



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

BUREAU DE
RECHERCHES
GÉOLOGIQUES
ET MINIÈRES

BOURGOIN- JALLIEU

BOURGOIN- JALLIEU

La carte géologique à 1/50 000
BOURGOIN-JALLIEU
est recouverte par les coupures suivantes
de la carte géologique de la France à 1/80 000 :
à l'ouest : LYON (N° 168)
à l'est : CHAMBÉRY (N° 169)

Lyon	Montluel	Belley
Givors	BOURGOIN- JALLIEU	La Tour- du-Pin
Vienne	La Côte- St-André	Voiron



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
BOURGOIN-JALLIEU A 1/50 000**

par

S. ELMI, R. ENAY, C. MANGOLD, N. MONGEREAU

1986

Éditions du BRGM — BP 6009 — 45060 ORLÉANS CEDEX 2 — FRANCE

SOMMAIRE

APERÇU GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE D'ENSEMBLE	5
INTRODUCTION	5
<i>CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE</i>	5
<i>HISTOIRE GÉOLOGIQUE</i>	8
DESCRIPTION DES TERRAINS	9
<i>TERRAINS NON AFFLEURANTS</i>	9
<i>TERRAINS AFFLEURANTS</i>	10
Roches métamorphiques	10
Roches sédimentaires secondaires	11
Roches sédimentaires tertiaires	32
Formations quaternaires	35
- <i>Complexe morainique wurmien</i>	35
- <i>Nappes alluviales fluvio-glaciaires wurmiennes</i>	38
- <i>Alluvions fluviales post-wurmiennes</i>	40
Formations superficielles	41
DESCRIPTION STRUCTURALE	43
MORPHOLOGIE GLACIAIRE	45
GÉOTECHNIQUE	45
RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS	47
<i>HYDROGÉOLOGIE</i>	47
<i>RESSOURCES MINÉRALES, MINES ET CARRIÈRES</i>	48
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE	51
<i>DESCRIPTIONS DE SITES ET D'ITINÉRAIRES</i>	51
<i>SONDAGES</i>	51
<i>RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES</i>	53
<i>DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES</i>	56
<i>TABLEAUX D'ÉQUIVALENCE DES NOTATIONS</i>	57
AUTEURS DE LA NOTICE	58

APERÇU GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE D'ENSEMBLE

La région couverte par la feuille Bourgoin-Jallieu (feuille 723) correspond à deux régions naturelles :

— au Nord, la partie sud-ouest de l'île Crémieu, plateau de terrain jurassique, d'altitude maximum 450 m, limité par des failles. Ce plateau fait partie de l'avant-pays tabulaire du Jura auquel le rattachent ses faciès et son histoire ;
— séparé de ce plateau par une zone de marais, allant de Sablonnières à l'Isle-d'Abeau puis par la basse vallée de la Bourbe, le reste de la feuille concerne le Bas-Dauphiné, pays tertiaire et quaternaire montrant en limite nord et nord-est quelques lambeaux du substratum jurassique. L'ensemble est constitué par le Miocène recouvert en partie par les formations glaciaires et fluvio-glaciaires.

Ces deux ensembles géologiques s'opposent par des paysages contrastés et par des ressources différentes, traduits par des habitats différents.

Au plan administratif, cette feuille est caractérisée par l'organisation dès 1972 de l'Etablissement public d'Aménagement (EPIDA) chargé de la réalisation de la ville nouvelle de l'Isle-d'Abeau.

Le périmètre d'urbanisation initial s'étendait sur les territoires des communes suivantes : Saint-Quentin-Fallavier, Villefontaine, Vaulx-Milieu, la Verpillière, Roche, Four, Saint-Alban-de-Roche, Bourgoin-Jallieu, l'Isle-d'Abeau, Saint-Savin, Saint-Hilaire-de-Brens, Vénérieu, Saint-Marcel-Bel-Accueil, Panossas, Frontonas et Satolas-et-Bonce.

Depuis janvier 1979, le périmètre d'urbanisation a été limité aux territoires où à une partie du territoire des communes suivantes : Saint-Quentin-Fallavier, Villefontaine, la Verpillière, Vaulx-Milieu.

INTRODUCTION

CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE

Les cartes géologiques détaillées antérieures sont uniquement des cartes à 1/80 000, Lyon (1ère et 2ème éditions), Chambéry (1ère, 2ème et 3ème éditions). La présente carte bénéficie d'un fond topographique moderne beaucoup plus précis. Elle correspond à des levés nouveaux sur le terrain et à des interprétations nouvelles.

Pour les terrains secondaires (île Crémieu au Nord et Nord-Est de la feuille), les progrès de la stratigraphie se traduisent sur les cartes par de nouveaux contours. Ainsi une interprétation structurale différente est proposée pour l'île Crémieu. Levés et interprétations ont été faits par R. Enay, S. Elmi et C. Mangold.

Pour les terrains tertiaires et quaternaires, les levés nouveaux ont aussi profondément modifié les contours et les interprétations. Les levés ont été réalisés de 1975 à 1980 par L. David, B. David, B. Walter et N. Mongereau pour le Bas-Dauphiné, par S. Elmi, R. Enay et C. Mangold pour l'île Crémieu.

Partout, l'interprétation des dépôts glaciaires et périglaciaires a été harmonisée avec les données de la synthèse régionale mise au point depuis 15 ans.

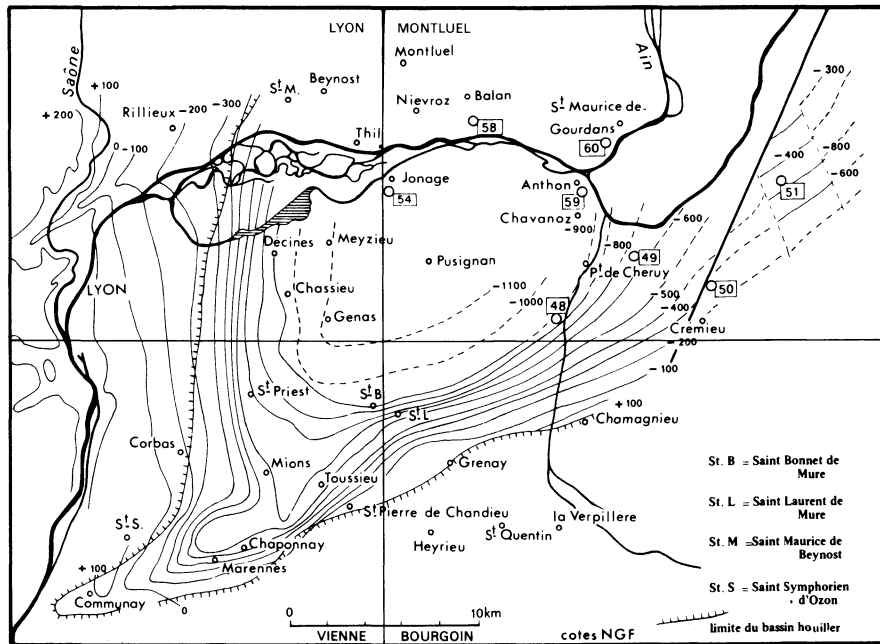
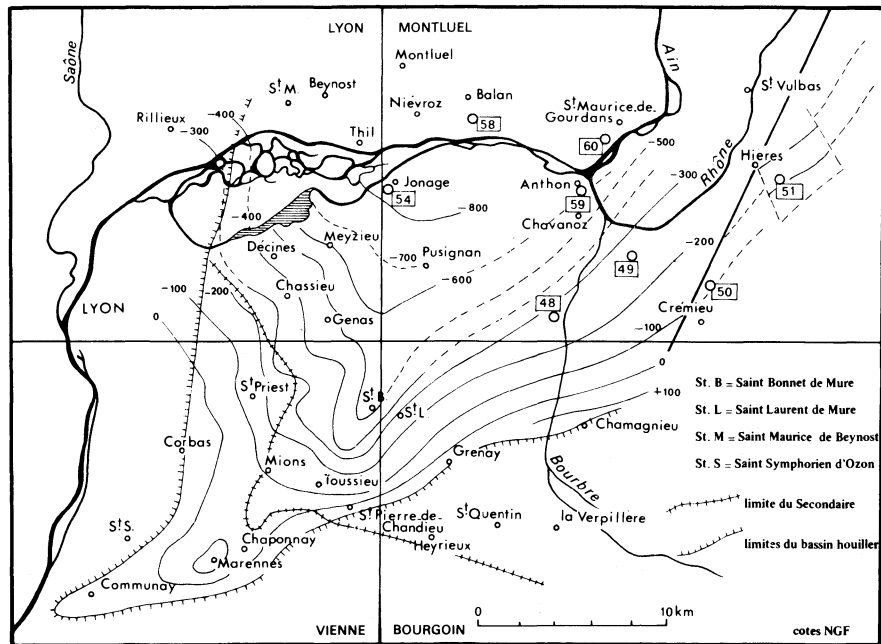


Fig. 1 - Carte schématique en courbes de niveau (NGF) du socle anté-houiller de la région lyonnaise
(feuilles Lyon, Vienne, Montluel, Bourgoin)

Les numéros des sondages sont ceux du dossier Douvillé. Extrait de la feuille Montluel à 1/50 000



**Fig. 2 - Carte schématique en courbes de niveau (NGF)
 du toit du houiller ou du substratum anté-tertiaire**

(feuilles Lyon, Vienne, Montluel, Bourgoin)

Les numéros des sondages sont ceux du dossier Douvillé. Extrait de la feuille Montluel à 1/50 000

HISTOIRE GÉOLOGIQUE

La présence sur la feuille Bourgoin-Jallieu de l'îlot cristallophyllien de Chamagnieu conduit à prendre en compte, pour exposer l'histoire géologique de la région, la bordure orientale du Massif central affleurant largement sur le territoire des feuilles voisines Lyon, Givors et Vienne.

L'histoire anté-hercynienne reste encore bien incertaine. La série des Monts du Lyonnais paraît d'âge Briovérien inférieur et moyen (Antécambrien) marqué par l'évolution tectono-métamorphique la plus ancienne faisant apparaître la schistosité et les paragenèses dans des conditions de moyenne pression. La série du Pilat est marquée par la seconde évolution tectono-métamorphique caractérisée par un régime de basse pression, d'âge hercynien, conséquence de la granitisation du Velay — Forez. En ce qui concerne la série de la Brévenne, elle serait plus récente (postérieure au Dévonien moyen). Son évolution tectono-métamorphique s'inscrit dans le cadre de la phase bretonne de l'orogénèse hercynienne.

La région fut très fortement marquée par l'orogénèse hercynienne et ce n'est qu'au cours du Stéphanien (Carbonifère) que, dans les dépressions de la chaîne montagneuse, occupées par des lacs, se sont déposés les sédiments du complexe houiller. Ce Houiller, relativement puissant car subsident, a été affecté par les dernières phases hercyniennes (saaliennes et palatine) et se présente sous la forme de synclinaux complexes et faillés.

L'érosion généralisée de la chaîne hercynienne a conduit à une pénéplaine dont on ne retrouve trace qu'au-dessous du Trias.

L'épisode triasique correspond à la reprise de la sédimentation : elle est tardive (Trias moyen) et se situe en bordure d'un continent émergé d'où sa faible puissance et ses faciès plus continentaux que marins.

La transgression secondaire se développe progressivement tout au long du Jurassique. Elle s'étale sur une vaste plate-forme (Jura) en direction du continent occidental (Massif central) devenant haut-fond avant d'être largement noyé. Les sédiments du Lias puis du Dogger montrent les irrégularités de cette transgression et les variations correspondantes dans la sédimentation. C'est l'érosion qui, ayant fait disparaître en partie la série jurassique, conditionne la persistance des termes supérieurs. La connaissance de la période crétacée demeure aléatoire.

Avec le Tertiaire débute avant tout une période continentale : Eocène exceptionnel, lacustre ou sidérolithique, témoignant d'un pays érodé, karstifié dans ses régions calcaires. A partir de l'Oligocène, une dépression nord-sud longe le Massif central, devient subsidente et de grandes fractures méridiennes vont lui donner la structure d'un fossé d'effondrement. Les sédiments conglomératiques, les argiles bariolées, les calcaires lacustres, montrent l'érosion, l'alternance des eaux douces et saumâtres, la subsidence différentielle.

Avec le Miocène et la première surrection de la chaîne alpine se développe une transgression en un bras de mer reliant le golfe du Lion au bassin autrichien de Vienne. Il s'étale largement sur la région lyonnaise où ses sédiments parfois épais (subsidence), de faciès sableux dominant, constituent le soubassement quasi continu des alluvions quaternaires. Ce bras de mer miocène avait son rivage occidental contre le rebord du plateau lyonnais, entaillé par quelques estuaires. Le comblement progressif du bassin marin se traduit par des faciès

d'eau saumâtre puis douce. Ces faciès sont particulièrement bien représentés sur la feuille Montluel située au Nord de la feuille Bourgoin.

A cette phase de comblement succède une phase de creusement qui voit l'établissement d'un réseau hydrographique pré-rhodanien.

La mer du Pliocène envahit ce réseau jusqu'au Sud de Lyon. L'envasement des vallées est réalisé par des argiles bleues, puis des sédiments sableux et ensuite conglomératiques comblent toute la dépression périalpine. Ce nouveau comblement dure jusqu'au Villafranchien et à partir de là commence une nouvelle phase de creusement (Villafranchien - Quaternaire) qui se poursuit encore.

Durant le Quaternaire, le phénomène glaciaire vient perturber la régularité du creusement. Les sédiments glaciaires, fluvio-glaciaires, fluviatiles et péri-glaciaires couvrent la quasi-totalité de la moitié orientale de la carte. On peut suivre fort bien les phases de retrait du glacier à partir de son maximum d'extension au Würm (feuille Lyon).

DESCRIPTION DES TERRAINS

TERRAINS NON AFFLEURANTS

Les sondages profonds sont peu nombreux sur la feuille Bourgoin-Jallieu (n° 32, 33, 34, 43, 44, 46, 47 du dossier Douvillé archivé au Département des Sciences de la Terre, Université Claude Bernard). Ces sondages permettent la connaissance de terrains n'affleurant pratiquement pas : le Houiller et les terrains oligocènes.

La feuille Bourgoin-Jallieu n'est intéressée que par la bordure sud-est du bassin houiller de l'Est lyonnais dont la connaissance est précisée par les sondages profonds situés sur les feuilles voisines, Lyon, Givors et Montluel.

Le bassin houiller de l'Est lyonnais, exploité à Communay de 1730 à 1926, a fait l'objet de nombreuses reconnaissances tant pour le Houiller que pour la recherche de minerais de fer et de manganèse. De 1800 à 1955, 69 sondages ont été réalisés. Ce bassin, prolongement de celui de Saint-Etienne, débute dans la région de Givors, à Communay, puis se développe en direction du Nord-Est, atteignant une largeur de 30 km et une profondeur supérieure à 1.000 mètres. Les terrains houillers, d'âge Stéphanien, ont été étudiés par G. Friedel et P. Bertrand. Au sommet, on trouve un horizon dit de "schistes bitumineux" qui a livré de nombreuses couches riches en huiles de pétrole. Puis, dans quelques sondages, vient un niveau de gore épais de 1 à 3 mètres. L'horizon moyen est le niveau productif, formé de grès fins et de schistes. Enfin, la base du Houiller est représentée par un ensemble de conglomérats plus ou moins grossiers et totalement stériles.

Le charbon est gras, bien cokéifiable et peu cendreux. Les couches utilisables sont cantonnées dans le secteur sud-sud-ouest du bassin. Ces couches ont une épaisseur maximale de 3,40 m, la moyenne oscillant entre 1 et 1,50 mètre. Pour l'ensemble des sondages effectués sur l'emprise du bassin houiller, le Houiller a été au maximum recoupé sur une épaisseur de 650 mètres.

Les terrains secondaires ont été étudiés principalement par M. Thoral qui a suivi la réalisation de quelques sondages. Il a notamment observé dans un sondage situé sur la feuille Givors (sondage 31 du dossier Douvillé, archivé au Département des Sciences de la Terre, Université Claude Bernard) 250 m de terrains qu'il a attribué du Domérien inférieur au Bajocien supérieur (Ciret).

Dans d'autres sondages les auteurs ont attribué au Trias les formations gréseuses, marneuses et argileuses observées sous l'Hettangien. Au maximum, la série secondaire a été recoupée sur une épaisseur de 720 m (sondage 54, feuille Montluel).

En ce qui concerne l'Oligocène, jusqu'en 1944, les auteurs ont classiquement admis sa présence dans le sous-sol du Bas-Dauphiné. On admettait qu'à l'Oligocène correspondaient des calcaires lacustres ou bien des conglomérats présentant des zones riches en manganèse présent sous forme de pyrolusite.

Pour M. Thoral qui a suivi en 1944 un sondage réalisé par la Société lyonnaise de Recherches minières à Saint-Pierre-de-Chandieu (feuille Givors) (n° 31), les formations attribuées à l'Oligocène sont en réalité des formations sous-jacentes à l'Oligocène, le Bajocien supérieur ou Ciret.

En 1958-1959, le B.R.G.M. a effectué 6 sondages dans le secteur de Saint-Bonnet-de-Mure (feuille Givors). 250 m de formations appartenant avec certitude à l'Oligocène ont été mises en évidence. Il s'agit là de marnes rouges à *Helix ramondi* et de conglomérats. Sans preuves certaines, les auteurs ont attribué à l'Eocène la base de ces conglomérats. Ceci ne pourrait être confirmé que par la réalisation de nouveaux sondages.

Les résultats de ces diverses campagnes, concernant la minéralisation en fer et manganèse présentée par ces formations, seront repris dans le paragraphe Ressources minérales.

TERRAINS AFFLEURANTS

Roches métamorphiques

(M. Piboule)

ζ. **Paragneiss.** Les roches métamorphiques affleurent dans le classique îlot de Chamagnieu.

Les formations cristallophylliennes de Chamagnieu correspondent essentiellement à des paragneiss fins à grossiers à paragenèse catazonale intensément rétromorphosée. L'association minéralogique principale est à biotite, plagioclase, feldspath potassique, quartz, cordiérite ; la sillimanite paraît subordonnée. Elle peut être rapprochée des paragenèses barrowiennes catazonales de certains gneiss des Monts du Lyonnais ou de celles des gneiss à cordiérite, sillimanite du domaine de basse pression du Mont Pilat. La cordiérite, le plagioclase et la biotite sont affectés par une intense rétromorphose tardive (pinitisation, séricitisation et chloritisation).

Cette formation gneissique est fréquemment intercalée de bancs leptyniques felsitiques localement exploités. En raison de vagues reliques texturales laviques, une origine éruptive peut être proposée. Pour ce matériel, l'évolution paragenétique paraît identique à celle des gneiss encaissants.

Roches sédimentaires secondaires

(S. Elmi, R. Enay et C. Mangold)

11-2. **Hettangien inférieur. Choin bâtard (2,50 m ?)**. Les niveaux de base du Jurassique ne sont visibles que dans les environs de Saint-Quentin-Fallavier (carrière de la Pontière; entrée du ravin de la Fuly). Ce sont des calcaires argileux gris ou beiges, en bancs minces, à surfaces ondulées, séparés par des joints marneux noirâtres. A la partie supérieure, les surfaces de bancs portent de nombreux lamellibranches fixés. Les calcaires, d'aspect sublithographique, sont très semblables au "choin-bâtard" du Mont d'Or lyonnais et du Bas-Beaujolais. Ils ont livré de très rares ammonites (*Psiloceras* sp., J. Rosset, 1948; R. Mouterde et J. Rosset, 1948).

Le faciès est une micrite argileuse de texture *mudstone*. De rares éléments détritiques (moins de 5 %; grains de quartz, tourmaline, feldspaths) subsistent. Par place, des passées plus bioclastiques (*wackestone*) évoquent les lumachelles connues sur les bordures du Massif central. On y trouve des échinodermes: *Diodemopsis serialis* (Des.), "*Isocrinus*" *psilonoti* (Qu.) et une grande quantité de lamellibranches: *Plagiostoma valoniensis* (Defr.), *Modiola scalpra* (Goldf.), *M. stoppanii* (Dum.), *Cypricardia porrecta* Dum., *Liostrea sublamellosa* (Dunk.), *Ctenostreon tuberculatum* (Terq.), *Harpax spinosus* (Sow.), *Plicatula oceani* (d'Orb.), *Plicatula intusstriata* (Emm.). La microfaune (M.-L. Genin, 1964) comprend de rares foraminifères: *Nodosaria* sp., *Cristellaria* sp., ? *Fronicularia* sp. et quelques ostracodes: *Procytheridea* sp. et *Healdia aspinata* Drexler. Le dernier niveau marneux renferme de nombreux cristaux de gypse, souvent groupés en agglomérats de quelques millimètres. De tels horizons gypsifères sont connus dans le Bas-Beaujolais (Saint-Jean-des-Vignes) où ils soulignent la régression qui marque la fin de la première séquence du Jurassique et qui intervient à la fin de l'Hettangien inférieur. Le même événement est marqué, dans le Mont d'Or lyonnais, par une surface durcie et perforée (F. Roman, 1926). A Saint-Quentin, il y a lacune de l'Hettangien moyen (comme dans le reste de la région) et, probablement aussi, de l'Hettangien supérieur (absence des calcaires noduleux blancs).

13-4. **Sinémurien. Calcaires à grains de quartz et Calcaires à gryphées (6 à 8 m)**. Il n'affleure que dans le secteur de la Fuly. Il est possible qu'il soit proche de la surface au voisinage de la faille qui, à Maupertuis, met en contact le socle de Chamagnieu et le Jurassique.

A la Fuly, les anciennes carrières ne permettent plus d'observations détaillées. Les études de J. Rosset (1948), R. Mouterde et J. Rosset (1948) et de M.-L. Genin (1964) ont établi une stratigraphie proche de celle du Mont d'Or lyonnais bien que les épaisseurs soient moins fortes et que des condensations affectent le passage Sinémurien inférieur - Sinémurien supérieur (= Lotharingien).

• **Calcaires à grains de quartz (1,20 m)**. Bien qu'ils soient parfois rapportés à l'Hettangien, il convient de les ranger dans le Sinémurien par comparaison avec le Mont d'Or où, dans un faciès semblable, apparaissent les premiers *Coroniceras rotiforme* (Sow.). Ce sont des calcaires à entroques en bancs épais ne présentant pas de joint marneux. Ces biosparites contiennent de rares oolithes, des radioles d'échinides, des lamellibranches. Les grains de quartz sont assez dispersés; leur taille moyenne se situe vers 0,5 mm avec un maximum à 1,8 mm. Le matériel terrigène comprend aussi un peu de muscovite et quelques cristaux

de feldspaths et de tourmaline. Les lamellibranches peuvent être abondants : *Cardinia eveni* Terq., *Plagiostoma punctata* (Sow.), *Entolium hehli* (d'Orb.), *Chlamys textorius* (Schl.), *Liogryphaea arcuata* (Lam.), *Liostraea arietis* (Qu.).

● **Calcaires à grains de quartz et cardinies** (2,20 m). Ils contiennent encore quelques grains de quartz. Les bancs, décimétriques, sont séparés par des joints marneux centimétriques. La macrofaune est rare : *Coroniceras* sp., *Arietites bisulcatus* (Brug.), *A. cf. bucklandi* (Sow.), *Cardinia* sp., *Entolium hehli* (d'Orb.), *Liogryphaea arcuata* (Lam.), *Spiriferina tumida* (v. Buch) (zone à Bucklandi). En lame mince, il s'agit de biosparites riches en fragments de test de lamellibranches (ostreïdés, pectinidés), de gastéropodes et de bryozoaires. Les foraminifères abondent, surtout dans les joints marneux. Ce sont surtout des *Involutina liasina* (Jones) auxquelles s'associent de rares *I. aspera* Terquem, *Fronicularia* sp., *Cristellaria* sp., *Nodosaria* sp. et quelques ostracodes.

● **Bancs à gryphées** (1,20 m). Ce n'est que dans la partie médiane que l'on trouve des lumachelles à gryphées. Ce sont des bancs à surfaces ondulées (bioturbation, courants, compaction), séparés par de minces joints de marnes grises. Le ciment est une biosparite à entroques et à échinodermes. Parmi les foraminifères, ce sont encore les *Involutina* qui dominent. Les ostracodes sont représentés par *Procytheridea cf. luxuriosa* Apotolescu. Les ammonites sont toujours rares : *Arietites bisulcatus* (Bruguère), *A. cf. bucklandi* (Sowerby) (zone à Bucklandi). Elles sont associées à des bélemnites : *Prototeuthis acutus* (Miller), à de nombreux lamellibranches : *Pteria sinemuriensis* (d'Orb.), *Chlamys textorius* (Schl.), *Liogryphaea arcuata* (Lam.) et à des brachiopodes : *Spiriferina rostrata* (Schl.), *S. walcotti* (Sow.), "*Rhynchonella*" *deffneri* Opp. in Haas, *Zeilleria vicinialis* (Schl.).

● **Bancs à brachiopodes** (0,80 m). Ce sont des calcaires à entroques, pauvres en gryphées (sauf à la base de certains bancs), localement riches en brachiopodes et contenant quelques nodules phosphatés ce qui ménage un passage progressif aux niveaux suivants. Le microfaciès est une biomicrosparite ou une biomicrite, riche en bioclastes (entroques). La microfaune est semblable à celle des niveaux inférieurs. Les lamellibranches deviennent moins abondants. Les brachiopodes : *Spiriferina walcotti* (Sow.), "*Rhynchonella*" *deffneri* Opp. in Haas et *Zeilleria cf. vicinialis* (Schl.) sont accompagnés par de très rares ammonites : *Arnioceras* sp. cf. *arnouldi* (Dumortier) (zone à Semicostatum).

● **Calcaires à nodules phosphatés** (environ 5 m). Les mauvaises conditions d'affleurement en sommet de carrières abandonnées et les condensations rendent délicat l'établissement de la série stratigraphique.

Un premier ensemble est composé de calcaires à entroques (biomicrosparite à biosparite), riches en nodules phosphatés blancs ou rosés. La plupart des fossiles sont à l'état de moules internes phosphatés. La faune est encore à rattacher au Sinémurien inférieur (zone à Semicostatum) : *Arnioceras semicostatum* (Y. et B.), *Coroniceras lyra* Hyatt, *Prototeuthis acutus* (Miller), *Plagiostoma gigantea* (Sow.), *Liostraea irregularis* (Münster), *Spiriferina walcotti* (Sow.), *Zeilleria* sp.

Vers le haut, le faciès change et passe à des micrites et à des biomicrites contenant des nodules phosphatés. Les ammonites indiquent encore le Sinémurien inférieur (zone à Semicostatum) : *Coroniceras multicostatum* (Sow.), *Agassicerias* sp.

Les joints marneux livrent, à côté de bryozoaires et de dents de poissons, de nombreux foraminifères parmi lesquels : *Nodosaria columnaria* Franke, *Involutina liasina* (Jones), *I. aspera* Terquem, *Lingulina* cf. *tenera* Bornemann, *Fronicularia baueri* Burbach, *F. bicostata* d'Orb., *Cristellaria (Astacolus) scalpa* Franke, *Marginulopsis quadricostata* Terquem, *Dentalina* sp., associés à des ostracodes : *Bairdia molesta* Spost., *Procytheridea* sp., etc.

Un niveau mal exposé livre ensuite une faune probablement condensée contenant des éléments du Sinémurien inférieur et supérieur (= Lotharingien auct.) (zones à *Semicostatum*, à *Obtusum* et à *Oxynotum*) : *Arnioceras semicostatum* (Y. et B.), *Asteroceras stellare* (Sow.) et *Oxynoticeras oxynotum* (Qu.). La nature phosphatée des moules internes d'ammonites souligne le ralentissement de la sédimentation.

Les derniers bancs de calcaire fin contiennent *O. cf. oxynotum* (Qu.), *Gagaticeras gagateum* (Y. et B.) et *Echioceras elegans* (T. et W.).

Le Sinémurien se termine par un banc de calcaire rouge à oolithes ferrugineuses et à ciment micritique. Il contient : *Oxynoticeras guibali* (d'Orb.), *O. drieri* (Dun.), *Echioceras raricostatoïdes* (Vad.) et autres *Echioceras* (zone à *Raricostatum*).

Quelques brachiopodes sont connus dans tout le Sinémurien supérieur : *Spiriferina walcotti* (Sow.), *S. rostrata* (v. Buch), *Furcirhynchia furcillata* (Theod.), *Zeilleria (Cincta) cor* (Lam.). La microfaune est abondante et variée dans les joints marneux : *Trochalina* sp., *Involutina liasina* (Jones), *Fronicularia sulcata* Bornemann, *F. bicostata* d'Orb., *Lingulina tenera* Bornemann, *L. pupa* Terq., *Nodosaria columnaris* Franke, *Marginula* sp., *Dentalina* sp., etc. Les ostracodes sont représentés, entre autres, par *Bairdia molesta* Apost.

15-6. **Pliensbachien. Argiles à Tisoa et Couche de mélange** (15 à 20 m). Les niveaux inférieurs (*Carixien*) n'ont pas été observés à l'affleurement. Ils sont cependant connus dans les sondages de l'Est lyonnais où ils se présentent sous le faciès classique du "Lias à bélemnites" (F. Roman, 1926 ; M. Thorat, 1945).

Le Domérien débute par des argiles bleues à *Tisoa siphonalis* (de Serres) connues par un seul affleurement à Saint-Quentin-Fallavier. Au-dessus viennent des calcaires en bancs à surfaces ondulées alternant avec des marnes peu épaisses. Les calcaires sont des biosparites à entroques, riches en fer. Les faunes anciennement citées permettent de supposer qu'il s'agit du Domérien moyen (*Amaltheus margaritatus* de Montfort). Les surfaces de bancs, ondulées, sont largement affectées par la bioturbation. Dans les marnes, les foraminifères sont abondants : *Fronicularia dubia* Born., *F. brizaeformis* Born., *Lingulina* cf. *pupa* Terq., *L. cf. tenera* Born., *Cristellaria prima* (d'Orb.), *Nodosaria columnaris* Franke, *N. issleri* Franke. Les ostracodes sont représentés par *Hungarella amalthei* Triebel et *Procytheridea* sp.

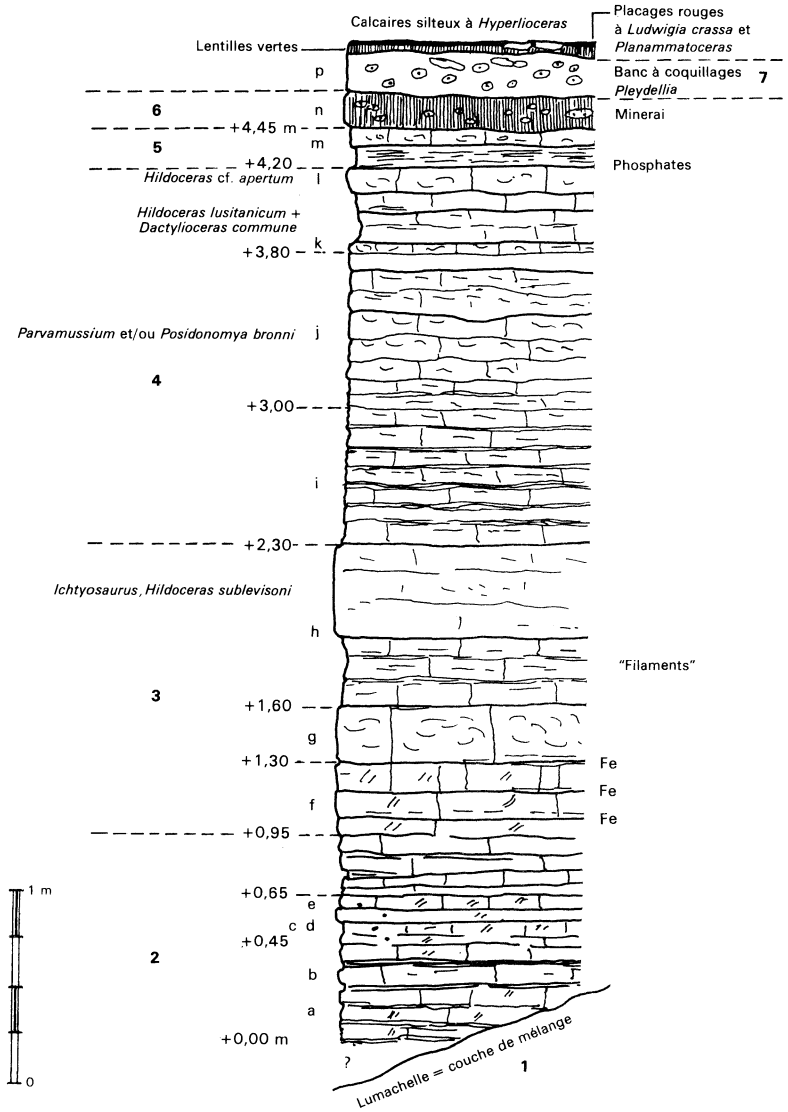


Fig. 3 - Coupe du Lias supérieur de la RP3 à Saint-Quentin-Fallavier (Isère) (S. Elmi)

La partie supérieure est un calcaire coquillier passant à une lumachelle à passées riches en entroques. C'est la *mine* ou *couche de mélange* des mineurs, appelée encore "minerai de la colline du château de Relong" (L. Cayeux, 1922). Elle est assez bien exposée (carrère du cimetière de Saint-Quentin-Fallavier, tranchée de la route RP3, Corbeyssieu, carrière de Bon Repos à Serres-Antouillet). Par comparaison avec le Mont d'Or lyonnais, c'est l'équivalent de la *Lumachelle à Harpax laevigatus* du Domérien supérieur. J. Rosset (1948) signale l'existence de *Pleuroceras* à Saint-Quentin-Fallavier. On trouve quelques bélemnites : *Hastites clavatus* (Stahl). Les brachiopodes peuvent être abondants par endroits (Corbeyssieu) : *Homoeorhynchia acuta* (Sow.), *Scalpellirhynchia* cf. *scalpellum* (Qu.), *Zeilleria* gr. *indentata* (Sow.). Les lamellibranches forment des lumachelles dans lesquelles les coquilles sont souvent brisées : *Harpax laevigatus* (d'Orb.), *Aequipecten aequivalvis* (Sow.), *A. humberti* (Dum.), *Astarte* sp., *Oxytoma cynclipes* (Phill. in Dum.). Les échinodermes sont représentés macroscopiquement par quelques Cidaridés et des Pentacrines. En lame mince, on reconnaît des bryozoaires cyclostomes ; la microfaune comprend toujours des *Cristellaria*, des *Fronicularia*, des *Lingulina* et des *Nodosaria*. En lame mince, il s'agit d'un "calcaire encrinitique à oolithes.... ferrugineuses" (L. Cayeux, 1922, p. 606). C'est une biosparite échinodermique riche en lamellibranches (sections d'*Harpax*) et de texture *grainstone* (biocalcarénite). Les figures de pression — dissolution sont nombreuses. Les oolithes se présentent sous forme d'un encroûtement ferrugineux revêtant un noyau bioclastique. L'imprégnation ferrugineuse (hématite rouge, oligiste spéculaire) intéresse les oolithes (peu abondantes), le réseau des entroques et le ciment calcitique. L'épigénisation ferrugineuse est souvent associée à des phénomènes de micritisation due à des perforations.

Le régime sédimentaire change donc beaucoup au cours du Domérien. Au début, on a un régime de vasière calme où la bioturbation est intense et peut même provoquer la dislocation des bancs. Puis (F. Roman, 1926), le milieu devient plus agité et oxydant ; nettement moins profond, il se situe dans la zone d'action des vagues. Des stratifications obliques, des chenalisations et de grandes rides indiquent une forte énergie alors que l'arrivée du fer témoigne d'une reprise du lessivage sur les zones émergées voisines. Localement, les phosphates précèdent le fer et on note l'existence de quelques grains de quartz. A la fin du dépôt de la *Couche de mélange*, l'hydrodynamisme augmente encore et la surface supérieure (RP3) est ondulée par des rides régulières (amplitude : 2-3 cm ; longueur d'onde : 25 cm).

Au-dessus, le Toarcien vient en concordance apparente (Corbeyssieu) ou en nette discordance (RP3 où la discordance angulaire mesurée est de 5°). Il n'est pas impossible que des ravinements existent comme c'est le cas dans le Mont d'Or (Saint-Romain).

17-9. **Toarcien — Aalénien. Marnes et calcaires noirs, Grande mine ou Minerai oolithique de Saint-Quentin, Banc à coquillages, Banc à bélemnites (6 à 7 m).** En raison de l'importance historique des gisements dits de la Verpillière, les principales coupes, actuellement ou récemment accessibles, seront décrites ; les fossiles cités seront seulement ceux récoltés lors de ces levés.

● **Marnes et calcaires noirs** (maximum observé : 5,25 m à Saint-Quentin-Fallavier ; 2,80 m à Corbeyssieu). Elles correspondent aux "Marnes grises à *Hildoceras bifrons* et *Harpoceras falciferum*" de F. Roman (1926, p. 136). A Saint-Quentin (fig. 3 ; coupe de la tranchée de la RP3), les premiers niveaux toarciens reposent en discordance sur la surface supérieure inclinée de la

Couche de mélange domérienne (fig. 3, n° 1). Les bancs inférieurs viennent s'appuyer contre cette surface. La discordance angulaire mesurable est de 5° en moyenne. La série toarcienne commence (de 0 à 0,95 m ; fig. 3, n° 2) par une succession de séquences rythmiques, décimétriques montrant chacune le passage progressif marnes argileuses — calcaires micritiques — calcaires bioclastiques formant des passées plus ou moins régulières en sommet de banc. En lame mince, on passe de biomicrites à "filaments" [sections de lamellibranches à rapprocher de *Parvamussium dumortieri* Hölder ou de "*Posidonomya*" *brunni* (VOLTZ)] à des biosparites à grains de quartz. Les bioclastes (échinodermes, lamellibranches, bryozoaires) sont très finement brisés (*packstone*). Ils constituent des *grainstones* en sommet de banc (entroquites à bryozoaires et à pectinidés). Certaines lames montrent une alternance de niveaux fins et de passées grossières à entroques constituant des séquences élémentaires épaisses de 5 à 10 mm, affectées par des rides de courant et montrant un granoclassement inverse plus ou moins marqué. Les ammonites sont rares : *Harpoceras falciferum* (Sow.).

Au-dessus (de 0,95 à 2,30 m ; fig. 3, n° 3), les calcaires dominent par rapport aux marnes et aux argiles ; ces dernières soulignent les joints à la base des bancs ; elles passent progressivement à des micrites argileuses à filaments puis à des biosparites à entroques qui peuvent être légèrement imprégnées de fer à la façon de la *Couche de mélange*. Ce niveau se termine par un ensemble plus compact à *Ichtyosaurus* sp. et à *Hildoceras sublevisoni* Fucini. Les foraminifères sont rares : *Glomospira* sp., *Nodosariidés*.

La coupe se poursuit (de 2,30 à 4,20 m ; fig. 3, n° 4) par une alternance de bancs calcaires gris-bleu (0,05-0,10 m) séparés par des joints argileux feuilletés (0,01-0,03 m). Les bancs présentent souvent des surfaces bosselées. Les joints argileux sont fréquemment pétris de *Parvamussium dumortieri* Hölder et de *Praeonia* (= "*Astarte*") *lurida* (Sow.). Les débris végétaux sont assez fréquents. Dans la partie supérieure, les bancs sont moins bien séparés les uns des autres. Les bioclastes s'alignent en stratifications obliques. En lame mince, on reconnaît des micrites ou des microsparites à bioclastes (lamellibranches) et à annélidés. Les ammonites montrent la succession suivante :

- à la base : *Hildoceras lusitanicum* Meist. ;
- dans la partie médiane : *H. lusitanicum* et *Dactylioceras commune* (Sow.) ;
- dans le dernier banc : *Hildoceras* cf. *apertum* Gabilly ; à ce niveau, la quantité de bioclastes augmente et les phosphates apparaissent.

Les *Marnes et calcaires noirs* se terminent par un niveau d'argile noire à passées rouille, surmonté par un banc de calcaire gris, biodétritique contenant des oolithes ferrugineuses, de forme recourbée ; les noyaux sont des fragments de lamellibranches ou d'échinodermes (de 4,20 à 4,45 m ; n° 5, fig. 3). Cette microsparite à oolithes dispersées contient *Hildoceras apertum* Gabilly. Latéralement, la partie supérieure s'enrichit en oolithes micritiques, parfois coalescentes, souvent brisées ; ces fragments peuvent constituer le nucléus d'une nouvelle phase d'oolithisation.

A Corbeysieu, on observe une succession semblable mais les niveaux biosparitiques de base manquent. *Praeconia lurida* (Sow.) et *Parvamussium dumortieri* Hölder sont abondants et peuvent constituer des lumachelles. A la base, on trouve *Harpoceras falciferum* (Sow.), puis, dans le tiers supérieur, *Hildoceras lusitanicum* Meist. associé à *Dactyloceras commune* (Sow.), *D. cf. mitis* (Buckm.) et *Harpoceras subplanatum* (Opp.). Le dernier banc contient *Hildoceras apertum* Gab.

A Corbeysieu, on observe une succession semblable mais les niveaux biosparitiques de base manquent. *Praeconia lurida* (Sow.) et *Parvamussium dumortieri* Hölder sont abondants et peuvent constituer des lumachelles. A la base, on trouve *Harpoceras falciferum* (Sow.), puis, dans le tiers supérieur, *Hildoceras lusitanicum* Meist. associé à *Dactyloceras commune* (Sow.), *D. cf. mitis* (Buckm.) et *Harpoceras subplanatum* (Opp.). Le dernier banc contient *Hildoceras apertum* Gab.

• **Minérai oolithique de Saint-Quentin** (0 à 0,50 m) (F. Roman, 1926, p. 136) (= minérai de fer compact, R. Enay et S. Elmi, 1961). Il est aussi appelé Grande Mine, car il constituait le niveau exploité jusqu'à la fin du XIX^{ème} siècle (J. Chansselle, 1885). Dans les galeries, l'épaisseur moyenne était de 0,50 m et le titre moyen était de 35 % de fer essentiellement sous forme d'hématite. L. Cayeux (1922) souligne l'absence de quartz.

Ce minérai de fer se présente comme un banc apparemment homogène mais affecté par des variations verticales et latérales. On peut résumer schématiquement la lithostratigraphie de la façon suivante :

— la partie inférieure du banc n'est pas ferrugineuse ; c'est une micrite à filaments, rares entroques et spicules, criblée de bioturbations (*chondrites*) ; cette partie peut être démantelée par la bioturbation et les courants de manière à constituer des blocs décimétriques résiduels, encroûtés par des pellicules ferrugineuses d'origine probablement algaire (stromatolithes). Les terriers verticaux sont souvent remplis par une micrite ferrugineuse. Dans quelques cas (flanc est de la RP3), le minérai est réduit à de tels blocs encroûtés ; les tapis algaires montrent des décollements probablement dus à la dessiccation ;

— la masse principale est une micrite ferrugineuse à bioclastes (lamelli-branches, entroques) et à oolithes millimétriques, dispersées. Ces dernières sont d'abord calcaires, puis chloriteuses, enfin ferrugineuses mais cet enchaînement vertical ne peut être toujours bien conservé. Les nucléus sont des bioclastes ou des intraclastes variés. La texture est celle d'un *packstone* ;

— la partie supérieure, de couleur rouge vif, est un *grainstone* à oolithes ferrugineuses ; la surface supérieure est encroûtée ; les lamines, probablement stromatolithiques, sont très hématisées.

La faune est riche et les ammonites généralement bien conservées (test préservé) permettent d'apprécier la condensation et la durée du dépôt (depuis la sous-zone à Bifrons jusqu'à la zone à Variabilis et, peut être, le début de la zone à Thouarcense). Les faunes ne sont généralement pas mélangées, sauf à l'extrême sommet du banc où, localement, courants et bioturbations ont pu remanier certaines coquilles déjà ensevelies. Nous ne donnerons ici que quelques indications sur la succession des faunes, en ne tenant compte que du matériel récolté et repéré en place :

— dans la partie inférieure, non minéralisée : *Hildoceras bifrons* (Brug.), *Harpoceras subplanatum* (Opp.) et *Frechiella subcarinata* (Y. et B.);

— dans la masse du banc : *H. bifrons* et *H. subplanatum* sont associés à *Zugodactylites braunianus* (d'Orb.), *Lytoceras cornucopiae* (Y. et B.) (en nids), *Phylloceras heterophyllum* (Sow.) et *Calliphylloceras nilssoni* (Hebert). Les *Phymatoceras* [*P. malagma* (Dum.)] semblent apparaître à ce niveau ;

— dans la partie supérieure (grainstone oolithique ferrugineux), la condensation est plus sensible car aux *Hildoceras* s'ajoutent les *Mucrodactylites* et les *Catacoeloceras* ;

— la surface supérieure montre des plages à *Hildoceras bifrons* (Brug.) mais on trouve surtout une riche faune de la zone à Variabilis : *Mucrodactylites mucronatus* (d'Orb.), *Catacoeloceras dumortieri* (de Brun), *C. confectum* Buckm., *Haugia ogerieni* (Dum.), *H. gr. navis* (Dum.), *Brodieia juncta* Buckm. et *Osperlioceras bicarinatum* (Ziet.). Exceptionnellement on trouve des formes plus récentes : *Esericeras eseri* (Opp.), et *Pseudogrammoceras* aff. *doerntense* Denckm.

La faune associée est assez riche : bélemnites, *Praeconia subtetratona* (Münster) pour les lamellibranches, *Pleurotomaria philocles* pour les gastéropodes.

En ce qui concerne les conditions de dépôt, le *Minerai oolithique de Saint-Quentin* s'est constitué à faible profondeur au moins en ce qui concerne la partie sommitale. La masse du banc montre par contre de nombreux éléments pélagiques. Le milieu, ouvert au début de la zone à Bifrons, s'inscrit progressivement dans le domaine littoral à la fin du Toarcien moyen ; cette évolution s'accompagne d'une montée de l'agitation propice aux ravinelements et à la genèse des oolithes ; les bancs rendus fragiles par la bioturbation sont facilement démantelés sans que le transport soit important. Les oolithes sont d'abord exotiques mais, au sommet, leur lieu de genèse ne doit pas être très éloigné. Des indices d'émersion sont connus à Saint-Quentin ; ils semblent disparaître vers le Nord (Corbeyssieu, Antouillet).

● **Banc à coquillages** (0,20 m en moyenne). L'extraordinaire richesse en ammonites de ce banc a fait la célébrité des gisements dits de la Verpillière. Par contre, il n'avait pas d'intérêt minier. Il s'agit d'un calcaire argileux hématisé, à grosses oolithes sphériques ou elliptiques, atteignant fréquemment 3 mm de diamètre. En lame mince, on reconnaît une micrite à oolithes micritiques, ferrugineuses, dispersées et mal classées. Des galets calcaires et des fossiles sont remaniés. Les ammonites semblent aussi remaniées. Leur remplissage est une micrite grise, non ferrugineuse, que L. Cayeux (1922) estimait être d'origine pélagique. Pour cet auteur, ces "ammonites procèdent d'un milieu tout différent de celui où elles gisent aujourd'hui.... (elles ont).... la signification de véritables galets" venus du large. L'impression de remaniement est aussi renforcée par l'allure désordonnée des fossiles dans la masse du banc ; les ammonites se présentent parfois verticalement. Au plan biostratigraphique, les condensations sont spectaculaires mais les remaniements ne sont pas évidents sauf au niveau de la zone à Aalensis dont il est difficile de séparer les différents horizons. Dans quelques localités (Maison Barbier près de Corbeyssieu, talus oriental de la RP3), la base du banc livre quelques ammonites de la zone à Pseudoradiosa : *Dumortieria pseudoradiosa* (Branco) et *Catullocceras leesbergi* (Branco). *Pleydellia mactra* (Dum.) occupe la partie inférieure du banc. *P. fluitans* (Dum.) et *P. aalensis* (in Dum.) apparaissent plus haut. Au sommet du banc, il n'est pas possible de les séparer des *Walkericeras*, des *Canavaria* et, parfois, même des *Leioceras*.

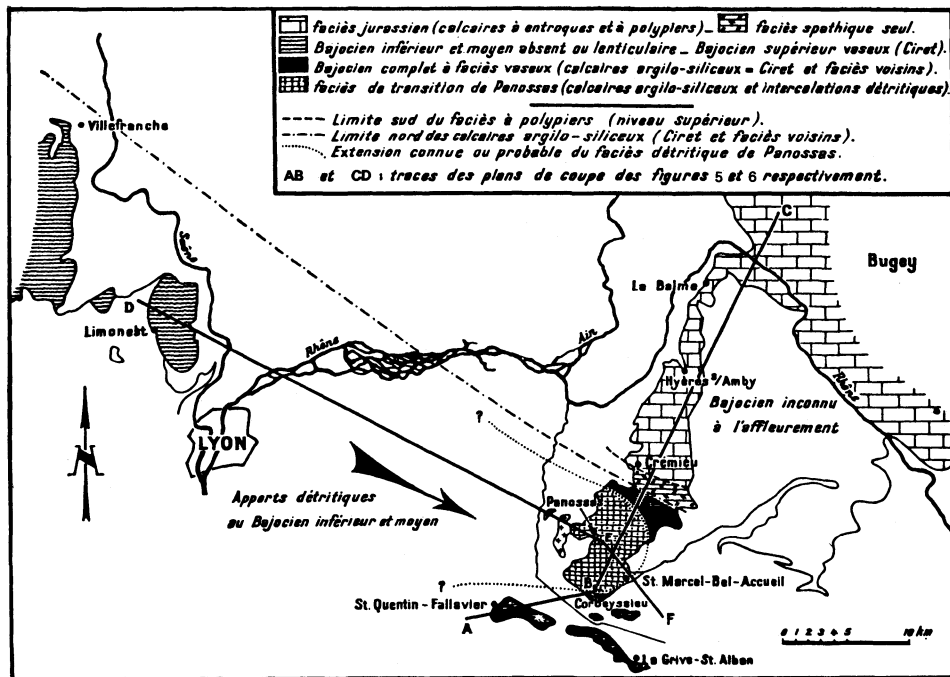


Fig. 4 - Répartition des faciès du Bajocien (sauf l'Oolithe) dans l'île Crémieu et le Mont d'Or lyonnais

Extrait de S. Elmi, R. Enay et C. Mangold, 1964 (modifié)

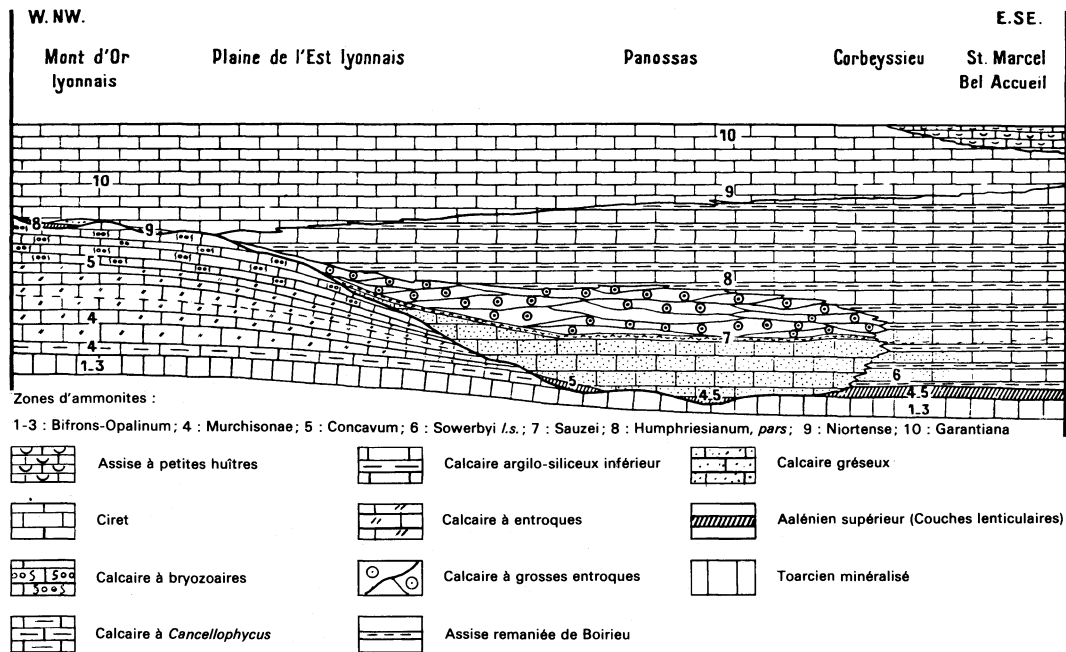


Fig. 5 - Schéma des variations de faciès du Bajocien entre le Mont d'Or lyonnais et le Sud-Ouest de l'île Crémieu

Extrait de S. Elmi, R. Enay et C. Mangold, 1964 (modifié)

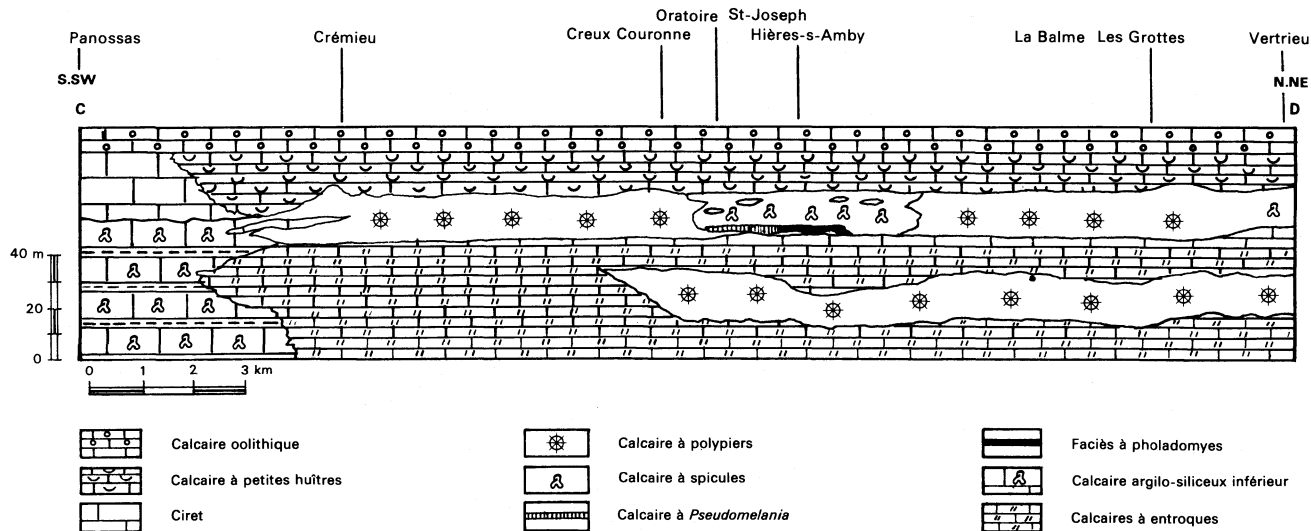


Fig. 6 - Schéma des relations entre les faciès du Bajocien de l'île Crémieu

Extrait de B. Lathuilière, 1981 (modifié)

● **L'Aalénien** est très condensé et variable. Dans tous les gisements connus, il commence par une pellicule centimétrique, discontinue, de calcaire argileux et ferrugineux dans laquelle les ammonites sont recouvertes d'un enduit vert (phosphaté?). Ce niveau à fossiles verts est bien daté de la zone à *Opalinum*: *Leioceras opalinum* (Rein.), *L. (Cyphalioceras) comptum* (Branco), *L. (C.) lineatum* (Buckm.), *Tmetoceras scissum* (Ben.), *Pseudammatoceras subinsigne* (Opp.) et ses différents morphotypes, *Rhodaniceras* spp.

Au-dessus, la condensation est très marquée à Saint-Quentin où l'Aalénien moyen (zone à *Murchisonae*) est représenté par un placage de marne ferrugineuse (0 à 3 cm) contenant *Ludwigia crassa* (Horn), *L. haugi* (Douv.), *L. murchisonae* (Sow.), *Planammatoceras planiforme* Buckm., *Erycites gonionotus* (Ben.), *E. fallax* (Ben.). Les *Graphoceras concavum* (Sow.) de l'Aalénien supérieur, connus dans les collections, ont probablement été récoltés dans une situation analogue comme en témoigne leur conservation sous forme de moules très ferrugineux.

A Corbeysieu, la condensation est un peu moindre. Le Niveau à fossiles verts est surmonté par un Banc à bélemnites composé d'un calcaire gris qui a livré *Planammatoceras* cf. *auerbachense* (Dorn) à R. Enay (zone à *Murchisonae*).

j_{1a}. **Bajocien de faciès méridional(*)**. **Calcaires argilo-siliceux inférieurs, Ciret** (80 à 100 m). Au Sud de Crémieu, le Bajocien présente des faciès nettement différents de ceux du Jura. Ils correspondent à une succession de calcaires, de calcaires argileux et argilo-siliceux souvent riches en silice. Ces faciès évoquent ceux de la région lyonnaise et montent plus ou moins haut dans la série : jusque dans le Bajocien moyen dans le secteur Panossas — Saint-Marcel-Bel-Accueil, jusqu'à la base du Bajocien supérieur entre Saint-Quentin-Fallavier et la Grive-Saint-Alban (Elmi, Enay et Mangold, 1964).

● **Calcaires argilo-siliceux inférieurs** (50 à 60 m).

— Ils commencent par 2 m de calcaires gris verdâtre, silteux, très siliceux, en bancs d'aspect feuilleté, séparés par des passées marneuses verdâtres. Ces Niveaux feuilletés sont datés de la base du Bajocien par *Hyperlioceras* sp. (RP3, Saint-Quentin) et par *Euhoploceras crassispinatum* (Buckm.), associé probablement à *Euaptetoceras klimakomphalum renzi* Elmi (Corbeysieu). En lame mince, ce sont des microsparites à grains de quartz parfois très abondants, rares entroques et bioclastes. Par places, les silts quartzeux deviennent très abondants et semblent liés à la présence de silicifications précoces.

— Au-dessus, des calcaires silteux alternent avec des niveaux argilo-calcaires noirs riches en matière organique (5 m).

— La masse principale des *Calcaires argilo-siliceux inférieurs* se caractérise par la présence de silex. Dans les premiers mètres (Saint-Quentin), c'est une biosparite à grains de quartz, bryozoaires, ostréidés, débris d'échinodermes. Les coquilles sont fréquemment perforées. Les spicules de spongiaires deviennent progressivement abondants. Une structure feuilletée souligne la stratification qui peut être oblique. Les silicifications oblitèrent cette lamination. A Saint-Quentin, nous avons récolté *Stephanoceras* cf. *humphriesianum* (Sow.) à 10 m de la base. Dans leur ensemble, les *Calcaires argilo-siliceux inférieurs* sont datés du Bajocien inférieur et moyen. Ils diffèrent donc du Ciret lyonnais, auquel ils sont comparés, tant par l'âge que par l'abondance des silex.

(*) regroupé sur la carte avec l'Aalénien *pro parte* : I9-j1a.

Vers le Nord, le passage aux faciès jurassiens se fait entre Panossas et Crémieu. A Chozeau (mont Boirieu), on note l'intercalation d'une biosparite grossière, localement ferrugineuse et riche en grains de quartz. Ce sont les *Calcaires gréseux à grandes entroques* riches en ammonites : *Lissoceras oolithicum* (d'Orb.), *Witchellia*, *Skirroceras macrum* (Qu.), *Dorsetensia* sp., *Stephanoceras* sp. qui indiquent une possible condensation voire un remaniement à la limite Bajocien inférieur (zone Sauzei) — Bajocien moyen (zone à Humphriesianum). On trouve aussi des bryozoaires : *Spiropora deslongchamsi* de Ferry, *Ceriacava corymbosa* (Lamour.), des brachiopodes : "*Rhynchonella*" *pallas* Ch. et Dew., "*R.*" (*Burmihynchia* ?) *niobe* Roche non Ch. et Dew., des lamellibranches : *Oxytoma munsteri* (Goldf.), *Chlamys dewalquei* var. *jurensis* (Riche), *Aequiptecten* sp., *Plagiostoma premutabilis* Dech., *P. cf. annonii* Merian et des radioles de *Paracidaris zschokkei* (Desor). Ces assises riches en faune benthique dans lesquelles sont concentrées et remaniées des ammonites jalonnent la zone de passage entre plate-forme jurassienne et domaine de bassins. Cette zone s'appuie sur l'axe Chamagnieu — Vienne. Plus au Nord, les *Calcaires argilo-siliceux inférieurs* passent par indentation à la partie inférieure des *Calcaires à entroques* (Beptenoud, val de la Fusa).

● **Ciret** (40 à 50 m). A Saint-Quentin, il correspond à des *Calcaires argilo-siliceux supérieurs* sans silex. En lame mince, on note la forte proportion de silts quartzeux et de spicules. La macrofaune est silicifiée comme c'est le cas dans le *Ciret* du Mont d'Or lyonnais. Les ammonites, *Strenoceras subfurcatum* (d'Orb.), *Spiroceras bispinatum* (Baug. et Sauze), *Partschiceras viator* (d'Orb.) indiquent le début du Bajocien supérieur (zone à Subfurcatum). C'est donc l'équivalent partiel des *Calcaires à petites huitres* de faciès jurassien dont l'extension atteint le bord méridional de l'Île Crémieu (Saint-Marcel-Bel-Accueil).

j1b. **Bajocien moyen et base du Bajocien supérieur. Calcaires à polypiers et Calcaires à petites huitres** (15 à 50 m). Dans le secteur du val de la Fusa, les faciès méridionaux ou lyonnais représentés par les *Calcaires argilo-siliceux* et le *Ciret* sont remplacés par les faciès jurassiens *Calcaires à entroques*, *Calcaires à polypiers* d'une part et *Calcaires à petites huitres* d'autre part (fig. 4). Sur la surface supérieure, parfois perforée, des *Calcaires à entroques moyens* reposent des *Calcaires à polypiers*. B. Lathuilière (1981, p. 32-33) a confirmé qu'il s'agissait du deuxième niveau à polypiers des régions plus septentrionales (feuille Montluel), le premier niveau disparaissant dans les *Calcaires à entroques moyens* (Elmi, Enay et Mangold, 1964).

● **Calcaires à polypiers — 2ème niveau** (15 à 20 m). Ils forment de beaux biohermes de dimensions hectométriques, à forme plan-convexe, observables dans le val de la Fusa. La texture de la roche, commandée par la nature des polypiers et leur agencement est soit de type *bindstone*, soit de type *bafflestone*. Le microfaciès est une biopelmicrite.

La faune très variée comprend (B. Lathuilière, 1981) des madréporaires avec des formes lamellaires : *Stephanastrea* sp., *Isastraea* sp., *Complexastrea* sp., *Dimorpharaea* sp., des formes rameuses : ? *Stylosmilia fromenteli* Koby, *Dendraraea pauciradiata* Fisch. et une forme solitaire : *Montlivaltia* sp. Le reste de la faune contient des foraminifères : *Nubecularia reicheli* Rat, *Opthalmidium* sp., *Lenticulina quenstedti* Gumb., *Robulina munsteri* Roem., *Involutina* sp., "*Paalzowella*" sp., des annélides : *Serpula* (*Cycloserpula*) *gordialis* Schloth., des brachiopodes : *Moorellina* sp., *Cymatorhynchia quadriplicata* (Ziet.), *Parvirhynchia parvula* Edesl., des bryozoaires : *Stomatopora dichotoma* (Lam.), *Multisparsa spinosa* (Lam.), des bivalves : *Lithophaga* sp., *Chlamys ambiguus*

(Munst.), *Ch. dewalquei* (Opp.), *Camptonectes lens* (Sow.), *Plagiostoma annonii* Mer., *Liostrea* sp., des échinodermes : *Isocrinus bajocensis* (d'Orb.), *Pentacrinus babeau* (de Lor.), *Paracidaris zschokkei* (Desor), *Balanocidaris cucumifera* (Ag.), *Diploporia pentagona* (Mc Coy).

Les brachiopodes sont en accord avec l'âge Bajocien moyen (zone à *Humphriesianum*) basé sur les ammonites trouvées au mont Myon par M. Pelletier (1950).

● **Calcaires à petites huîtres** (15 m). Sur la surface perforée du toit des *Calcaires à polypiers* viennent des bancs pluridécimétriques, à stratification entrecroisée, renfermant de nombreuses huîtres. Le microfaciès est variable : biosparite, biopelmicrite, pelsparite, oobiosparite vers le sommet.

La faune comprend des annélides : *Serpula* (*Cycloserpula*) *socialis* (Goldf.), des bryozoaires : *Multisparsa lamellosa* (Mich.), *Ceriocava sarthacensis* (d'Orb.), des bivalves : *Liostrea obscura* (Sow.), *L. aff. acuminata* (Sow.) et des crinoïdes : "*Isocrinus*" *bajocensis* (d'Orb.), *Pentacrinus babeau* (de Lor.), *Balanocrinus moeschi* (de Lor.).

Les ammonites trouvées récemment plus au Nord sur la feuille Montluel donnent à cette unité un âge Bajocien supérieur basal (zone à *Subfurcatum*) (C. Mangold et B. Lathuilière, 1979).

j_{1c}. **Bajocien supérieur. Calcaires oolithiques** (80 à 100 m). Ce sont des calcaires oolithiques, très gélifs, à stratifications obliques et entrecroisées, de teinte blanche ou gris-bleu sauf à la base où elle est jaune-miel. Dans cette masse monotone, épaisse d'une centaine de mètres, la partie inférieure est plus riche en bioclastes et ménage un passage progressif aux *Calcaires à petites huîtres*. Dans le secteur méridional (Saint-Marcel-Bel-Accueil), cette oolithe bioclastique a été utilisée comme niveau repère. En lame mince, elle se singularise par l'abondance des tests de lamellibranches et des bryozoaires. Aux deux tiers supérieurs de la formation se placent un ou plusieurs lits calcaréo-argileux (*Niveau interoolithique*, A. Riche, 1893). Ce niveau est bien exposé près de Moirieu où il a livré des ammonites : *Parkinsonia subarietis* Wetzel, *Gonolkites* sp. et des brachiopodes qui indiquent le début de la zone à *Parkinsoni*. Le tiers supérieur des *Calcaires oolithiques* se rattache encore probablement à la zone à *Parkinsoni*.

j₂. **Bathonien. Calcaires** (20 à 30 m). L'étage est incomplet dans toute l'Ile Crémieu. Dans le secteur couvert par la feuille Bourgoin, le *Choin de Villebois*, dont l'âge est compris entre le sommet du Bathonien moyen (zone à *Subcontractus*, sous-zone à *Morrisi*, horizon à *Wagnericeras*) et la base du Bathonien supérieur (zone à *Retrocostatum*, sous-zone à *Blanazense*, horizon à *Mirabilis*), repose directement sur la surface perforée des *Calcaires oolithiques* (j_{1c}). Il y a lacune des *Calcaires à taches* (Bathonien inférieur, zone à *Zigzag*) et des *Calcaires à silex* (Bathonien moyen, zone à *Subcontractus p.p.*).

Ces deux formations existent à l'Est du Rhône dans le Bugey (feuille Belley).

Le *Choin* (10 à 20 m) forme à lui seul la majorité des affleurements bathoniens ; il a été activement exploité comme pierre de taille jusqu'à la fin du 19^{ème} siècle. Les exploitations étaient cependant moins nombreuses que plus au Nord (feuille Montluel). C'est un calcaire légèrement spathique, peu argileux de teinte gris-bleu, à traînées ferrugineuses, à joints stylolithiques et à lits de silex. Les traînées sont des traces de bioturbation laissées par des animaux

fouisseurs, sans doute des crustacés décapodes, ainsi qu'en témoignent les restes de pinces ou de céphalothorax.

La coupe la plus complète se trouve dans la carrière Giraud à Saint-Hilaire-de-Brens ($x = 831,00$; $y = 2079,00$). A 5,70 m au-dessus de la base ont été récoltés : *Clydoniceras* (*Delecticeras*) sp., *P. (Paroecotraustes) prevalensis* Steph. A plus 12,00 m des bancs plus tendres contiennent *Arceythyris pseudoglobata* (Muir-Wood), *A. lissajousi* Alm. et *Wagnericeras* sp. Les derniers bancs, au sommet de la carrière, constituant la découverte sur 3,50 m, sont plus argileux ; ils renferment : *Gervillia siliqua* Sow., *Pholadomya murchisonae* Sow., *Ph. bellona* d'Orb., *Acanthothyris spinosa* (Schloth.), *P. (Procerites) quercinus* (Terq. et Jourdy), *P. (P.) mirabilis* (Ark.), *P. (P.)* sp. et *Homoeoplanulites (Parochoffatia) subbackeriae* (d'Orb.) (C. Mangold, 1970, p. 44).

Au-dessus du *Choin* viennent des *Calcaires roux et spathiques* (2 à 3 m) (C. Mangold, 1970, p. 40), équivalents latéraux du *Niveau fossilifère supérieur au Choin* du Bugey. Ils sont bien exposés près de la ferme Vidiaux ($x = 831,15$; $y = 2078,88$) où ils reposent sur la surface durcie et perforée du *Choin*. Ce sont des calcaires biodétritiques mal stratifiés à débris d'échinodermes plus ou moins roulés, à grains ferrugineux, de couleur générale rousse ou brunâtre. A la base ont été recueillis : *Oxycerites* cf. *aspidoides* (Opp.), *B. (Bullatimorphites) cf. platystromus* (Liss.), *B. (B.) angulicostatus* (Liss.), *Procerites (Siemiradzkaia) sp.*, *H. (Homoeoplanulites) homoeomorphus* Buck., *H. (H.)* sp. nov. A, *H. (Parochoffatia) subbackeriae* (d'Orb.), *H. (P.) arkelli* Mang. (C. Mangold, 1970, p. 45).

Près de la ferme Malafroux (Vénérieu, $x = 828,20$; $y = 2078,26$), ces niveaux ont fourni : *P. (Siemiradzkaia) nov. sp.* B, *P. (Procerites) sp.*, *Choffatia (Subgrossouiria) cerealis* (Ark.) (C. Mangold, 1970, p. 46).

La surface supérieure est corrodée et rubéfiée.

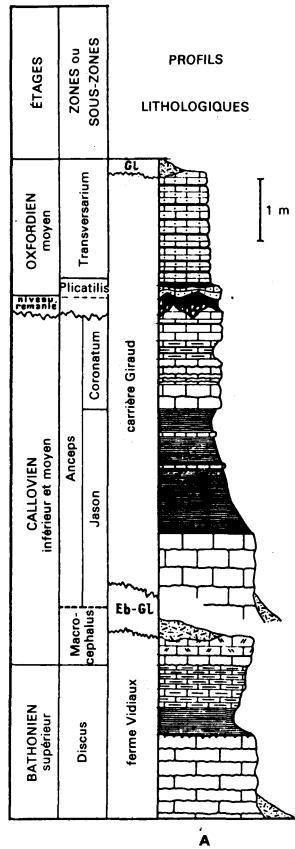
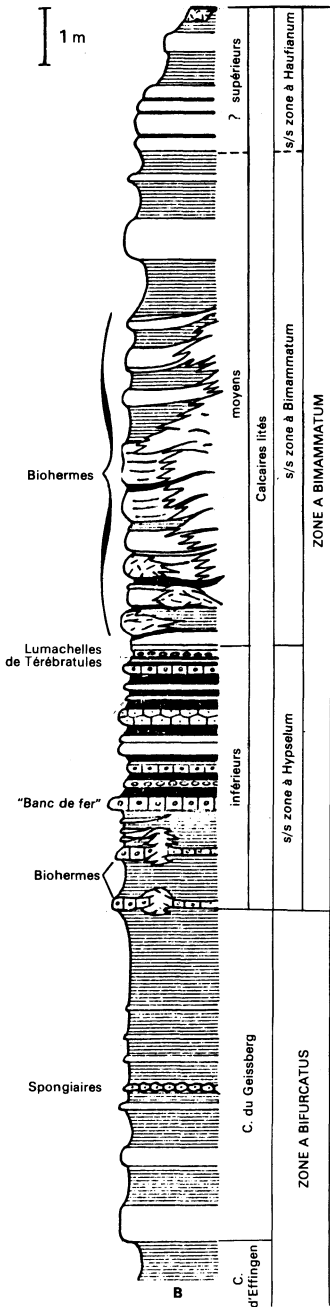
Enfin, une autre lacune englobe le reste du Bathonien supérieur (zone à *Retrocostatum p.p.* et zone à *Discum*). Dans le Bugey se déposent alors successivement les *Marnes des Monts d'Ain* et les *Calcaires bicolores*.

j3. **Callovien(*)**. **Dalle nacrée. Alternance calcaréo-argileuse** (5 à 10 m). Les affleurements sont très rares. Le Callovien à prédominance argileuse étant le plus souvent érodé ou recouvert par le Glaciaire et la végétation.

La succession lithologique complète de l'étage comprend de bas en haut : la Dalle nacrée, l'Alternance calcaréo-argileuse, le Banc à *Athleta* réduit à une croûte ferrugineuse, alors que le Callovien terminal est remanié dans l'*Argile bariolée à nodules* décrite avec l'Oxfordien.

● **La Dalle nacrée** (0,45 à 1,00 m) affleure dans le talus du chemin de la ferme Vidiaux, où elle repose sur des *Calcaires roux et spathiques* du Bathonien supérieur. Elle a livré (R. Enay et C. Mangold, 1959, p. 128 ; C. Mangold, 1970, p. 51) à la base : *Trigonia elongata* Sow., *Isocardia* sp., *Pygorhytis ellipticus* Lamk, *Macrocephalites macrocephalus* (Schloth.) et, au sommet, *Macrocephalites* cf. *compressus* (Qu.), *Kamptokephalites kamptus* Buck., *K. aff. nepalensis* (Gray in Corroy), *Dolikephalites gracilis*. L'âge correspond au Callovien inférieur, zones à *Macrocephalus* et à *Gracilis*. Ces niveaux ont fourni également des ostracodes : *Oligocythereis gauthieri* Donze, *Procytheridea martini* Bizon, *Schuleridea caudata* Donze (P. Donze et R. Enay, 1963).

(*) regroupé sur la carte avec l'Oxfordien inférieur : j3-4.



A - Bathonien supérieur, Callovien et Oxfordien de la carrière Giraud et de la ferme Vidiaux à Saint-Hilaire-de-Brens (Isère)

Extrait de P. Donze et R. Enay, 1963 (modifié)

B - Couches à ciment (Oxfordien supérieur) de la carrière Chevrot-Deleuze à Trept (Isère)

Extrait de R. Enay, 1966 (modifié)

Fig. 7

● **L'Alternance calcaréo-argileuse** (visible sur 4,60 m) est exposée sur le flanc est de la carrière Giraud (R. Enay et C. Mangold, 1959, p. 170 ; C. Mangold, 1970, p. 50). Ce sont des argiles calcaires bleutées ou jaunâtres entrecoupées de minces bancs de calcaires argileux bicolores. La faune recueillie indique le sommet du Callovien inférieur (zone à Patina) : *Hecticoceras* (*Prohctioceras*) *pseudolunula* Elmi, *H. (Chanasia) cf. kuhni* Elmi, *R. (Reineckeia)* sp., *R. (Reineckeites) stuebeli* Steinm. ; parmi les ostracodes (P. Donze et R. Enay, 1963) : *Protocytheridea martini* Bizon, *Schuleridea caudata* Donze.

Il y a lacune du Callovien moyen.

Le dernier banc, fortement raviné, rubéfié est revêtu localement d'une croûte ferrugineuse et oolithique, témoin du Banc à Athleta.

j4. **Oxfordien inférieur (et moyen pars) (*)**. Argile à nodules calcaires. *Lacune ou série réduite* à faciès calcaire riche en faune (F. Roman, 1926), citée ou décrite autrefois à Optevoz par H. Blondet et F. Roman (1926) et au Nord de Trept par A. de Riaz (1891, 1895) qui a mêlé une partie de la faune à celle des Couches de Trept ou de Birmensdorf (A. de Riaz, 1898) ; à Saint-Hilaire-de-Brens, moulant la surface supérieure du Callovien érodé et incomplet, argile calcaire plastique, bariolée, riche en quartz, muscovite et glauconie, avec nodules calcaires provenant de la destruction d'assises calcaires de faciès variés concentrés dans les parties déprimées de la surface d'érosion ; ils livrent des faunes de l'Oxfordien moyen basal (zone à Plicatilis) : *Campylites (Neoprionoceras) henrici*, *Pachyceras (Tornquistes) kobyi*, cf. *romani*, *Aspidoceras (Euspidoceras) crebricostis*, gr. *catena-perarmatum* et de nombreux *Perisphinctes* des sous-genres *Arisphinctes* et *Dichotomosphinctes* ; plus rarement de l'Oxfordien inférieur et du Callovien terminal (zone à Lamberti) : *Goliathiceras* cf. *sidericum*, *Peltoceras (Peltoceratoides) hoplophorus*, *Quenstedtoceras (Lamberticeris) lamberti*, cf. *intermissum* (R. Enay et C. Mangold, 1959 ; R. Enay, 1966).

j5. **Oxfordien moyen (= ex-Argovien)**. Couches de Birmensdorf (= couches de Trept in de Riaz, 1891). Alternance de calcaires gris à taches plus sombres formées par des fragments de spongiaires et de marnes grumeleuses à débris d'éponges séparant des masses construites ou biohermes à spongiaires, dus à l'activité d'algues ou d'organismes proches des algues, les éponges servant seulement de support, plus calcaires, à stratification peu marquée ou absente, parfois compacts et massifs. Ces corps calcaires sont dégagés par l'érosion et souvent les seuls à bien apparaître à l'affleurement.

Les affleurements, discontinus, apparaissent sous la couverture glaciaire entre Trept et Cozance, au pied du plateau bathonien et de la faille Trept - Carisieu.

Les biohermes ont la forme de lentilles allongées, de dômes ou de coupoles, développées en hauteur ou étalées, atteignant plusieurs mètres, parfois juxtaposées ou superposées, qui passent latéralement aux alternances marno-calcaires. A l'aplomb des constructions, les séries stratifiées encaissantes montrent des variations de pendage en partie syndédimentaires (pentes originelles), en partie postsédimentaires et diagénétiques (poinçonnage, compaction et tassement différentiels). De telles structures sont visibles à la sortie est de Trept, le long de la N 517.

(*) regroupé, *pro parte*, sur la carte avec le Callovien : j3-4.

Outre les spongiaires, très variés, parfois de grande taille, jusqu'à 50 cm pour les *Craticularia* en forme de cornets allongés ou pour les coupes évasées des genres *Craticularia*, *Stauroderma*, la faune, toujours très riche, comprend de nombreux *épizoaires* généralement fixés sous la face cachée (inférieure ou supérieure de leur vivant) des éponges-supports (serpules, bryozoaires, brachiopodes inarticulés....), des *formes benthiques* libres ou sessiles, brachiopodes (*Lacunosella arolica*, *Moeschia alata*, *Cheirothyris subtrigonella*), lamelli-branches, oursins, crinoïdes.... et les nombreuses *ammonites* de la "faune de Trept", illustrées dans la monographie de A. de Riaz (1898), révisées par W. J. Arkell (1948) et R. Enay (1966) : *Taramelliceras (T.) bacchianum, dentostriatum* ; *T. (Proscaphites) anar* ; *Campylites (Neoprionoceras) lautlingensis* ; *Ochetoceras canaliculatum, hispidum* ; *Trimarginites arolicus, stenorhynchus* ; *Glochiceras (Gl.) subclausum* ; *Gl. (Coryceras) crenatum* ; *Cardioceras (Subvertebriceras) denseplicatum, zenaidae* ; *Perisphinctes (Arisphinctes) plicatilis, helenae* ; *Per. (Per.) parandieri, martelli, pumilus* ; *Per. (Dichotomosphinctes) antecedens, buckmani, wartae, elisabethae* ; *Subdiscosphinctes richi, kreutzii, mindowe* ; *Passendorferia birmensdorfensis, tenuis* ; *Gregoryceras riazii, romani, transversarium* ; *Euaspidoceras (E.) paucituberculatum, heersumense, oegir, faurei*.

Cette faune d'ammonites date la formation de la partie supérieure de la zone à *Plicatilis* (sous-zone à *Antecedens*) pour les niveaux de base et de la zone à *Transversarium* pour la plus grande part.

L'épaisseur n'excède guère 5 mètres.

j6. Oxfordien supérieur (= ex-Argovien *pars* et ex-Rauracien).

j6a. **Couches d'Effingen et du Geissberg.** Puissante série marno-calcaire (50 à 60 m), monotone, avec intercalations plus calcaires au sommet correspondant à la terminaison méridionale du membre calcaire des Couches du Geissberg, mal caractérisé ici sinon par sa plus grande richesse en faune.

L'essentiel de la formation est un marno-calcaire gris-bleu, compact à l'état frais, à débit polyédrique, rapidement altéré en une marne grise avec concrétions et rares fossiles pyriteux, formant des pentes raides, souvent ravinées, incultes, sauf quand elles supportent un manteau d'éboulis, et couvertes de genévriers. La faune, de petite taille, comprend de rares ammonites et brachiopodes pyriteux (*Amoeboceras alternans*, *Perisphinctes* et oppéliidés indéterminables, *Aulacothyris impressa*), des articles de crinoïdes et des pièces squelettiques de stéllérides, pyriteux ou calcaires.

A la partie supérieure, le *banc bleu* ou *banc compact* des carriers est une masse, épaisse de 8 m de moyenne, d'un calcaire argileux ayant la composition voulue pour la fabrication de ciment naturel, bleu, mal lité et compact, débité en gros blocs à surfaces courbes et arêtes tranchantes, rapidement délité après exposition à l'air, pauvre en fossiles : *Amoeboceras alternans*, *Per. (Dichotomoceras) bifurcatus*.

Au sommet, les Couches du Geissberg apparaissent à peine ; les intercalations plus calcaires connues au Nord (feuille Montluel), avec lits de spongiaires (Optevoz) ou petits biohermes (Bouvesse), ont presque disparu. La sédimentation plus calcaire correspond aussi à une faune plus abondante et plus variée, dominée par les lamelli-branches de milieu vaseux : *Mactromya paturattensis, globosa* ; *Arcomya punctifera, latissima* ; *Cercomya antica*,

siliqua, associés à des formes épibiontes comme *Aequipecten subarmatus*, *Entolium demissum*, *Pseudolimea alternicosta*, *Arca bouranensis*, *Barbatia valbertensis*, *Parallelodon alsatica*, *roederi*, des gastéropodes plus rares (*Pleurotomaria babe anum*, *ledonicum*) et un échinide fouisseur, *Dysaster granulosus*. Les ammonites, *Trimarginites stenorhynchus*, *Ochetoceras basseae*, *hispidiforme*; *Perisphinctes* (*Per.*) *cautisnigrae*; *Per.* (*Dichotomoceras*) *bifurcatus*, *bifurcatoides*, *crassus*; *Mirosphinctes bukowskii*; *Euaspidoceras* (*E.*) *perarmatum* var., *akanteen*, *oegir*, *pauciturberculatum*; indiquent la partie supérieure de la zone à *Bifurcatus* (sous-zone à *Grossouvrei*).

La formation renferme aussi une microfaune assez riche, étudiée dans la carrière du Montbron, à Trept (M.-Th. Bastien, P. Donze et J. Sigal in R. Enay et alii, 1963). Parmi les foraminifères : *Spirophthalmidium* cf. *stufense* Paal., *S. tenuissimum* Paal., *S. cf. dilatatum* (Paal.), *S. cf. birmensdorfensis* Küb. et Zwigli, *S. strumosum* (Gümbel), *Ammobaculites imlayi* Loeb. et Tap., *A. cf. conostomum* Deecke, *A. suprajurassicus* (Schwag.), *A. subaequalis* Mjatl., *Trochammina pulchra* Ziegl., *T. inflata* (Montagu), *Vaginula decemcostata* Wisniow., *V. macilenta* Terq. in Lutze, *V. aff. oolithica* (Schwag.), ? *Globulina laevis* Schwag., *Spirillina* cf. *amphelicta* Loeb. et Tap., *Cristellaria plexus flexuosa* Brückm., *C. plexus quenstedti* Gümb., *C. plexus treptensis* Bast. et Sigal, *Haplophragmoides planus* Antonova, *Textularia jurassica* Gümb., *Dentalina jurensis* (Gümb.), *Rectoglandulina vulgata* (Bornem.), *Saracenaria cornucopiae* Schwag., *Nodosaria* aff. *grojecensis* Wisniow., *Lenticulina audax* Loeb. et Tap., *Lingulina* aff. *micida* Loeb. et Tap., *Marginulopsis turgida* (Schwag.) et nombreuses autres espèces en nomenclature ouverte; les ostracodes comprennent : *Cytherella ovoidea* Donze, *C. depressa* Donze, *C. woltersdorfi* Oertli, *Krausella argoviensis* Oertli, *Pontocyprella suprajurassica* Oertli, *Schuleridea minuta* Donze, *Monoceratina denticulata* Donze, *polita* Donze, *Procytheridea martini* Bizon, *gublerae* Bizon.

Les affleurements sont peu nombreux en dehors des anciennes carrières qui exploitaient ces niveaux pour la fabrication de chaux hydraulique ou de ciment naturel; la plus importante était la carrière du Montbron, au Sud de Trept; les autres exploitaient les lambeaux isolés en bordure du Marais et de la faille des Vernes (la Chanas, Vénérieu).

§6b. **Calcaires lités** (30 à 40 m). Ensemble bien stratifié de calcaires à grain fin, sublithographiques, de teinte claire, gris ou crème, à pyrite plus ou moins abondante, séparés par des niveaux marneux ou plus délités. On peut séparer :

• **un ensemble calcaire inférieur** (= *Couches de Montchalín*, Enay, 1958), stratifié en bancs minces à intercalations marneuses également peu épaisses, renfermant à sa partie inférieure deux niveaux de biohermes à spongiaires d'origine algale comme ceux des Couches de Birmensdorf, toujours simples et peu développés en hauteur, reliés par des bancs calcaires. Le deuxième niveau est coiffé par la Couche à hexactinellides de P. Choffat (1878), marne grumeleuse épaisse de 1 m en moyenne, à intercalations calcaires et nombreux spongiaires entiers ou brisés. Au-dessus, le Banc de fer est un niveau repère assez fréquent à l'affleurement en dehors des exploitations de pierre à ciment et facile à reconnaître; c'est un calcaire à grain fin, dur et compact à l'état frais, gris-bleu, à nodules de pyrite et nombreuses sections de spongiaires bleues ou violines, riche en fossiles souvent d'une belle teinte jaune. Il a fourni l'essentiel de la faune de ce niveau qui correspond à la partie inférieure (sous-zone à *Hypselum*) de la zone à *Bimammatum*: *Ochetoceras basseae*, *hispidiforme*; *Trimarginites trimarginatus*; *Glochiceras* (*Gl.*) *tectum*, *nibatatum*; *Gl.* (*Cory-*

ceras) canale, microdomum; *Taramelliceras tricristatum, pichleri, lochense*; *T. (Strebliticeras) externnodosum*; *Amoeboceras ovale, bauhini*; *Orthosphinctes (O.) tiziani, polygyratus, colubrinus, torresensis, mogosensis*; *O. (Pseudorthosphinctes) alternans, evolutus*; *Ringstedia flexuoides*; *Microbiplices microbiplex*; *Epipeltoceras berrense, semiarmatum, semimammatum* et variants (*uhligi, circumcostatum, stroemeri*); *Euaspidoceras hypselum, eucyphum, costatum, striatocostatum*;

• *un ensemble moyen* (= *Couches de Bouvesse*, Enay, 1958), plus marneux. La partie inférieure est envahie par de nouvelles constructions algaires à spongiaires, de grande dimension, résultant de la coalescence de plusieurs biohermes simples, séparant des ensembles stratifiés avec les effets habituels de poinçonnage, compaction différentielle s'ajoutant aux pentes originelles liées au développement des constructions. Au-dessus, série stratifiée en bancs épais mal délimités, de calcaires argileux ou feuilletés très délités, riches en pyrite, et de marnes ou niveaux délités. La faune, plus rare dans l'ensemble, est concentrée dans les premiers niveaux de la série stratifiée au toit des biohermes: *Ochetoceras marantianum, semifalcatum*; *Trimarginites trimarginatus*; *Glochiceras (Lingulaticeras) lingulatum*; *Taramelliceras (T.) costatum* et variants (*auritum, nodoserratum*), *lochense*; *Tar. (Strebliticeras) tegulatum, externnodosum tegulatum*; *Orthosphinctes (O.) tiziani, tiziani pseudoplicatilis, colubrinus, polygyratus*; *O. (Pseudorthosphinctes) alternans, evolutus*; *Microbiplices divergens*; "*Decipia*" *topalensis, latecosta*; *Epipeltoceras bimammatum, treptense*; *Euaspidoceras (E.) costatum*. C'est la faune de la partie moyenne (sous-zone à *Bimammatum*) de la zone à *Bimammatum*;

• *un ensemble calcaire supérieur ou Couches de Soleymieu* de A. de Riaz (1895) qui les attribuait à son "Séquanien pélagique". C'est un calcaire sublithographique, de couleur crème, encore visible dans les petits carrières près de Soleymieu d'où provient une série de Périssphinctidés de la collection A. de Riaz: *Orthosphinctes (O.) polygyratus, O. (Pseudorthosphinctes) alternans, grandiplex* Weg. (non Qu.). On y trouve plus fréquemment de petits oppeliidés, *Ochetoceras marantianum*; *Taramelliceras litocera, tenuinodosum, wenzeli*; *Glochiceras (Coryceras) modestiforme*.

La microfaune des membres inférieur et moyen a été étudiée dans la carrière du Montbron à Trept (M.-Th. Bastien, P. Donze et J. Sigal in R. Enay et alii, 1963). Une partie des espèces est connue de la formation sous-jacente: *Vaginula macilenta* Terq. in Lutze, ? *Globulina laevis* Schwag., *Spirillina* cf. *amphelicta* Loeb. et Tap., *Cristellaria plexus flexuosa* Brückm., *C. plexus quenstedti* Gumb., *C. plexus treptensis* Bast. et Sigal, *Dentalina jurensis* (Gumb.), *Rectoglandulina vulgata* (Bornem.), *Saracenaria cornucopiae* Schwag., *Ammobaculites* cf. *conostomum* Deecke, *Marginulopsis turgida* (Schwag.) pour les foraminifères; *Cytherella ovoidea* Donze, *depressa* Donze, *woltersdorffi* Oertli, *Monoceratina denticulata* Donze, *polita* Donze, *Procytheridea martini* Bizon, *gublerae* Bizon pour les ostracodes.

Les espèces qui apparaissent sont: pour les foraminifères, *Lenticulina polypora* (Gumb.), *Astacolus* aff. *aphrastus* Loeb. et Tap., *angustissimus* Wisniow., *Saracenaria triquetra* Gumb., *Paalzowella* aff. *feifeli* (Paalz.), *undosa* Antonova, *Guttulina* cf. *pygmaea* Schwag., *Marginulinopsis virga* Lalicker, *Dentalina turgida* Schwag.; pour les ostracodes, *Cytherella interrupta* Donze, *Paracypris acris* Oertli, *Monoceratina trepti* Donze, *Libicertatuba stimulea* Schwager.

Souvent masqués par une importante couverture glaciaire, les Calcaires lités affleurent autour de Soleymieu et dans les buttes qui occupent le fond du compartiment triangulaire effondré entre Trept, Cozance et Vieux-Sablonnères. Seule l'ancienne carrière du Montbron, qui exploitait aussi ces niveaux, fournit une coupe à peu près complète des Calcaires lités.

j6c. **Calcaires pseudolithographiques** (70 à 80 m). Le véritable faciès des Calcaires pseudolithographiques est connu seulement au Nord de l'Île Crémieu, près de Bouvesse (feuille Montluel). Dans le reste de l'Île Crémieu et sur la feuille de Bourgoin, la base et le sommet de la formation sont bien différenciés :

● *membre inférieur* : *Couches de Sablonnières ou Couches à myes* (= Couches de Geissberg, de Riaz, 1895). Épaisses de 40 m environ, elles montrent une série monotone de calcaires blancs ou jaune clair, à grain fin, souvent crayeux, gélifs, mal stratifiés, à débit polyédrique ou en plaquettes, exploités autrefois comme pierre à chaux. La faune est remarquable par la prédominance des mollusques de faciès vaseux rencontrés souvent en position de vie : *Pholadomya hemicardia*, *flabellata*, *cor*, *paucicosta*, *pelagica*, *cardissoides* ; *Pleuromya sinuosa* ; *Goniomya marginata* ; *Cercomya striata*, *antiqua* ; *Thracia pinguis* ; en outre : *Plagiostoma tumida*, *Aequipecten subfibrosus*, *Variamussum de missum*, *Pinna lanceolata*, *Acanthorynchia lorioli*, *Aromasithyris riazii* et des ammonites, plus rares, qui datent ce niveau inférieur de la zone à Planula : *Glochiceras (Coryceras) modestiforme*, *Taramelliceras litocera*, *Microbiplices microbiplex*, *Idoceras cf. planula*, *laxevolutum*, *minutum*, *cf. schroederi* ;

● *membre supérieur* : *Calcaires à Pinna* (A. de Riaz, 1895). Plus proches des Calcaires pseudolithographiques par leur lithologie et leur mode de stratification, ils renferment plus de passées marneuses et des bancs épais à débris qui livrent une faune variée et abondante : *Pholadomya protei*, *hemicardia*, *cardissoides*, *canaliculata*, *parcicosta* ; *Pleuromya alduini*, *sinuosa* ; *Modiola perplicata* ; *Arcomytilus pectinatus* ; *Pteroperna obliqua*, *plyodon* ; *Exogyra bruntrutana* ; *Gervilleia aviculoides* ; *Parallelodon rhomboidalis* ; *Lucina lirata* ; *Corbicella laevis* et de rares ammonites, également de la zone à Planula, *Idoceras minutum*, *schroederi*, *cf. laxevolutum*. *Pinna obliquata* qui a donné son nom au membre supérieur se rencontre uniquement dans les niveaux lités à grain fin, souvent en position biologique, associée à quelques formes de la liste ci-dessus, surtout des pholadomyes, également en position de vie.

Ces niveaux ont été exploités autrefois comme moellons pour la construction (Calcaire à *Pinna*), pour fournir l'apport nécessaire à la fabrication du clinker dans les cimenteries ou comme castine (ou fondant) pour les hauts-fourneaux (Couche à myes) ; ils sont encore actuellement utilisés comme matériau d'empierrement.

j7. **Kimméridgien inférieur** (= ex-Séquanien). **Calcaires à débris et à nodules algaires ou oncolithes** (= Calcaires à *Zeilleria humeralis* et à *Exogyra bruntrutana* de A. de Riaz, 1895), connus également sous les appellations de **Pisolithe** ou de **Calcaires à momies**. Ils sont limités à l'angle nord-est de la feuille où subsistent d'anciennes petites carrières ouvertes dans ces niveaux. Elles montrent des calcaires à débris mal stratifiés ou stratifiés en bancs épais, dans lesquels s'intercalent des lentilles ou des lits de nodules algaires (oncolithes ou momies), renfermant une riche faune benthique : *Aequipecten inaequicostatus*, *Mytilus rauraricus*, *Modiola leila*, *undulata*, *subaequiplicata*, *Pholadomya cor*, *parcicosta*, *Trigonia aculeata*, *reticulata*, *Arcomya latissima*, *Opis biturigensis*. La datation de ces niveaux est assurée par les niveaux datés sus-jacents et

quelques affleurements ayant fourni de rares ammonites (*Ataxioceras (Parataxioceras) stroemeri*, cf. *wemodingense*) sur les feuilles voisines Belley et la Tour-du-Pin.

Terrains sédimentaires tertiaires

g. Oligocène. En dehors des séries de remblaiement de l'Est lyonnais reconnues par forage (cf. p. 52), les dépôts attribués à l'Oligocène se rencontrent en placages discontinus dans l'Île Crémieu où ils reposent toujours sur le Jurassique supérieur. Tous les affleurements étudiés par C. Jacquemet (1895) et portés sur la 1ère édition de la carte Chambéry à 1/80 000 par D. Hollande (repris sur la 2ème édition) n'ont pas été retrouvés, en particulier celui de Couvaloup.

La succession complète reconnue par C. Jacquemet comprend de bas en haut :

- calcaire lacustre travertineux blanc à rares *Limnaea*, *Cepaea eurabodta*, *Planorbarius cornu* ;
- calcaire marneux bitumineux bleuté à nombreux fossiles : *Limnaea*, *Cepaea eurabodta*, *Planorbarius cornu* ;
- brèche de base, à éléments anguleux de calcaires jurassiques dans une matrice argilo-calcaire rouge, sans fossile.

La brèche de base est le niveau le plus souvent, ou même le seul, visible à l'affleurement : buttes à l'Ouest de l'étang du Carre, entre Carisieu et Soleymieu ; lambeaux conservés le long de la faille des Vernes, à la Chanaz.

m2b. Miocène supérieur d'eau douce, Tortonien. A partir de l'Helvétien, une large transgression, partie du bras de mer péri-alpin, envahit le Bas-Dauphiné. Les sédiments sont des sables fins, micacés et calcaires, consolidés en molasse dont les éléments sont d'origine alpine. Le faciès "molasse de Saint-Fons" est bien connu dans la région lyonnaise (feuilles Lyon et Givors).

La série miocène montre vers le haut le passage à un régime saumâtre. C'est à partir de la base de cette phase saumâtre que les dépôts miocènes sont visibles à l'affleurement sur le territoire de la feuille Bourgoin-Jallieu.

Les niveaux stratigraphiquement les plus bas sont sableux (m2b,3). Ils contiennent *Nassa michaudi*, caractéristique des faciès saumâtres du Miocène supérieur. Les gisements fossilifères existent à l'Ouest en $x = 811,10$ et $y = 2069,20$, caractérisant les sables d'Heyrieux (H. Gauthier *et alii*, 1959) et à l'Est en $x = 831,30$ et $y = 2068,60$ au pied ouest de la butte de Bouezy.

Dispersés dans la masse sableuse apparaissent quelques niveaux à galets parmi lesquels dominent les roches cristallines. Ces niveaux, quand ils sont bien individualisés ont été indiqués sur la carte par un figuré particulier (m2b, 1). Superposés dans la plupart des cas à ces faciès sableux et à galets apparaissent des niveaux argileux qui ne sont pas à altitude constante. Dans la partie est de la carte il apparaît deux niveaux superposés. Un niveau supérieur, bien caractérisé dans l'abrupt de la colline de Cessieu est jalonné par une ligne de sources. Un deuxième niveau qui semble plus bas dans la formation est présent dans le secteur de Nivolas-Vermelle. Les affleurements peuvent être de grande épaisseur. La formation donne alors lieu à des exploitations. Tel est le cas à Nivolas-Vermelle. Dans cette exploitation ($x = 832,46$; $y = 2064,42$) et à Saint-Victor-de-Cessieu ($x = 838,20$; $y = 2064,77$), des prélèvements ont été effectués

et étudiés par H. Méon. A Cessieu ($x = 837,95$; $y = 2067,60$), des prélèvements ont été étudiés par C. Nicollet.

Lorsque cette formation argileuse est nettement limitée, elle est représentée par un figuré : m2b, 2. Une analyse minéralogique a été effectuée par le laboratoire de sédimentologie du département des Sciences de la Terre, Université Claude Bernard, Lyon. Les pourcentages en minéraux argileux sont les suivants : illite 30 %, chlorite 25 %, montmorillonite 45 %.

La partie supérieure de la formation est envahie par des niveaux à galets consolidés, associés à des niveaux sableux et gréseux. Les galets de calcaires sont les plus abondants mêlés à des galets de quartzite, quartz laiteux, roches cristallines altérées, radiolarites, roches métamorphiques. Quelques rares éléments d'argiles de taille décimétrique sont présents. Les galets calcaires sont impressionnés montrant des cupules de dissolution. Cette zone à galets correspond à l'ensemble de la formation conglomératique dite de Voreppe (conglomérats "pontiens" des anciens auteurs). Cette formation conglomératique envahit la série tertiaire depuis la bordure subalpine à l'Est. Elle se termine en biseau dans les collines situées à la périphérie de Bourgoin. G. Demarcq (1970) a décrit des coupes de cette formation et du Tortonien sous-jacent notamment dans les secteurs de Bourgoin, Meyrié, Nivolas-Vermelle.

En ce qui concerne l'épaisseur de l'ensemble de la formation, on peut estimer à 250 m la partie sus-jacente aux niveaux à *Nassa michaudi*.

Au plan cartographique, les affleurements d'extension limitée sont indiqués soit par m2b(1) (niveaux à galets), m2b(2) (niveau argileux) et m2b(3) (niveaux sableux). Quand les niveaux sont associés dans un affleurement ou pour un secteur donné ils ont été confondus sous l'appellation m2b. Sous cette appellation (m2b) ont été également regroupés les conglomérats sommitaux.

Pendant l'Helvétien, sur les terres émergées s'est développée une faune de mammifères dont on retrouve des témoins dans les remplissages des fissures de quelques lambeaux calcaires. C'est le cas à l'Isle-d'Abeau en $x = 826,18$; $y = 2073,00$ et Saint-Alban-de-Roche au lieu-dit la Grive, en $x = 825,35$; $y = 2071,11$ et $x = 824,66$; $y = 2070,12$. Cette faune a été étudiée par P. Mein.

• **Palynoflore** (H. Méon). Parmi les prélèvements analysés du point de vue sporopollinique, trois se sont révélés suffisamment riches, deux dans la même coupe de la région de Nivolas-Vermelle, un à Saint-Victor-de-Cessieu.

Le prélèvement supérieur de Nivolas-Vermelle et celui de Saint-Victor-de-Cessieu sont tous les deux situés dans des passées ligniteuses incluses dans des niveaux sablo-argileux tandis que le prélèvement inférieur de Nivolas-Vermelle est situé dans une argile grise.

La microflore de Saint-Victor-de-Cessieu est dominée par les herbacées, nombreuses et variées (70 %). Parmi les arbres, les Abiétacées et les Bétulacées dominent associées à de faibles pourcentages (1 à 4 % du total de la microflore) de Taxodiacees, Myricacées, Juglandacées, Tilleul, Ulmacées, Fagacées....

A Nivolas-Vermelle, dans le niveau inférieur, les arbres sont prédominants (80 %) et parmi eux surtout les Bétulacées (58 %). Les Abiétacées atteignent 15 %, le reste des arbres comprenant des Juglandacées (*Carya*), Taxodiacees, Ulmacées et Fagacées en faible quantité.

Par contre, le prélèvement supérieur se rapproche par son contenu spore-pollinique de celui de Saint-Victor-de-Cessieu. Les herbacées atteignent 50 %. Parmi les arbres, les Abiétacées et les Bétulacées dominent (7,5 et 6,5 % de la totalité), associées à des Oléacées, Juglandacées, Aquifoliacées, Ulmacées.

Dans aucun des prélèvements les espèces à affinités tertiaires ne sont très abondantes : Myricacées, Juglandacées, Aquifoliacées, Oléacées, Taxodiacées. Elles sont les plus nombreuses dans le niveau inférieur de Nivolas-Vermelle où elles ne dépassent par 12 %.

Il est difficile de situer ces prélèvements stratigraphiquement avec le peu de résultats que nous avons, de même il est difficile de dire si le prélèvement supérieur de Nivolas-Vermelle et celui de Saint-Victor-de-Cessieu correspondent à une évolution climatique vers une plus grande aridité ou s'il s'agit simplement de conditions très locales des milieux de dépôts tortoniens.

● **Vertébrés** (P. Mein).

— *La Grive — Saint-Alban*. Les fissures des calcaires bajociens ont livré depuis 1845 en plusieurs points entre la Grive et Saint-Alban-de-Roche une très riche faune de vertébrés tétrapodes d'âge Miocène moyen, dont un très grand nombre a été décrit pour la première fois dans cette localité. La faune actuellement déterminée comporte 10 espèces d'amphibiens, 16 de reptiles, 27 d'oiseaux, 143 de mammifères.

Les fouilles récentes ont permis de constater que les remplissages n'étaient pas strictement contemporains mais correspondaient à deux niveaux successifs dans la biochronologie des mammifères néogènes : MN 7 et MN 8 (équivalent marin probable : Serravallien).

Si les principales formes : *Anchitherium*, *Dicerorhinus*, *Aceratherium*, *Brachypotherium*, *Gomphotherium* se retrouvent dans les deux niveaux, on peut citer comme formes de MN 7 : *Cricetodon albanensis*, *Megacricetodon gregarius*, *Fahlbuschia larteti*, *Lagopsis verus*, *Galerix stehlini*, *Lantanoherium robustum*, *Euprox furcatus*, *Palaeomeryx eminens*, *Plesomeles pusilla*, *Crouzelia rhodanica* ; et comme formes de MN 8 : *Hispanomys bijugatus*, *Fahlbuschia crusafonti*, *Muscardinus hispanicus*, *Protragocerus chantrei*, *Agnotherium grivense*, *Plesiomeles meini*, *Protictitherium montadai*, *Pliopithecus antiquus chantrei*, *Sivapithecus darwini*.

— *L'Isle-d'Abeau*. Les fissures karstiques de cette localité renferment une faune de vertébrés bien plus pauvre que celle des fissures de la Grive. Leur âge dans le Miocène moyen apparaît plus ancien que celui des fissures actuellement accessibles de la Grive et semble indiquer le niveau MN 5 (équivalent marin probable : Langhien). Ces fissures ont livré 2 amphibiens, 6 reptiles, 32 mammifères surtout des petites formes.

On peut citer parmi les formes ne se retrouvant plus à la Grive : *Peratherium frequens*, *Palaeochoerus aurelianensis*, *Taucanamo sansaniense*, *Cainotherium miocaenicum*, *Eumyarion weinfurteri*, *Lagopsis penai-verus*.

Formations quaternaires

Complexes morainiques wurmiens

Sous l'appellation moraines sont rassemblés tous les terrains alluviaux liés directement au glacier à l'exception des alluvions fluvio-glaciaires où l'intervention des eaux courantes de fusion est prépondérante.

La moraine est d'une façon générale un sédiment hétérométrique et hétérométrique, constitué de blocs, cailloux et graviers emballés dans une matrice sablo-argileuse et calcaire. Deux faciès principaux sont représentés :

— *la moraine argileuse* ou argile à blocs de caractère hétérométrique depuis l'argile jusqu'aux blocs erratiques et à galets calcaires cassés et striés fréquents. Elle tire son origine principale des moraines d'ablation du glacier vivant. Elle est souvent superposée au faciès ci-dessous décrit mais correspond aussi aux moraines de fond ;

— *la moraine caillouteuse* ou moraine à éléments calibrés qui a une structure en lits réguliers dont les éléments sont calibrés et orientés mais ne présente pas de stratification entrecroisée. Peuvent exister aussi des formations sous-glaciaires, des *kames*. Elles font partie du complexe morainique non différencié sur la carte.

Le complexe morainique wurmien présente sur cette feuille des accumulations d'épaisseur variable. Épaisses de plusieurs dizaines de mètres dans la partie ouest, elles s'amincissent pour devenir pelliculaires dans la partie sud-est de la feuille, là où les reliefs anté-glaciaires étaient plus élevés. Ainsi, au Sud-Est de Bourgoin, la moraine ne dépasse guère un mètre d'épaisseur. Dans ce secteur, en certaines zones, ne subsistent que quelques placages reconnaissables à la seule présence de galets striés.

Gx1-6. **Glaciaire résiduel de l'île Crémieu (R. Enay).** En avant et à des altitudes supérieures à celle, voisine de 300 m, des accumulations frontales du stade du Lancin (Gx7), existent d'importants dépôts morainiques, en placages à la surface du plateau ou formant des buttes souvent accrochées ou moulées sur un relief calcaire. Ils représentent les moraines d'ablation des stades anciens du glacier wurmien, antérieurs à celui de Lancin, sans qu'on puisse les rattacher à l'un ou l'autre, ou même plusieurs, des stades (Gx1 à 6) reconnus autour de Lyon et dans l'Est lyonnais (cette feuille et celles de Lyon et Montluel à 1/50 000).

Quand il peut être observé, le faciès est celui de moraines argileuses à blocs, accompagnées de blocs erratiques, parfois abondants et de grande taille, le plus souvent dispersés. Localement, la matrice montre une évolution pédogénétique avancée et les galets, en particulier ceux formés de roches cristallines, sont très altérés.

Gx5. **Stade de Grenay.** Après un retrait oscillant dans la plaine de l'Est lyonnais, le glacier stationne sur la ligne de collines jalonnée par Bèlignieux, Villette, Janneyrias, Saugnieu (feuille Montluel) et Colombier-Saugnieu, Grenay et Heyrieux (feuille Bourgoin). Au Sud-Est d'Heyrieux, les reliefs sont plus atténués et l'individualisation de ce stade devient hypothétique.

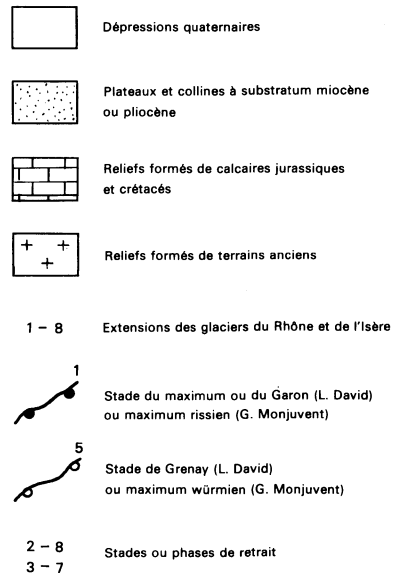
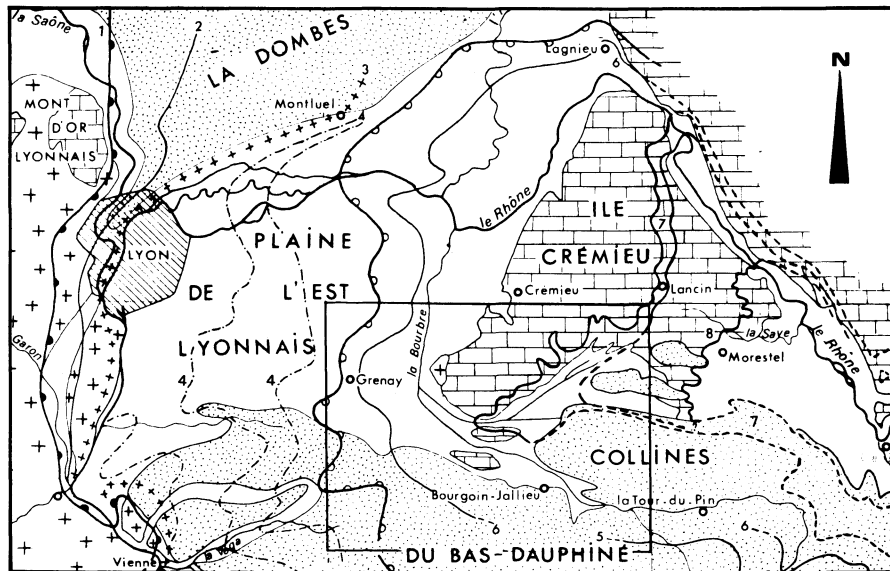


Fig. 8 - Extensions et retraits du glacier du Rhône sur le feuille Bourgoin et les feuilles adjacentes
 Extrait de R. Enay, 1981 (modifié)

L'ensemble de ces collines a une ossature molassique dont les affleurements ponctuels entre Colombier-Saugnieu et Heyrieux n'ont pu être portés sur la carte à 1/50 000. Cette ossature, trouvée lors de la réalisation des reconnaissances effectuées sur le tracé de l'autoroute A 43, a une forme voisine de la surface topographique sous 20 m de couverture morainique (document C.E.T.E. Lyon).

Après le départ du glacier, la plus grande partie des terrains constituant ce stade est restée hors d'eau ce qui a permis la conservation d'une morphologie glaciaire très fraîche : crêtes parallèles correspondant à des retraits successifs, mardelles, blocs erratiques.

A partir de ce niveau de stationnement du glacier, les eaux de fusion s'écoulent vers le Nord-Ouest, l'Ouest et le Sud-Est dans des couloirs où la surface des alluvions qui les tapissent est parfaitement nivelée.

Ce stade de Grenay, célèbre pour les anciens auteurs et connu sous l'appellation d'*amphithéâtre morainique de Grenay*, était considéré comme le stade d'avancée maximum du glacier wurmien. Dans le cadre de la révision régionale entreprise depuis 15 ans, nous pensons qu'aucun argument ne permet de le séparer des stades antérieurs plus occidentaux.

Gx6. Stade de la Bourbre. Après avoir stationné sur les reliefs constituant l'ossature du stade de Grenay, le glacier stationne sur les collines limitées vers l'amont du glacier par l'actuelle vallée de la Bourbre. Ce stade bien individualisé sur la feuille Montluel peut être limité au Sud de Saint-Quentin-Fallavier par la vallée joignant Roche-la-Croix à Saint-Quentin-Fallavier. Au-delà et vers le Sud-Est, sa limite est moins nette.

Les thalwegs hérités de la morphologie post-miocène actuellement occupés par le ruisseau du Bion ou le thalweg de Nivolas-Vermelle au Sud-Est de Bourgoin ont certainement constitué des arrêts dans le retrait du glacier mais ne permettent pas d'individualiser des stades.

Comme dans le stade de Grenay, bien que moins spectaculaire, la morphologie glaciaire est très belle.

Gx7. Stade de Lancin (R. Enay). Appuyés aux reliefs calcaires parfois enveloppés de moraines plus anciennes, les dépôts morainiques frontaux du stade de Lancin n'ont été individualisés que récemment (R. Enay, 1981). Le glacier en recul n'a plus alors la puissance nécessaire pour franchir l'obstacle de l'Île Crémieu comme il avait pu le faire au cours des stades plus anciens. Le front glaciaire s'est heurté et moulé sur les reliefs de la moitié occidentale de l'Île Crémieu dont l'altitude atteint 400 m, de part et d'autre de Lancin, depuis Montalieu au Nord (feuille Montluel) jusqu'au marais des Vernes au Sud.

Les accumulations frontales se reconnaissent à leur topographie bosselée, confuse ou même chaotique, contrastant avec celle, plus régulière, des épandages fluvio-glaciaires ; les autres caractères distinctifs sont : la fréquence des dépressions fermées (= dolines glaciaires ou mardelles), la présence de blocs erratiques de calcaires locaux ou d'origine alpine, plus rarement (car visibles seulement en carrière) les figures de cryoturbation.

Dans l'étendue de la feuille les dépôts du stade de Lancin sont surtout développés dans l'angle nord-est entre sa limite est et la vallée de Saint-Hilaire-de-Brens. Ils s'y appuient au plateau bathonien de Trept et aux buttes de

calcaires du Jurassique supérieur et/ou de moraines anciennes (Molard Magnin, Berbes) entre lesquels s'étalent le cirque glaciaire de Tirieu et la dépression lobée de Cozance. En avant, les eaux de fusion ont modelé des nappes alluviales fluvio-glaciaires (FGx7a) avec lesquelles la limite est seulement morphologique. Il s'agit alors du front externe (= phase 1) correspondant au maximum d'extension du stade de Lancin ; la position en retrait de la phase 2 (Gx7b) n'est pas représentée sur cette feuille où existent seulement les formations fluvio-glaciaires correspondantes (FGx7b).

Vers le Sud-Ouest, l'extension du stade de Lancin est moins bien connue. A son maximum (phase 1) il devait occuper toute la dépression du marais des Vernes. Les dépôts correspondants éventuels ont été enlevés ou profondément remaniés par les écoulements plus récents. Les lambeaux de sables cryoturbés de Corbeyssieu, plaqués contre les reliefs jurassiques, pas très différents des accumulations frontales de Tirieu pourraient lui appartenir. Appuyée à la barrière rectiligne à peu près continue du promontoire sud-ouest de l'île Crémieu, la masse de glace remontait les rares vallées qui échancrent le plateau calcaire. La vallée de Saint-Hilaire-de-Brens et celle qui joint Saint-Marcel-Bel-Accueil à Massonas-Charamel par le col du Cochard ont pu servir aux écoulements proglaciaires. Par contre, le lac de Moras est installé en arrière d'un barrage morainique (cf. François, 1928) fermant la haute vallée de Vénérieu, trop élevée pour être franchie par le glacier ou les écoulements proglaciaires, abandonné par un lobe du glacier au stade de Lancin (R. Enay, 1981).

Gx8. Stade de Morestel. Le stade de retrait suivant correspond au stade de Morestel. La numérotation correspondante dans le dispositif glaciaire précédemment décrit est Gx8. Les formations glaciaires liées à ce stade échappent aux limites est de la carte.

Nappes alluviales fluvio-glaciaires wurmiennes

A partir de ces fronts glaciaires correspondant à des stades de retrait successifs, d'importantes nappes alluviales fluvio-glaciaires se sont développées vers l'aval, en remplissant les vallées ou dépressions de la région.

De nombreux sondages ont été réalisés dans des dispositifs fluvio-glaciaires notamment sur les feuilles Lyon et Givors. Leur composition peut être résumée comme suit :

- à la base, au fond de la vallée, des dépôts glaciaires, moraines de faciès argileux datant de la phase immédiatement antérieure ;
- au-dessus, des dépôts liés au complexe glaciaire, de faciès très irrégulier en fonction des avancées et des reculs successifs du front glaciaire : moraines de tous faciès, glacio-lacustre, fluvio-glaciaire, etc. ;
- au sommet, en surface de la plaine, le caractère fluvio-glaciaire s'accroît : les eaux de fusion ont lessivé la partie supérieure des dépôts puis, à mesure que le glacier s'éloignait, elles ont apporté et étalé des alluvions fluvio-glaciaires de plus en plus distales.

L'écoulement de l'eau en nappe a conduit à des surfaces initialement planes le plus souvent bien conservées.

La pente de ces nappes est plus élevée que celles des alluvions fluviales. Elle dépend de l'éloignement du front glaciaire par rapport au collecteur rassemblant l'ensemble des eaux.

FGx5. Fluvio-glaciaire du stade de Grenay. Les nappes alluviales liées au stade de Grenay sont très bien conservées. Elles sont sur la carte l'amorce des couloirs de l'Est lyonnais pour la partie nord-ouest et l'amorce des vallées de Vienne pour la partie sud-ouest. N'ayant pas été ultérieurement affectées par d'autres écoulements en nappe elles sont très caractéristiques du dispositif de leur mise en place. Leur pente est rarement inférieure à 1/1 000.

Pour leur partie amont figurant sur la carte la pente est très élevée, pouvant atteindre 20/1000 dans le cas de nappes reliées aux vallées de Vienne. On peut noter, au niveau du couloir dont l'amorce est située dans l'angle nord-ouest de la feuille (divisée dans le Nord-Ouest en couloir de Villeurbanne et couloir de Meyzieux), l'étape ultime de mise en place des matériaux et du façonnement du couloir correspondant à un retrait vers l'Est du glacier, retrait compris dans le stade de Grenay.

Dans la partie ouest de la feuille, des niveaux superposés FGx5a, b et c ont été distingués.

FGx6. Fluvio-glaciaire du stade de la Bourbre. Les nappes alluviales liées au stade de la Bourbre ne sont bien connues que dans les nappes en liaison avec la partie nord du front glaciaire. On retrouve là la terminaison sud des nappes FGx6b et c. La zone d'épandage comprise entre Saint-Quentin-Fallavier et Satolas n'est pas attribuable à une nappe fluvio-glaciaire précise compte tenu des remaniements ultérieurs qu'elle a subi. Elle a été laissée en FGx6.

FGx7. Fluvio-glaciaire du stade de Lancin (R. Enay). Le matériel est peu différent de celui des accumulations frontales correspondantes (Gx7) mais l'action de l'eau est ici prépondérante sur celle de la glace : reprise et étalement du matériel en nappe à surface régulière contrastant avec la topographie bosselée des zones frontales, disposition lenticulaire des dépôts avec classement granulométrique des éléments, raréfaction des blocs, etc.

Les écoulements et les épandages liés aux deux positions frontales du stade de Lancin occupent des situations très différentes :

- FGx7a. Les écoulements liés au front externe (= phase 1) utilisaient le chenal cataglaciale de Courtenay — Soleymieu et la dépression de l'étang du Carre, puis le couloir d'écoulement de la Rama — l'Etang Neuf en direction du bassin fluvio-glaciaire d'Optevoz (feuille Montluel) pour rejoindre le Rhône wurmien par le val d'Amby.

- FGx7b. Les écoulements en relation avec la position en retrait (= phase 2) du bois de Palange, au Sud de Lancin (feuille la Tour-du-Pin) se faisaient vers le marais des Vernes. La surface correspondante est bien nette entre le carrefour du Temple (en limite est de la feuille) et Sablonnières, ainsi que l'emboîtement de la surface des alluvions fluvio-glaciaires liées au stade de Morestel. Au-delà et à partir de Trept ces deux niveaux ne sont plus distingués (FGx7-8).

FGx8. Fluvio-glaciaire du stade de Morestel (R. Enay). Les nappes alluviales issues du stade Gx8 dit de Morestel sont nettement individualisées dans les couloirs situés entre les collines de Salagnon, Saint-Chef, Montceau et Sérézin-

de-la-Tour. D'après le schéma on devrait les suivre dans toute la vallée de la Bourbre, ce qui, compte tenu des modifications plus récentes et de leur faible différence de pente, n'est pas possible.

Aussi dans la zone comprise entre Bourgoin-Jallieu et la Verpillière est seulement indiquée une nappe FGx7-8.

La pente des nappes attribuées au FGx8 varie de 3 à 13/1000.

Alluvions fluviales post-wurmiennes

Fy. Alluvions post-wurmiennes. Les alluvions post-wurmiennes existent dans les vallées témoins du réseau hydrographique récent. C'est le cas de la vallée de la Bourbre. Elles se sont mises en place après le retrait complet du glacier wurmien. Sont incluses dans ces alluvions des formations alluviales modernes, notamment dans les vallées des petites rivières actuelles. Il n'est pas possible de les individualiser sur la carte.

Les alluvions post-wurmiennes sont caractérisées par des formations de nature variée : sables, graviers, limons, tourbes. L'ensemble sables, limons, tourbes est superposé aux nappes de raccordement fluvio-glaciaire.

J.-B. Boissier, géologue à l'EPIDA, a indiqué, pour le périmètre d'étude de l'EPIDA, la répartition des limons, sables et tourbes, les reconnaissances ayant au maximum 3 m de profondeur.

Les sables sont fins et homogènes (90 % d'éléments de 0,3 mm de diamètre).

Les limons sont plus ou moins argileux, la partie la plus importante étant peu argileuse.

Des études ont été réalisées sur les tourbes notamment par G. Mazenot et J. Gourc (1939). Cette étude a été effectuée pour la région de la Verpillière, à partir de sondages exécutés par la Société anonyme de l'industrie de la tourbe. Les fossiles animaux et végétaux présents dans la tourbe ont été étudiés.

Les périodes successives de formation mises en évidence sont les suivantes :

Période du Bouleau-Pin	}	Magdalénien
Période du Pin		Azilien-Campignien
Période du Noisetier		Néolithique et âge des métaux
Période du Chêne		Période historique
Période de l'Arbre		

Pour ces auteurs, l'étude paléontologique et pollinique comparée à celles effectuées dans les pays scandinaves conduit à penser que l'installation des tourbières daterait de 7 000 ans avant notre ère.

Si les exploitations de tourbe ont eu une certaine importance au niveau historique, elles sont abandonnées depuis environ 1950.

En ce qui concerne l'épaisseur des formations post-wurmiennes, les données figurant sur la carte correspondent à une épaisseur maximum de 3 m pour les limons, sables et tourbes. D'après les sondages analysés par G. Mazenot et J. Gourc, l'épaisseur de ces trois faciès est de 9 m au maximum.

En ce qui concerne les matériaux graveleux proprement dits sur lesquels reposent les limons, sables et tourbes on sait classiquement qu'ils ont plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur, reconnus notamment dans le cadre des sondages effectués pour la recherche d'eau.

De plus, une étude géophysique réalisée par l'EPIDA a montré qu'au droit de la butte de l'Isle-d'Abeau entre les lieux-dits Belmont et Presle les alluvions sont présentes sur une épaisseur voisine de 100 mètres.

Formations superficielles

Jy-z. Cônes de déjection torrentiels. Formés dès le départ du glacier wurmien, ces cônes torrentiels peuvent exister à la base des ravins. Les matériaux les constituant sont d'origine locale. Ils sont bien individualisés dans la partie est de la feuille.

OEx. Loess wurmiens. Le loess éolien siliceux et calcaire est présent dans le quart sud-ouest de la carte où il forme un revêtement d'épaisseur variable sur les formations molassiques et morainiques. Il renferme des concrétions carbonatées (poupées, rhizocolles) et une faune malacologique homogène, hygrophile, froide et praticole : *Fruticola hispida*, *Arianta arbustorum*, *Succinea oblonga*, *Pupilla muscorum*, *Columella columella*, etc.

EGP. Éboulis par gélivation (groises). Les éboulis sont nombreux au pied des reliefs calcaires de l'Île Crémieu. Quelques-uns sont encore actifs, mais beaucoup sont actuellement stabilisés et couverts de végétation. Pour l'essentiel, ils sont postérieurs au retrait du glacier wurmien et ont été formés dans les conditions périglaciaires de la période fini-wurmienne, à partir des formations calcaires gélives du Bajocien supérieur (= Calcaires oolithiques et à débris ; Ciret) et de l'Oxfordien supérieur (Couches à myes et Calcaires à *Pinna*).

Ces *groises* sont formées d'éléments anguleux, souvent ordonnés en couches ou lentilles allongées de matériaux calibrés (*groises* litées), mises en place par gélivation, irrégulièrement cimentées par les circulations d'eau issues des calcaires. Elles sont souvent exploitées comme revêtement pour les chemins.

Ly. Dépôts post-wurmiens de lacs et de marais. Dans l'Île Crémieu, ce symbole groupe toutes les formations de remblaiement des dépressions mal drainées occupées par des lacs et des marais post-glaciaires avec dépôts post-wurmiens d'argile grise ou bleue, très plastique (= gley), intercalée de craie lacustre et de tourbe, localement à passées caillouteuses de type fluvial.

Uy. Tufs post-wurmiens. Ces dépôts de concrétionnement calcaire sont très localisés et développés seulement dans la vallée au Sud du château de Dizimieu (lieu-dit Combiau). Il s'agit de tufs consistants à empreintes végétales alternant avec des tufs plus meubles, plus argileux, probablement plus anciens que ceux du val d'Amby (feuille Montluel) datés au ^{14}C (Evin *et alii*, 1973) de $4\,630 \pm 140$ ans BP (analyse n° Ly. 426).

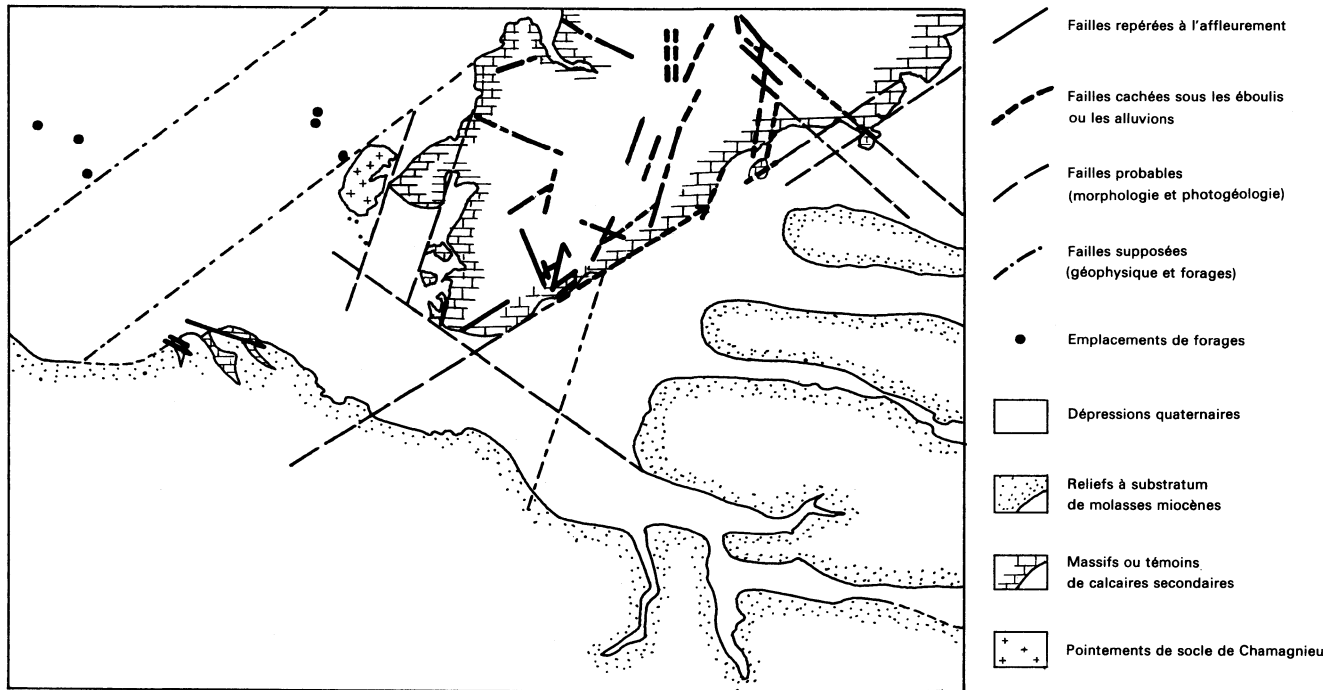


Fig. 9 - Schéma structural du promontoire sud-ouest de l'île Crémieu et structures profondes associées (R. Enay)

DESCRIPTION STRUCTURALE

(R. Enay)

Les structures cartographiables sont limitées au plateau calcaire jurassique de l'Ile Crémieu. Resté en saillie au milieu des dépressions tertiaires et quaternaires, ce dernier doit son existence à des structures régionales en partie cachées sous les formations plus récentes et reconnues partiellement par les forages et les études géophysiques.

STRUCTURES DE L'ILE CRÉMIEU

Sur la feuille Bourgoin, l'Ile Crémieu est représentée essentiellement par son "promontoire sud-ouest" où le Jurassique moyen domine, accroché au socle de Chamagnieu. Dans l'angle nord-est, au-delà de la "bande faillée N-S Hières-sur-Amby - Trept" (= failles de Trept - Carisieu), apparaît le Jurassique supérieur du "panneau monoclinal oriental" (R. Enay, 1978, 1980).

Bien qu'elles appartiennent aux mêmes systèmes de failles, on séparera pour l'exposé les bordures faillées et les failles du plateau.

Bordures faillées

Elles limitent de toute part le promontoire sud-ouest et lui donnent son allongement SW - NE (voisin de N 150° E).

● **La bordure méridionale** qui domine la dépression quaternaire des Vernes correspond à un système faillé en escalier de direction N 50° E recoupé par des failles N 20° E surtout développées entre Saint-Marcel-Bel-Accueil et Vénérieu dans le prolongement de la structure profonde reconnue par les études géophysiques (cf. structures profondes). Cette dernière marque aussi la limite vers le Sud-Ouest des panneaux abaissés de Jurassique supérieur, parfois avec placages de brèche oligocène : la Bonnardière, la Chanas, Vénérieu.

Vers le Nord-Est, le prolongement du système faillé des Vernes isole au Sud les affleurements jurassiques appartenant au massif de Passins - Sermérieu, très vite recouverts par la molasse miocène.

● **La bordure nord-ouest** est un ressaut boisé noyé sous les éboulis et le Glaciaire. Elle ne montre plus les belles falaises calcaires développées au-delà de Crémieu vers le Nord-Est (feuille Montluel) et sa structure n'est pas aussi évidente. Elle associe sans doute plusieurs directions de failles.

● **L'abrupt de Frontonas - Corbeysieu** qui termine le promontoire sud-ouest correspond très certainement à un système de failles cachées sous le remplissage du graben de la Bourbre. Des failles N 120° E sont visibles à l'affleurement sur la bordure sud du graben dans la région de Saint-Quentin-Fallavier. Les annexes jurassiques de Saint-Quentin-Fallavier - Vaulx-Milieu - la Grive prolongent le promontoire sud-ouest au-delà du graben de la Bourbre.

Failles du plateau

Les plus nombreuses sont les failles N 20° E ou proches de cette direction. Les autres familles de failles sont moins nettement exprimées en particulier les failles N 50° E. Plus fréquentes sont les failles N 110-120° E dont les plus remarquables sont celles qui bordent le val de la Fusa ou limitent le coin effondré de Cozance.

Les failles N 20° E sont un des éléments de la bande faillée nord-sud Hières-sur-Amby — Trept, associées aux failles N 110-120° E. Bien que masquées par le Glaciaire, elles participent à la "montée" du horst de Chamagnieu. Elles sont surtout nombreuses dans une bande médiane Saint-Marcel-Bel-Accueil — Vénérieru dans le prolongement de la faille cachée connue par la géophysique.

Toutes ces failles N 20° E se relient à celles développées au Nord dans le plateau (ou massif) de Torjonas — Parmillieu (feuille Montluel), au-delà de la bande faillée nord-sud, et à celles de la bordure jurassienne.

STRUCTURES PROFONDES

Les forages et les études géophysiques fournissent les seules données disponibles sur la structure profonde des dépressions tertiaires qui entourent l'Île Crémieu.

Seuil Vienne — Chamagnieu

Entre les affleurements de socle de Vienne et de Chamagnieu, quelques-uns des forages réalisés pour la reconnaissance du bassin houiller dit du Bas-Dauphiné ont trouvé le socle à faible profondeur sous le Jurassique à Saint-Quentin-Fallavier ou directement sous le Tertiaire à Chaponnay-Flassieu (feuille Vienne). Les études géophysiques plus récentes confirment l'existence d'un axe lourd et résistant dans le prolongement du massif du Pilat jusque sous le promontoire sud-ouest de l'Île Crémieu.

Rappelons que cet axe résistant se marque dès le Lias dans les caractères des séries sédimentaires : lacunes et dépôts lenticulaires, érosions sous-marines, minerais de fer, etc. Au Tertiaire l'importante dénudation anté-oligocène tronque les formations jurassiques et le Houiller jusqu'au socle.

Bassin houiller et Fosse oligocène du Bas-Dauphiné

La bordure nord du seuil de Vienne — Chamagnieu, en limite sud du bassin houiller est vraisemblablement faillée (Goguel, 1948) dans le prolongement des fractures du socle de la bordure nord du Pilat (faille du Morin) et du bassin de Saint-Etienne. Ces failles ont la direction N 50° E du système des Vernes et, comme le bassin houiller, s'engagent franchement sous le massif calcaire.

Au-delà, vers le N.NW, le socle s'enfonce rapidement sous le bassin houiller du Bas-Dauphiné et sa couverture secondaire et tertiaire. L'épaississement rapide de cette dernière résulte de la moindre ampleur de la dénudation anté-oligocène et de l'importance de la subsidence tertiaire, surtout oligocène.

Marge méridionale

Le flanc sud du seuil de Vienne — Chamagnieu est une sorte de glacis ou de plate-forme tronquée par la surface d'érosion éogène plongeant régulièrement au Sud (Germain et Demaison, 1958).

Au Nord de Bourgoin, sous la dépression des Vernes et les collines molassiques de Saint-Chef — Montcarra, l'abaissement brutal de la gravité est attribué à un approfondissement du substratum jurassique au-dessous d'un petit bassin tertiaire. Une faille N 20° E doit prolonger celles du plateau et de la bande faillée nord-sud Hières- sur-Amby — Trept à l'Est des îlots jurassiques de l'Isle-d'Abeau — la Grive. Nous avons vu que les lambeaux de brèche oligocène (et le Jurassique supérieur) au pied de la faille des Vernes sont connus seulement à partir de Saint-Marcel-Bel-Accueil où aboutit cette structure.

MORPHOLOGIE GLACIAIRE

L'ensemble des terrains figurés sur la feuille Bourgoin s'inscrit dans le grand dispositif d'avancée des glaciers alpins au Quaternaire jusque dans la région lyonnaise. Ils en constituent, au même titre que sur les feuilles voisines antérieurement réalisées, une bonne illustration. Il semble que l'ensemble de la région ait été recouvert par le glacier.

Si la disposition générale des terrains est héritée d'une topographie antéglaciaire, les formations glaciaires ainsi que leur morphologie sont caractéristiques. Les formations ont été décrites au paragraphe traitant des formations quaternaires. La morphologie montre des crêtes morainiques et des mardelles (dolines glaciaires) nombreuses. Par ailleurs, les blocs erratiques qui ont été soigneusement répertoriés sont nombreux.

On observe également fréquemment les traces de passage du glacier, soulignées par les stries laissées par les matériaux transportés. Tel est le cas sur les calcaires de l'île Crémieu et, plus simplement, des reliefs moutonnés rencontrés dans l'îlot de Chamagnieu ou sur des calcaires près de Corbeyssieu.

Plus rare est le cas de gouttières de versant dont une forme peut cependant s'observer au Sud de Nivolas-Vermelle.

GÉOTECHNIQUE

Ce paragraphe rédigé par J.-B. Boissier, géologue à l'EPIDA, concerne uniquement le secteur FGx et les zones de collines et plateaux inclus dans le périmètre de la ville nouvelle.

Zones FGx

Le limon superficiel sablo-graveleux rouge (*ferreto*) d'une épaisseur de 50 cm environ assure généralement la transition avec la moyenne (filler compris entre 9 et 40, ES entre 8 et 40, WL 33, IP 15) mais ne doit, par contre, pas être utilisé en période humide en remblai ou comme fond de fouille car il se transforme en une véritable boue thixotropique. Il devra donc être mis en dépôt en période humide ou protégé par un additif de structure.

La grave fluvio-glaciaire est parfois présente comme une grave argilo-sableuse (GAS) ou limono-sableuse (FLC) (classification LPC 71). Cette famille intéresse une grande partie des terrassements routiers ; des analyses effectuées nous donnent les fourchettes suivantes :

$$\begin{array}{lll} 9 < \text{Filler} < 27 & 10 < \text{ES} < 14 & 5 < \text{IP} < 11 \\ 17 < \text{WL} < 29 & & \end{array}$$

Ces matériaux seront à utiliser en remblai ; du fait de la présence de fines plastiques d'une part et d'éléments sableux d'autre part, ces sols sont sensibles à l'eau ; donc des difficultés de mise en oeuvre (compactage, phénomène du coussin de caoutchouc) peuvent surgir si les conditions atmosphériques sont mauvaises.

Souvent cette grave argileuse sableuse fait place à une grave sableuse. Quelques analyses donnent les limites suivantes :

$$\begin{array}{ll} 0 < \text{Filler} < 4 & 49 < \text{ES} < 61 \\ \text{WL et IP non mesurables} & \end{array}$$

Ce matériau peut constituer la matière première pour la réalisation d'une couche de forme. Une étude spécifique est à prévoir en vue de son utilisation comme matériau de chaussée : ces sols sont à extraire aux scrapers.

Zone Fy

Pour l'ensemble de la zone Fy, en raison de leur qualité géotechnique et de la topographie sans accident qu'ils présentent, ils constituent d'excellents terrains pour les constructions (zones industrielles notamment) mais ils sont aussi des réservoirs de graviers pour la construction d'où une dualité parfois gênante dans l'aménagement.

Zones de plateaux

Très schématiquement, ce sont des zones à ossature calcaire, tectonisées et érodées, recouvertes localement par des formations tertiaires (molasse) elles-mêmes érodées. Le tout a été recouvert ensuite par des formations glaciaires et les alluvions post-wurmiennes qui en découlent. La moraine se présente très souvent sous la forme d'une grave argileuse dont les caractéristiques sont les suivantes :

$$\begin{array}{lll} 16 < \text{WL} < 46 & 4 < \text{IP} < 22 & \\ 12 < \text{WP} < 24 & 5 < \text{ES} < 28 & 8 < \text{Filler} < 40 \end{array}$$

Ces différentes formations sont plus ou moins homothétiques les unes des autres et la géophysique sismique permet de différencier les terrains meubles de surface des terrains indurés (calcaire non rippable $v \geq 1.500$ m/s), la distinction entre les terrains meubles se faisant par géophysique électrique.

C'est à l'issue de cette première approche que l'on doit réaliser des sondages ponctuels de reconnaissance.

● **Du point de vue de la construction**, il convient de faire porter l'attention sur les points suivants :

— plus value au mètre cube excavé dans le cas du rocher (calcaire, niveaux consolidés de la molasse) ;

— stabilité d'un versant abrupt modifiée par la construction d'un immeuble et pouvant entraîner une rupture de l'état d'équilibre antérieur, ceci dans le cas de la molasse sableuse ou plus encore pour la moraine ;

— accumulation de particules fines en piémont nécessitant des fondations de type classique enfouies plus profondément, ceci surtout pour les immeubles ;

— zones de terrains marécageux compressibles et gorgés d'eau : dans ce cas deux solutions sont envisageables :

- . traversée de ces terrains par des pieux ancrés dans le substratum ;
- . construction sur radier (risques de tassements différentiels).

A titre indicatif, on peut donner un aperçu des charges tolérées par les différents terrains de ces zones de plateaux :

— *Moraine* — Semelle encastrée à 1 m (largeur 1 m)

a) dans les limons de surface sur la moraine

$q_a \leq 3$ bars avec 1 tassement $\leq 0,5$ cm

b) dans la moraine (2 m de profondeur)

Charge admissible ($q_a \approx 10$ (surabondant), tassement $\leq 0,5$ cm)

c) avec la présence d'eau diminution des caractéristiques mécaniques

Semelle à 1 m : $q_a \leq 2$ bars

Semelle à 2 m : $q_a \leq 6$ bars

Semelle à 3 m : q_a surabondant

— *Limons* — zone de limons (par exemple bordure des étangs) et zones de couverture des calcaires.

Semelle encastrée à 1 m : $q_a \leq 1$ bar par $W = 1,6$ m

Semelle encastrée à 2 m : $q_a \leq 3,5$ bar (substratum compact à proximité)

— *Sables gorgés d'eau* (zones de marécages)

Pieux flottants ou radier

Si gravier dessous (2,50 m environ) semelle encastrée à 1 m avec

$q_a \leq 1$ bar, tassement 0,8 cm

Ou pieux forés $\varnothing 500$ mm = 90 T profondeur 5 m

— *Calcaire* (avec couverture de limons de surface)

$Q_a \leq 0,8$ bar tassement 0,3 cm (semelle encastrée à 1 m dans les limons)

Q_a surabondant (10) si fondation sur calcaire blanc

RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

HYDROGÉOLOGIE

On peut diviser en trois parties d'inégale importance le territoire de la feuille Bourgoin en ce qui concerne l'hydrogéologie :

— les terrains secondaires

— les terrains molassiques

— les terrains quaternaires et récents

Une partie de la feuille (secteur nord) est couverte par la partie sud de l'île Crémieu constituée par des terrains d'âge Secondaire. L'ensemble calcaire qui les constitue est probablement karstifié en profondeur, déterminant un réservoir aquifère non négligeable actuellement inexploité.

Les terrains molassiques qui font partie de l'ensemble molassique du Bas-Dauphiné occupent la plus grande partie de la surface de la feuille. Ces terrains constituent un réservoir aquifère de grande épaisseur dont la perméabilité moyenne est de 10^{-4} m/s. Ce réservoir fait actuellement l'objet d'études effectuées par le B.R.G.M. Ce réservoir n'est pas exploité en tant que tel sur le territoire de la feuille Bourgoin. Il l'est cependant implicitement puisqu'il réalimente indirectement les formations superficielles.

En surface, notamment lorsqu'existent des niveaux argileux, peuvent apparaître des émergences sous-jacentes par exemple aux niveaux conglomératiques sommitaux (vallée de Cessieu, Nivolas-Vermelle, etc.).

En ce qui concerne les formations fluvioglaciales et récentes, elles sont le réservoir de nappes aquifères. C'est le cas notamment des alluvions de la Bourbre. La nappe est à une profondeur moyenne dans les alluvions fluvioglaciales (10 à 20 m).

La perméabilité du fluvioglaciale est bonne, en moyenne 10^{-2} m/s.

En ce qui concerne la moraine, elle est peu perméable mais la superposition locale de faciès argileux et sableux peut donner naissance à quelques sources.

En ce qui concerne l'alimentation en eau, ce sont les alluvions fluvioglaciales et post-wurmiennes qui sont le plus sollicitées. Un apport non négligeable provient de plus des sources de la molasse.

RESSOURCES MINÉRALES, MINES ET CARRIÈRES

De tout temps l'Homme a utilisé les matériaux régionaux soit comme matériaux de construction soit comme matière première pour son chauffage.

La subdivision de la feuille en une partie rattachée à l'île Crémieu et une partie au Bas-Dauphiné est traduite dans l'habitat.

Dans le secteur au Nord de la Bourbre ont été construites des maisons à partir des matériaux calcaires locaux. Dans la partie sud l'ensemble des matériaux meubles a été utilisé, en particulier les loess, dans la réalisation de constructions en pisé mélangé quelquefois à des galets. On trouvera tous renseignements concernant le pisé et son utilisation dans le Bas-Dauphiné dans l'ouvrage intitulé Construire en terre (Doat *et al.*, 1979).

Les tourbes ont été exploitées jusqu'aux environs de 1950.

Depuis l'occupation romaine, la proximité de la ville de Lyon a conduit à l'exploitation de nombreuses carrières.

Carrières

Les carrières entrent dans trois catégories :

● **Gravières et sablières**, ouvertes dans les alluvions fluviales et fluvioglaciaires. Leur volume d'exploitation est variable de la carrière artisanale aux exploitations industrielles, très développées dans les dernières décennies et lors de la construction de l'autoroute A 43 mais actuellement en nette diminution d'activité.

En de nombreux points, à partir d'affleurements de molasse, ont été également créées des carrières de faible volume dans les niveaux à galets et dans les niveaux sableux. Des carrières exploitent également les niveaux argileux.

● **Carrières de pierre**, très nombreuses dans l'Île Crémieu (et ses annexes) mais pour la plupart abandonnées. Elles exploitaient ou exploitent encore épisodiquement des matériaux de qualités très diverses aux usages souvent multiples :

— les *Calcaires à gryphées* du Sinémurien (13-4) à Saint-Quentin-Fallavier, les *Calcaires argilo-siliceux* et le *Ciret* du Bajocien (j1a) ont été utilisés comme pierre à chaux ou pour la construction locale en moellons non appareillés ;

— les *Calcaires à entroques* et, aussi, les *Calcaires à petites huitres* du Bajocien (j1b) fournissent des lauzes et sont toujours exploités pour les dallages ou les pierres ornementales de revêtement. Les niveaux ou lentilles à polyptères donnent un excellent matériau d'empierrement ;

— les *Calcaires oolithiques* du Bajocien supérieur (j1c) et différents niveaux du Jurassique supérieur (*Couches de Sablonnières*, j6c, et *Calcaires à Pinna*, j6b) ont été utilisés pour la construction locale ou l'empierrement ; ils étaient exploités surtout comme pierre à chaux, comme castine (ou fondant) pour les hauts-fourneaux ou comme apport calcaire pour la fabrication des ciments ;

— le *choin de Villebois* du Bathonien (j2) est la seule pierre d'appareil dans l'étendue de la feuille. Elle a servi abondamment à la construction de Lyon (édifices publics, quais du Rhône et de la Saône....). L'exploitation était active autour de Vénérieu et de Trept où subsistent de nombreuses et importantes carrières abandonnées.

● **Pierres à chaux et à ciment**, ces dernières étant les seules encore activement exploitées. Différents niveaux calcaires ont été utilisés pour la fabrication des chaux (sidérurgiques ou autres) : *Calcaires à gryphées* du Sinémurien (13-4), *Calcaires argilo-siliceux*, *Ciret* et *Calcaires oolithiques* du Bajocien (j1a, j1c), *Couches à myes* ou de *Sablonnières* de l'Oxfordien supérieur (j6c).

Cette industrie a été remplacée par celle des ciments qui exploitent les calcaires plus ou moins argileux et les calcaires de l'Oxfordien supérieur : *Couches d'Effingen* et du *Geissberg* (j6a), *Calcaires lités* (j6b). Ces dernières années l'exploitation s'est concentrée (Groupe Vicat) dans le Nord de l'Île Crémieu, près de Bouvesse-Quirieu (feuilles Montluel et Belley) et les anciennes exploitations situées sur la feuille Bourgoin sont maintenant abandonnées : carrières de Montbron près Trept, de la Chanas et de Vénérieu en bordure du marais des Vernes.

Gîtes minéraux

Les minerais de fer du Toarcien ont fait l'objet d'une exploitation de courte durée pendant la seconde moitié du 19^{ème} siècle, l'essor ayant eu lieu de 1856 à 1860. Sept concessions furent instituées entre 1843 et 1848 et renoncées en 1923 ou 1933 : la Fuly, Saint-Quentin, Corbeysieu, Chanille, Serre, Antouillet et la Verpillière. La production totale d'un minerai à 25-30 % Fe phosphoreux fut loin d'atteindre les 100 000 t. Il s'agit de minerai oolithique réparti en une ou deux couches, parfois trois, dont la puissance atteignait généralement 0,50 m, exceptionnellement 2 m et fréquemment décalées par des failles.

La Fuly (5.4001). La concession instituée le 9 novembre 1844 portait sur 280 ha et fut renoncée en 1933. Après une tentative en 1846-1850, l'exploitation fut reprise par la Compagnie anonyme des Forges de Pont-Evêque, nouveau concessionnaire, et, de 1856 à 1858, 17 396 t de minerai furent extraites. Une dernière tentative en 1882-1884 produisit 515 t de minerai. L'extraction se faisait en deux endroits : à Pisserate par travaux souterrains sur une couche de 0,30-0,80 m de puissance pendant au S.SE et à la Fuly *st.s.* à ciel ouvert et par puits sur une couche de 0,40-0,50 mètre.

Saint-Quentin. Lors des travaux de reconnaissance on a sorti 2 030 t de minerai en 1842. La concession, en date du 12 juin 1843, couvrait 210 ha. La production atteignit 9 253 t de 1856 à 1858 et une reprise en 1872 fournit 5 030 t. Au Nord de la concession, les travaux de la Roche (2.4005) ont été les plus productifs ; à l'Est, aux travaux des Moines (6.4001), la couche mesurait entre 0,45 et 0,80 m de puissance et, à l'Ouest, à Fallavier (5.4002), la couche de minerai présentait les mêmes caractères.

Corbeysieu (2.4001). Le gisement découvert en 1841 a été concédé le 25 décembre 1845. La concession mesurait 377 ha et fut résiliée en 1923. La couche travaillée avait une puissance moyenne de 2 m et pouvait atteindre 10 mètres. De 1856 à 1863, on a extrait 8 132 t d'un minerai à 27 % Fe utilisé comme fondant. L'exploitation se faisait à ciel ouvert.

Chanille (2.4002). Cette concession fut instituée le 4 août 1848, portée à 477 ha le 8 décembre 1860 et annulée en 1923. La couche exploitée avait une puissance de 1,30 à 1,50 m et un pendage nord-est de 5 grades. Elle fut travaillée par deux puits de 17 et 35 m de profondeur. De 1856 à 1858 la production atteignit 12.438 t de minerai à 35 % Fe, puis en 1862-63 : 12 000 t.

Antouillet (2.4004). Concession instituée le 14 novembre 1829, couvrant 13 ha. Pour poursuivre des recherches entreprises en dehors, le concessionnaire obtint le 4 novembre 1843 la concession de Serre (2.4003) d'une superficie de 63 ha. Après une tentative d'exploitation souterraine, quelques centaines de tonnes furent extraites à ciel ouvert. Les travaux cessèrent en 1863. La teneur était très irrégulière et le minerai réparti en bancs décimétriques dans une couche de 2,50 à 3,00 m de puissance.

La Verpillière (6.4002). Concession de 742 ha en date du 9 novembre 1844 où furent pratiqués quelques grattages de reconnaissance. Pas de production.

En ce qui concerne les terrains non affleurants, contenant du *fer* et du *manganèse*, les plus récents sondages effectués en 1958-59 par le B.R.G.M. dans le secteur Saint-Bonnet-de-Mure (feuille Givors) — Saint-Laurent-de-Mure

situent ces minerais entre 380 et 460 m de profondeur, sous forme d'oxydes. Les teneurs mises en évidence étaient les suivantes :

Mn	: 29,60 %
Fe	: 20,35 %
Si O ₂	: 10,60 %
Al O ₃	: 4,00 %
Ca O	: 2,60 %
P	: 0,03 %

L'ordre de grandeur des taches minéralisées restait vague : plusieurs centaines de milliers de m² en lentilles de quelques mètres à 20 m d'épaisseur.

Ces minéralisations ont été rattachées à l'Eocène.

DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

DESCRIPTIONS DE SITES ET D'ITINÉRAIRES

Quelques livrets-guides inédits décrivent des excursions habituellement effectuées dans le cadre des enseignements dispensés au Département des Sciences de la Terre de l'Université Claude Bernard de Lyon, les ouvrages anciens n'ayant guère qu'un intérêt historique (Roman, 1926).

Quelques points remarquables de la carte ont été décrits dans le *Guide géologique régional, Lyonnais – Vallée du Rhône*, publié en 1973 sous la direction de G. Demarcq, professeur à l'Université Claude Bernard, par Masson et Cie, éditeur, Paris :

— *itinéraire 4*, le plateau de Crémieu et sa bordure sud-est.

On peut cependant compléter ces points en proposant une excursion d'une journée permettant à partir des affleurements ou points remarquables décrits dans le paragraphe roches sédimentaires tertiaires d'effectuer une coupe d'Est en Ouest du Miocène supérieur (Tortonien) en étudiant le gisement à *Nassa michaudi* dit des sables d'Heyrieux, les faciès à galets et argileux de la région de Nivolas-Vermelle, ainsi que les conglomérats terminaux dans la colline de Cessieu. Au cours du trajet de nombreux affleurements permettent d'étudier la moraine superposée à ces formations.

SONDAGES

Sont portés sur la carte les sondages profonds concernant notamment les terrains non affleurants. Le tableau situé ci-après indique la cote des différentes formations traversées jusqu'au toit du substratum cristallin ou cristallophyllien et leur cote finale.

D'autres sondages ont été portés sur la carte. Les données peuvent en être fournies à la banque des données du sous-sol du B.R.G.M.

**TABLEAU DES SONDAGES PROFONDS DE L'EST LYONNAIS REPRÉSENTÉS SUR LE TERRITOIRES DE LA FEUILLE BOURGOIN
ET RÉALISÉS POUR LA RECHERCHE DU HOULLER**

N°	Commune	Cote NGF orifice	Quaternaire	Toit du Miocène	Toit de l'Oligocène	Toit du Secondaire	Toit du Houiller	Toit du Cristallin
32	Saint-Laurent-de-Mure	+ 240	+ 240	+ 214	+ 137	+ 4 (Trias)	- 40	- 152
33	Saint-Laurent-de-Mure	+ 230	+ 230	+ 169,5	- 42	- 146 (Trias)	- 192	arrêt dans Houiller à - 834,30
34	Saint-Laurent-de-Mure	+ 220	+ 220	+ 181	- 22	arrêt à - 578,70 dans l'Oligocène		
43	Saint-Quentin-Fallavier	+ 210	+ 210	-	-	+ 205 Trias à + 166	-	+ 90 arrêt à + 86,50
44	Chamagnieu	+ 210	+ 210	-	-	-	+ 182,65	arrêt dans Houiller à + 113
46	Chamagnieu	+ 215	+ 210	-	-	-	+ 181,30	arrêt dans Houiller à + 144
47	Chamagnieu	+ 210	-	+ 210	-	+ 200 arrêt dans le Secondaire à + 125		

Les cotes sont NGF ; les épaisseurs sont en mètres ; les n° sont ceux du dossier Douvillé conservé au département des Sciences de la Terre de l'Université Claude Baernard

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Ne sont indiqués ci-dessous que quelques ouvrages modernes, synthétiques ou de vulgarisation, à partir desquels on pourra trouver une bibliographie régionale plus exhaustive, ainsi que quelques notes citées dans le texte. Tous les ouvrages sur la région peuvent être consultés auprès de la bibliothèque du Département des Sciences de la Terre (voir documents et collections consultables).

ARKELL W. J. (1946) - A revision of the Upper Oxfordian Ammonites of Trept (Isère), figured by de Riaz. *Geol. Mag.*, Hertford, vol. LXXXIII, n° 3, p. 129-136.

BOCQUET J. (1966) - Le delta de Voreppe. Etude des faciès conglomératiques du Miocène des environs de Grenoble. Thèse 3ème cycle, Univ. Scient. et Méd. Grenoble, inédit, 99 p., 49 fig.

CAYEUX L. (1922) - Les minerais de fer oolithique de France. II - Minerais de fer secondaires. *Mém. Carte géol. France*, Et. Gîtes min. France, 1051 p., 63 fig., 35 pl.

CHANSSELLE M. J. (1885) - Géologie et richesses minérales de l'arrondissement de Vienne (Isère). *Bull. Soc. ind. minér.*, 2ème série, t. XIV, 171 p., 3 cartes, 8 pl.

DAVID L. (1967) - Formations glaciaires et fluvio-glaciaires de la région lyonnaise. *Docum. Lab. Géol. Fac. Sc. Lyon*, n° 22, 159 p., 37 fig.

DEMARCO G. (1970) - Etude stratigraphique du Miocène rhodanien. *Mém. B.R.G.M.*, Paris, n° 61, 257 p., 56 fig.

DEMARCO G. (1973) - Lyonnais, Vallée du Rhône : de Mâcon à Avignon. Guides géologiques régionaux, Masson édit., Paris, 175 p., 105 fig., 4 pl.

DOAT *et al.* (1979) - Construire en terre. Centre de Recherche et d'Application Terre. Alternatives et Parallèles édit., 265 p., 336 text. fig.

DONZE P. et ENAY R. (1962) - Les ostracodes de la limite Dogger-Malm dans l'île Crémieu. *Trav. Lab. Géol. Lyon*, N. S., n° 8, p. 143-157, fig. 5-7, pl. XII.

ELMI S. (1964) - Stratigraphie du Lias supérieur du Sud-Ouest de l'île Crémieu (Jura méridional tabulaire). Colloque Jurassique, Luxembourg, 1962. C. R. et Mém. Inst. Gd Duc., Sect. Sc. nat., Phys. et Maths, Luxembourg, p. 567-575, 2 fig.

ELMI S., ENAY R. et MANGOLD C. (1964) - La stratigraphie et les variations de faciès du Bajocien de l'île Crémieu (Jura méridional tabulaire). Colloque Jurassique, Luxembourg, 1962. C. R. et Mém. Inst. Gd Duc., Sect. Sc. nat., Phys. et Maths, Luxembourg, p. 539-557, 3 fig.

ENAY R. (1958) - Précisions stratigraphiques sur le Jurassique supérieur de l'île Crémieu (Jura méridional tabulaire). *C. R. Acad. Sc.*, Paris, t. 247, p. 2164-2167.

ENAY R. (1966) - L'Oxfordien dans la moitié sud du Jura français. Etude stratigraphique. *Nouv. Arch. Mus. Hist. nat. Lyon*, fasc. VIII, t. I, p. 1-323, text. fig. 1-90 ; t. II, p. 331-624, text. fig. 91-178, pl. 1-40.

ENAY R. (1980) - L'île Crémieu. Evolution morphologique et structurale. *Bull. Soc. linn. Lyon*, 49^{ème} année, n° 8, p. 482-505, 2 text. fig.

ENAY R. (1981) - Les formations glaciaires et les stades de retrait du glacier würmien dans l'île Crémieu. *Bull. Soc. linn. Lyon*, 50^{ème} année, n° 1, p. 5-27, 5 text. fig.

ENAY R., BASTIEN M.-T., DONZE P. et SIGAL J. (1963) - Contribution à l'étude paléontologique de l'Oxfordien supérieur de Trept (Isère). *Trav. Lab. Géol. Lyon, N. S.*, n° 8 (1962), p. 1-142, 4 text. fig., pl. I-XI.

ENAY R. et ELMIS. (1961) - Observations nouvelles sur le Lias supérieur et la limite Lias-Bajocien dans l'île Crémieu (Jura méridional tabulaire). *Mém. B.R.G.M.*, Technip édit., Paris, n° 4, p. 649-654.

ENAY R. et MANGOLD C. (1959) - La limite Bathonien-Callovien et le Callovien inférieur dans l'île Crémieu (Jura méridional tabulaire). *C. R. som. Soc. géol. France*, Paris, fasc. 6, p. 128-129.

GAUTHIER H., DAVID L. et LATREILLE G. (1959) - Quelques précisions sur la stratigraphie du Vindobonien de la région lyonnaise. *C. R. Acad. Sc.*, Paris, t. 248, p. 2888-2890.

GENIN M.-L. (1964) - Contribution à l'étude micropétrographique et micropaléontologique du Lias inférieur et moyen de Saint-Quentin-Fallavier. *D.E.S.*, Fac. Sc. Lyon, 11 p., X pl., VIII tabl.

GIGOUT M. (1969) - Recherches sur le Quaternaire du Bas-Dauphiné et du Rhône moyen. *Mém. B.R.G.M.*, n° 65, 91 p., 19 fig.

GOGUEL J. (1948) - Essai d'interprétation de la prospection géophysique de la Bresse et du Bas-Dauphiné. *Publ. Bur. Rech. Géol. Géophys. Min.*, Imp. nat., Paris, 78 p., 33 text. fig.

GOGUEL J. (1948a) - Constitution géologique des dépressions périalpines de la Saône et du Rhône, d'après la prospection géophysique. *Intern. Geol. Congr. London*, 18^{ème} sess., part 5, p. 59-67, 5 text. fig.

GUÉRIN C. et MEIN P. (1971) - Les principaux gisements de mammifères miocènes et pliocènes du domaine rhodanien. *Docum. Lab. Géol. Univ. Lyon*, H. S., p. 131-170, 1 fig., 1 tabl.

GUEYMARD E. (1844) - Statistiques du département de l'Isère, minéralogie, géologie, métallurgie, minéralogie. Imprimerie Allier, Grenoble, t. 1.

HORON O. et TORCY E. de (1962) - Carte des gisements de fer de la France, 1/1 000 000. Paris (B.R.G.M.).

JACQUEMET E. (1895) - Contribution à l'étude géologique de l'île Crémieu. *Ann. Soc. linn. Lyon*, t. 42, p. 199-253.

LATHUILLIÈRE B. (1982) - Paléocécologie des calcaires à polypiers et faciès associés du Bajocien dans le Jura du Sud. Thèse doct. 3ème cycle, Lyon, 199 p., 79 fig., 19 pl.

MANGOLD C. (1970) - Stratigraphie des étages Bathonien et Callovien du Jura méridional. *Docum. Lab. Géol. Fac. Sc. Lyon*, n° 41, fasc. 1, 376 p., 119 fig.

MANGOLD C. et LATHUILLIÈRE B. (1979) - L'âge des "calcaires à petites huîtres" de l'île Crémieu (Jura méridional tabulaire); corrélation des formations du Bajocien supérieur de la région lyonnaise. *Géobios*, Lyon, n° 12, fasc. 4, p. 609-614, 2 fig.

MAZENOT G. et GOURC J. (1939) - Les tourbières de la vallée de la Bourbre aux environs de la Verpillière (Isère). *Etudes rhodaniennes*, t. 15, p. 145-160, 2 fig.

MEIN P. (1975) - Résultats du groupe du travail des vertébrés : biozonation du Néogène méditerranéen à partir des mammifères. Rep. activity R.C.M.N.S. Working Groups, J. Senes edit., Bratislava, 1975.

MÉLOUX J. (1973) - Les anciennes mines de fer oolithique de la région de la Verpillière. *Rapp. B.R.G.M.*, n° 173.

MÉLOUX J. (1975) - Bilan synthétique de 10 ans de prospection. Alpes Nord. *Rapp. B.R.G.M.*, 75 RME O23FE.

MOUTERDE R. et ROSSET J. (1948) - Le Lias de Saint-Quentin-Fallavier (Isère). *C. R. som. Soc. géol. France*, Paris, p. 173-174.

NICOLLET C. (1979) - Le Bas-Dauphiné septentrional. Etude stratigraphique et sédimentologique. Doct. 3ème cycle, Univ. Scient. et Méd. Grenoble, 150 p., 43 fig.

PELLETIER M. (1950) - Définition du genre *Isastraea* MILNE EDWARDS et HAIME 1851 d'après la structure du génotype *Astrea heliantoides* GOLDFUSS 1826. *C. R. som. Soc. géol. France*, Paris, n° 10, p. 160-162.

RIAZ A. de (1895) - Etude sur les étages jurassiques moyens et supérieurs des Cantons de Crémieu et Morestel (Isère). *Bull. Soc. géol. France*, Paris, sér. 3, t. XXIII, p. 366-394, 1 fig.

RIAZ A. de (1898) - Description des ammonites des couches à *Peltoceras transversarium* (Oxfordien supérieur) de Trept (Isère). Masson édit., Paris, 69 p., pl. I-XIX.

RICHE A. (1883) - Etude stratigraphique sur le Jurassique inférieur du Jura méridional. *Ann. Univ. Lyon*, t. 6, fasc. 3, 396 p., 40 fig., 2 pl.

ROMAN F. (1926) - Géologie lyonnaise. Presses Univ. Fr., Paris, 356 p., 55 fig.

ROSSET J. (1948) - Etude sur le Jurassique de Saint-Quentin-Fallavier (Isère). D.E.S., Fac. Sc. Lyon, 1 vol., 81 p. dactyl., 5 pl., 2 cartes.

THORAL M. (1945) - Sur un nouveau sondage dans l'Est lyonnais. *C. R. som. Soc. géol. France*, Paris, n° 78, p. 105-107.

Cartes géologiques à 1/80.000

Feuille *Lyon* : 1ère édition (1890) par Michel-Lévy, Delafond, Fontannes et Riche
2ème édition (1922) par Depéret, Friedel, Alb. Michel-Lévy, Riche, Mazeran et Doncieux.

Feuille *Chambéry* : 1ère édition (1901) par Douxami, D. Hollande et A. Riche
2ème et 3ème éditions (1958, 1964) par P. Gidon, P.-R. Giot, A. Riche, A. Vaton et J. Viret.

Carte géologique à 1/250.000

Feuille *Lyon* (1980), par R. Bouiller, J.-C. Chiron et Y. Kerrien.

Carte des gîtes minéraux de la France à 1/320.000

Feuille *Lyon* (1963), coordination par F. Permingeat.

Carte des gîtes minéraux de la France à 1/500.000

Feuille *Lyon* (1979) avec notice, coordination par A. Emberger et J. Méloux.

DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES

Les matériaux recueillis depuis environ deux siècles sur le territoire de la carte, de nature paléontologique, lithologique, préhistorique, se trouvent conservés pour une faible part auprès du Muséum de Lyon et du B.R.G.M. (sondages), pour la majeure part auprès du Département des Sciences de la Terre.

Les documents inédits, tels les coupes de sondages, doivent être consultés dans la banque des données du sous-sol du B.R.G.M.

Adresses des services concernés :

• Université Claude-Bernard, Département des Sciences de la Terre, 27-43, boulevard du 11 novembre 1918, 69622 Villeurbanne Cedex (France)
Tél. 78-89-81-24.

• Muséum d'Histoire naturelle, 28, boulevard des Belges, 69006 Lyon
Tél. 78-24-76-56

• Bureau de Recherches géologiques et minières (B.R.G.M.) :

— SGR Rhône-Alpes, 43, boulevard du 11 novembre 1918,
B.P. 6083, 69604 Villeurbanne Croix-Luizet Cedex
Tél. 78-89-72-02

— B.R.G.M., Maison de la Géologie, 77, rue Claude-Bernard, 75005 Paris.

TABLEAUX D'ÉQUIVALENCE DES NOTATIONS

S'il n'est pas utile de chercher les équivalences de notation avec des cartes aux échelles très différentes (1/1 000 000 ou 1/320 000), il semble nécessaire de donner les équivalences entre les deux cartes Lyon et Chambéry à 1/80 000 et la carte Bourgoin-Jallieu à 1/50 000. Ces équivalences sont données sous forme de tableaux ; pour la commodité du repérage les tableaux seront au nombre de deux (formations superficielles et quaternaires, terrains tertiaires et secondaires) et ils seront présentés dans l'ordre de la légende de la présente carte.

1/50 000 Bourgoin- Jallieu	Formations quaternaires et superficielles	1/80 000 Lyon		1/80 000 Chambéry	
		1896	1922	1901	1958
Ly	Lacustre post-wurmien	—	—	—	—
Uy	Tuf post-wurmien	—	—	A ^t	A ^t
EGP	Eboulis par gélivation	—	—	A ^e	A ^e
OEx	Loess et limons wurmiens	A	A ¹	A	—
Jy-z	Cônes torrentiels	—	—	—	—
Fy	Alluvions fluviales post-wurmienhes	a ^{1b}	a ^{1e}	a ^{1c} + a ²	a ^{1b}
FGx8	Fluvio-glaciaire de Morestel	a ^{1b}	—	a ^{1c} + a ^{1g} l ²	a ^{1b} + G ^{1a}
FGx7	Fluvio-glaciaire de Lancin	a ^{1b}	—	a ^{1c} + a ^{1g} l ²	a ^{1b} + G ^{1a}
FGx6	Fluvio-glaciaire de Bourbre	a ^{1b}	a ^{1d} + a ^{1e}	a ^{1c}	a ^{1b}
FGx5	Fluvio-glaciaire de Grenay	a ^{1b}	a ^{1d} + a ^{1a}	—	—
Gx7	Complexe morainique de Lancin	a ^{1g} l	—	a ^{1g} l ²	G ^{1a}
Gx6	Complexe morainique de la Bourbre	a ^{1g} l	G ¹³	a ^{1g} l ²	G ^{1a}
Gx5	Complexe morainique de Grenay	a ^{1g} l	G ^{1,1} + G ¹² + G ¹³	—	—
Gx1-6	Complexe morainique indifférencié	a ^{1g} l	a ^{1tr} + a ^{1a} G ¹³	a ^{1g} l ²	G ^{1a}

1/50 000 Bourgoin- Jallieu	Formations tertiaires et secondaires	1/80 000 Lyon		1/80 000 Chambéry	
		1890	1922	1901	1958
m2b	Miocène supérieur	m ⁴	m ³	—	—
g	Oligocène	m _{III}	—	m ₁	m ₁
j7	Kimméridgien inférieur	—	—	j ₃	j ₃
j6c	Oxfordien supérieur (calc. litho)	—	—	j ₃	j ₃
j6b	Oxfordien supérieur (calc. lités)	—	—	j ₃	j ₃
j6a	Oxfordien supérieur (Effingen + Geissberg)	—	—	j ₂	j _{2b}
j5	Oxfordien supérieur (Birmensdorf)	—	—	j ₂	j _{2a}
j4	Oxfordien <i>s. stricto</i>	—	—	j ₂	j _{2a}
j3	Callovien	—	—	j ₁	j ₁
j2	Bathonien	—	—	J ₁	J _{I-III}
j1c	Bajocien supérieur	—	—	J _{III} + J _{II}	J _{IV}
j1b	Bajocien moyen	—	—	J _{IV} + J _{III}	J _{IV}
j1a	Bajocien inférieur	J _{IV}	J _{IV}	J _{IV}	J _{IV}
17-9	Toarcien-Aalénien	14	14	14	14
15-6	Pliensbachien	13	13	13	13
13-4	Sinémurien	12	12	12	12
11-2	Hettangien	11	11	—	—

AUTEURS DE LA NOTICE

- S. ELMI, professeur à l'Université Claude-Bernard - Lyon I
- R. ENAY, professeur à l'Université Claude-Bernard - Lyon I
- C. MANGOLD, professeur à l'Université de Nancy I
- N. MONGEREAU, professeur à l'INSA de Lyon
- avec la collaboration de M. PIBOULE (terrains métamorphiques de Chamagnieu), P. MEIN, maître-assistant (vertébrés), H. MEON, chargé de recherches au CNRS (pollens), J.-B. BOISSIER, ingénieur géologue à l'EPIDA* (géotechnique), A. BAMBIER, ingénieur géologue au B.R.G.M. (gîtes minéraux).

* Etablissement public d'Aménagement de la ville nouvelle de l'Isle-d'Abeau.

