

Zeitschrift: Archives des sciences [2004-ff.]
Herausgeber: Société de Physique et d'histoire Naturelle de Genève
Band: 60 (2007)
Heft: 2-3

Artikel: La Molasse du bassin franco-genevois et son substratum
Autor: Charollais, Jean / Weidmann, Marc / Berger, Jean-Pierre
Kapitel: X: Données diverses
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-738416>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 15.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

milieux saumâtres, mais qu'elle pouvait aussi coloniser des eaux presque lacustres ou hypersalines. C'est pourquoi, en se basant sur les ostracodes, on ne peut pas exclure que le sondage de Thônex-1 ne présente pas aussi des phases hypersalines. Pourtant la présence des ostracodes limniques *Ilyocypris* sp. et *Cypridopsis* sp. prouve qu'un milieu oligohalin à mésohalin est plus vraisemblable. La découverte de *Cytheromorpha* sp. à 276-282 m laisse aussi supposer des conditions saumâtres. Au-dessous de 339-345 m, la présence des rares *Hemicyprideis* n'est probablement due qu'à des retombées des cuttings.

X. DONNÉES DIVERSES

1. Hydrocarbures

Comme on l'a vu plus haut, les géologues de la Société Française d'Exploration British Petroleum (BP-France) ont repris l'évaluation des possibilités pétrolières du bassin molassique franco-genevois (Guillemin 1981, 1983) en se basant sur les travaux anciens, sur les données acquises dans les sondages et les galeries du CERN, enfin sur les sondages Gex CD 01 à 07. Un recensement régional très complet des sondages avec imprégnations d'hydrocarbures est par ailleurs présenté en annexe au rapport d'Olmari (1983).

Selon les rapports BP, les porosités des grès imprégnés sont en général bonnes (20-35%), alors que les perméabilités sont faibles et très variables. Les teneurs en huile sont également très variables (10-30%). La faible extension latérale des niveaux imprégnés est illustrée par les sondages Gex CD 01 et 07 séparés d'une distance inférieure à 100 m, sur un axe NW-SE: les zones imprégnées totalisent 5,6 m dans CD 07 contre 14,0 m dans CD 01. En effet, si les corrélations sont excellentes entre les deux sondages pour les horizons carbonatés lacustres, elles sont médiocres pour les horizons gréseux car les variations latérales de granulométrie, cimentation et épaisseur sont très importantes. Toutes ces constatations ont motivé l'abandon des travaux de recherche, car une exploitation d'hydrocarbures dans ce bassin se révèle trop hasardeuse dans les conditions actuelles.

Dans la Molasse, les hydrocarbures analysés sont des huiles en général légères, accompagnées d'un peu de gaz, alors qu'il s'agit d'huiles plus lourdes ou de bitume dans les fractures du substratum mésozoïque calcaire ou dans les Grès sidérolithiques. Les analyses de l'huile prélevée dans un puits du LEP, dans le sondage L 134 (38-40 m) et dans le tunnel du SPS in-

diquent selon Cornioley (1988, p. 51) que cette huile trouverait son origine dans des roches du type Kimméridgien d'Orbagnoux (Gorin et al. 1989): «milieu marin confiné, déposition anoxique, matrice fortement carbonatée». Selon Guillemin (1981, p. 12), c'est une «huile d'origine marine littorale avec fort apport continental».

De faibles venues de méthane ont été rencontrées lors du percement du tunnel du SPS (Hugot 1983, p. 40) et une brève, mais forte, éruption ponctuelle de gaz s'est produite dans le tunnel autoroutier du Mont Sion en cours de percement, à environ 300 m du portail nord (J. Dufresnois, comm. pers. 2007).

Si des imprégnations d'hydrocarbures ont été observées dans la moraine (sondage L 134 bis) et que l'on a constaté de fortes odeurs de HC dans des graviers sis sous la moraine wurmienne (sondage SLHC 46 à 18-19 m), il est cependant probable, selon Rigassi (1977a, p. 37), que les migrations des hydrocarbures sont en majorité «postérieures au Chattien inférieur [et] antérieures à l'Aquitainien».

2. Hydrogéologie

Du point de vue hydrogéologique, la Molasse du bassin franco-genevois est considérée comme un niveau imperméable et non aquifère. Les travaux souterrains du CERN (sondages, galeries et puits) n'y ont rencontré que de très rares venues d'eau dont les débits sont modestes. Selon Hugot (1983, p. 31) et Martinez (1986, p. 141-143), ces eaux sont fortement minéralisées, leur température est relativement élevée (14-17°) et leur teneur en tritium est très faible ou inférieure au seuil de détection, si bien qu'on peut en conclure qu'elles ont séjourné longtemps sous terre et qu'il y a donc une quasi-absence de circulation dans la Molasse.

Il faut cependant noter deux exceptions: celle du sondage L 133 (71,4-76,8 m) et celle du sondage SPM 11 (44 m) qui ont tous deux rencontré, dans les Calcaires inférieurs, un niveau fracturé et karstifié de calcaire qui était aquifère et artésien, fournissant une eau basique de composition bicarbonatée sodique tout à fait inhabituelle dans le Pays de Gex (l'analyse complète de cette eau figure dans le rapport Dériaz & Hotellier 2271/31 du 23.02.1982). A l'aplomb du sondage L 133, une venue d'eau identique a été recoupée lors du percement de la galerie G1R.

3. Karst

Hugot (1983, p. 37) signale, dans les sondages SPM 1 à 98 m de profondeur et dans SPM 10, à 84 m, la

présence de matériel morainique d'origine alpine en remplissage de fissures karstiques dans les calcaires crétacés, alors que ces deux sondages n'ont pas de recouvrement molassique. Des observations identiques ont été faites dans la galerie du LEP passant sous le Jura (Fourneaux & Laporte 1990, p. 1271; Fourneaux et al. 1990). Ce karst colmaté par des matériaux alpins jusque vers 100 m de profondeur au moins suggère que son creusement date d'avant les grandes glaciations, alors que le niveau de base était beaucoup plus bas que l'actuel, peut-être lors de la crise messinienne; son colmatage remonte au plus tard à l'époque du dernier retrait glaciaire; voir aussi Martinez (1986, p. 51, 54 et 61), ainsi que Fourneaux et al. (1990).

Par contre, les sondages qui présentent un recouvrement molassique, par exemple SPM 5, montrent dans le Crétacé inférieur un karst à remplissage argilo-gréseux et pyriteux vert (= Albo-Aptien, ou éventuellement Sidérolithique), mais jamais un remplissage de matériaux alpins.

4. Pétrographie sédimentaire

Nos recherches surtout biostratigraphiques ne se sont pas particulièrement attachées à la pétrographie sédimentaire de la Molasse. Toutefois, nous citerons quelques données analytiques intéressantes tirées de rapports non publiés.

4.1. Pétrographie sédimentaire des Marnes et Grès bariolés

(d'après Odier 1996; en italiques figurent des valeurs tirées d'Olmari 1983)

Grès (roche totale)

■ quartz	40-70 %	<i>(25-35%)</i>
■ feldspaths	5-10 %	<i>(15-25%)</i>
■ chlorite-micas	5-20 %	<i>(10-20%)</i>
■ carbonates	5-45 %	<i>(10-20%)</i>
■ divers		<i>(5%)</i>

Marnes (roche totale)

- 32-55 % (moy. 50 %) de minéraux argileux
- 20-24 % de quartz
- 9-27 % (moy. 20 %) de carbonates

Fraction argileuse des marnes

- 48-73 % d'illite
- 16-21 % de chlorite
- 10-34 % d'interstratifiés illite-smectite (50-70 % de smectite); la kaolinite n'a pas été mise en évidence
- 0-5% d'oxydes de Fe

4.2. Minéralogie des argiles des Grès et Marnes gris à gypse

(prélèvements dans la galerie de l'Aire, d'après Angelillo 1986, p. 18)

- chlorite 10-25%
- illite 20-40%
- smectite 30-60%
- kaolinite très rare ou absente
- très faible proportion de quartz et feldspath de < 2 μ

Les interstratifiés irréguliers illite-smectite et chlorite-smectite sont toujours présents, mais en faibles proportions.

4.3. Calcaires

Les logs des sondages et puits relèvent parfois la présence de niveaux de «calcaires» dans les Marnes et Grès bariolés, bien au-dessus des Calcaires Inférieurs. Mais, le plus souvent, il n'est pas précisé s'il s'agit de vrais calcaires lacustres, de calcrete ou d'accumulation de nodules carbonatés d'origine pédogénétique. Rappelons que d'excellentes analyses pétrographiques des calcaires de la Molasse d'eau douce inférieure sont dues à Kissling (1974), Reggiani (1989), Platt (1992).

4.4. Charbon

Les débris ligniteux n'ont pas été systématiquement relevés dans tous les sondages, si bien qu'une analyse statistique ne serait pas fiable. Notons toutefois qu'ils sont beaucoup plus fréquents dans les Calcaires inférieurs et dans les Grès et Marnes gris à gypse que dans les Marnes et Grès bariolés. Il en est de même des «niveaux charbonneux» ou des «feuilletés de lignite» qui n'excèdent pas quelques cm d'épaisseur. On a toutefois signalé dans le sondage SPM 15 deux couches de 40 et 60 cm de «houille assez pure avec niveaux de marne houillère» à la base des Calcaires inférieurs, directement sur la Gompholite (rapport Dériaz & Hotellier 2271/56).

5. Minéraux lourds

Des analyses des minéraux lourds de la molasse oligocène du bassin franco-genevois ont déjà été présentées par Vernet (1964, sondage de Peissy-1), Wagner (1969, La Roulavaz), Maurer (1981, sondage L 112; 1983, sondage de Peissy-1) et Olmari (1983, sondages L 112 et Peissy-1). Nous avons demandé à U. Wefels (Krefeld) d'étudier des échantillons tirés des intervalles carottés des sondages Gex CD 01 (11 éch.), Gex CD 04 (10 éch.) et Gex CD 05 (4 éch.). D'un auteur à l'autre, on relève des différences importantes dans le mode de préparation des échantillons d'une part, dans les méthodes de comptage

des minéraux et d'analyse statistique des résultats d'autre part. C'est pourquoi des comparaisons fines entre ces divers travaux n'ont guère de sens, mais cependant les mêmes tendances générales se retrouvent partout, avec des particularités locales dues principalement à la position proximale/distale dans le bassin de la série étudiée.

A la base de la série molassique, le spectre de minéraux lourds de la Gompholite est largement dominé par les minéraux ultrastables (tourmaline, zircon, staurotide, sphène et groupe TiO₂), avec de très rares grains d'épidote, d'apatite et de hornblende (Ducloz 1980, p. 176). Ce spectre dérive directement de celui des grès sidérolithiques et des formations jurassiennes d'âge crétacé.

Ensuite, le spectre des Calcaires inférieurs montre une nette dominance de l'apatite et du grenat, avec présence discrète mais régulière de la staurotide, les minéraux ultrastables étant toujours présents en faible quantité. L'épidote est quasiment absente.

Enfin, le spectre des Marnes et Grès bariolés est caractérisé par la dominance de l'apatite et du grenat, ainsi que par de fortes variations de l'épidote qui montre au moins trois pics successifs. Les minéraux ultrastables sont subordonnés, mais leur proportion peut varier elle aussi entre 10 et 30%.

Comme cela avait été déjà illustré par Maurer (1983, p. 34), Burbank et al. (1992, p. 426) et d'autres auteurs, ces données démontrent l'existence de deux zones d'apport (ou «Schüttungen») différentes qui alimentent simultanément le bassin. La zone d'apport principale («Genferseeschüttung») est axiale, permanente et d'origine alpine, son matériel provient du SW et est transporté en direction du NE. Une autre zone d'apport, secondaire et épisodique, est d'origine locale, elle alimente latéralement le bassin depuis le NW.

■ XI. NOUVELLES DONNÉES SUR LE SUBSTRATUM PRÉ-MOLASSIQUE

1. Etat des connaissances

Dans ce chapitre, nous présenterons une revue critique des principaux travaux de synthèse élaborés au cours des cinquante dernières années sur le territoire étudié (Figs. 50, 51, 52).

1.1. Données de terrain

Vingt ans après la synthèse de Paréjas (1938) sur la géologie des environs de Genève, Rigassi (1957) publiait de nombreuses données originales dans une note sur le Tertiaire de la région genevoise et savo-

sienne. Dans ce travail, l'auteur ne disposait pas d'informations sur la stratigraphie et sur la structure du substratum du bassin molassique franco-genevois. En 1961, Rigassi présentait aux participants de la Réunion annuelle de l'Association suisse des géologues et ingénieurs du Pétrole, dans un livret-guide à tirage limité, une remarquable coupe «palinospastique» du Tertiaire entre le front des chaînes subalpines (massif des Bornes) et la région de la Pesse (Jura méridional). Cette coupe reprise par Lombard & Charollais (1965, p. 546 et Fig. 4) n'apportait pas de précisions supplémentaires sur le substratum de ce bassin molassique.

Un autre travail de Rigassi (1977b) amène de nouvelles données tant sur le substratum mésozoïque de la Molasse que sur la Molasse elle-même. L'auteur y présente notamment:

- - une carte «paléogéologique» du substratum mésozoïque (1977b, Fig. 6), supposé constitué uniquement par l'Urgonien, sauf sur la rive gauche du lac Léman, au NE de Vézenaz, où l'Albien et le Crétacé supérieur ont été préservés de l'érosion «fin Crétacé-début Tertiaire»;
- - les isopaques des formations du Crétacé inférieur (1977b, Fig. 7), orientées parallèlement aux directions des axes de la Haute-Chaîne et du Salève et montrant un épaississement progressif de la série du NW vers le SE, entre le synclinal de la Valserine et le Plateau des Bornes;
- - les isopaques du «Chattien inférieur» ou Marnes et Grès bariolés (1977b, Fig. 5) orientées NE-SW en croissant du NW vers le SE, entre le Plateau des Bornes et le synclinal de la Valserine;
- - les Calcaires de Grilly, ou Calcaires inférieurs, dessinant «un fond de cuvette» orienté NE-SW et présentant des amincissements en bordure de la Haute-Chaîne et du Salève.

1.2. Données cartographiques

Les feuilles géologiques à 1/50000 St-Claude (Meurisse et al. 1971) et St-Julien-en-Genevois (Donzeau et al. 1997) ne donnent qu'un reflet relativement approximatif de la géologie du versant SE de la Haute-Chaîne entre Gex et le défilé de l'Ecluse. En effet, les cartographes n'ont pas arpenté systématiquement le flanc SE du Jura; soulignons à leur décharge que le terrain très accidenté et l'importante couverture végétale (même en hiver) nuisent fortement à l'accès et à l'observation. Pourtant l'étude des très nombreuses anciennes carrières sises sur ce versant du Jura permettrait certainement d'en acquérir une bien meilleure connaissance stratigraphique et structurale. Schardt (1891, p. 34) n'écrivait-il pas: «entre Crozet et les Echenevex, il y a une dizaine de carrières, en partie abandonnées, dans lesquelles on exploite les bancs supérieurs du Valanginien inférieur, le vrai marbre bâtard. [...] Deux faits rendent cette partie du pied de la chaîne fort intéressante; c'est d'abord la disposition presque horizontale des bancs et leur plongement N-W vers l'intérieur