Nouvelles données biostratigraphiques sur la Molasse rouge du bassin genevois

Autor(en): **Berger, Jean-Pierre / Charollais, Jean / Hugueney, Marguerite**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Archives des sciences et compte rendu des séances de la Société**

Band (Jahr): **40 (1987)**

Heft 1: **Archives des Sciences**

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-740309

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Arch. Sc. Genève	Vol. 40	Fasc. 1	pp. 77-95	1987

NOUVELLES DONNÉES BIOSTRATIGRAPHIQUES SUR LA MOLASSE ROUGE DU BASSIN GENEVOIS

PAR

Jean-Pierre BERGER *, Jean CHAROLLAIS **, Marguerite HUGUENEY ***

RÉSUMÉ

La découverte de mammifères et de charophytes dans le sondage SPM5 entrepris par le CERN, au pied du Jura gessien (Ain, France) permet de rattacher la base de la Molasse rouge du bassin genevois, à la partie supérieure du «Chattien» inférieur (Niveau Aarwangen/Boningen, éventuellement Mümliswil-Hardberg/Wynau-1). Cette nouvelle attribution implique que la sédimentation molassique n'aurait débuté dans le bassin genevois que postérieurement au comblement de la zone synclinale du plateau des Bornes.

ZUSAMMENFASSUNG

In der Bohrung SPM5 des CERN am Jurafuss bei Gex (Ain, Frankreich) wurden Säugerzähne und Charophyten entdeckt. Damit kann die Basis der „Molasse rouge" des Genfer Beckens als oberer Teil des unteren „Chattian"datiert werden (Niveau Aarwangen/Boningen, eventuell Mümliswil-Hardberg/Wynau-1). Diese neue Zuordnung impliziert, dass die Sedimentation der Molasse im Genfer Becken erst nach der Auffüllung der Synklinalzone des Bornes Plateaus begonnen hat.

ABSTRACT

Mammal teeth and charophytes have been discovered in the well SPM5 drilled by CERN in the foothills of the Jura close to Gex (Ain, France). The base of the "Molasse rouge" of the Geneva Basin can thus be dated as the upper part of the Lower "Chattian" (Aarwangen/Boningen level, or Mümliswil-Hardberg/Wynau-1 level). This new attribution implies that Molasse sedimentation in the Geneva Basin started only after the infilling of the synclinal zone of the Bornes Plateau.

* Musée géologique de Lausanne, Palais de Rumine, CH-1005 Lausanne et Institut de Géologie, Université de Fribourg, CH-1700 Fribourg.

** Département de Géologie et Paléontologie, 13, rue des Maraîchers, CH-1211 Genève 4.

*** Centre de Paléontologie stratigraphique et Paléoécologie de l'Université Claude Bernard, Lyon 1, associé au CNRS (UA11), 27-43, bd du 11 Novembre, F-69622 Villeurbanne Cédex.

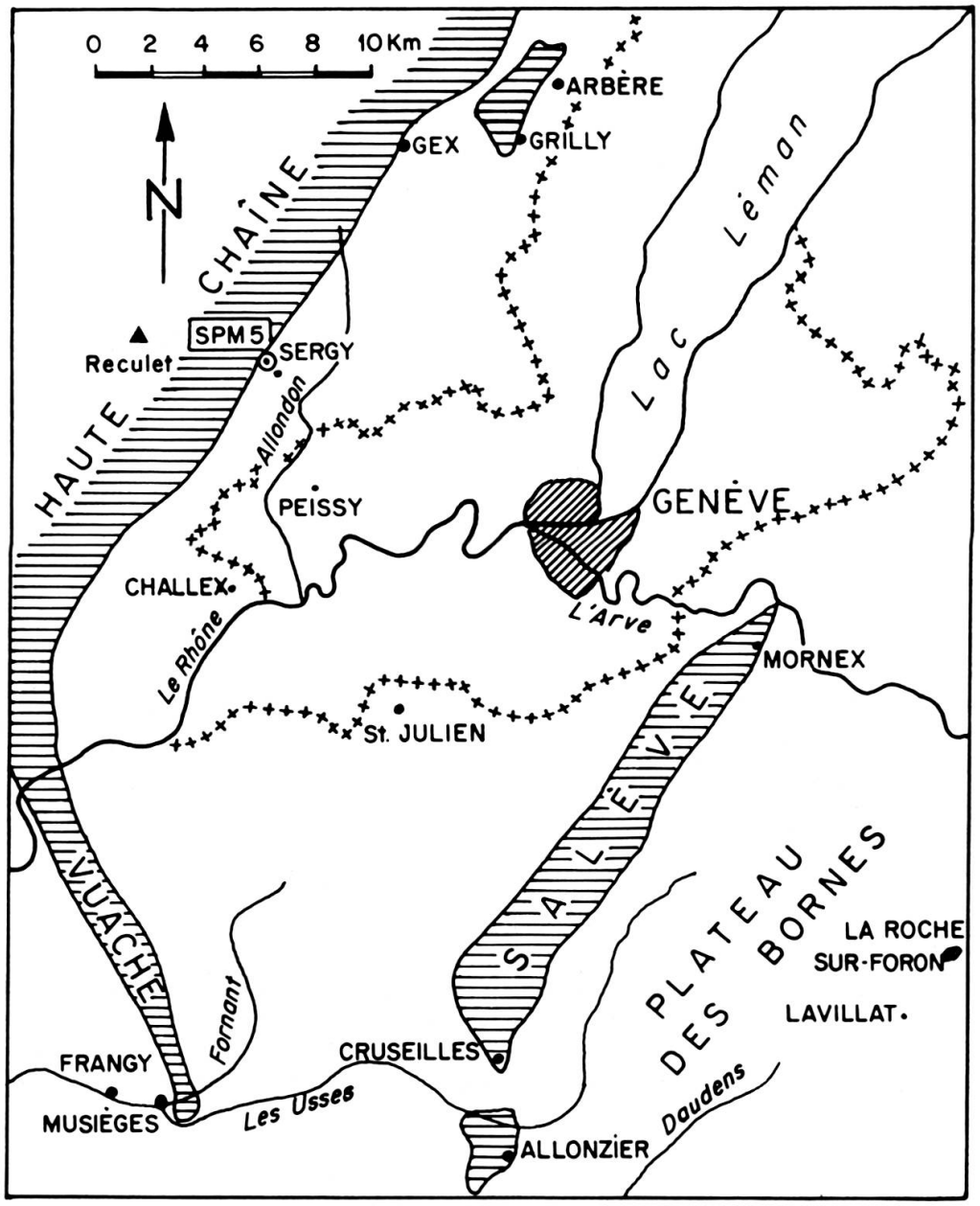


FIG. 1.

Plan de situation.

Avant le percement de l'anneau circulaire souterrain d'environ 25 km, destiné à accélérer les particules (projet LEP; European Laboratory for Particle Physics), le Centre européen de Recherche nucléaire (CERN) a entrepris dès 1981 une grande campagne de forages carottés. Grâce à la bienveillante complaisance du directeur du projet, M. H. LAPORTE et au soutien financier de la Société académique de Genève, le Département de Géologie et Paléontologie de Genève a pu étudier une partie de ce matériel de forage.

Le but de cette note est de présenter les résultats biostratigraphiques obtenus dans la Molasse rouge traversée par le sondage SPM5, situé près de Sergy, dans l'Ain (Carte nationale Suisse: 124,080/488,301) (fig. 1). Après une étude lithologique sommaire, les principales découvertes paléontologiques seront présentées et commentées: les dents de mammifères et les charophytes permettront ainsi de dater pour la première fois, avec une relative précision, la base de la Molasse rouge au pied du Jura, dans le pays de Gex. En conclusion, un essai de corrélation sera tenté sur la transversale de Genève, entre la base des dépôts molassiques du bassin de Genève et du plateau des Bornes, actuellement séparés par le chaînon du Salève.

1. LITHOLOGIE

1.1. Rappel sur la stratigraphie du Tertiaire genevois

Dans le bassin genevois, les premiers dépôts attribués au Tertiaire, sont des sables quartzeux, souvent rougeâtres, continentaux, à faciès sidérolithique, dont l'âge probablement Eocène, reste à déterminer avec précision. Ils remplissent généralement des poches karstiques et ravinent les calcaires du Crétacé inférieur (Valanginien à Barrémo-Aptien; DUCLOZ, 1981). Au-dessus et sans qu'il soit possible d'observer une limite franche, apparaît la formation des Poudingues de Mornex dont l'origine et l'âge sont différemment interprétés par les auteurs: continentale et partiellement marine (pour la partie supérieure seulement) et attribuée à l'Oligocène probable (PAREJAS, 1938); torrentielle et éolienne d'âge Rupélien supérieur (RIGASSI, 1957); lacustre d'âge Oligocène (MARTINI, 1962). Plus tard, RIGASSI (1977, p. 23) considère que «les minces niveaux marins s'intercalant à Mornex, entre «Chattien» et Crétacé sidérolifié sont probablement un témoin extrêmement occidental de l'UMM (= Molasse marine inférieure).» Pour DUCLOZ (1981, p. 176), les Poudingues de Mornex représentent une «formation de pente, éboulis remanié par du ruissellement en nappe, un glacis d'accumulation en quelque sorte» que CONRAD & DUCLOZ (1977, p. 134) avaient attribués avec doute au Sannoisien.

Au-dessus des Poudingues de Mornex, tous les auteurs s'accordent, depuis NECKER (1841), pour subdiviser les dépôts franchement molassiques en deux grandes formations: à la base, la Molasse rouge ou bigarrée, également appelée Marnes bariolées, et, au sommet, la Molasse grise gypseuse ou Grès et marnes gris à gypse. Dans le bassin genevois, les faciès molassiques débutent souvent, selon RIGASSI (1957, p. 20), par une série de calcaires d'eau douce et de brèches (Calcaires de Grilly, d'Arbère) dénommée «Calcaires d'eau douce inférieurs» par KISSLING (1974).

Les faciès carbonatés de la base de la Molasse rouge du bassin genevois qu'ont traversés par les sondages de Challex et de Peissy, ont été attribués par KISSLING

(1974) à la partie inférieure de la zone d'Antoingt (Stampien supérieur élevé); mais, à grande échelle, ils présentent une hétérochronie certaine, puisqu'ils s'étendent «de l'Eocène supérieur à l'Oligocène supérieur, pour autant toutefois que les datations acquises à ce jour, soient toutes valables» (WEIDMANN, 1984, p. 140).

Quant à la Molasse rouge ou bigarrée, sa portion inférieure («série inférieure à prédominance gréseuse», sens RIGASSI, 1957) correspondrait à peu près à la zone d'Antoingt (KISSLING, 1974, p. 23) tandis que sa portion supérieure («série supérieure à prédominance marneuse», sens RIGASSI, 1957) appartiendrait tout au moins pour «la partie moyenne et supérieure (...) au sommet de la zone de Cournon et à la base de celle de Coderet, c'est-à-dire aux sous-zones d'Aarwangen et de Rickenbach» (KISSLING, 1974, p. 38).

1.2. Description du forage SPM5

Comme le forage SPM5 de 165,50 m de longueur (fig. 2), n'a été examiné que deux ans après son exécution, l'altération météorique avait particulièrement perturbé certains niveaux argileux. D'autre part, la friabilité du matériel nous a empêché de scier les carottes suivant leur longueur, seule méthode pour suivre les évolutions de faciès, détecter les paléosols et observer les figures sédimentaires révélatrices des paléoenvironnements. Enfin, certains niveaux avaient été prélevés pour les essais géotechniques et n'ont donc pas pu être observés. C'est pourquoi, la description lithologique présentée ci-dessous reste sommaire.

FORMATIONS QUATERNAIRES: 22 m.

0 à 0,40 m: terre végétale; 0,40 à 3,50 m: éboulis; 3,50 à 22 m: moraine de fond «würmienne» argileuse à galets d'ordre centimétrique.

MOLASSE ROUGE: 79,80 m.

22 à 38 m: marnes bariolées, verdâtres à lie-de-vin, avec rares passées gréso-marneuses.

Charophytes: *Chara* groupe *minutissima, Hornichara lagenalis, Nitellopsis (Tectochara)* groupe *meriani, Nitellopsis (Tectochara)* sp., *Rhabdochara* groupe *praelangeri, Sphaerochara* groupe *hirmeri, ?Stephanochara cavelieri, Stephanochara* groupe *ungeri.*

Divers: dents pharyngiennes de Cyprinidae, gastéropodes, coprolithes, petits reptiles.

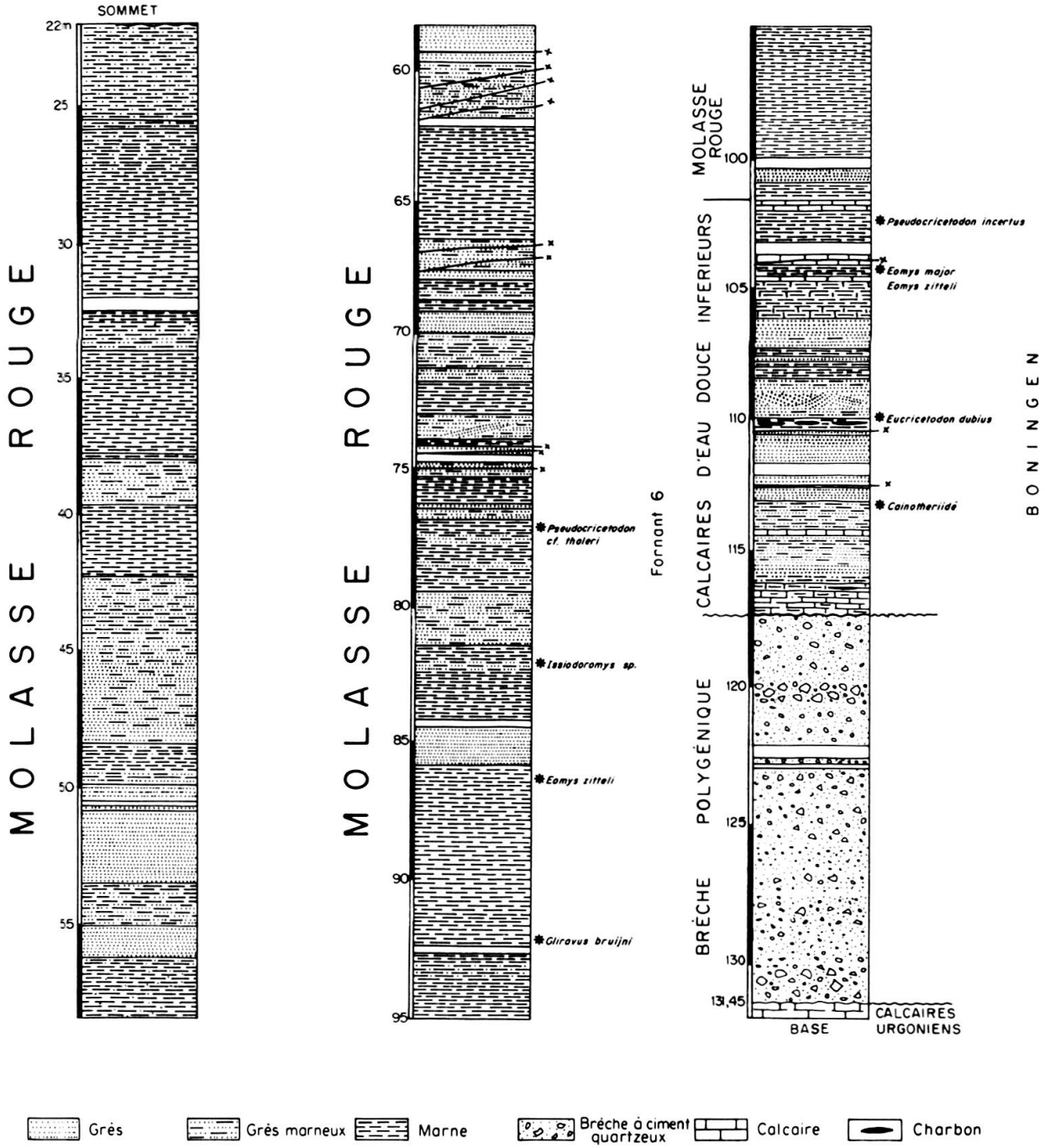


FIG. 2.

Coupe du sondage SPM5 (124,080/488,301/528,10).

38 à 58,60 m: grès fins marneux et marnes plus ou moins finement gréseuses, généralement gris verdâtre, bariolés à la base.

Charophytes: *Chara* groupe *microcera-notata, Chara* groupe *minutissima, Nitellopsis (Tectochara)* groupe *meriani, Nitellopsis (Tectochara)* sp., *Rhabdochara* groupe *praelangeri, Rhabdochara* sp., *Sphaerochara* sp., *?Stephanochara cavelieri, Stephanochara* groupe ungeri.

Divers: ostracodes, gastéropodes, dents pharyngiennes de poissons, petits reptiles.

58,60 à 62 m: zone fracturée avec grès fins marneux gris-vert; quelques niveaux marneux gris-vert et bariolés.

Nitellopsis (Tectochara) groupe *meriani;* gastéropodes; dents pharyngiennes de poissons.

62 à 66,50 m: marnes gris clair, riches en microgastéropodes et *Helix* sp.; ostracodes; *?Stephanochara cavelieri.*

66,50 à 84,30 m: marnes finement gréseuses et grès fins en proportions plus ou moins égales, généralement verdâtres. Entre 73 et 74 m, les grès présentent des stratifications obliques; entre 74,20 et 75,30 m, ils renferment des galets mous.

Mammifères: *Pseudocricetodon* cf. *thaleri* (77 m); *Issiodoromys* sp. (82 m).

Charophytes: *Chara* groupe *microcera-notata* (avec vraies *microcera,* à 77 m), *Hornichara lagenalis, Nitellopsis (Tectochara)* groupe *meriani, Nitellopsis (Tectochara)* sp., *Rhabdochara* groupe *praelangeri, ?Rhabdochara* groupe «*praelangeri-major*», *Rhabdochara* sp., *Sphaerochara* groupe *hirmeni, Sphaerochara* sp., *?Stephanochara cavelieri.*

Divers: ostracodes, gastéropodes, dents pharyngiennes et otolites de poissons, reptiles (varanidés, *Ophisaurus* sp.).

84,30 à 86 m: grès moyen, compact, verdâtre.

86 à 101,80 m: marnes gris verdâtre, parfois bariolées.

Mammifères: *Eomys zitteli* (86 m); *Gliravus bruijni* (92 m).

Charophytes: *Chara microcera-notata, Chara* groupe *minutissima, Nitellopsis (Tectochara)* groupe *meriani, Nitellopsis (Tectochara)* sp., *Rhabdochara* sp., *Rhabdochara* groupe «*praelangeri-major*», *Sphaerochara* sp., *?Stephanochara* groupe *ungeri.*

Divers: ostracodes, dents pharyngiennes de Cyprinidae, gastéropodes, reptiles (varanidés, *Ophisaurus* sp.).

CALCAIRES D'EAU DOUCE INFÉRIEURS: 15,30 m.

101,80 à 106,15 m: marnes verdâtres avec 3 bancs centimétriques de calcaires plus ou moins marneux à charophytes.

Mammifères: *Pseudocricetodon incertus* (102,20 m); *Eomys major* et *E. zitteli* (104,20 m).

Charophytes: *Chara* groupe *microcera-notata* avec vraies *microcera, Hornichara lagenalis, Nitellopsis (Tectochara)* groupe *meriani, Nitellopsis (Tectochara)* sp., *Rhabdochara* sp. *A.*, *Rhabdochara* groupe *praelangeri-major, Sphaerochara* sp., *?Stephanochara cavelieri.*

Divers: ostracodes, otolites de poissons, varanidés.

106,15 à 116 m: bancs de grès fins avec parfois des stratifications obliques, prédominant sur les niveaux marneux verdâtres rarement charbonneux et riches en débris de gastéropodes; entre 114 et 114,20 m, banc de calcaire marneux beige.

Mammifères: *Eomys zitteli* (108 m); *Eucricetodon dubius* (110,25 m); Cainotheriidé indét. (113 m).

Charophytes: *Chara* groupe *microcera notata* avec vraies *microcera, Chara* sp., *Nitellopsis (Tectochara)* groupe *meriani, Nitellopsis (Tectochara)* sp., *Rhabdochara* groupe «*praelangeri-major*», *Rhabdochara* sp., *Sphaerochara* sp.

Divers: bivalves, ostracodes, gastéropodes, otolites, fruits (*Cladocarya* sp., *Zanthoxylum tertiarium*).

116 à 117,10 m: calcaires peu marneux à la base, très marneux et charbonneux au sommet, riches en débris de gastéropodes (dont *Helix* sp.).

BRÈCHE POLYGÉNIQUE: 14,35 m.

117,10 à 131,45 m: brèche polygénique à galets anguleux d'ordre centimétrique, avec passées plus fines microbréchiques ou gréseuses. Certains éléments sont encroûtés par des algues cyanophycées.

CALCAIRES URGONIENS: 34,15 m.

131,45 à 165,60 m: calcaires massifs blancs à orbitolinidés. Un plan de fracture oblique affecte le contact entre les deux formations. Des poches et filons karstiques sont colmatés par des argiles et des grès verdâtres qui s'apparenteraient plus avec certains faciès de la Molasse rouge qu'avec les dépôts sableux classiquement attribués au Sidérolithique.

Les valeurs données pour les épaisseurs des différents niveaux traversés par le forage SPM5 restent approximatives, car il n'a été tenu compte ni du faible pendage des couches, de l'ordre de 10 à 15°, ni de la fracturation toutefois peu importante, sauf entre 58,60 m et 62 m; partout ailleurs, la série n'apparaît pas perturbée par des accidents tectoniques notables.

Enfin, sur le plan de la stratigraphie, il est difficile d'apprécier si la brèche polygénique représente, tout au moins en partie, les faciès sidérolithiques et correspond pour une autre part, à un équivalent latéral des Poudingues de Mornex.

2. BIOSTRATIGRAPHIE

Bien que la quantité de matériel dont on dispose dans un forage soit relativement restreinte, les lavages des niveaux marneux se sont révélés particulièrement riches en débris organiques. Parmi ceux-ci, seuls les groupes à signification biostratigraphique (mammifères, charophytes) feront l'objet d'une description détaillée.

2.1. Micromammifères

Pseudocricetodon cf. *thaleri* (HUGUENEY, 1969): M_3d = 0,97 × 0,89 mm (Pl. 1, fig. 2).

77 m

Cette dent est de dimensions plus petites que celles de *P. thaleri* de Coderet et se rapproche davantage de la taille des représentants de cette espèce à Saint-Henri, Cournon, Fornant 6. Par le long bras postérieur du protoconide, la complication des crêtes transverses, la position assez labiale de sa crête longitudinale, elle paraît plus évoluée que les dents rencontrées à Saint-Henri et Cournon; elle devrait au moins atteindre le niveau de Fornant 6 mais paraît toutefois un peu petite pour appartenir au niveau de Coderet. On peut noter le métalophide très rectiligne, pas du tout oblique vers l'avant.

Issiodoromys sp.: 2 fragments de M inf. (Pl. 1, fig. 1).

82 m

Ces deux fragments dentaires sont facilement déterminables au niveau générique; comme ils sont très incomplets, il est difficile d'apprécier leur degré d'usure, caractère primordial pour la détermination spécifique de ces dents hypsodontes. Il devrait, semble-t-il, s'agir d'une forme moyennement hypsodonte; en effet, l'entourage d'émail de la couronne est continu et ne paraît pas montrer d'interruption du côté lingual à la base de la couronne, ce qui est le cas chez les espèces très évoluées comme celle du niveau de Coderet; ces fragments se rapprochent par leurs dimensions des dents décrites dans le gisement du Lendar (ENGESSER & al., 1984, p. 15) et pourraient, avec doute, être rapprochées d'*I. terminus.*

Eomys zitteli SCHLOSSER, 1884: $M_{1\text{-}2}d$ = 1,07 × 1,05 mm (Pl. 1, fig. 3).

86 m

Par ses dimensions, la faible hauteur de sa couronne, ses tubercules internes nettement en relief par rapport aux crêtes, cette dent correspond tout à fait à *Eomys zitteli.*

Elle présente la caractéristique d'un mésolophide long, atteignant le bord lingual. ENGESSER, se fondant sur le fait que certains gisements de la molasse suisse contiennent uniquement des dents à mésolophide court et d'autres uniquement des dents à mésolophide long, pense qu'il s'agit de deux formes différentes et appelle *E.* aff. *zitteli* les dents à mésolophide long (ENGESSER & al., 1984). Cependant, ces gisements de la molasse sont extrêmement pauvres et cette constatation repose sur des échantillons pouvant correspondre à un maximum de deux ou trois individus. Il faudrait des populations statistiquement significatives montrant une seule sorte de mésolophe ou de mésolophide pour être certain de cette hypothèse; pour notre part, nous pensons comme FAHLBUSCH (1970) que ce caractère est soumis à la variation individuelle.

L'espèce *E. zitteli* va des niveaux de l'Oligocène moyen à celui de Rickenbach; on peut donc exclure un Oligocène terminal du niveau de Coderet.

Dent cassée d'un rongeur indéterminable: fragment dent inf., largeur post. = 1,65 mm (Pl. 1, fig. 4).

86 m

Cette dent pourrait éventuellement correspondre à un fragment postérieur d'une molaire inférieure d'*Heterocricetodon;* si c'était le cas, cela indiquerait un niveau assez ancien (Antoingt à Boningen-Cournon) mais le fragment est beaucoup trop incomplet pour donner une telle détermination. Il pourrait s'agir aussi d'un fragment d'une D_4 d'*Issiodoromys,* dent qui ne varie pas beaucoup de forme au cours de l'Oligocène moyen et supérieur, ou encore d'une autre forme indéterminée.

Gliravus bruijni HUGUENEY, 1968: $M_{1\text{-}2}d$ = 1,20 × 1,23 mm; D^4g = 1,17 × 1,06 mm; D^4d usée; fragment M sup. (Pl. 1, figs 5,6).

92 m

La molaire entre dans les dimensions de l'espèce de l'Oligocène supérieur. Elle se caractérise par la brièveté du mésolophide qui n'atteint pas le bord labial de la dent; au contraire, il ne dépasse pas le bassin central et se prolonge en un petit granule au niveau des tubercules externes. La liaison du mésolophide avec l'entoconide, caractéristique de *G. bruijni,* n'existe pas ici mais peut manquer également dans la localité-type de Coderet. *G. bruijni* semble remonter au moins jusqu'au sommet de l'Oligocène moyen puisqu'on trouve une forme morphologiquement très proche et de même dimension à Saint-Menoux (Allier; niveau d'Antoingt; HUGUENEY, 1980).

Les deux dents de lait, dont l'une est extrêmement corrodée et totalement dépourvue d'émail, pourraient appartenir à cette même forme.

PLANCHE

Pl. 1: rongeurs découverts à la base de la Molasse rouge et des Calcaires d'eau douce inférieurs du sondage SPM5, sur le flanc occidental du bassin genevois (pied du Jura gessien).

PLANCHE 1

Rongeurs du sondage CERN SPM5 dans la Molasse rouge du bassin genevois.

FIG. 1. — *Issiodoromys* sp.: fragment de molaire inférieure; l = 1,60; h = 3,10, niveau 82 m.

FIG. 2. — *Pseudocricetodon cf. thaleri* (HUGUENEY, 1969): M^3d = 0,97 × 0,89, niveau 77 m.

FIG. 3. — *Eomys zitteli* SCHLOSSER, 1884: $M^{1-2}d$ = 1,07 × 1,05, niveau 86 m.

FIG. 4. — Rongeur indéterminé: fragment de M inf., niveau 86 m.

FIGS 5-6. — *Gliravus bruijni* HUGUENEY, 1968.
5-$M^{1-2}d$ = 1,20 × 1,23
6-D_4g = 1,17 × 1,06
niveau 92 m.

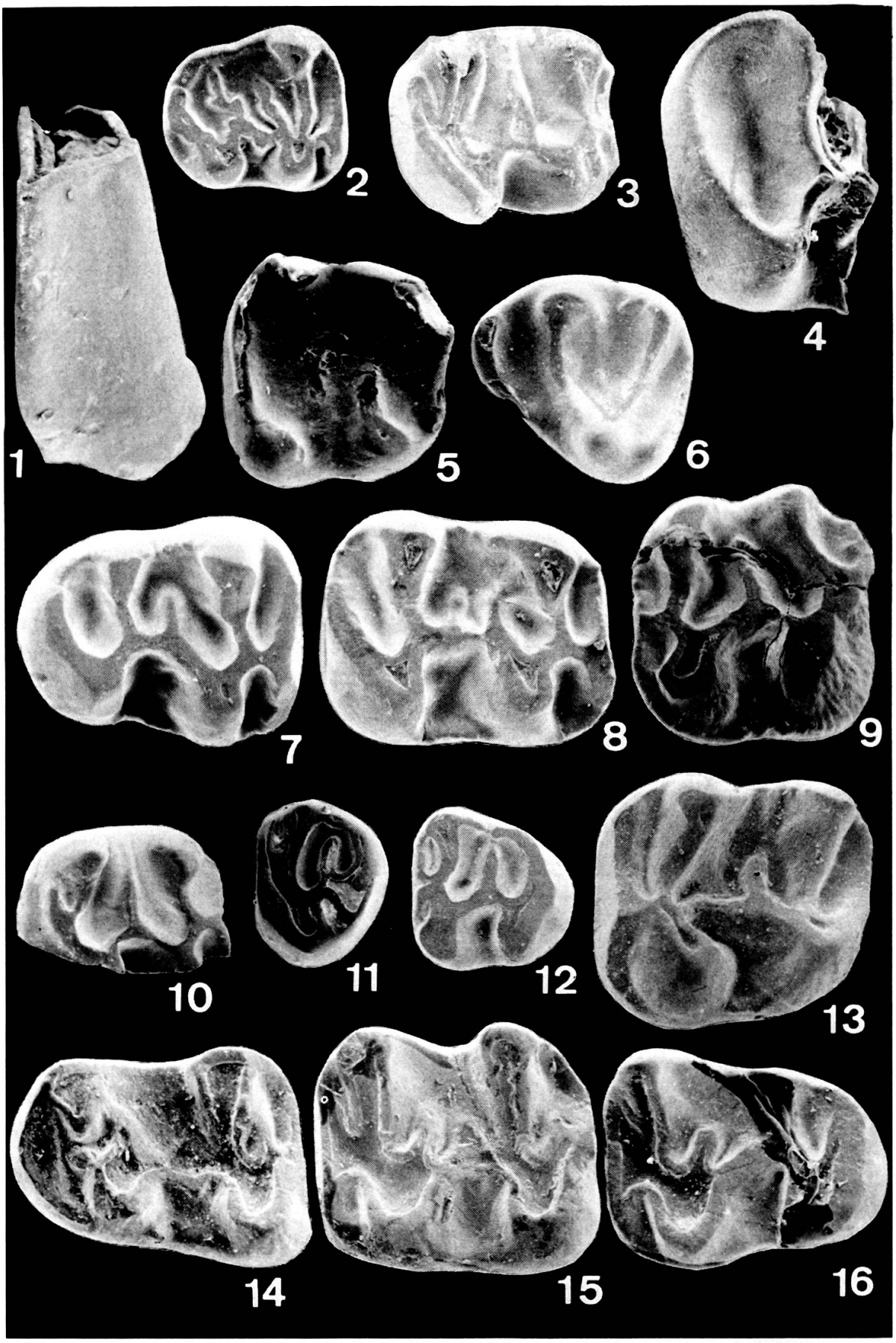
FIGS 7-8. — *Pseudocricetodon incertus* (SCHLOSSER, 1884):
7-M^3d = 1,53 × 1,26
8-M^2d = 1,55 × 1,23
niveau 102,2 m.

FIG. 9. — *Eomys major* FREUDENBERG, 1941: $M^{1-2}g$ = 1,39 × 1,37
niveau 104,2 m.

FIGS 10-12. — *Eomys zitteli* SCHLOSSER, 1884:
10-$M^{1-2}d$ fragmentaire = 1,09 × ?
11-M_3g = 0,71 × 0,90
niveau 104,2 m.
12-M_3g = 0,88 × 0,88
niveau 108 m.

FIGS 13-16. — *Eucricetodon dubius* (SCHAUB, 1925)
13-M^2g = 1,46 × 1,36
14-M_1g = 1,63 × 1,18
15-M_2g = 1,53 × 1,32
16-M_3g = 1,50 × 1,20
niveau 110,25 m.

Les dimensions sont exprimées en mm; le grossissement est de ×16 environ pour la figure 1 et de ×27 environ pour les autres figures. Prises de vue au microscope électronique JEOL JSM 35 CF du Centre de Microscopie électronique de l'Université Claude-Bernard-Lyon 1 (CMEABG): M. Hugueney; tirages: J. Podevigne.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

Pseudocricetodon incertus (SCHLOSSER, 1884): M^2d = 1,55 × 1,23 mm; M_2d = 1,56 × 1,29 mm; M_3d = 1,53 × 1,26 mm (pl. 1, fig. 7, 8).

102,2 m

Les trois dents inférieures correspondent bien à cette forme décrite tout d'abord sur une mandibule de Mouillac (Quercy) mais retrouvée par SCHAUB (1925) à Oensingen-Ravellen (Suisse). Particulièrement caractéristiques sont:

— l'absence de réduction de M_3, pratiquement aussi longue que M_2,
— le fort développement à M_2 et à M_3 des cingulums antérieurs aussi bien labial que lingual,
— le fort développement du bras postérieur du protoconide qui existe seul à la M_3 et même sur l'une des M_2, le mésolophide ayant disparu.

Ces dents entrent dans les dimensions de celles d'Oensingen-Ravellen ou de Saint-Henri; cette forme semble signalée pour la dernière fois dans le niveau de Boningen-Gaimersheim.

Eomyidé indét. (non figuré).

102,2 m

Deux incisives, dont l'une montre une côte longitudinale (incisive inférieure) ne peuvent être rapportées au cricétidé ci-dessus mais indiquent la présence d'un éomyidé.

Eomys major FREUDENBERG, 1941; M_1g = 1,39 × 1,37 mm (Pl. 1, fig. 9).

104, 2 m

Une molaire inférieure, sans doute une M_1, se place à la limite des dimensions de cette espèce et d'*E. huerzeleri,* espèce un peu plus grande et plus récente. Les racines sont absentes et ne permettent pas de faire la distinction entre *E. major* (3 racines inférieures) et *E. huerzeleri* (4 racines inférieures). Cependant, le mésolophide plutôt long, le dernier synclinide interne assez réduit du fait de la nette orientation vers l'arrière de la crête transverse postérieure, la faible hauteur de la couronne parlent plutôt en faveur de *E. major.*

E. major se rencontre dans le gisement de Gaimersheim et dans la molasse suisse, dans le niveau un peu plus récent de Fornant 6. On trouve aussi des éomyidés de grande taille à la fin de l'Oligocène mais il pourrait s'agir de formes différentes (ENGESSER, 1982).

Eomys zitteli SCHLOSSER, 1884: $M_{1\text{-}2}d$ cassée = 1,09 × ? mm; M^3g = 0,71 × 0,90 mm (Pl. 1, figs 10, 11).

104, 2 m

Ces deux dents sont très typiques d'*E. zitteli;* la molaire inférieure montre, comme dans le niveau 86 m, un mésolophide long.

Eomys zitteli SCHLOSSER, 1884: M_3g = 0,88 × 0,88 mm (Pl. 1, fig. 12).

108 m

Cette petite M_3, fortement réduite à l'arrière, est également très typique d'*E. zitteli* et montre aussi un mésolophide long.

Eucricetodon dubius (SCHAUB, 1925): M_2g = 1,46 × 1,36; M^1g = 1,63 × 1,18; M_2g = 1,53 × 1,32; M_3g = 1,50 × 1,20 mm (Pl. 1, figs 13 à 16).

110,25 m

Les dimensions de ces quelques dents entrent dans la variation de *E. dubius* du Quercy (trouvé également à Cournon, Gaimersheim), mais elles sont également dans les limites supérieures (surtout pour leur largeur) de *E. praecursor* de La Milloque. Les deux espèces sont assez proches morphologiquement; cependant, comme caractères rapprochant plutôt ces dents de *E. dubius,* on peut noter:

— sur la M_2, le mésolophe court situé très à l'arrière de la crête longitudinale; alors que chez *E. praecursor,* il est généralement plus long et médian;
— sur les M^1 et M^2, la crête longitudinale parallèle à l'allongement de la dent; chez *E. praecursor,* elle est plus oblique car le sinuside pénètre plus profondément vers l'arrière de la dent;
— les liaisons transverses des dents sont peu obliques, indiquant une forme encore primitive.

L'espèce *E. dubius* est connue dans le niveau de Boningen (quelques dents apparentées, trouvées dans le niveau plus ancien de Saint-Menoux, sont de taille plus faible) et atteint le niveau de Rickenbach (où SCHAUB a lui-même déterminé des dents de cette espèce).

Cainotheriidé indéterminable (non figuré).

113 m

Un fragment antérieur de mandibule gauche est complètement dépourvu de dents mais montre des alvéoles avec des restes de racines. La partie inférieure de la mandibule manque, elle est cassée au niveau du foramen mentale. Un court diastème sépare les alvéoles au-dessus de l'emplacement du foramen.

L'allure et les dimensions de la mandibule correspondent de façon certaine à un cainotheriidé; la présence de diastèmes entre les dents est un caractère primitif dans ce groupe; cependant, on peut en trouver, très peu développés, comme c'est le cas ici, dans le genre *Cainotherium;* toutefois, ils semblent très rares dans les espèces de l'Oligocène final; le fragment paraît trop incomplet pour une détermination générique.

2.2. Charophytes

Les charophytes rencontrées dans le sondage SPM5 ont toutes été décrites dans une publication précédente (BERGER, 1986), sauf *Rhabdochara* sp. *A*. Les formes citées ici sont les suivantes:

Chara groupe *microcera-notata*
Chara groupe *minutissima*
Hornichara lagenalis (STRAUB) HUANG & XU
Nitellopsis (Tectochara) groupe *meriani*
Rhabdochara groupe *praelangeri*
Rhabdochara groupe «*praelangeri-major*»
Sphaerochara groupe *hirmeri*
Stephanochara cavelieri RIVELINE
Stephanochara groupe *ungeri*

Rhabdochara sp. *A*. est représenté par 3 gyrogonites du genre *Rhabdochara,* à nodules apicaux convexes. Les cellules ont un relief légèrement ondulé donnant l'aspect d'une ornementation. 640-720 µm long. × 520-600 µm larg. ISI: 1,16-1,3. Ces gyrogonites ne correspondent à aucune espèce connue. Il n'est cependant pas impossible qu'il s'agisse d'une variété de *Rhabdochara praelangeri* non ornée. Le matériel est malheureusement insuffisant pour résoudre le problème.

2.3. Fruits et graines

Cyperaceae: *Cladocarya* sp.

A 108 m, quelques rares *Cladocarya* mal conservés ont été observés. Il pourrait s'agir d'une espèce proche de *C. trebovensis* (BUZEK) MAI.

Rutaceae: *Zanthoxylum tertiarium* GREGOR & HANTKE.

Dans les Calcaires d'eau douce inférieurs, un niveau à 110,25 m a livré une bonne population de *Zanthoxylum.* Leur taille (3-3,5 mm × 2,4-3 mm) ainsi que les caractéristiques du raphe, du hyle et du micropyle correspondent très bien avec *Z. tertiarium* GREGOR & HANTKE. Une étude détaillée de l'ornementation est en cours afin de confirmer cette attribution.

3. DATATION

Les dents de micromammifères ne sont pas en nombre suffisant pour dater avec une grande précision la base de la Molasse rouge et les Calcaires d'eau douce inférieurs traversés par le sondage SPM5. Elles permettent cependant une approximation assez bonne, car les données des différents niveaux concordent entre elles (fig. 3).

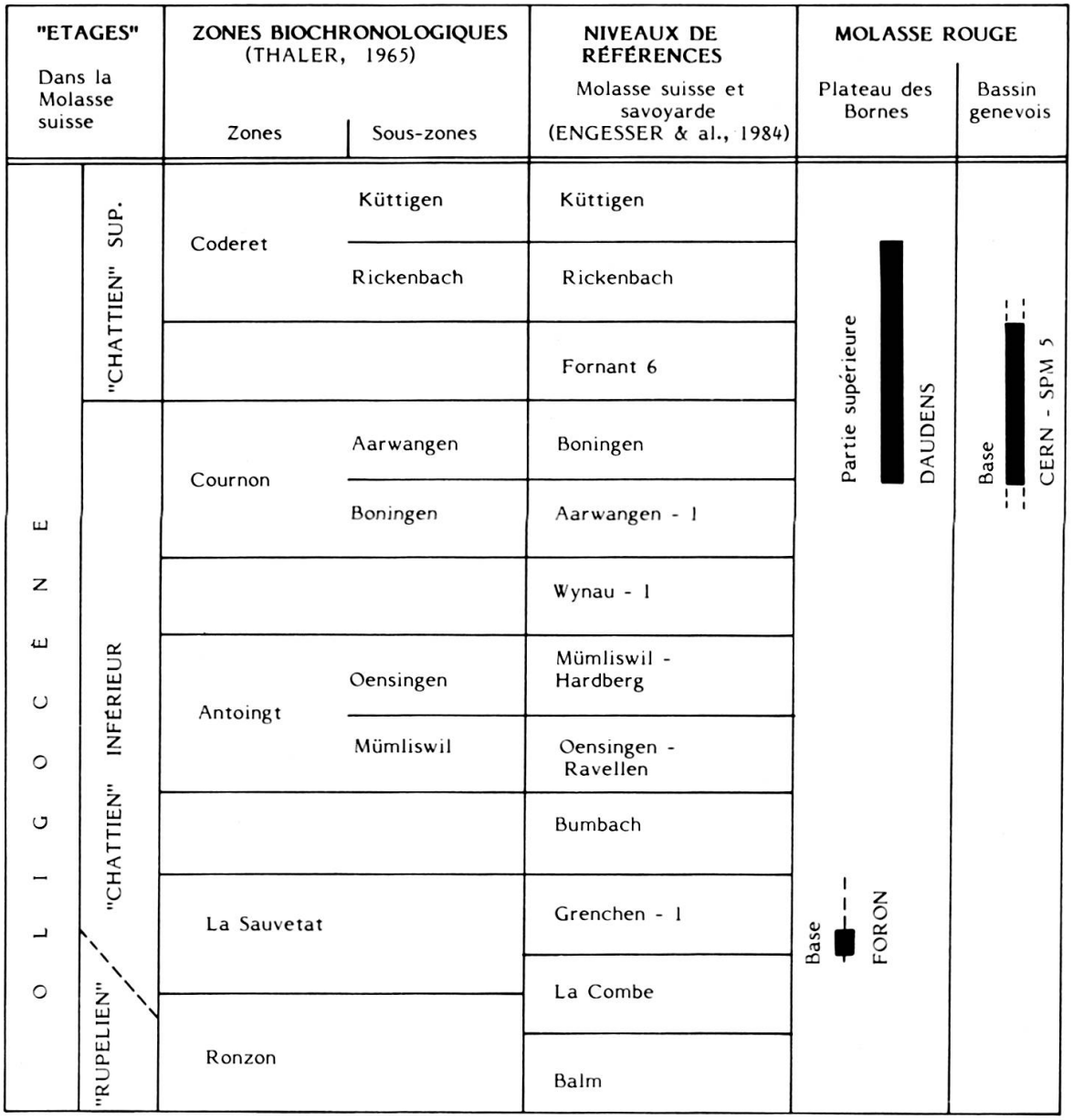


FIG. 3.

Datation d'après les mammifères, de la base de la Molasse rouge et des Calcaires d'eau douce inférieurs, traversés par le sondage SPM5. Comparaison avec les gisements des parties inférieure (Pont Lavillat, près de La Roche-sur-Foron) et supérieure (Daudens) de la Molasse rouge du Plateau des Bornes (Haute-Savoie).

Le fait de trouver, presque à la base de la Molasse rouge (niveau 110,25 m), *Eucricetodon dubius* qui n'est pas signalé dans des niveaux plus anciens que Boningen-Gaimersheim, semble bien indiquer que cette formation débute localement dans l'Oligocène déjà élevé, à un niveau attribué par ENGESSER, MAYO & WEIDMANN (1984) au sommet du Chattien inférieur.

A l'opposé, le niveau 77 m qui a livré *Pseudocricetodon* cf. *thaleri* dont le degré d'évolution semble proche de celui de Fornant 6, peut être attribué au Chattien supérieur mais n'atteint toutefois pas son sommet.

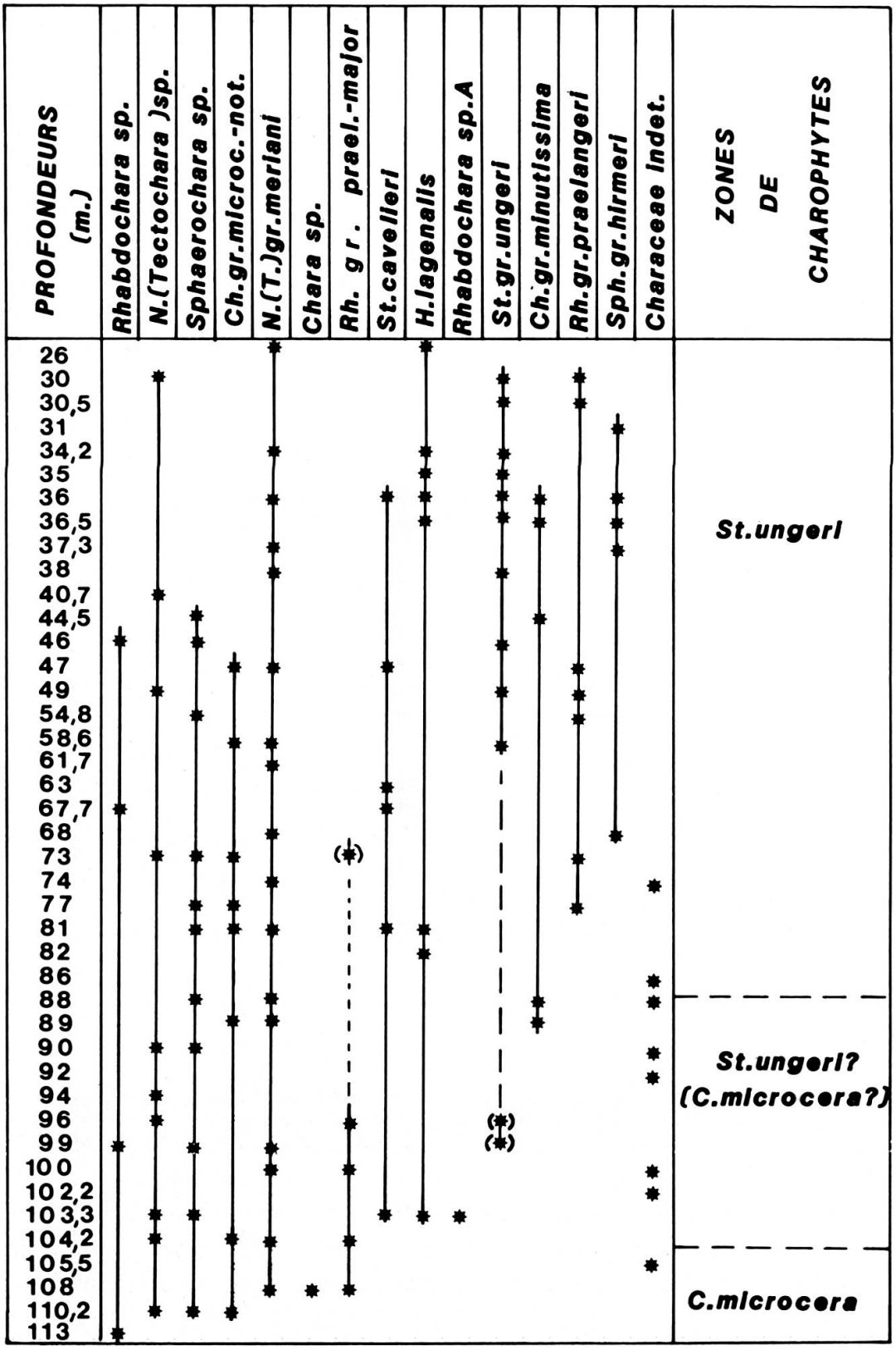


FIG. 4.

Répartition des charophytes dans le sondage SPM5.

Les formes rencontrées dans les niveaux intermédiaires sont toutes en concordance avec la fourchette ainsi délimitée.

D'autre part, l'étude des charophytes permet de distinguer deux zones, sans que leur limite puisse être tranchée avec précision (fig. 4):

— de 117,10 m à 103,30 m: zone à *Chara microcera.* Cette partie du forage ne renferme ni *Hornichara lagenalis,* ni *Stephanochara* du groupe *ungeri;* par contre, la présence de *Rhabdochara* du groupe «*praelangeri-major*» uniquement non ornées et de *Chara microcera* incite à rattacher les Calcaires d'eau douce inférieurs à la zone à *Chara microcera.*

— de 103,30 m à 81 m: zone de transition. Hormis l'apparition de *Hornichara lagenalis,* les taxons sont rares ou indéterminables spécifiquement. En l'absence de *Stephanochara* du groupe *ungeri,* il est difficile de trancher entre les zones à *Chara microcera* et *Stephanochara ungeri.*

— de 81 m à 22 m: zone à *Stephanochara ungeri.* A partir de 77 m et au-dessus, la zone à *Stephanochara ungeri* est identifiable grâce à la présence d'espèces du groupe *ungeri,* de *Rhabdochara* groupe *praelangeri,* de *Sphaerochara* du groupe *hirmeni* et de *Hornichara lagenalis.* Le sommet de la Molasse rouge du sondage SPM5 pourrait appartenir à la zone à *Chara notata,* car l'absence de *Chara* du groupe *microcera-notata* rend toute interprétation hypothétique. Cependant, la présence de nombreuses *Hornichara lagenalis* plaide pour un âge correspondant à la zone de *Stephanochara ungeri.*

Les fruits et les graines ne permettent pas, pour l'instant, d'affiner les attributions chronostratigraphiques; par contre, ils apportent des précisions sur le paléoenvironnement. En effet, la présence de cyperacées est caractéristique de milieux marécageux de faible profondeur alors que *Zanthoxylum* indique une «forêt mésophytique subtropicale» (GREGOR & HANTKE, 1983).

4. CONCLUSION

La base de la Molasse rouge (inclus les Calcaires d'eau douce inférieurs) au pied du Jura gessien, peut donc être attribuée, en l'état actuel de nos connaissances, à la partie supérieure du Chattien inférieur: niveau Aarwangen-1/Boningen d'après les mammifères, zone à *microcera* d'après les charophytes. Les différences d'âges constatées entre les 2 groupes pour la base de la coupe (fig. 5) sont dues aux facteurs suivants:

— les relations entre les 2 zonations (BERGER, 1986) ne sont pas encore suffisamment étayées pour ces âges-là (manque de niveaux à charophytes bien datés).

— la zone à *microcera* est très difficile à cerner, notamment en raison des incertitudes concernant l'espèce-marqueur.

D'autre part, les niveaux de Boningen, de Fornant 6 et peut-être même Rickenbach (sommet du Chattien inférieur — base du Chattien supérieur) ont été reconnus dans

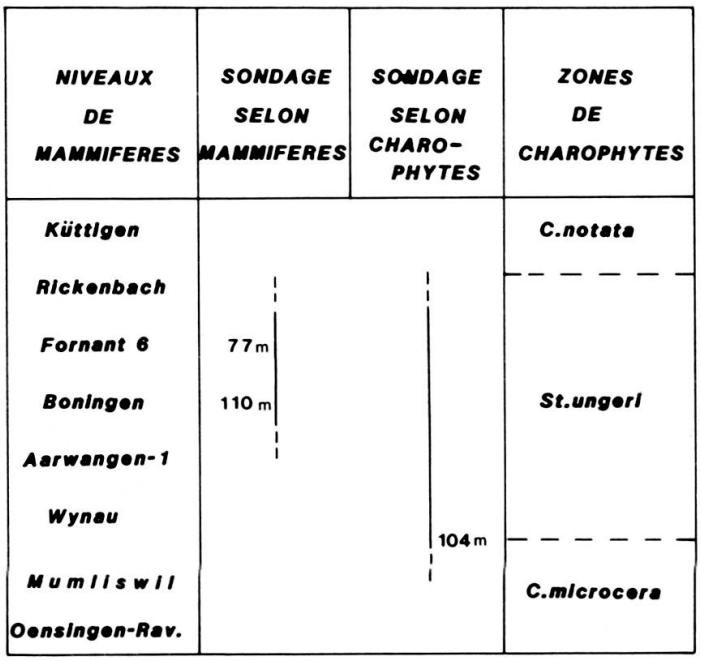


FIG. 5.

Biostratigraphie de la base de la Molasse rouge et des Calcaires d'eau douce inférieurs, dans le sondage SPM5, basée sur les zonations à mammifères et charophytes.

le sondage SPM5, tant à partir des associations de dents de rongeurs que celles de charophytes.

Cette contribution à une meilleure connaisssance de l'âge de la base de la Molasse rouge du bassin genevois revêt un grand intérêt sur le plan régional. En effet, dans le bassin molassique du plateau des Bornes contigu au bassin genevois et séparé de lui par le chaînon du Salève, la base de la Molasse rouge est beaucoup plus ancienne puisqu'elle correspond à la biozone de Montalban ou à la base de la biozone de Heimersheim (CHAROLLAIS & al., 1981) (fig. 3). Par contre, la partie supérieure (la plus jeune actuellement conservée) de la Molasse rouge du plateau des Bornes datée à Daudens (CHAROLLAIS & al., 1981), doit être placée soit au niveau de Boningen-Cournon, soit à celui de Rickenbach-La Milloque, ce qui concorde avec l'âge que nous venons de découvrir pour la base de la Molasse rouge du flanc occidental du bassin genevois.

Tout semble se passer comme si la sédimentation molassique n'avait commencé dans le bassin genevois qu'à la fin du comblement de la zone synclinale du plateau des Bornes.

Les auteurs remercient vivement la direction du CERN, particulièrement M. H. LAPORTE, chef du projet LEP, d'avoir bien voulu mettre à disposition tout le matériel issu des forages et la Société académique de Genève pour sa contribution financière sans laquelle il n'aurait pas été possible d'assurer la préparation du matériel. E. AMATO, géologue, nous a assistés dans les relevés géologiques et a assuré toute

la logistique, supportée également par MM. P. DESJACQUES, F. GISCHIG et Y. TINGUELY. Nous avons également bénéficié des conseils et de l'accueil toujours chaleureux du professeur J.-C. FOURNEAUX, géologue attaché au projet LEP. Mlle J. FELLMANN s'est chargée de la dactylographie et de la présentation du manuscrit.

Le docteur M. WEIDMANN nous a fait de nombreuses remarques et critiques pertinentes; qu'il en soit vivement remercié.

Enfin, notre gratitude va au Fonds national suisse de la Recherche scientifique (requêtes 2.700-0.85 et 2.315-0.84) sans l'aide duquel nous n'aurions pas pu mener à bien cette étude.

BIBLIOGRAPHIE

BERGER, J.-P. (1986). Biozonation préliminaire des charophytes oligocènes de Suisse centrale. *Eclogae geol. Helv.,* 79/3.

CHAROLLAIS, J., AMBERGER, G. (1984). Savoie. Bassin molassique savoyard in DEBRAND-PASSARD S. & al. Synthèse géologique du sud-est de la France. *Mém. B.R.G.M.,* 125, 408-410.

CHAROLLAIS, J., GINET, C., HUGUENEY, M. & MULLER, J.-P. (1981). Sur la présence de dents de mammifères à la base et dans la partie supérieure de la Molasse rouge du plateau des Bornes (Haute-Savoie, France). *Eclogae geol. Helv.,* 74/1, 37-51.

CONRAD, M.-A. & DUCLOZ, C. (1977). Nouvelles observations sur l'Urgonien et le Sidérolithique du Salève. *Eclogae geol. Helv.,* 70/1, 127-141.

DUCLOZ, C. (1981). Observations géologiques aux sources de l'Allondon (Ain, France). C.R. Séances, *Soc. Phys. Hist. nat.* Genève, N.S., 15/2, 167-178.

ENGESSER, B. (1982). Le plus grand représentant du genre *Eomys (Rodentia, Mammalia)* de l'Oligocène d'Europe: *Eomys huerzeleri* nov. sp. *Géobios,* 15/2, 261-266.

ENGESSER, B., MAYO, N.-A. & WEIDMANN, M. (1984). Nouveaux gisements de mammifères dans la Molasse subalpine vaudoise et fribourgeoise. *Schweiz. Pal. Abhdlg.,* 107, 1-39.

FAHLBUSCH, V. (1970). Populationsverschiebungen bei tertiären Nagetieren, eine Studie an oligozänen und miozänen *Eomyidae* Europas. *Abh. bayer Akad. Wiss., Math.-naturwiss.* Kl., N.F., 145, 1-136.

HUGUENEY, M. (1980). La faune de Mammifères de l'Oligocène moyen de Saint-Menoux (Allier), 1re partie: Rongeurs *(Mammalia, Rodentia). Rev. scient.* Bourbonnais, 52-71.

KISSLING, D. (1974). L'Oligocène de l'extrémité occidentale du bassin molassique suisse. Stratigraphie et aperçu sédimentologique. *Thèse, Univ.* Genève, 94 p.

MARTINI, J. (1962). Note sur le Tertiaire des environs de Mornex (Haute-Savoie). *Arch. Sc.* Genève, 15/3, 619-626.

NECKER, L.-A. (1841). Etudes géologiques dans les Alpes. *Ed. Pitois,* Paris, 492 p.

PAREJAS, E. (1938). Essai sur la géographie ancienne de la région de Genève. *Rev. Fac. Sci. Univ.* Istanbul [n.s.] 3/2, 1-50.

RIGASSI, D. (1957). Le Tertiaire de la région genevoise et savoisienne. *Bull. Assoc. Suisse géol. et ing. pétrole,* 24/66, 19-34.

—— (1977). Subdivision et datation de la Molasse «d'eau douce inférieure» du Plateau suisse. *Paleolab News,* 1, 42 p.

THALER, L. (1965). Une échelle de zones biochronologiques pour les Mammifères du Tertiaire d'Europe. *C.R. Soc. géol.* France, Paris IV, 118.

WEIDMANN, M. (1982). Situation et description des coupes visitées en 1978. In JUNG P. (Ed.): nouveaux résultats biostratigraphiques dans le bassin molassique, depuis le Vorarlberg jusqu'en Haute-Savoie. *Doc. Lab. Géol. Fac. Sci.* Lyon (h.s.) 7.

—— (1984). Le Sidérolithique et la Molasse basale d'Orbe (VD). *Bull. Soc. Vaud. Sc. nat.,* 366, 77, 135-141.