

Zeitschrift:	Archives des sciences et compte rendu des séances de la Société
Herausgeber:	Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band:	41 (1988)
Heft:	1
 Artikel:	Quelques remarques sur les fossiles du Salève (Haute-Savoie, France). 1. Note sur Heterodicera luci et «Natica leviathan». 2. Micropaléontologie dans le Crétacé inférieur (Berriasien moyen-supérieur) des carrières de Monnetier : d'après le matériel de J...
Autor:	Zaninetti, Louisette / Charollais, Jean / Clavel, Bernard
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-740375

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 23.12.2025

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

Archs. Sci. Genève	Vol. 41	Fasc. 1	pp. 43-63	1988
--------------------	---------	---------	-----------	------

QUELQUES REMARQUES SUR LES FOSSILES DU SALÈVE (HAUTE-SAVOIE, FRANCE):

(1) Note sur *Heterodiceras luci* et «*Natica leviathan*»;
 (2) Micropaléontologie dans le Crétacé inférieur
 (Berriasien moyen-supérieur) des carrières de Monnetier, d'après
 le matériel de JOUKOWSKY et FAVRE, 1913

PAR

Louisette ZANINETTI *, Jean CHAROLLAIS *, Bernard CLAVEL *,
 Danielle DECROUEZ **, Giovanna SALVINI-BONNARD *
 et Norbert STEINHAUSER *

1. Note sur *Heterodiceras luci* et «*Natica leviathan*»

Le paysage genevois, sans le Salève, ne serait pas ce qu'il est, avec à l'arrière-plan cette montagne exceptionnelle par sa forme et ses richesses naturelles, une montagne qui a probablement de tout temps suscité l'intérêt et la curiosité des naturalistes genevois, même amateurs, sans doute bien avant l'entrée du Salève dans la littérature scientifique, à la fin du XVIII^e siècle.

Pourtant, si la «Grande Montagne» a été bien étudiée d'un point de vue géologique et paléontologique depuis plus de deux siècles, il n'est pas moins vrai que le Salève n'a pas encore livré tous ses secrets, et des recherches doivent être poursuivies notamment dans les domaines de la sédimentologie, de la micropaléontologie, de la tectonique, et de la stratigraphie en général.

L'étude des fossiles du Salève est elle aussi loin d'être achevée. Il faut dire tout d'abord que ces fossiles sont extrêmement nombreux. Un récent recensement des fossiles du Salève (DECROUEZ, 1985 *a, b*) a permis de dénombrer plus de 700 espèces d'Invertébrés dans l'intervalle du Jurassique supérieur au Quaternaire, seulement

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

** Muséum d'Histoire naturelle, 1, route de Malagnou, CP 434, CH-1211 Genève 6, Suisse.

pour les spécimens conservés au Muséum d'Histoire naturelle de Genève (à l'exclusion, bien sûr, de tous les microfossiles).

Les fossiles les plus caractéristiques du Salève appartiennent à la macrofaune d'Invertébrés du «Corallien» (Jurassique supérieur — Berriasien) des anciens auteurs, intervalle très riche en organismes d'origine surtout récifale (éponges, coraux, brachiopodes, mollusques, etc.). Dans le Crétacé inférieur basal, cette macrofaune contient deux fossiles célèbres, le Rudiste *Heterodiceras luci* (DEFRANCE, 1819) (= *Diceras Lucii* auct.) et le Gastéropode géant *Leviathania sautieri* (COQUAND, 1856) (= *Strombus sautieri* COQUAND, 1856, ou *Natica leviathan* PICTET et CAMPICHE, 1861-1864). Sur la base de ces deux fossiles furent établies au Salève l'«Assise à *Heterodiceras luci*» (inférieure) et l'«Assise à *Natica leviathan*» (supérieure), deux subdivisions lithostratigraphiques de l'étage «Infravalanginien» (= Berriasien) de JOUKOWSKY et FAVRE, 1913.

Retraçons l'histoire de ces deux fossiles depuis leur découverte au Salève ou dans le Jura, jusqu'à leur description dans le «Néocomien» du Jura, vers le milieu du XIX^e siècle.

L'HISTOIRE D'*Heterodiceras luci*

Les origines des études paléontologiques du Salève furent marquées, à la fin du XVIII^e siècle par un événement important et peut-être décisif dans la suite de l'histoire des découvertes. Cet événement est la première figuration de deux Mollusques Bivalves du groupe des Rudistes, ces spécimens étant probablement les fossiles les plus anciennement récoltés au Salève, qui soient en même temps répertoriés dans un musée (en l'occurrence le Muséum d'Histoire naturelle de Genève, LANTERNO, 1965).

Ces deux fossiles, qui se sont par la suite révélés identiques, ont été attribués à la même espèce, «*Diceras Lucii*» DEFRENCE, 1819, et ils sont aujourd'hui connus sous le nom *d'Heterodiceras luci* (DEFRENCE) MUNIER-CHALMAS, 1870.

Mais bien avant de porter ce nom prestigieux, ces fossiles célèbres du Crétacé inférieur du Salève, avaient déjà toute une histoire. Récoltés en effet dans les anciennes carrières de Monnetier il y a plus de deux siècles (c'était en 1771) par Guillaume-Antoine DELUC (1729-1812), un naturaliste genevois contemporain d'Horace-Bénédict de SAUSSURE (1740-1799), ces fossiles avaient été illustrés par de SAUSSURE lui-même dans un chapitre consacré au Salève de ses fameux «Voyages dans les Alpes», parus en 1779.

A propos de ces fossiles, de SAUSSURE écrit (p. 190):

«Le Mont Saleve renferme dans l'intérieur de ses couches calcaires, une grande variété de corps marins pétrifiés (...), dont M. DE LUC le cadet [il s'agit de Guillaume-Antoine, frère du géologue Jean-André DELUC (1727-1817)] a formé une

collection très-intéressante. Mais les pétrifications les plus singulières que renferme le Mont Saleve, sont deux coquillages bivalves, inconnus aux Naturalistes, & dont on doit la découverte au même M. DELUC. Ces coquillages se trouvent enclavés dans un roc calcaire, dont on ne peut les séparer qu'en sculptant le rocher à mesure qu'on les découvre: cette opération exige tout le zèle, toute la dextérité & toute la patience de ce savant Naturaliste».

Ces lignes, consacrées à la paléontologie dans l'œuvre de SAUSSURE, sont d'autant plus remarquables que «tous les grands géologues» de son époque, à en croire Alphonse FAVRE (1843a, p. 52), «étaient en effet forcés de ne faire aucun usage des fossiles», car «la paléontologie entière et toutes ses belles conclusions étaient complètement inconnues». Mais, poursuit l'auteur, «de Saussure, ne pouvant embrasser toutes les branches de la science à laquelle il a donné tant de relief, avait cependant compris tout le parti que l'on pouvait tirer de l'étude des *corps organisés qui se trouvent dans la terre*».

La suite de l'histoire de ces Bivalves se trouve dans LAMARCK qui décrivit en 1805 le genre *Diceras*; il ne désigna cependant qu'une seule espèce, *Diceras arietina* LAMARCK, qu'il confondit vraisemblablement avec la *Diceras* du Mont-Salève. C'est Alphonse FAVRE, en 1843 (b), qui nous fait cette révélation dans ses «Observations sur les *Diceras*». Selon FAVRE, en effet, la *Diceras* du Salève se distingue bien de la *Diceras arietina* de LAMARCK, constatation qu'avait sans doute faite également DEFRANCE plus de vingt ans auparavant, en séparant l'espèce du Salève qu'il devait dédier à DELUC, sous le nom de «*Diceras Lucii*» DEFRANCE, 1819.

A propos de ce nom, Alphonse FAVRE écrit, toujours en 1843 (b, pp. 176-177), avec une conviction propre à son temps et qui surprend aujourd'hui: c'est un «nom», dit-il, «que je suis loin de vouloir changer puisqu'il est un juste hommage rendu à une famille de géologues distingués». Il est vrai qu'Alphonse FAVRE avait de bonnes raisons d'avoir de l'estime pour la famille DELUC. En effet, il avait reçu les *Diceras* des mains de Jean-André (1763-1847), le fils de Guillaume-Antoine [Jean-André était aussi le neveu du géologue Jean-André DELUC, frère aîné de Guillaume-Antoine].

Alphonse FAVRE fit donc l'étude des *Diceras* de DELUC et il réillustra remarquablement en 1843 (b) les deux formes déjà figurées par SAUSSURE en 1779. Ce sont les magnifiques gravures de FAVRE que nous reproduisons ici (Pl. 1).

Avec Alphonse FAVRE (1815-1890), nous sommes passés sans transition dans une seconde période importante de l'histoire paléontologique du Salève, la première étant l'époque de ce SAUSSURE, avec les découvertes de Guillaume-Antoine DELUC. FAVRE avait reçu passablement de fossiles récoltés bien avant lui au Salève, mais il en possédait également une importante collection, elle aussi aujourd'hui conservée au Muséum d'Histoire naturelle de Genève.

Ce n'est en fait pas FAVRE lui-même qui consacra le plus de temps à l'étude de sa propre collection, mais un autre naturaliste genevois, Perceval de LORIOL

(1828-1908), en particulier dans ses deux descriptions remarquablement illustrées des fossiles du Salève, parues en 1861 et 1866.

De LORIOL étudia les fossiles qu'il avait lui-même récoltés, il étudia ceux d'Alphonse FAVRE, mais aussi ceux que le professeur François-Jules PICTET (1809-1872) eut, dit de LORIOL, «l'extrême bonté» de mettre à sa disposition. François-Jules PICTET était alors titulaire de la chaire de Zoologie, d'Anatomie comparée et de Paléontologie (1835-1872) à l'Académie de Genève (cette Académie qui deviendra en 1872 l'Université). Il était un contemporain d'Alphonse FAVRE (professeur agrégé de géologie de 1844 à 1851), et le prédécesseur de Carl VOGT (1817-1895). Ce dernier succéda en effet d'abord à Alphonse FAVRE à la chaire de géologie en 1852, puis à François-Jules PICTET en 1872 pour la zoologie.

De LORIOL reprit sans modification le nom de «*Diceras Lucii*» (1866, p. 24), qu'il n'illustra pas, et il faudra attendre les études de MUNIER CHALMAS quelques années plus tard pour que l'espèce soit définitivement attribuée au genre *Heterodiceras* MUNIER CHALMAS (*in HEBERT*, 1870), espèce-type *Diceras luci* DEFRENCE.

D'un point de vue stratigraphique, il faut remarquer qu'*Heterodiceras luci* était déjà considérée comme un bon repère dans la série du Salève, depuis au moins le milieu du XIX^e siècle, en dépit de débats encore très animés à l'époque sur l'âge des «*Couches à Diceras Lucii*». JOUKOWSKY et FAVRE en 1909 furent les premiers à tenter de préciser la position stratigraphique d'*Heterodiceras luci* au Salève, afin de mettre un terme à «la confusion qui a persisté dans la stratigraphie des couches voisines du Purbeckien» (JOUKOWSKY et FAVRE, 1909, p. 613). Ces auteurs apportèrent d'autres détails sur la stratigraphie du Crétacé inférieur du Salève, en établissant notamment, dans leur Monographie de 1913, «l'*Assise à Heterodiceras luci*», qui représente pour eux la série basale de l'étage «Infravalanginien». Après JOUKOWSKY et FAVRE, ce sont, beaucoup plus tard, les travaux de MOUTY en 1966, et surtout de STEINHAUSER et LOMBARD en 1969, qui feront apparaître des changements profonds dans la lithostratigraphie du Crétacé inférieur basal de notre région, avec la définition de nouvelles formations qui remplaceront désormais les «*Couches à Heterodiceras luci*» et le «*Calcaire à Natica leviathan*» des anciens auteurs, unités qui n'ont aujourd'hui plus qu'une valeur historique.

DE NATICA LEVIATHAN À LEVIATHANIA SAUTIERI

«*Natica leviathan*», ce Gastéropode célèbre du Berriasien supérieur («*Calcaire à Nérinées et à Natica leviathan*», «Valanginien inférieur», de SCHARDT, 1891, ou «*Assise à Natica leviathan*», «Infravalanginien» supérieur, de JOUKOWSKY et FAVRE, 1913) du Jura et du Salève a, elle aussi, une histoire bien tumultueuse.

Décrise en 1856 par COQUAND sous le nom de *Strombus sautieri*, cette espèce originaire du Jura (région des Rousses), fut entièrement rebaptisée, à la suite de son attribution par PICTET et CAMPICHE (1861-1864) au genre *Natica*. La raison de ce

transfert taxonomique est donnée par les auteurs eux-mêmes: «Le parti que nous prenons de transposer l'espèce dans le genre *Natica* nous force malheureusement à changer son nom spécifique. Il y a déjà une *Natica sautieri*. Vu la taille gigantesque de celle-ci [il s'agit de *Strombus sautieri*] nous proposons de la nommer: *Natica leviathan*, PICTET et CAMPICHE» (1861-64, p. 52).

«*Natica leviathan*» est certainement l'un des fossiles les plus classiques du Salève et certes le plus spectaculaire par sa taille (DECROUEZ et ZANINETTI, révision à paraître). L'espèce n'a pourtant pas été décrite dans cette localité, mais bien sous le nom de *Strombus sautieri*, dans le Jura, plus précisément dans le Crétacé inférieur de la région de Sainte-Croix (PICTET et CAMPICHE, 1861-1864).

Le Muséum d'Histoire naturelle de Genève conserve dans ses collections plusieurs très beaux exemplaires de «*Natica leviathan*» provenant du Salève, sans que l'on soit toutefois en mesure de préciser, comme ce fut le cas pour *Heterodiceras luci*, l'année et le lieu de prélèvement du plus ancien spécimen récolté aux portes de Genève. On ignore aussi les raisons de l'absence d'illustration d'une «*Natica leviathan*» du Salève dans la littérature, même chez de LORIOL, alors que ce «gigantesque» (PICTET et CAMPICHE, 1861-64, p. 52) Gastéropode est en effet si remarquable, ne serait-ce que par sa taille (les plus gros échantillons atteignent 20-30 cm de hauteur), mais aussi par l'élégance de ses formes, sans oublier que ce fossile fut pendant près d'un siècle considéré comme marqueur stratigraphique dans le Crétacé inférieur régional.

A propos de ce fossile, il apparaît aujourd'hui que le plus gros Gastéropode du Berriasien supérieur du Jura et du Salève, n'appartient vraisemblablement pas au genre *Natica* comme en avaient conclu PICTET et CAMPICHE (1861-1864, pp. 561-562) et comme l'ont cité presque tous les auteurs depuis la fin du XIX^e siècle jusqu'à nos jours. En effet, COSSMANN en 1906 le rapporta au genre *Purpuroidea* et rétablit l'espèce *sautieri*. Quelques années plus tard, PCELINZEV (1927) introduisit le genre *Leviathania* pour un Gastéropode nouveau du «Valanginien» du Caucase, *Leviathania gerassimovi* (famille des Purpurinidae); ce même auteur proposa, pour l'espèce d'Europe occidentale, le nom de *Leviathania leviathan* et c'est finalement WENZ (*in SCHINDEWOLF*, 1938-1944) qui désigna ce fossile sous l'appellation de *Leviathania sautieri*. Ces trois travaux semblent avoir été presque totalement ignorés (FISCHER, 1980, p. 218: *Leviathania sautieri*), oubli peut-être lié à l'usage courant fait par les géologues de l'«Assise à *Natica leviathan*» dans la stratigraphie de notre région.

LE XX^E SIÈCLE ET UNE NOUVELLE VENUE, LA MICROPALÉONTOLOGIE

Dans la première décennie du XX^e siècle, deux chercheurs de Genève attachés au Muséum d'Histoire naturelle, Etienne JOUKOWSKY (1869-1948) et Jules FAVRE (1882-1959), ont marqué leur époque par leurs travaux géologiques et biostratigra-

phiques sur le Salève, dont ils rendront compte dans leur célèbre «Monographie» parue en 1913, une œuvre d'autant plus remarquable qu'elle ne fut suivie d'aucune autre de cette envergure sur le sujet, jusqu'à nos jours. JOUKOWSKY et FAVRE, au cours de leurs observations sur le Salève, dont certaines frappent encore par leur caractère d'actualité, ont eux aussi constitué une collection de fossiles du Salève. Mais le plus intéressant et le plus nouveau chez ces auteurs demeure leur contribution, bien qu'encore modeste, à la connaissance micropaléontologique du Jurassique et du Crétacé de nos régions. JOUKOWSKY et FAVRE ont en effet laissé de nombreuses plaques minces des calcaires du Salève, conservées au Muséum d'Histoire naturelle de Genève, et ils ont pu voir, à travers ce matériel, beaucoup de microfossiles qu'ils n'ont pas reconnus ni su décrire, mais que les géologues utilisent de nos jours comme repères stratigraphiques à plusieurs niveaux du Jurassique supérieur et du Crétacé inférieur de la plate-forme jurassienne.

On peut citer leur fameux «Organisme B» qu'Edouard PAREJAS (1890-1961) décrivit en 1948 sous le nom de *Coprolitus salevensis*, l'espèce-type du genre *Favreina* que Paul BRÖNNIMANN dédia à Jules FAVRE en 1955. Ce microfossile resta long-temps énigmatique, mais il fallut bien reconnaître finalement qu'il s'agissait d'un coprolite de Crustacé et non d'une algue, comme certains l'auraient sans doute préféré. L'«Organisme A» de JOUKOWSKY et FAVRE donna lieu à moins de polémique, il devint rapidement sous la plume de Jules FAVRE (*in FAVRE et RICHARD, 1927*) *Clypeina jurassica*, qui elle était bien une algue (Dasycladacée).

Mais il y a aussi tous les Foraminifères qui ont été vus par JOUKOWSKY et FAVRE au Salève entre 1908 et 1913, et dont les plus importants pour la stratigraphie régionale ne seront décrits que beaucoup plus tard, en particulier par l'Ecole genevoise, sous l'impulsion de Paul BRÖNNIMANN, par lui-même ou ses élèves, de 1966 à 1987.

Afin d'évoquer quelques uns de ces organismes, nous avons repris, à titre d'exemple, l'étude de la coupe de l'«Infravalanginien» du Salève aux carrières de Monnetier, localité où sont exposés le sommet de «*l'Assise à Heterodiceras luci*» et «*l'Assise à Natica leviathan*». Dans le matériel récolté par JOUKOWSKY et FAVRE, beaucoup de microfossiles utiles en stratigraphie ont été retrouvés. Ce sont les Foraminifères *Pfenderina neocomiensis* (PFENDER, 1938), «*Pseudotextulariella courtionensis* BRÖNNIMANN, 1966, *Keramosphaera allobrogensis* STEINHAUSER, BRÖNNIMANN et KOEHN-ZANINETTI, 1969, *Protopeneroplis trochangulata* SEPT-FONTAINE, 1974, *Montalevia elevata* ZANINETTI, SALVINI-BONNARD, CHAROLLAIS et DECROUEZ, 1987, et la Calpionelle *Calpionellopsis oblonga* (CADISH, 1932). Tous ces microfossiles sont présentés en plus de détail dans le chapitre qui suit et leur valeur chronostratigraphique est discutée.

2. Micropaléontologie dans le Crétacé inférieur (Berriasien moyen-supérieur) des carrières de Monnetier d'après le matériel de JOUKOWSKY et FAVRE, 1913

LES CARRIÈRES DE MONNETIER

Les trois grandes carrières de Monnetier, inférieure, moyenne et supérieure, étudiées par JOUKOWSKY et FAVRE (1913), se situent sur le versant SW (Grand-Salève) du vallon de Monnetier. Elles sont entaillées dans les trois unités lithostratigraphiques définies par STEINHAUSER et LOMBARD (1969) dans le Berriasien moyen-supérieur («Infravalanginien» *pro parte* de JOUKOWSKY et FAVRE, 1913, fig. 9, p. 331): la Formation de Pierre-Châtel (partie supérieure), la Formation de Vions, la Formation de La Chambotte (partie inférieure) (fig. 1). Des précisions stratigraphiques portant sur l'âge et l'extension de ces unités, figurent dans les travaux de STEINHAUSER, 1969; STEINHAUSER et LOMBARD, 1969; STEINHAUSER et CHAROLLAIS, 1971; SALVINI, 1982; CHAROLLAIS, CLAVER, AMATO, ESCHER, BUSNARDO, MacSOTAY et DONZE, 1983; DARSAC, 1983; BLONDEL, 1984; SALVINI-BONNARD, ZANINETTI et CHAROLLAIS, 1984; CLAVER, CHAROLLAIS, BUSNARDO et LE HEGARAT, 1986; ZANINETTI, SALVINI-BONNARD, CHAROLLAIS et DECROUEZ, 1987.

Les carrières de Monnetier font actuellement l'objet d'une étude sédimento-logique (thèse Q. DEVILLE) et micropaléontologique détaillée, entreprise conjointement par le Département de Géologie et Paléontologie de l'Université et le Muséum d'Histoire naturelle de Genève. Par comparaison avec les régions voisines (Jura méridional), une révision sommaire de la lithologie et des associations paléontologiques a permis de rattacher:

- *la carrière inférieure* de Monnetier à la partie supérieure de la Formation de Pierre-Châtel et à la partie basale de la Formation de Vions;
- *la carrière moyenne* à la partie supérieure de la Formation de Vions;
- *la carrière supérieure* à la partie inférieure de la Formation de La Chambotte (fig. 1).

Les résultats biostratigraphiques présentés sont essentiellement basés sur l'étude micropaléontologique du matériel récolté à Monnetier par JOUKOWSKY et FAVRE. Le relevé lithologique, opéré en 1913 par ces auteurs (fig. 9, p. 331) a été repris sans modification (fig. 1), afin de mieux situer dans le cadre de cette étude historique les principaux microfossiles identifiés (pl. 2, figs 2-12; pl. 3, figs 1-6). Cependant, la coupe synthétique dessinée par JOUKOWSKY et FAVRE est accompagnée de la nomenclature moderne litho- et chronostratigraphique.

Notre figure 1, qui correspond à la figure 9 (p. 331) de JOUKOWSKY et FAVRE (1913), montre en effet que les niveaux exploités dans les carrières de Monnetier peuvent être attribués au Berriasien moyen (Formation de Pierre-Châtel) — Berria-

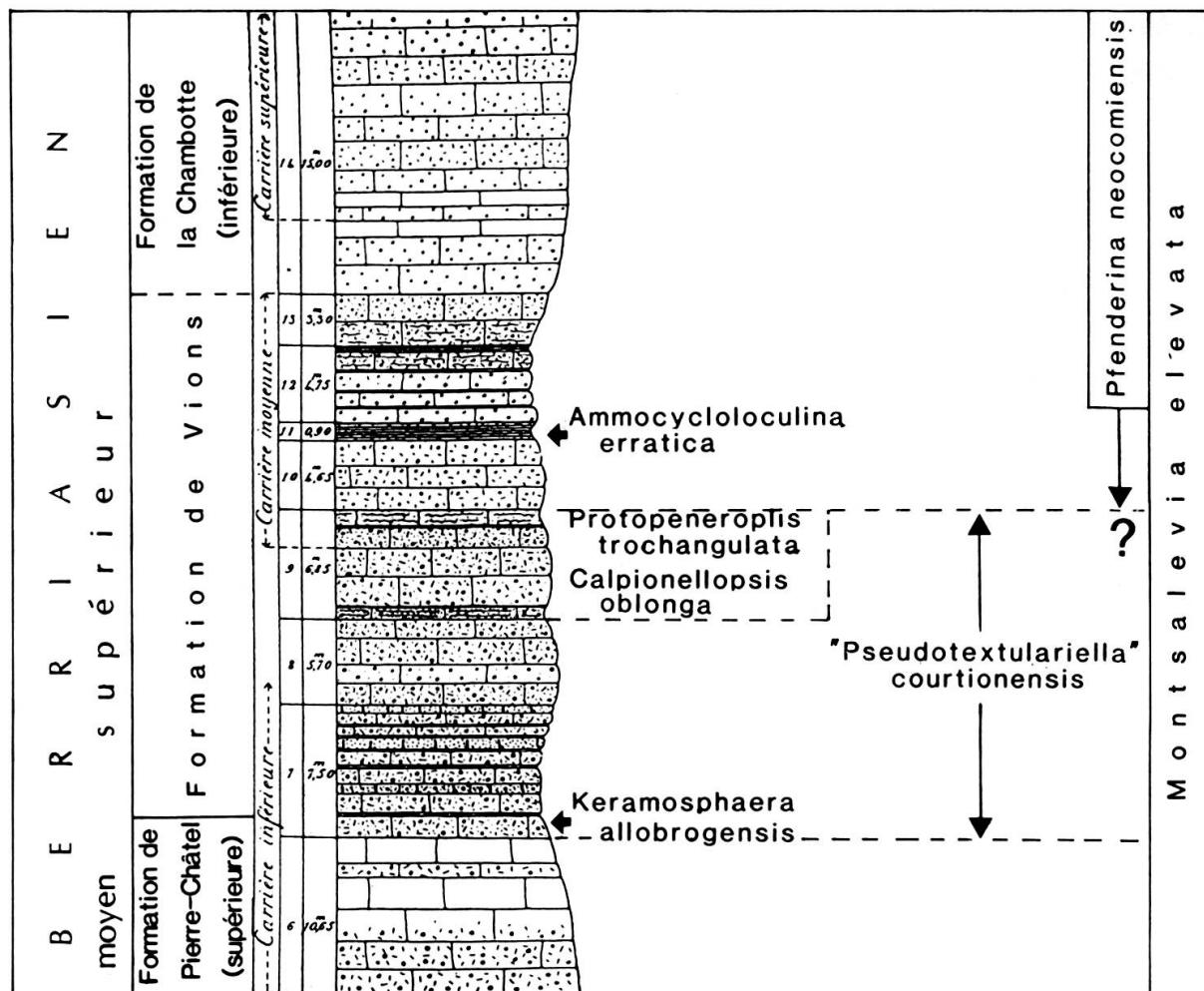


FIG. 1.

Le Berriasien supérieur du Salève, aux carrières de Monnetier (d'après la coupe de l'*«Infravalanginien»* de JOUKOWSKY et FAVRE, 1913, fig. 9, p. 331), avec les principaux microfossiles d'intérêt stratigraphique; les niveaux 6-14 sont attribués aux Formations de Pierre-Châtel, de Vions et de La Chambotte.

sien supérieur [sommet de Pierre-Châtel (?) et Formations de Vions et Chambotte inférieure], selon les toutes récentes «précisions stratigraphiques sur le Crétacé inférieur basal du Jura méridional» (CLAVEL, CHAROLLAIS, BUSNARDO et LE HEGARAT, 1986). Ces conclusions sont encore appuyées par la présence à Monnetier de *Keramosphaera allobrogensis* STEINHAUSER, BRÖNNIMANN et KOEHN-ZANINETTI, 1969 [niveau 7 de «l'*Infravalanginien*» de JOUKOWSKY et FAVRE, 1913, fig. 9, p. 331 (fig. 1), plaque mince R 10/52], et de la Calpionelle récemment découverte *Calpionellopsis oblonga* (CADISH, 1932) (niveau 9 du même profil, plaque mince R 9/41).

LES MICROFOSSILES D'INTÉRÊT STRATIGRAPHIQUE

Un examen des plaques minces de JOUKOWSKY et FAVRE se rapportant à l'échantillonnage des carrières de Monnetier, a permis de retrouver les principaux Foraminifères à valeur biostratigraphique pour le Crétacé inférieur basal de la plate-forme jurassienne, mis en évidence par les études de MURAT et SCOLARI (1956), BRÖNNIMANN (1966), MOUTY (1966), STEINHAUSER (1969), STEINHAUSER, BRÖNNIMANN et KOEHN-ZANINETTI (1969), SEPTFONTAINE (1974), DARSAC (1983), BLONDEL (1984), pour le domaine jurassien proprement dit, et par les travaux de CHAROLLAIS, BRÖNNIMANN et ZANINETTI (1966), SALVINI (1982), SALVINI-BONNARD, ZANINETTI et CHAROLLAIS (1984), ZANINETTI, SALVINI-BONNARD, CHAROLLAIS et DECROUEZ (1987) pour le Salève. Les principales espèces pour l'instant retenues sont:

Ammocycloloculina erratica (JOUKOWSKY et FAVRE, 1913), dont un lectotype est ici désigné (pl. 3, figs 1-3)

Pfenderina neocomiensis (PFENDER, 1938)

«*Pseudotextulariella*» *courtionensis* BRÖNNIMANN, 1966

Keramosphaera allobrogensis STEINHAUSER, BRÖNNIMANN et KOEHN-ZANINETTI, 1969

Protopeneroplis trochangulata SEPTFONTAINE, 1974

Montsalevia elevata ZANINETTI, SALVINI-BONNARD, CHAROLLAIS et DECROUEZ, 1987

A ces Foraminifères, s'ajoute un important marqueur stratigraphique, *Calpionellopsis oblonga* (CADISH, 1932), de la zone à *Calpionellopsis* (D1-D3, LE HEGARAT et REMANE, 1968), caractérisant le Berriasien supérieur — Valanginien inférieur (CLAVEL, CHAROLLAIS, BUSNARDO et LE HEGARAT, 1986, fig. 1). Cette Calpionelle a été découverte dans l'échantillon R 9/41, provenant de l'intervalle 9 de «l'Infravalanginien» du Salève (JOUKOWSKY et FAVRE, 1913, fig. 9, p. 331) (fig. 1).

Ammocycloloculina erratica (JOUKOWSKY et FAVRE, 1913)

(Pl. 3, figs 1-6; figs 1-3, lectotype ici désigné)

Décrit sous le nom de *Spirocyclina erratica* JOUKOWSKY et FAVRE, 1913, ce Foraminifère (Lituolacea), placé par LOEBLICH et TAPPAN (1964) dans les Cycloclininae (Dicyclinidae), sous-famille élevée par ces auteurs au rang de famille en 1984, est d'attribution taxonomique et stratigraphique encore incertaine. Ce microfossile semble néanmoins caractéristique d'un horizon marneux (n° 11) de «l'Infravalangien» du Salève, horizon bien développé dans la carrière moyenne du vallon de Monnetier (fig. 1). A cet endroit cependant, selon JOUKOWSKY et FAVRE (1913, p. 331), *Ammocycloloculina erratica* serait beaucoup moins abondante sur le versant des car-

rières, que sur le versant du Petit-Salève, localité d'où proviennent d'ailleurs les types de grande taille (diamètre 5-15 mm) de l'espèce (JOUKOWSKY et FAVRE, 1913, pl. 34, figs 10-13). C'est au Petit-Salève, en effet, que l'un de nous (N. S.) a pu récolter de nombreux exemplaires d'*Ammocycloloculina erratica*, de la dimension des types. Dans les carrières de Monnetier, en revanche, le niveau 11, récemment rééchantillonné, n'a livré que de rares représentants de l'espèce (diamètre 2-3 mm), associés à des restes de Crustacés Décapodes, notamment une pince de crabe (?) incomplète (déposée au Muséum d'Histoire naturelle de Genève).

Pfenderina neocomiensis (PFENDER, 1938)
(non illustrée)

Les qualités de marqueur chronostratigraphique de cette espèce célèbre, décrite il y a bientôt cinquante ans dans le Valanginien de Provence (PFENDER, 1938), ont été à de nombreuses reprises discutées dans la littérature, notamment par MURAT et SCOLARI (1956) qui ont étudié sa répartition au Salève, dans le Jura et dans «l'Autochtone de Saint-Maurice» (Valais). Ce sujet est encore débattu aujourd'hui (voir CLAVEL, CHAROLLAIS, BUSNARDO et LE HEGARAT, 1986, pp. 331-332).

Dans les carrières de Monnetier, *Pfenderina neocomiensis* apparaît avec certitude dès le niveau 12 de «l'Infravalanginien» de JOUKOWSKY et FAVRE (Formation de Vions, fig. 1), jusqu'au niveau 14 (Chambotte inférieure), tandis que l'espèce est douteuse dans les niveaux 9 et 10 du même profil. La présence néanmoins à Monnetier de *Pfenderina neocomiensis* dans la partie supérieure de la Formation de Vions permet de confirmer à ce niveau l'apparition de l'espèce au Grand-Salève, conformément aux observations antérieures de SALVINI-BONNARD, ZANINETTI et CHAROLLAIS, 1984.

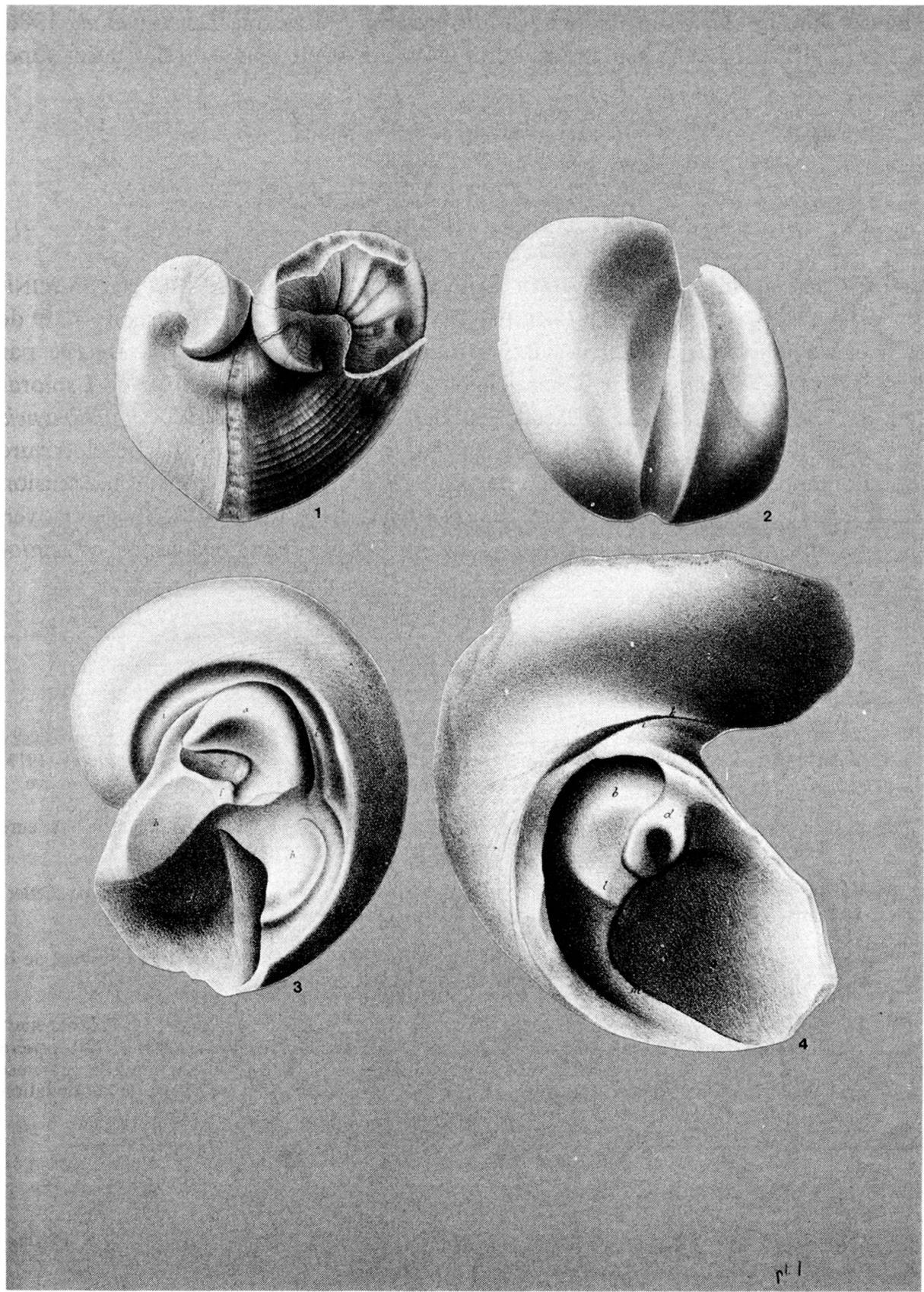
PLANCHE 1.

1-4 *Heterodiceras luci* (DEFRANCE)

Illustrations d'Alphonse FAVRE (1843b, pl. IV, figs 1-2, 4 et pl. V, fig. 1).
Il s'agit des spécimens de DELUC in de SAUSSURE (1779, pl. II, figs 1-4).

Fossiles du Salève récoltés par Guillaume-Antoine DELUC en 1771, «dans une carrière de pierre à chaux, située dans la gorge de Monetier, à-peu-près au tiers de la hauteur de la montagne; c'est-à-dire à 1000 pieds environ, au dessus du niveau du lac» (de SAUSSURE, 1779, p. 190). On notera que le spécimen de la figure 1 «approche de la forme des *Cœurs*» et que la base de la charnière a la «forme d'un *cornet*, ou mieux encore d'une *corne de bétier*». La figure 3 «ne représente pas mal l'oreille humaine; & la figure 4 fait voir l'intérieur de la grande *Valve*» (de SAUSSURE, 1779, pp. 191-192). Ces *Heterodiceras* se trouvent dans la collection SALÈVE du Muséum d'Histoire naturelle de Genève sous les numéros 29200 (1, 2), 29202 (3) et 29204 (4).

Agrandissements: 1 et 2: 0,4; 3 et 4: 0,6; reproduction Gérald Dajoz, Muséum de Genève.



De même, dans le Jura méridional, DARSAC (1983) cite *Pfenderina neocoeliensis* dans la partie supérieure de la Formation de Vions que CLAVEL *et al.* (1986, p. 332, fig. 1) attribuent à la sous-zone à *picteti* (partie moyenne) du Berriasien supérieur.

**«*Pseudotextulariella*» *courtionensis* BRÖNNIMANN, 1966
(Pl. 2, figs 1-2)**

Ce Foraminifère d'attribution générique incertaine (ZANINETTI, SALVINI-BONNARD, CHAROLLAIS et DECROUEZ, 1987) est présent dans les niveaux 7 à 9 de «l'Infravalanginien» du Salève aux carrières de Monnetier (fig. 1). Décrite par BRÖNNIMANN (1966) dans le «Valanginien» du forage British Petroleum Exploration à Courtion (canton de Fribourg, Suisse), «*Pseudotextulariella*» *courtionensis* s'est avérée depuis un microfossile plus ancien, caractéristique de la partie supérieure de la Formation de Pierre-Châtel et de la base de la Formation de Vions: son extension serait donc restreinte, tout au moins au Salève et dans le Jura, au Berriasien moyen (?) et à la base du Berriasien supérieur. A la limite de ces deux Formations, «*Pseudo-*

PLANCHE 2

Microfossiles de «l'Infravalanginien» (Berriasien moyen-supérieur, fig. 1) du Salève aux carrières de Monnetier (figs 2-12) et dans la carrière du SW de Veyrier (fig. 1), récoltés par JOUKOWSKY et FAVRE (1913). Les niveaux indiqués pour les figures 2-12 sont ceux de JOUKOWSKY et FAVRE (1913, fig. 9, p. 331) (fig. 1). Collection JOUKOWSKY et FAVRE, Muséum d'Histoire naturelle de Genève.

1, 2 «*Pseudotextulariella*» *courtionensis* BRÖNNIMANN, 1966; 1: Veyrier, carrière du SW; 2: Monnetier, carrière inférieure, niveau 7, sommet de la Formation de Pierre-Châtel ou partie inférieure de la Formation de Vions.

3 *Keramosphaera allobrogensis* STEINHAUSER, BRÖNNIMANN et KOEHN-ZANINETTI, 1969; Monnetier, carrière inférieure, niveau 7, limite des Formations de Pierre-Châtel et de Vions.

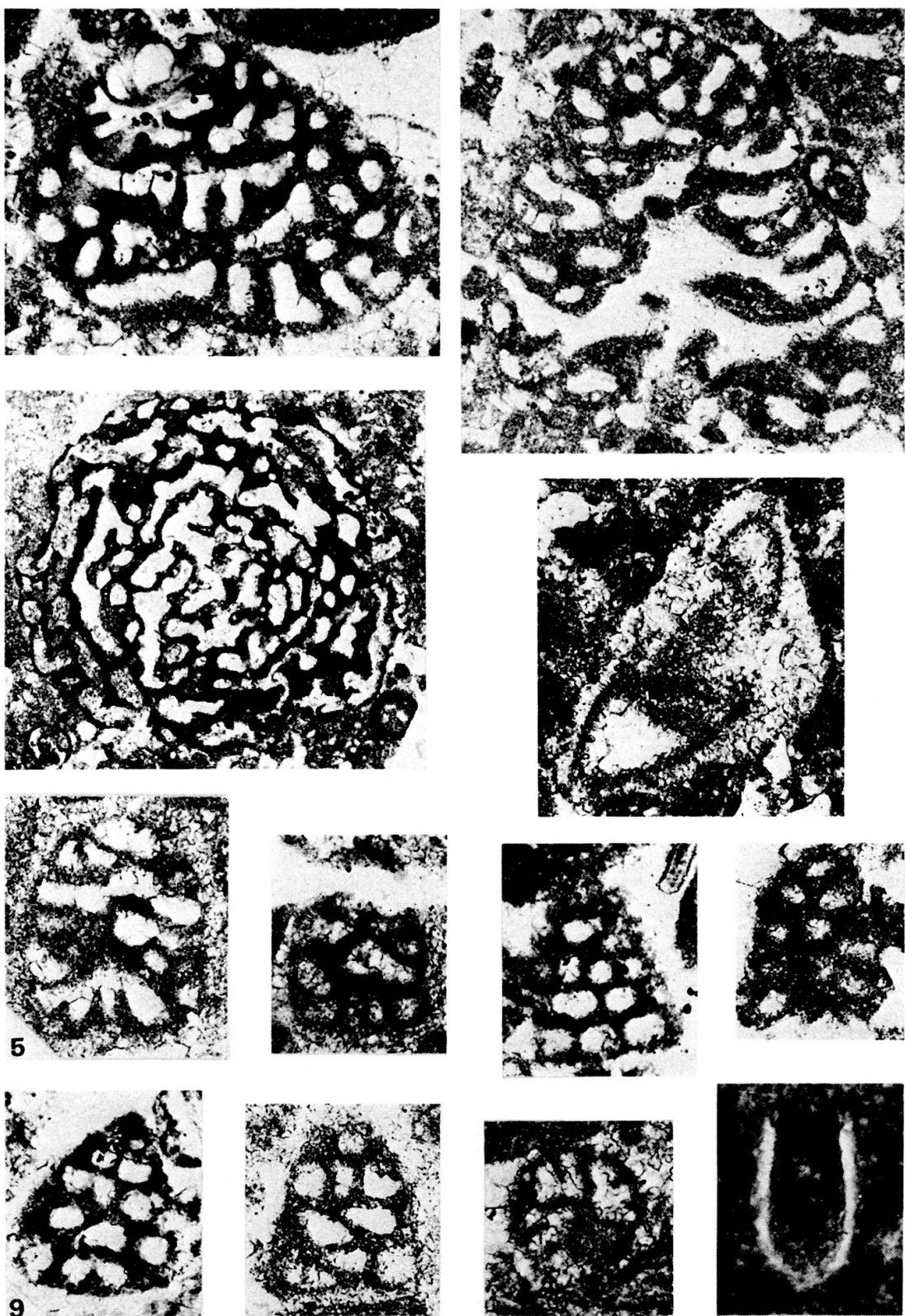
4 *Protopeneroplis trochangulata* SEPTFONTAINE, 1974; Monnetier, carrière inférieure ou base de la carrière moyenne, niveau 9, Formation de Vions.

5-11 *Montsalevia elevata* ZANINETTI, SALVINI-BONNARD, CHAROLLAIS et DECROUEZ, 1987; Monnetier; 5 et 10: carrière inférieure, niveau 6, partie supérieure de la Formation de Pierre-Châtel; 7-9: carrière inférieure ou base de la carrière moyenne, niveau 9, Formation de Vions; 6: carrière moyenne, sommet du niveau 10, Formation de Vions; 11: carrière supérieure, niveau 14, partie inférieure de la Formation de La Chambotte.

12 *Calpionellopsis oblonga* (CADISH, 1932);
Monnetier, carrière inférieure ou base de la carrière moyenne, niveau 9, Formation de Vions.

1, échantillon R9/61; 2, R10/57; 3, R10/52; 4, R10/70; 5 et 10, R10/66; 6, R9/30; 7 et 9, R10/76; 8, R10/67; 11, 9/3; 12, R9/41.

Agrandissements: 1: ×85; 2: ×75; 3: ×40; 4, 6 et 11: ×128; 5, 7, 8 et 9: ×130; 10: ×140; 12: 320.



textulariella» *courtionensis* peut être associée à *Keramosphaera allobrogensis*, une forme dont la valeur chronostratigraphique semble plus évidente et qui est facilement identifiable à la loupe sur le terrain; *Keramosphaera allobrogensis* a servi d'horizon repère depuis longtemps et a été considérée comme isochrone dans l'interprétation paléogéographique du Crétacé inférieur basal de nos régions (STEINHAUSER, 1969; STEINHAUSER et CHAROLLAIS, 1971; CHAROLLAIS, CLAVEL, AMATO, ESCHER, BUSNARDO, STEINHAUSER, MacSOTAY et DONZE, 1983; CLAVEL, CHAROLLAIS, BUSNARDO et LE HEGARAT, 1986).

Keramosphaera allobrogensis STEINHAUSER, BRÖNNIMANN et KOEHN-ZANINETTI,
1969
(Pl. 2, fig. 3)

La valeur de ce Foraminifère en tant que marqueur stratigraphique, parfois contestée (DECROUEZ et LOMBARD, 1980; ARNAUD, GIDON et THIEULOUY, 1981; SALVINI-BONNARD, ZANINETTI et CHAROLLAIS, 1984), vient d'être réaffirmée à l'échelle régionale par CLAVEL, CHAROLLAIS, BUSNARDO et LE HEGARAT (1986, pp. 330, 335-336). Selon ces auteurs (p. 330), l'horizon à *Keramosphaera* pourrait correspondre à la première sous-zone à *Paramimounum* (zone à *Boissieri*) du Berriasien supérieur, ceci à la suite de la découverte au Mont de Musièges d'un *Picteticeras aff. moesicum*, restreint à cette sous-zone, elle-même indicative du début du Berriasien supérieur. Néanmoins, en dépit de ces précisions, CLAVEL *et al.* (1986, p. 330) restent prudents quant à l'interprétation chronostratigraphique de la limite entre les Formations de Pierre-Châtel et de Vions, limite où se situe précisément *Keramosphaera allobrogensis*. Selon ces auteurs, elle «correspondrait plus ou moins à la limite entre le Berriasien moyen et le Berriasien supérieur». L'extension exacte de l'«horizon à *Keramosphaera*» reste donc encore quelque peu floue, d'autant plus

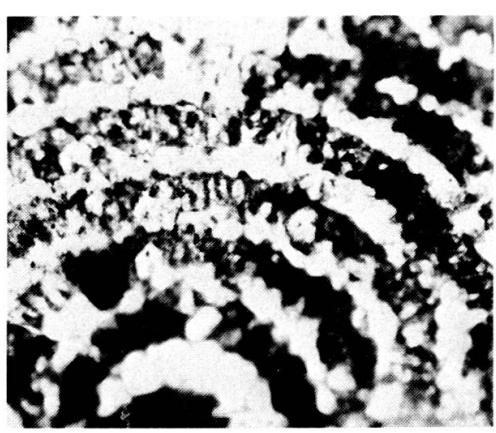
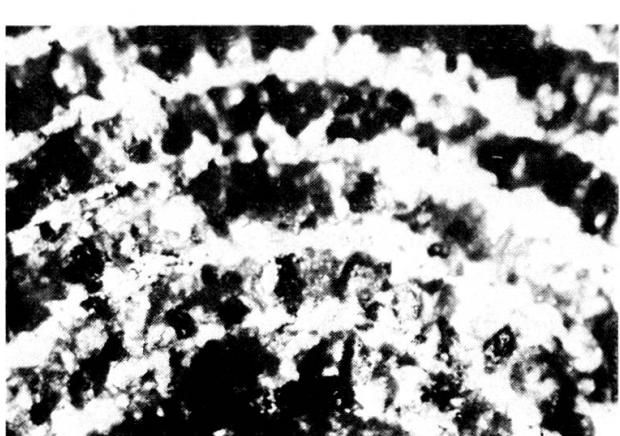
PLANCHE 3

1-6 *Ammocycloloculina erratica* (JOUKOWSKY et FAVRE, 1913); 1-3: lectotype ici désigné (JOUKOWSKY et FAVRE, 1913, pl. 34, fig. 13); 2, détail de 1 (paroi); 3, détail de 1 (spire initiale); carrière du versant SW (Petit-Salève) du vallon de Monnetier; 4-6: autres individus provenant du Petit-Salève.

Collection JOUKOWSKY et FAVRE, Muséum d'Histoire naturelle de Genève.

Niveau 11 (fig. 1 et JOUKOWSKY et FAVRE, 1913, fig. 9, p. 331) de l'«Infravalanginien» du Salève, Formation de Vions, Berriasien supérieur.

Agrandissements: 1: × 40; 2: × 120; 3: × 100; 4: × 55; 5: × 45; 6: × 40.



que CLAVEL *et al.* (1986) écrivent (p. 336): «il est indubitable que l'horizon à *Keramosphaera allobrogensis* et *Pseudotextulariella courtionensis* est d'âge berriasiens supérieur».

Dans les carrières de Monnetier, l'horizon à Kéramosphères se situe, comme dans tout le domaine jurassien, à la limite des Formations de Pierre-Châtel et de Vions; il est présent dans l'intervalle 7 (carrière inférieure, fig. 1) de «l'Infravalangien» du Salève. L'âge du niveau n'a pas pu être précisé dans cette localité. Il faut ajouter que des *Keramosphaera allobrogensis* ont été repérées au Grand-Salève à deux niveaux différents séparés de 10 mètres dans la région de La Corraterie (SALVINI-BONNARD, ZANINETTI et CHAROLLAIS, 1984), près du sommet de la Formation de Vions. Une telle situation existerait également dans les terrains autochtones de Saint-Maurice (DECROUEZ et LOMBARD, 1980).

Une section décentrée de *Keramosphaera allobrogensis* a été observée dans la plaque mince R10/52 (pl. 2, fig. 3) de JOUKOWSKY et FAVRE. Un second spécimen vient d'être retrouvé aux carrières de Monnetier à la base du même intervalle 7 (fig. 1).

Protopeneroplis trochangulata SEPTFONTAINE, 1974
(Pl. 2, fig. 4)

Ce Foraminifère, dont la répartition stratigraphique semble s'étendre à tout le Berriasiens (AZEMA, CHABRIER, FOURCADE et JAFFREZO, 1977), avait été restreint dans la description originale (SEPTFONTAINE, 1974, figs 2, 3, 6) à la partie supérieure du «Calcaire de Thoiry» (nomenclature MOUTY, 1966), correspondant à la Formation de Pierre-Châtel (nomenclature STEINHAUSER et LOMBARD, 1969) et attribuée au Berriasiens moyen à supérieur (?).

Rencontré dans la région de La Corraterie (Grand-Salève) également dans la Formation de Pierre-Châtel (SALVINI, 1982; SALVINI-BONNARD, ZANINETTI et CHAROLLAIS, 1984), *Protopeneroplis trochangulata* a été retrouvé à Monnetier dans une position stratigraphique plus élevée, au niveau 9 (fig. 1) de JOUKOWSKY et FAVRE (plaquette mince R10/70), soit dans la partie médio-supérieure de la Formation de Vions. Puisque cet intervalle renferme également *Calpionellopsis oblonga* (pl. 2, fig. 12; plaque mince R9/41), il faut donc admettre que *Protopeneroplis trochangulata* atteint le Berriasiens supérieur (zone D) au Grand-Salève.

Montsalevia elevata ZANINETTI, SALVINI-BONNARD, CHAROLLAIS et DECROUEZ,
1987
(Pl. 2, figs 5-11)

Ce Foraminifère, bien que tout récemment décrit, avait été vu par JOUKOWSKY et FAVRE (pl. 2, figs 5-11); depuis longtemps, les stratigraphes l'ont observé dans

l'intervalle du Berriasien moyen au Valanginien inférieur de la plate-forme jurassienne et l'ont parfois cité dans la littérature sous le nom de *Pseudotextulariella salvensis* CHAROLLAIS, BRÖNNIMANN et ZANINETTI, 1966, ou de *Pseudotextulariella* sp. (ou sp. 1, ou sp. 2, révision en cours).

L'extension temporelle étendue de *Montsalevia elevata* en fait un microfossile d'intérêt mineur pour la subdivision du Crétacé inférieur, et sa lente évolution dans le Berriasien ne permet pas de reconnaître en ce Foraminifère un marqueur de qualité à l'intérieur de cet intervalle. Deux sous-espèces néanmoins, *Montsalevia elevata primativa* et *Montsalevia elevata elevata*, peuvent être distinguées (étude à paraître) au travers des Formations de Pierre-Châtel, de Vions et de La Chambotte.

Dans les carrières de Monnetier, *Montsalevia elevata* a été retrouvée à presque tous les niveaux de «l'Infravalanginien» du Salève, représentés dans cette localité (intervalles 6, 9, 10, 12-14 de JOUKOWSKY et FAVRE, fig. 1). L'espèce disparaît avec les arrivées importantes de quartz détritique et semble également absente dans les intervalles marneux.

Calpionellopsis oblonga (CADISH, 1932)

(Pl. 2, fig. 12)

Cette Calpionelle est rare dans le matériel des carrières de Monnetier. Elle a été observée dans l'intervalle 9 (plaqué mince R9/41) de «l'Infravalanginien» (JOUKOWSKY et FAVRE, 1913, fig. 9, p. 331; fig. 1), intervalle qui contient également les Foraminifères «*Pseudotextulariella*» *courtionensis*, *Protopeneroplis trochangulata*, *Montsalevia elevata*, et avec doute *Pfenderina neocomiensis*.

La découverte de Calpionelles dans des sédiments d'origine marine peu profonde dans le Crétacé inférieur basal de nos régions n'est pas un fait nouveau. Plusieurs informations inédites (communications orales Q. DEVILLE et H. DETRAZ) sur la présence de Calpionelles dans le Berriasien ou le Valanginien du Jura et du Salève nous ont été récemment communiquées. De semblables observations figurent dans la littérature. DARSAC (1983, p. 163), par exemple, cite à la montagne de La Chambotte, à une quinzaine de mètres au-dessus de la base de la Formation de Vions (qui renferme dans cette localité également *Keramosphaera allobrogensis*), la présence de *Calpionellopsis* sp., typique de la zone D (Berriasien supérieur). Plus loin du Salève, PEY-BERNES (1976) avait également signalé depuis longtemps la présence de Calpionelles dans le Berriasien de plate-forme dans les Pyrénées franco-espagnoles. Dans la «Bio-zone à *Pseudotextulariella courtionensis* et *Keramosphaera allobrogensis* (Berriasien supérieur mais non terminal)», l'auteur cite en effet (p. 158) une «microfaune accompagnante banale (...), exception faite de quelques Calpionelles dont *Calpionellopsis oblonga*, *Remaniella cadishiana*, *Calpionella alpina* et *Tintinnopsella* gr. *carpathica*». Il en conclut, conformément aux observations de J. REMANE au Molard de

Vions (matériel N. STEINHAUSER), que «les niveaux à *Keramosphaera* se situent (...) assez près du sommet du Berriasiens».

Dans les carrières de Monnetier, *Calpionellopsis oblonga* est présent dans la partie moyenne de la Formation de Vions, à 15 mètres environ au-dessus de l'horizon à Kéramosphères, soit dans une position analogue à celle observée par DARSAC (1983) à la montagne de La Chambotte.

Ce fait confirme l'âge berriasiens supérieur du niveau 9 (fig. 1) de JOUKOWSKY et FAVRE dans «l'Infravalanginien» du Salève, de même que l'âge berriasiens supérieur probable de toute la Formation de Vions aux carrières de Monnetier. Il ne permet cependant pas d'apporter des précisions chronologiques sur la limite entre la Formation de Pierre-Châtel et la Formation de Vions (voir ci-dessus).

A titre de conclusion, on peut dire que l'étude micropaléontologique de «l'Infravalanginien» aux carrières de Monnetier a permis, à partir des levés géologiques de JOUKOWSKY et FAVRE (1913), de replacer quelques microfossiles d'intérêt stratigraphique, inconnus de ces anciens auteurs, à la fois dans leur contexte historique, en même temps que dans un cadre lithostratigraphique et chronostratigraphique moderne. Le profil synthétique des trois carrières (inférieure, moyenne et supérieure) intéresse un intervalle compris entre le Berriasiens moyen (?) (partie supérieure) et le Berriasiens supérieur (Formations de Pierre-Châtel *pro parte*, Vions et La Chambotte *pro parte*). Ces conclusions stratigraphiques s'appuient sur les données récentes de la littérature et sur la découverte de deux marqueurs biostratigraphiques à Monnetier, *Keramosphaera allobrogensis*, dont l'âge précis est encore en discussion (sommet du Berriasiens moyen ou base du Berriasiens supérieur?), et *Calpionellopsis oblonga* du Berriasiens supérieur (zone D).

REMERCIEMENTS

La présente étude fait partie d'un projet plus général de recherches biostratigraphiques dans la région lémanique et savoyarde, subventionné par le Fonds national suisse de la Recherche scientifique (J. Charollais, projet n° 2.405-0.87).

BIBLIOGRAPHIE

- ARNAUD, H., M. GIDON et J.-P. THIEULOUY (1981). Les Calcaires du Fontanil des environs de Grenoble: leur place dans la stratigraphie du Néocomien entre le Jura et le domaine vocontien. *Eclog. geol. Helv.*, 74/1, 109-137, Bâle.
- AZÉMA, J., G. CHABRIER, E. FOURCADE et M. JAFFREZO (1977). Nouvelles données micropaléontologiques, stratigraphiques et paléogéographiques sur le Portlandien et le Néocomien de Sardaigne. *Rev. Micropaléontologie*, 20/3, 125-139, Paris.
- BLONDEL, T. (1984). Etude géologique de la partie septentrionale de la montagne du Vuache (Haute-Savoie, France). *Travail de Diplôme Univ. Genève* (non pub.).
- BRÖNNIMANN, P. (1955). Microfossils incertae sedis from the Upper Jurassic and Lower Cretaceous of Cuba. *Micropaleontology*, 1/1, 28-51, New York.
- (1966). *Pseudotextulariella courtionensis*, n. sp., from the Valanginian of well Courtion 1, Courtion, Canton of Fribourg, Switzerland. *Arch. Sci. Genève*, 19/3, 265-278.
- CHAROLLAIS, J., P. BRÖNNIMANN et L. ZANINETTI (1966). Troisième note sur les Foraminifères du Crétacé inférieur de la région genevoise. Remarques stratigraphiques et description de *Pseudotextulariella salevensis*, n. sp.; *Haplophragmoides joukowskyi*, n. sp.; *Citaella? favrei*, n. sp. *Arch. Sci. Genève*, 19/1, 23-48.
- CHAROLLAIS, J., B. CLAVEL, E. AMATO, A. ESCHER, R. BUSNARDO, N. STEINHAUSER, O. MacSOTAY et P. DONZE (1983). Etude préliminaire de la faille du Vuache (Jura méridional). *Bull. Soc. vaud. Sci. nat.*, 76/3, 217-256, Lausanne.
- CLAVEL, B., J. CHAROLLAIS, R. BUSNARDO et G. LE HEGARAT (1986). Précisions stratigraphiques sur le Crétacé inférieur basal du Jura méridional. *Eclog. geol. Helv.*, 79/2, 319-341, Bâle.
- COQUAND, H. (1856). Description de quelques espèces nouvelles de coquilles fossiles, découvertes dans la chaîne du Jura. *Mém. Soc. libre d'émulation du Doubs*, 2^e sér., 7, 1855, 45-50, Besançon.
- COSSMANN, A. E. M. (1906). Essais de Paléoconchologie comparée. Septième livraison de Rudeval, pp. 1-261, Paris.
- DARSAC, C. (1983). La plate-forme berriaso-valanginienne du Jura méridional aux massifs subalpins (Ain, Savoie). *Thèse Univ. Grenoble*, pp. 1-319.
- DECROUEZ, D. (1985a). Les collections du Département de Géologie et Paléontologie des Invertébrés du Muséum d'Histoire naturelle de Genève. 9. La collection du Salève (Fossiles kimmeridgiens, portlandiens, purbeckiens). *Rev. Paléobiologie*, 4/1, 163-166, Genève.
- (1985b). Les collections du Département de Géologie et Paléontologie des Invertébrés du Muséum d'Histoire naturelle de Genève. 14. La collection du Salève (suite et fin). *Rev. Paléobiologie*, 4/2, 409-420, Genève.
- DECROUEZ, D. et A. LOMBARD (1980). Stratigraphie des couches de Saint-Maurice (Valais). *Eclog. geol. Helv.*, 73/1, 109-124, Bâle.
- DEFRANCE, M. (1819). La Dicérate de Deluc, *Diceras Lucii*. Dict. Sc. nat., 13, pp. 177-178, Paris.
- FAVRE, A. (1843a). Considérations géologiques sur le Mont Salève et sur les terrains des environs de Genève. *Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève*, 10, pp. 49-162.
- (1843b). Observations sur les Diceras. *Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève*, 10, pp. 163-188.
- FAVRE, J. et A. RICHARD (1927). Etude du Jurassique supérieur de Pierre-Châtel et de la cluse de La Balme (Jura méridional). *Mém. Soc. paléont. suisse*, 46, 1-39, Genève.
- FISCHER, J.-C. (1980). Fossiles de France et des régions limitrophes. Masson, Paris.
- HEBERT, E. (1869-1870). Examen de quelques points de la géologie de la France méridionale. *Bull. Soc. géol. France* (2), 27, 107-137, Paris.

- JOUKOWSKY, E. et J. FAVRE (1909). Sur la position stratigraphique des couches à *Heterodiceras luci* Defr., au Salève. *C. R. Acad. Sc.*, vol. 149, 613, Paris.
- (1913). Monographie géologique et paléogéographique du Salève (Haute-Savoie, France). *Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève*, 37/4, 295-523.
- LAMARCK (de), A. (1805). Sur la Dicérate, nouveau genre de coquille bivalve. *Ann. Muséum Hist. nat.*, 6, 298, Paris.
- LANTERNO, E. (1965). A propos de fossiles ramassés au Salève il y a près de deux cents ans. *Musées de Genève*, 6^e année, N. S., novembre-décembre 1965, 5-7, Genève.
- LE HEGARAT, G. et J. REMANE (1968). Tithonique supérieur et Berriasien de la bordure cévenole. Corrélation des Ammonites et des Calpionelles. *Geobios*, 1, 7-70, Lyon.
- LOEBLICH, A. R. Jr. et H. TAPPAN (1964). Treatise on Invertebrate Paleontology, Part C, Protista 2, Univ. of Kansas Press, 2 vol.
- (1984). Suprageneric classification of the Foraminifera (Protozoa). *Micropaleontology*, 30/1, 1-70, New York.
- LORIOL, P. (1861). Description des animaux invertébrés fossiles contenus dans l'étage néocomien moyen du Mont Salève. H. Georg, pp. 1-214, Genève.
- (1866). Description des fossiles de l'Oolite corallienne, de l'étage valanginien et de l'étage urgonien du Mont Salève. In: FAVRE, A. Recherches géologiques dans les parties de la Savoie, du Piémont et de la Suisse voisines du Mont-Blanc, pp. 310-405, Masson, Paris.
- MOUTY, M. (1966). Le Néocomien dans le Jura méridional. *Thèse Univ. Genève n° 1369*, Impr. Univ. Damas, pp. 1-256.
- MURAT, R. et G. SCOLARI (1956). Présence et répartition stratigraphique de *Pfenderina neocomiensis* (Trochamminidae) dans le Jura et l'Autochtone alpin. *Arch. Sci. Genève*, 9/1, 97-101.
- PAREJAS, E. (1948). Sur quelques coprolithes de Crustacés. *Arch. Sci. Genève, Soc. Phys. Hist. nat. Genève, C.R.*, 1/3, 512-520.
- PECELINZEV, V. (1927). *Leviathania Gerassimovi* gen. nov., sp. n. from the Valanginian of Caucasus. *Bull. Comité géol. Leningrad*, 45 (1926)/9, 1000-1003.
- PEYBERNES, B. (1976). Le Jurassique et le Crétacé inférieur des Pyrénées franco-espagnoles entre la Garonne et la Méditerranée. *Thèse Sc. nat.*, Impr. C. R. D. P., pp. 1-459, Toulouse.
- PFENDER, J. (1938). Les Foraminifères du Valanginien provençal. *Bull. Soc. géol. France*, 5^e sér., 8, 231-242, Paris.
- PICTET, F.-J. et G. CAMPICHE (1861-1864). Description des fossiles du terrain crétacé des environs de Sainte-Croix; deuxième partie. Matériaux pour la Paléontologie suisse, vol. 3, Genève.
- SALVINI, G. (1982). Etude géologique des Formations de Pierre-Châtel, Vions, Chambotte s. s. et du «calcaire roux» (Crétacé inférieur) dans la région de La Corraterie, Grand-Salève (Haute-Savoie, France). *Travail de Diplôme Univ. Genève* (non publ.).
- SALVINI-BONNARD, G., L. ZANINETTI et J. CHAROLLAIS (1984). Les Foraminifères dans le Crétacé inférieur (Berriasien moyen — Valanginien inférieur) de la région de La Corraterie, Grand-Salève (Haute-Savoie, France): inventaire préliminaire et remarques stratigraphiques. *Rev. Paléobiologie*, 3/2, 175-184, Genève.
- SAUSSURE, H.-B. (1779). Le Mont Saleve. In: *Voyages dans les Alpes*, vol. 1, pp. 138-169, Impr. L. Fauche-Borel, Neuchâtel.
- SCHARDT, H. (1891). Etudes géologiques sur l'extrême méridionale de la première chaîne du Jura (chaîne du Reculet-Vuache). *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.*, 27, 69-158 (B.103), Lausanne.
- SEPTFONTAINE, M. (1974). Présence de *Protopeneroplis trochangulata* sp. nov. (Foraminifère) dans le Crétacé inférieur du Jura méridional et révision de *Protopeneroplis* WEYNSCHEK, 1950. *Ecol. geol. Helv.*, 67/3, 605-628, Bâle.

- STEINHAUSER, N. (1969). Recherches stratigraphiques dans le Crétacé inférieur de la Savoie occidentale (France). *Thèse Univ. Genève* n° 1506, pp. 1-287 (non publ.).
- STEINHAUSER, N., P. BRÖNNIMANN et L. KOEHN-ZANINETTI (1969). *Keramosphaera allobrogensis*, n. sp., from the upper Berriasian of the Jura Mountains and the subalpine region. *Arch. Sci. Genève*, 22/1, 105-123.
- STEINHAUSER, N. et J. CHAROLLAIS (1971). Observations nouvelles et réflexions sur la stratigraphie du «Valanginien» de la région neuchâteloise et ses rapports avec le Jura méridional. *Geobios*, 4/1, 7-59, Lyon.
- STEINHAUSER, N. et A. LOMBARD (1969). Définitions de nouvelles unités lithostratigraphiques dans le Crétacé inférieur du Jura méridional (France). *C. R. Séances Soc. Phys. Hist. nat. Genève, N.S.*, 4/1, 100-113.
- WENZ, W. (1938-1944). Gastropoda. In: SCHINDEWOLF, O. H. ed., *Handbuch der Paläozoologie*, 6/1, Gebrüder Borntraeger, Berlin.
- ZANINETTI, L., G. SALVINI-BONNARD, J. CHAROLLAIS et D. DECROUEZ (1987). *Montsalevia*, n. gen. (Montsaleviidae, n. fam., Foraminifère), dans le Crétacé inférieur (Berriasien moyen — Valanginien) du Mont-Salève et du Jura méridional (Haute-Savoie, France); note préliminaire. *Rev. Paléobiologie*, 6/1, 165-168, Genève.

