Faune sannoisienne du pont de Naves (Hte-Savoie)

Autor(en): **Rigassi, Danilo**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Archives des sciences [1948-1980]**

Band (Jahr): **10 (1957)**

Heft 2

PDF erstellt am: **31.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-738698

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

FAUNE SANNOISIENNE DU PONT DE NAVES
(Hte-Savoie)

PAR

Danilo RIGASSI

I. La molasse et le flysch sont probablement les formations les moins bien connues de l'avant-pays alpin. La première, réputée monotone et azoïque, n'affleure que rarement, et mal; le second, lui aussi supposé azoïque, est laminé en écailles innombrables, aux plans de chevauchement presque indiscernables, noyés qu'ils sont au milieu de surfaces listriques et de clivages d'importance minime, mais dont le débrouillage est décourageant. Ces formations, cependant, commencent à être mieux connues, en Bavière surtout, où les résultats pétrographiques, paléontologiques et géochimiques obtenus soit en surface, soit dans les sondages, fournissent une image assez nette de l'avant-fosse. De même, en Suisse alémanique où, sous l'impulsion, principalement, du Prof. Rutsch, une série de travaux cartographiques, paléontologiques et sédimentologiques ont été menés à chef. Il peut sembler curieux que la molasse de la région genevoise, dont l'étude fut si brillamment amorcée, au siècle dernier, par L. A. Necker, A. Favre, G. Maillard et d'autres, n'ait plus été, par la suite, l'objet d'aucune étude importante, si l'on excepte des travaux fort détaillés sur les roches bitumineuses et les sondages récents (H. Lagotala). De même, le flysch des chaînes subalpines, étudié abondamment autrefois, de Saussure à Boussac, n'a plus donné lieu qu'à des travaux superficiels, parmi lesquels la monographie de L. Moret [14] fait figure d'exception. Et c'est pourtant bien dans la région de l'Ain, de Genève et de la Haute-Savoie qu'il faut s'attendre à recueillir les observations les plus valables sur le

tertiaire péri-alpin. De fait, alors que plus à l'est, dès Lausanne et le val d'Illiez, les avant-fosses tertiaires sont caractérisées par deux discontinuités majeures, le chevauchement de la molasse subalpine et celui du flysch « subhelvétique », et par de multiples accidents locaux, de même que par un certain dynamométamorphisme dû à la surcharge des nappes helvétiques et préalpines, les conditions sont bien différentes dans notre région: le long d'une section joignant l'ouest du bassin de Bellegarde à la chaîne des Aravis, il n'y a pas d'accident majeur, les flancs des plis les plus déjetés restent toujours proches de la verticale, n'atteignant jamais la limite de cisaillement propre à un vrai chevauchement, sauf dans quelques cas très locaux (rochers de Leschaux, etc.); les terrains, exempts, sauf dans le synclinal du Reposoir, de la surcharge d'éléments tectoniques plus internes, sont très frais; les différentes structures perçant le tertiaire (Gros-Faoug, Vuache, Salève, etc.) sont autant de jalons grâce auxquels on suit le passage du domaine subjurassien au domaine subalpin; la richesse des faunes (foraminifères pour le miocène, le sannoisien et l'éocène; ostracodes saumâtres et mammifères pour le stampien et l'aquitanien), à peine soupçonnée jusqu'ici, permet de fixer avec sûreté l'âge des niveaux; plusieurs forages donnent de précieuses indications sur la nature du sous-sol; enfin, là où le manque d'affleurements désoriente le géologue, les mesures géophysiques effectuées par le professeur Poldini et ses étudiants permettent, pour le moins, de limiter le champ des interprétations. En bref, l'étude de notre région peut et doit fournir une échelle de référence pour la diagnose des terrains tertiaires péri-alpins de Suisse. Cette étude, je l'ai entreprise depuis sept ans environ, surtout grâce aux conseils de mon maître et ami J.-W. Schroeder. Les résultats ont maintenant atteint un degré d'élaboration suffisant pour en réaliser la publication. Cette première note n'est, en fait, qu'une entrée en matière; par la suite, nous nous occuperons du tertiaire des synclinaux jurassiens (Valserine, La Pesse), de celui des bassins de Bellegarde et de Genève, puis des Bornes, et enfin du nummulitique des chaînes subalpines. En terminant cet avant-propos, disons à notre ami E. Lanterno toute notre reconnaissance pour son excellente hospitalité au

département de géologie du Muséum de Genève, et pour ses fructueuses indications sur la stratigraphie du nummulitique alpin.

II. Des marnes à foraminifères, des schistes à globigérines, sont connus depuis fort longtemps dans les chaînes subalpines. Nous nous sommes intéressé spécialement à la région du Fier, entre Naves et la montagne de Veyrier. Dans cette région, le nummulitique transgresse soit sur le barrémien (flanc ouest du Rampon), soit sur le gault fossilifère (carrière Mathelon, Fier). Sa base est toujours gréseuse ou conglomératique; son premier terme organogène, par contre, n'est pas toujours le même: ainsi, aux Barattes, existent les couches saumâtres (facies des Diablerets) du priabonien inférieur [14], alors que, dans la vallée du Fier, sur le plongement axial de la montagne de Veyrier, c'est le calcaire gréseux à lithothamnies, petites nummulites et discocyclines du priabonien supérieur qui surmonte directement les grès et conglomérats de base; ce fait, à lui seul, suffit à démontrer que l'hypothèse [1] de l'existence, à l'éocène déjà, du plongement axial de la montagne de Veyrier, est gratuite. L'âge des calcaires gréseux à petites nummulites est, croyons-nous, bien établi: en effet, si Boussac, par comparaison d'ailleurs, et avec une extrême prudence (21, pp. 289,291) suggère, à « Sur les Bois », la présence de petites nummulites sannoisiennes, L. Moret [14] a tranché la question en signalant, à Saint-Clair et à Nanoy, des discocyclines attestant bien un âge *priabonien*; d'ailleurs, d'après la revision paléontologique de E. Lanterno et V. Roveda (dans ce même numéro des *Archives*), les nummulites de « Sur les Bois » semblent devoir être attribuées au groupe de *N. incrassatus* de la Harpe, *N. ramondiformis* de la Harpe (sens Lanterno et Roveda), groupe de l'éocène supérieur et de l'oligocène. Au sommet des couches calcaires et gréseuses à petites nummulites a été récoltée, à « Sur les Bois », une faune de mollusques (H. Douxami, 1898, cité par L. Moret, 14, p. 45); cette faune a des affinités priaboniennes (*Ostrea brongniarti* Bronn., divers Pecten) et sannoisiennes (*Cardita imbricata* Lm).

[1] E. Paréjas, *Essai sur la géographie ancienne...*, p. 15.

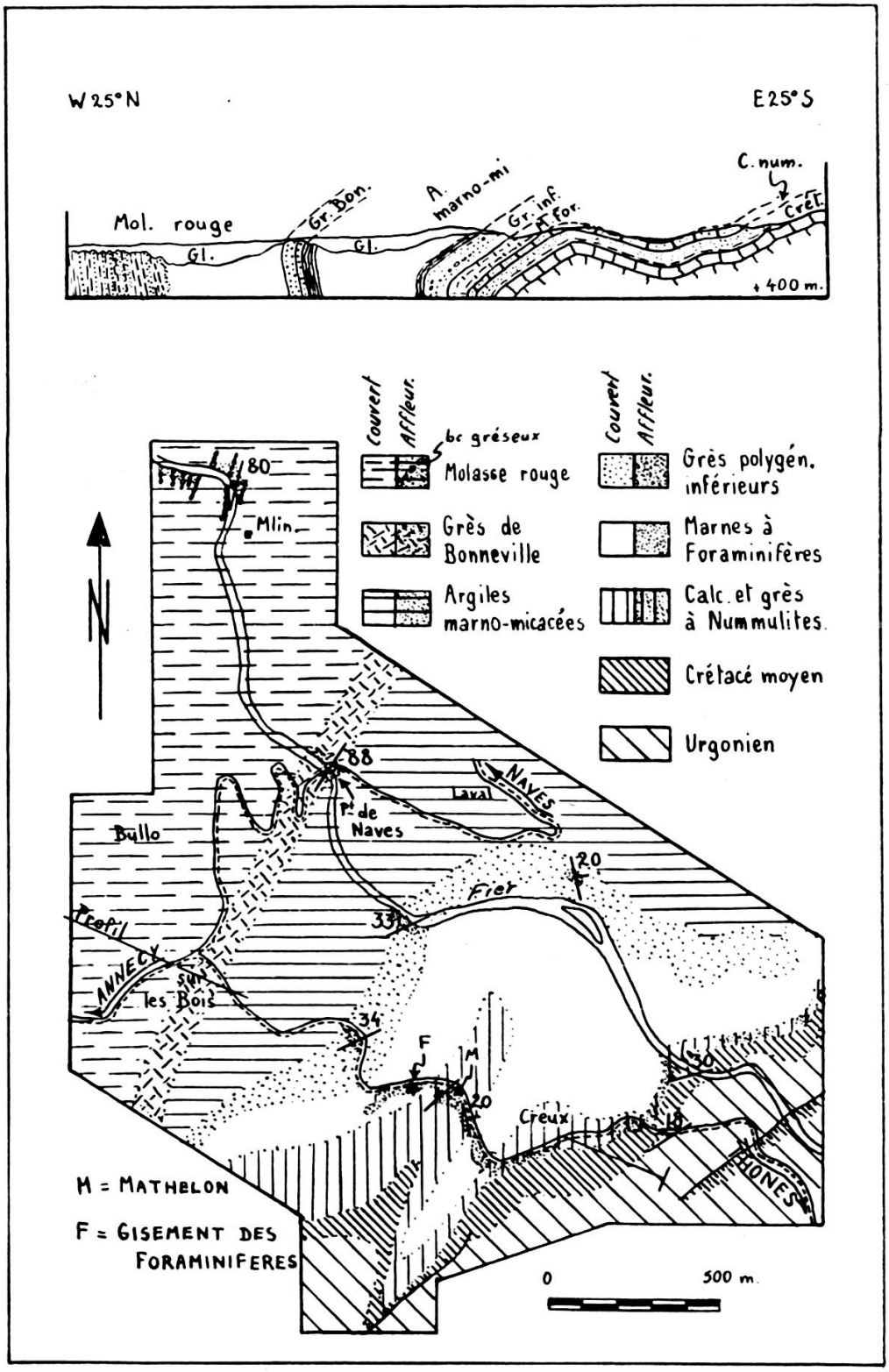

Fig. 1.

Profil schématique et carte géologique interprétative de la région du Pont-de-Naves.

Surmontant les grès et les calcaires à nummulites, est une série de marnes et marno-calcaires gris, très finement gréseux, à foraminifères: ce sont les marnes dont nous décrirons la faune.

Au toit de cette série marneuse, et sans que le contact soit visible, se trouvent des niveaux de grès et de microconglomérats polygéniques; ils marquent le début d'une sédimentation toute nouvelle: alors que les couches plus anciennes ne montrent que des débris locaux (silex du crétacé supérieur, grès albiens, urgonien, quartz et mica très rare, vraisemblablement remaniés de l'albien ou de l'hauterivien), les microconglomérats polygéniques sont pétris de calcaires dolomitiques, de jaspes rouges, verts et noirs, de roches vertes, de roches acides: ils ressemblent beaucoup aux microbrèches des « grès du val d'Illiez » de M. Vuagnat [19], et des « Deutenhausenerschichten » de Bavière [20].

Le long du Fier, on voit ces grès passer vers le haut à une formation argileuse et marno-micacée: ce sont les « schistes à Meletta » ou « schistes marno-micacés » [13, 14, 17, 18]. L'ensemble de cette formation est caché sous le glaciaire. On en voit le sommet, directement à l'amont du pont de Naves, où elle est déjà riche en intercalations gréseuses à cardites et traces charbonneuses, et où elle contient de nombreuses écailles de Meletta.

On passe ainsi à la zone beaucoup plus massive des « grès de Bonneville » (= « grès des Déserts », = « grès de Massongex », = « grès des carrières », = « Bausteinzone », etc.), assez différents, par leur nature et leur stratification, des grès et microconglomérats inférieurs, et représentant exactement le type « grès de Massongex » de M. Vuagnat [19]. Les grès de Bonneville affleurent sous et en aval du pont de Naves.

Plus haut dans la série, et sans contact visible, suit la zone marneuse et gréseuse de la « molasse rouge ».

Ainsi donc, en résumé, nous avons sur les calcaires et grès à petites nummulites et discocyclines du *priabonien supérieur*, de bas en haut:

1. Marnes grises à foraminifères (40-50 m); nous verrons plus loin que ces marnes sont du sannoisien, probablement du *sannoisien inférieur.*

2. Grès et microconglomérats polygéniques (env. 60 m). Age incertain, *sannoisien supérieur* ou *rupélien inférieur*[1]. Passant à:

3. Argiles et marnes micacées (320 m environ; peu d'affleurements). Nous verrons dans une prochaine note quels arguments paléontologiques nous permettent, ailleurs, de rapporter cette formation au *stampien inférieur (rupélien).* Passant à:

4. « Grès de Bonneville » (50-60 m), eux aussi du *stampien inférieur (rupélien).*

5. Molasse rouge. Nous verrons, dans une publication ultérieure, sur la base de quels fossiles on peut attribuer la molasse rouge au *stampien moyen* et à la *base du stampien supérieur* (soit: *base et partie moyenne du chattien).*

Cette coupe du Fier est d'un intérêt primordial: en effet, en certains points des chaînes subalpines (par exemple sur le flanc oriental de l'anticlinal de Dessy, coordonnées 124,83/912,55), une érosion préstampienne a éliminé les marnes à foraminifères (ou empêché leur sédimentation) et permis aux argiles et marnes micacées rupéliennes à écailles de Meletta et intercalations gréseuses de transgresser directement, avec une très légère discordance angulaire et par l'intermédiaire d'une zone résiduelle limonitique de quelques centimètres, sur les calcaires à petites nummulites et lithothamnies. Remarquons, au reste, que les affleurements de Dessy sont situés sur une dorsale de direction NE-SW, dont l'origine paraît ancienne: cette dorsale, joignant plus ou moins Bonneville à Veyrier, correspond à une zone où le priabonien supérieur transgresse directement sur le crétacé, alors que, de part et d'autre, se

[1] En Bavière, les « Deutenhausenerschichten » sont rangés tantôt dans le lattorfien (Bettenstaedt), tantôt dans le rupélien inférieur (Goerlich).

retrouve le facies des Diablerets du priabonien inférieur; en outre, on observe sur cette même dorsale, dans la vallée du Borne (coordonnées 123,05/913,25), une très curieuse érosion préalbienne: sur un urgonien (barrémien moyen) raviné et creusé de poches karstiques à remplissage de grès glauconieux, transgresse directement la fausse brèche à *Hoplites tardefurcatus* de l'albien; il manque donc là la base de l'albien, tout l'aptien et le barrémien supérieur (couches à orbitolines), formations qui existent plus à l'est, et, en partie, à l'ouest [18]. Des érosions semblables, d'âge crétacé moyen, ont été observées par M. Lugeon dans les Bauges, par Ch. Jacob au Criou sur Samoëns, par E. Lanterno à Champéry, et, tout récemment, par R. Murat à Saint-Maurice.

III. Aux Barattes, les marnes à foraminifères ont livré une faune de petits mollusques, étudiée par L. Moret [14]. Cette faune est extrêmement voisine de celles des petits bassins intra-alpins de Häring et Reut im Winkel. Il s'agit donc d'une faune sannoisienne [11, 16].

La faune de foraminifères dont nous donnons la liste ci-après a été recueillie le long de la route Annecy-Thônes, dans un petit affleurement (coordonnées 109,50/898,24).

Spiroplectammina carinata d'Orb. (pl. II, 1)
Vulvulina eocaena Mont.
Clavulinoides szaboi Hantken (pl. II, 2)
Karreriella chilostoma Reuss.
Marssonella traubi Hagn.
Cylindroclavulina rudislosta Hantk.
Robulus arcuato-striatus Hantk. (pl. II, 3)
» *limbosus* Reuss. (pl. II, 4)
Frondicularia budensis Hantk.
Saracenaria hantkeni Cushm. (pl. II, 6)
Vaginulinopsis asperuliformis Nuttall.
Dentalina pauperata d'Orb. (pl. II, 5)
Nodosaria latejugata Gumb.
Virgulina schreibersina Czjzek.
Bolivina nobilis Hantk. (pl. II, 9)
» *vaceki* Schub., type et var. *glabra* Hagn.

Uvigerina eocaena Gumb. (pl. II, 7)
Pleurostomella acuta Hantk.
Gyroidinoides girardanus Reuss. (pl. II, 8)
Globigerina bulloides d'Orb. (pl. II, 10)
» *yeguaensis* Weinz. et Applin. (pl. II, 11)
Anomalinoides affinis Hantken. (pl. II, 13)
» *granosus* Hantk. (pl. II, 12)
Planulina costata Hantk. (pl. II, 15)
Cibicides dalmatinus van Bellen (pl. II, 14).

Cette liste est provisoire, certains foraminifères n'ayant pas encore été déterminés. Quelques ostracodes ont été examinés avec bienveillance par notre ami H. Oertli, qui a reconnu *Cytherella* sp., et un genre qui n'a pas encore été nommé, mais qui est voisin de *Cythereis*, et qui appartient plus vraisemblablement au sannoisien qu'à l'éocène.

Nous avons comparé notre faune de foraminifères à d'autres du priabonien (Varignano, Monte Brione, Stockletten de Bavière, Stadschiefer de Alpnach, couches inférieures à *Cl. szaboi*), du sannoisien (Häring), du rupélien (molasse bavaroise, marnes à foraminifères du fossé rhénan, couches supérieures à *Cl. szaboi*) et du chattien (Monte Brione, molasse bavaroise). Les Stadschiefer de Alpnach, dont la faune peut difficilement se comparer à la nôtre, H. Bolli [3] se basant essentiellement sur la littérature américaine, paraissent un peu plus anciens que les marnes à foraminifères de la région de Naves: en effet, il manque à celles-ci certains éléments typiques du priabonien supérieur (Jacksonian); d'autre part, le genre *Spiroplectammina* est représenté à Alpnach par l'espèce *S. dentata* Alth. (il s'agit en réalité probablement de *S. gumbeli* Hagn., cf. [11]), forme de l'éocène, alors qu'en Haute-Savoie, nous avons *S. carinata* d'Orb., forme qui apparaît dans le priabonien supérieur et se poursuit jusqu'au miocène. L'ensemble des comparaisons avec d'autres faunes européennes plus lointaines permet d'attribuer les marnes à foraminifères de Naves au *sannoisien*. La persistance de plusieurs formes éocènes (*Vulvulina eocaena* Mont., *Marssonella traubi* Hagn, *Bolivina vaceki* Schub., *Globigerina yeguaensis* Weinz.

et Appl.) permet de préciser et d'attribuer nos marnes au *sannoisien inférieur*.

IV. La faune de nos marnes contient une proportion variant de 10 à 20% de foraminifères pélagiques. Selon les connaissances écologiques récentes [6], un tel pourcentage correspond à des profondeurs marines comprises entre 40 et 70 mètres environ. Mais les globigérines de Naves sont parfois cassées ou déformées, ce qui semble indiquer qu'elles ont en partie été amenées du large par des courants; ainsi, nos marnes à foraminifères se seraient déposées au fond d'une mer profonde de quelques dizaines de mètres seulement. Les « schistes à globigérines » des zones plus internes (val d'Illiez, Aravis, nappes helvétiques) comprennent en général 50% au moins de foraminifères pélagiques, ce qui indique des mers profondes de 500 mètres au moins. Dans des échantillons de schistes à globigérines récoltés au col de Bretolet (front de la nappe de Morcles) par J.-W. Schroeder, nous n'avons pu recueillir que de rares individus de *Globigerina yeguaensis* Weinzierl et Applin.

Si l'on se réfère à M. Schlosser [16], et L. Moret [14], la faune des mollusques récoltée aux Barattes confirme l'estimation bathymétrique fournie par les foraminifères.

Par rapport au priabonien, avec ses biohermes à mélobésiées et petites nummulites, et sa partie inférieure où alternent les bancs à coraux et bryozoaires et les couches saumâtres (par exemple à Delairaz, vallée du Borne), le sannoisien représente un léger approfondissement de la mer. Le rupélien est saumâtre: il marque le début d'un cycle érosif nouveau, avec apports massifs de débris « exotiques »; ce cycle érosif eut deux conséquences principales: le remblayage de l'avant-fosse par des matériaux détritiques (grès et couches marno-micacées), remblayage qui est terminé au début du chattien (début de la sédimentation « molasse rouge »), et des déversements d'eau douce, abaissant considérablement la salinité de l'avant-fosse. Quant à la sédimentation du chattien (« molasse rouge »), elle résulte de conditions essentiellement continentales, semblables probablement aux conditions qui présidèrent au remblayage, à l'Holocène, des grandes plaines alluviales quaternaires (plaine du Pô, Chatt el Arab, etc.).

V. Un point encore reste à discuter: c'est la comparaison de l'Oligocène des chaînes subalpines et de celui du fossé rhénan, comparaison due à L. Moret. Dans le fossé rhénan, la succession est la suivante, de bas en haut, au-dessus des couches de Pechelbronn saumâtres (sannoisien):

1. Marnes à foraminifères (Meeressand sur les bords du bassin), *base du stampien.*
2. Schistes à Amphysile et schistes à Meletta (= Septarienton), *rupélien.*

3 et 4. Couches à cyrènes, saumâtres; au sommet, marnes rouges (dans le Jura: « Molasse alsacienne »). *Chattien.*

5. Tullingerkalk, lacustre et éventuellement saumâtre (= couches de Niederrödern inférieures; = « Délémontien »). *Chattien supérieur* et *base de l'aquitanien.*

Il est évident que cette séquence ressemble étonnamment à celle des chaînes subalpines, au toit des calcaires à *Lithothamnium* et petites nummulites:

1. Marnes à foraminifères *(sannoisien inférieur).*
2. Argiles marno-micacées à Meletta *(rupélien).*
3. Grès de Bonneville à cyrènes et cardites *(rupélien supérieur).*
4. Molasse rouge, gréseuse et marneuse, souvent conglomératique à la base, par exemple au sondage de Peissy (Genève), à Aarwangen, dans la vallée du Talent, etc. *(stampien moyen* et *base du stampien sup.).*
5. Molasse à gypse, saumâtre et lacustre des Usses, de Genève, de Morges-Saint-Sulpice, d'Yverdon, etc. *(sommet du stampien supérieur).*

Au premier coup d'œil, on remarque que, bien que les séquences soient très analogues, il y a un décalage chronologique, tantôt sensible (base des séries), tantôt léger (sommet des séries). De plus, certaines différences de facies existent: les marnes à foraminifères de Savoie semblent moins littorales que celles d'Alsace, avec leurs nombreux miliolidés. En Savoie, le stampien moyen et la base du stampien supérieur sont ter-

restres, alors que les marnes à cyrènes alsaciennes sont surtout saumâtres. La molasse à gypse est avant tout saumâtre, le « Tullingerkalk » lacustre. On peut, dès lors, se demander si l'analogie n'est pas due à des successions climatiques identiques, l'évolution climatique de la dépression rhénane étant en retard sur celle de la Savoie; cela impliquerait un vaste mouvement

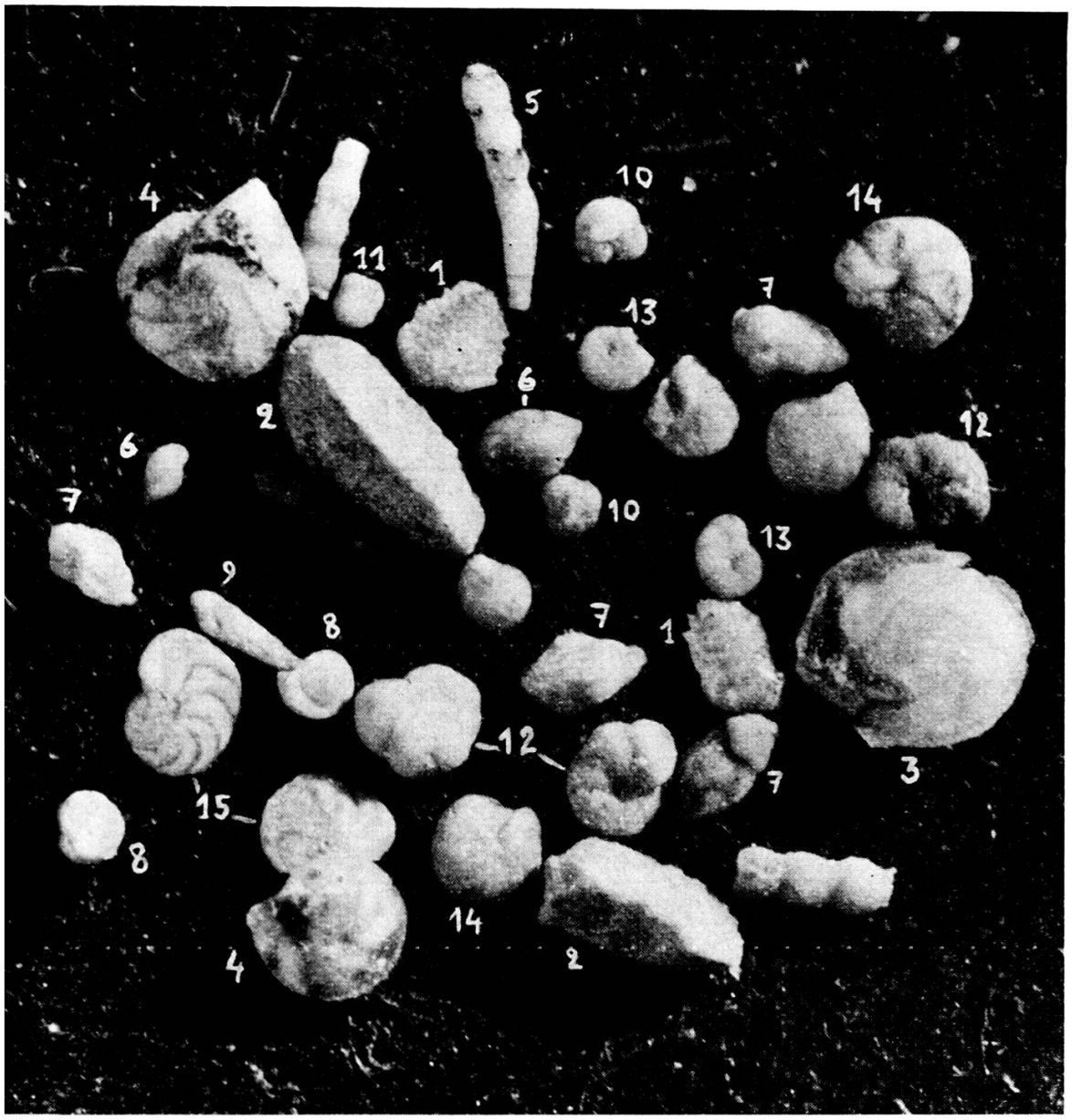

Fig. 2.

Faune sannoisienne des marnes à foraminifères.
Grossissement: environ 20 ×.

de la plateforme continentale, les régions rhénanes venant occuper, dès le début du stampien, l'emplacement où se trouvaient, au sannoisien, les chaînes subalpines. En tout état de cause, cette hypothèse est plutôt gratuite, il faudrait l'étayer encore par une somme d'arguments. Son seul avantage est de rendre compte d'une façon satisfaisante de l'identité des successions lithologiques non synchroniques dans les deux régions; d'autres explications, tout aussi plaisantes, existent certainement.

En tous cas, l'absence de synchronisme amène à considérer une communication entre les deux bassins comme très aléatoire. D'après les faunes de poissons (H. Fröhlicher et W. Weiler), une communication aurait pu exister, au début du rupélien, mais très précaire et très furtive. Se fondant sur les ostracodes, H. Oertli pense qu'une connexion entre le sud du bassin rhénan (Delémont, Laufon) et la dépression péri-alpine est très improbable. Quant aux foraminifères, ils ne peuvent assurément fournir qu'une indication incertaine, puisqu'en Alsace, le sannoisien est saumâtre. De nos 26 espèces sannoisiennes, 7 seulement se retrouvent dans le stampien inférieur d'Alsace, alors que 13 existent dans les couches supérieures à *Cl. szaboi* de Hongrie, rupéliennes également [11]. Les mollusques du stampien alsacien et ceux des zones subalpines (Bavière), ont peu d'affinités. Un mammifère marin, *Halitherium schinzi*, fréquent en Alsace, a été trouvé à Vaulruz; mais c'est une espèce qui, par ses grandes possibilités de déplacement, était très cosmopolite.

En bref, si jamais il y a eu communication entre le fossé rhénan et la dépression péri-alpine, il s'est agi d'une communication fort brève, ou très indirecte.

Muséum d'Histoire naturelle, Genève.
Département de Géologie et Paléontologie.

BIBLIOGRAPHIE

1. BARBIER, R. « Etude micropaléontologique des terrains stampiens du district d'Ohlungen ». *Bull. serv. C. géol. Als.-Lorr.*, t. 5, p. 7, 1938.
2. BERMUDEZ, P. J., « Tertiary smaller foraminifera of the Dominican Republic ». *Cushm. Lab. For. Res.*, spec. publ. 25, 1949.
3. BOLLI, H., « Zur Altersbestimmung von Tertiärschiefern aus dem Helvetikum mittels Kleinforaminiferen ». *Eclogae geol. helv.*, vol. 43, p. 105, 1951.
4. CUSHMAN, J. A., P. G. EDWARDS, « Notes on the early described eocene species of *Uvigerina* and some new species ». *Contr. Cushm. Lab. For. Res.*, 13, p. 54, 1937.
5. ——, H. H. RENZ, « The foraminiferal fauna of the oligocene Ste. Croix formation of Trinidad ». *Cushm. Lab. For. Res.*, Spec. publ. 22, 1947.
6. GRIMSDALE, T. F., F. P. VAN MORKHOVEN, « The ratio between pelagic and benthonic Foraminifera as a means of estimating depth of deposition of sedimentary rocks ». *4th World Petr. Congr.*, Sect. I/D, Paper 4, Rome, 1955.
7. GUMBEL, C. W., « Beiträge zur Foraminiferenfauna der nordalpine... Eozängebilde... ». *Abh. k. bayr. Ak. Wiss.*, II. Cl., 10, II. Abt., München, 1868.
8. HAGN, H., O. HÖLZ, « Geologisch-paläontologische Untersuchungen in der subalpinen Molasse des östlichen Oberbayerns ». *Geol. Bavarica*, N. 10, München, 1952.
9. HAGN H., Geologisch-paläontologische Untersuchungen im Helvetikum und Flysh des Gebietes von Neubeuern. *Geol. Bavarica*, N. 22, München, 1954.
10. —— « Some eocene Foraminifera from the bavarian Alps ». *Contr. Cushm. found.*, vol. V, Part 1, p. 14, January, 1954.
11. —— « Geologische und paläontologische Untersuchungen im Tertiär des Monte Brione und seiner Umgebung ». *Paleontographica*, Bd. 107, Abt. A, S. 67, Stuttgart, 1956.
12. HANTKEN, M. VON, « Die Fauna der *Clavulina szaboi* Schichten ». *Mitth. Jb. k. ungar. geol. Anst.*, 4, Budapest, 1875.
13. LANTERNO, E., « Etude géologique des environs de Champéry. » *Arch. sc. phys.*, vol. 6, fasc. 6, Genève, 1953.
14. MORET, L., « Géologie du massif des Bornes ». *Mém. Soc. géol. Fr.*, nouv. sér., t. X, fasc. 1, 2, Mém. nº 22, Paris, 1934.
15. NUTTALL, W. L. F., « Lower oligocene Foraminifera from Mexico ». *Journ. Pal.*, 6, p. 3, 1932.
16. SCHLOSSER, M., « Revision der Unteroligozänfauna von Häring und Reut im Winkel ». *N. Jb. Min.*, usw., 47, S. 254, Stuttgart, 1922.
17. SCHROEDER, J. W., C. DUCLOZ, « Géologie de la Molasse du Val d'Illiez ». *Mat. carte géol. suisse*, n. sér., 100me. livr. 1955.
18. SCHROEDER, J. W., « Géologie pétrolière des régions lémanique, etc. ». *Bull. Ass. s. géol. pétr.*, vol. 23, nº 65.

19. VUAGNAT, M., « Pétrographie, répartition et origine des microbrèches du flysch nordhelvétique ». *Mat. carte géol. suisse*, nouv. sér., 97e livr., 1952.
20. ZEIL, W., « Beiträge zur Kenntnis der Deutenhausener Schichten ». *Geol. Bavar.*, Nr. 17, 1953.
21. BOUSSAC, J., « Etudes stratigraphiques sur le Nummulitique alpin ». *Mém. carte géol. Fr.*, Paris, 1912.