

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Band:** 69 (1965-1967)  
**Heft:** 324

**Artikel:** Petite contribution à la connaissance du flysch  
**Autor:** Weidmann, Marc  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-275820>

### **Nutzungsbedingungen**

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

### **Conditions d'utilisation**

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

### **Terms of use**

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

**Download PDF:** 09.11.2024

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

## Petite contribution à la connaissance du flysch

PAR

MARC WEIDMANN

Musée géologique vaudois, Palais de Rumine, 1005 Lausanne

### *Abstract*

Presentation of a diagram summarising the qualitative and semi-quantitative distribution of various groups of organisms (in particular organic microfossils) in flysch turbidites. The importance of the « *Rhabdammina* fauna » (BROUWER, 1965) is stressed, as well as the deep character of these formations.

Des travaux récemment parus apportent une lumière nouvelle sur le problème du flysch et semblent devoir régler définitivement la question si controversée de sa bathymétrie. Ce sont les importantes contributions de DE RAAF (1961), NESTEROFF et HEEZEN (1963) et surtout BROUWER (1965) et PFLAUMANN (1967). En effet, ces deux derniers micropaléontologistes ont étudié en détail la microfaune benthique à tests agglutinants qui est si bien représentée dans les pélites du flysch. BROUWER a montré l'importance écologique de cette association qu'il a baptisée « faune à *Rhabdammina* », et dont il a montré la présence constante dans les fosses profondes depuis le Crétacé supérieur jusqu'à nos jours. PFLAUMANN s'est attaché davantage à mettre en évidence les relations très étroites qui existent entre les associations écologiques et les divers termes d'une séquence de turbidite de flysch.

Leurs conclusions viennent ainsi confirmer et compléter les remarquables synthèses sédimentologiques de DZULYNSKI et WALTON (1965, *cum bibl.*) et écologiques de KSIAZKIEWICZ (1961). C'est en effet en combinant les recherches sédimentologiques et les recherches paléontologiques qualitatives et quantitatives que l'on peut expliquer et démontrer avec précision les mécanismes de transport et de sédimentation des turbidites du flysch (DE RAAF, 1965).

J'ai tenté de rassembler dans un tableau schématique et synthétique (fig. 1) leurs caractères essentiels et leur contenu paléontologique tels qu'ils apparaissent dans la littérature et en les complétant par mes propres observations, surtout palynologiques, dans les flysch préalpins<sup>1</sup>. Ce tableau donne une représentation schématique des fréquences

<sup>1</sup> Recherches subventionnées par le Fonds National Suisse pour la Recherche Scientifique.

relatives des divers groupes de fossiles et permet ainsi de localiser dans la séquence les niveaux les plus favorables à la découverte des microfaunes utiles à tel ou tel type de recherche.

Les colonnes du tableau seront successivement commentées.

1. ZONES DE BOUMA (1962). Ces zones sont trop connues pour que l'on s'y attarde, sauf peut-être pour répéter que la séquence complète, telle qu'elle est figurée ici, n'est que rarement présente intégralement. Notons aussi la distinction entre  $e'$  et  $e^p$  au sein de l'intervalle pélagique de la séquence. Cette distinction n'est que rarement visible à l'affleurement et elle n'apparaît nettement que grâce aux études micropaléontologiques.  $e'$  *sensu* BROUWER (« parapélites » *sensu* DE RAAF) fait encore partie de la turbidite et ses éléments constitutifs ont été déplacés par le courant de turbidité.  $e^p$  *sensu* BROUWER (« orthopélites » *sensu* DE RAAF) correspond à la « pluie pélagique » ou « sédimentation fondamentale » (voir ALLEMANN, 1957 ; etc.). Il est par ailleurs bien évident que la limite entre  $e'$  et  $e^p$  est beaucoup plus floue que je l'ai figurée ici.

2. PROFIL LITHOLOGIQUE SCHÉMATIQUE. Voir BOUMA (1962).

3. FORAMINIFÈRES BENTHIQUES NÉRITIQUES. Ils sont courants à la base de l'intervalle granoclassé  $a$ . Il s'agit surtout de grands foraminifères calcaires (Nummulites, Orbitoïdés, Calcarinidés, Orbitolines, etc., en ce qui concerne les flysch préalpins) souvent usés ou fragmentés. Ils sont pour la plupart seulement déplacés, parfois remaniés à partir de dépôts plus anciens, mais toujours triés selon la granulométrie de leur gangue gréseuse. Il en est de même en ce qui concerne d'autres fragments d'organismes qui s'observent dans l'intervalle  $a$  et qui, les uns, font également partie du benthos de la zone néritique (échinodermes, mollusques, algues, coraux, etc.) et, les autres, ont une origine terrestre (débris végétaux, résine fossile ou « allingite » du flysch ultrahelvétique des Préalpes externes, etc.).

4. FORAMINIFÈRES BENTHIQUES PROFONDS. C'est la microfaune à *Rhabdammina* qui n'est bien représentée que dans l'intervalle  $e^p$  ; elle est parfois remaniée dans l'intervalle  $a$  qui ravine  $e^p$  de la séquence précédente. Dans les flysch, elle a été étudiée surtout par les micropaléontologistes polonais depuis les premiers travaux de GRISZBOWSKI datant de 1896. Voir également NATLAND (1963), KEIJ (1964), DELOFFRE (1966), etc., et surtout BROUWER (1965) et PFLAUMANN (1967). Sa composition est très variable qualitativement et quantitativement. Presque tous les flysch préalpins (Crétacé moyen-supérieur, Paléocène, Eocène) montrent localement de bons exemples de microfaune à *Rhabdammina*. Les meilleures associations proviennent des Grès de Gurnigel (Eocène supérieur ; voir BROUWER, 1965, et KLAUS, 1966) que j'ai étudiés surtout dans la carrière des Fayaux sur Blonay (VD), et

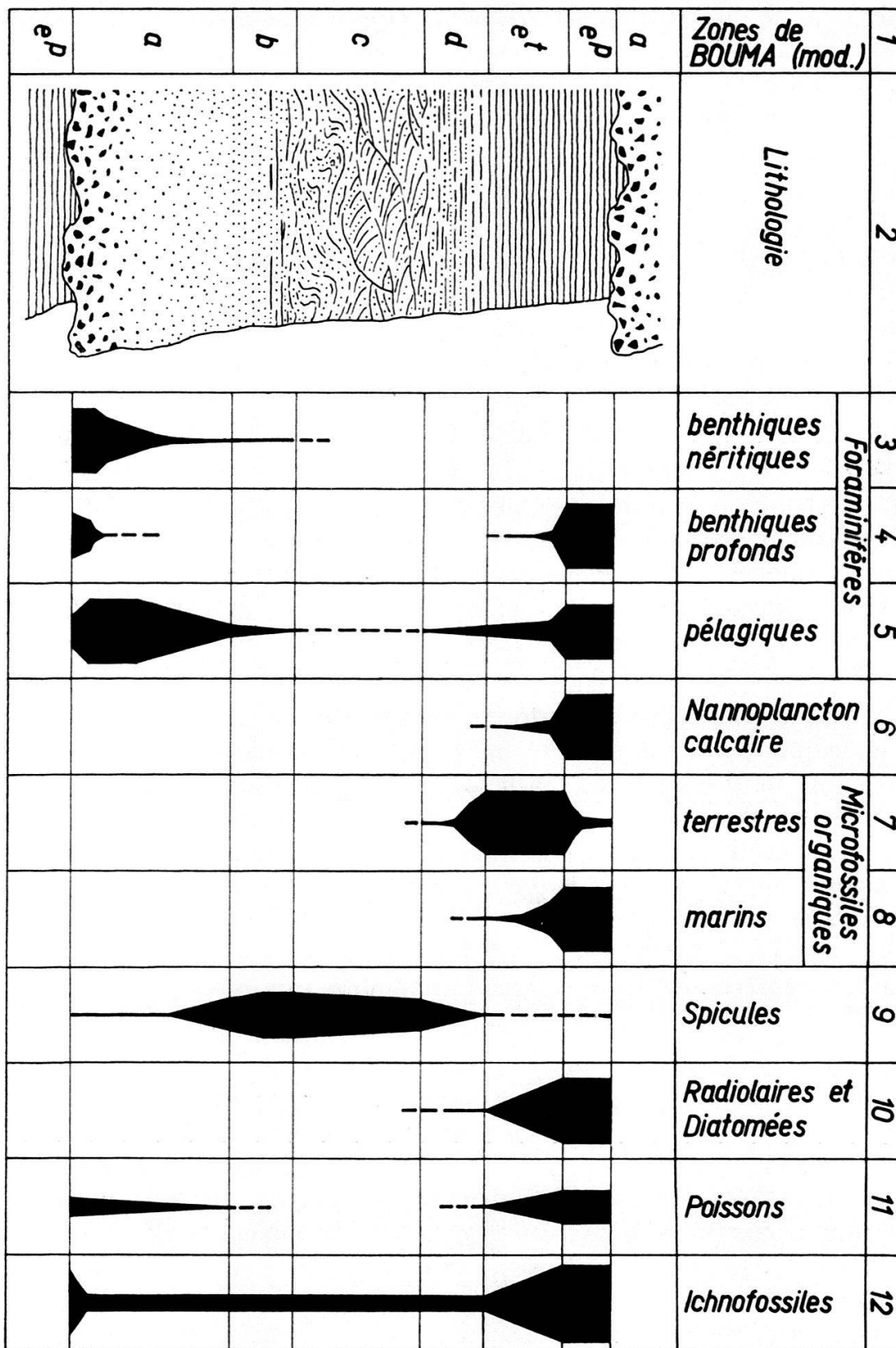


Fig. 1. — Schéma synthétique des fréquences relatives de divers groupes de fossiles dans une séquence de turbidite du flysch. Ce schéma tient compte des possibilités de récupération et d'observation des microfossiles par lavages, lames minces, attaques chimiques, etc.

de la Série du Fouyet (Albo-Aptien, Nappe de la Simme s. l., Haute Savoie ; voir WEIDMANN, 1963) où certains échantillons m'ont montré une nette prédominance des formes planispiralées ou pelotonnées (*Ammodiscus*, *Glomospira*) sur les formes droites (*Rhabdammina*, *Bathysiphon*).

5. FORAMINIFÈRES PÉLAGIQUES. Fréquents à la partie inférieure de l'intervalle granoclassé *a*, où ils sont en général entiers, remaniés ou déplacés. Au sommet de l'intervalle *a* ou dans *b* et *c*, on note parfois des loges brisées isolées ou de minuscules Globigérines. Ils réapparaissent dans l'intervalle pélitique *e'* et surtout *e''* où ils semblent autochtones. Leur abondance ou leur degré de conservation y dépendent de la quantité de « sédimentation fondamentale » et des conditions physico-chimiques locales, lesquelles peuvent être assez variables et souvent défavorables à la fossilisation des tests calcaires minces (KSIĄZKIEWICZ, 1961 ; BROUWER, 1965).

6. NANNOPLANCTON CALCAIRE. Ces organismes pélagiques (Discoastéridés, Coccolithophoridés, etc.) ne semblent se trouver que dans les « orthopélites » *e''* des séquences du flysch. En effet, SCHAUB (1961), REBER (1964), SCHAUB, HAY et MOHLER (1965) n'ont pu observer et étudier ces associations que dans la partie la plus supérieure des intervalles pélitiques.

7. MICROFOSSILES ORGANIQUES TERRESTRES. Mes recherches palynologiques sur les flysch-préalpins ont montré que ces microfossiles (spores, pollens, cuticules, trachéïdes, etc.) ne sont abondants que dans l'intervalle pélitique faisant encore partie de la turbidite (*e'*), c'est-à-dire qu'ils sont déplacés avec les sédiments détritiques côtiers où ils ont été déposés surtout par des apports fluviaux. Par contre, dans l'intervalle pélitique *e''*, ces microfossiles sont beaucoup plus rares et, en général, il ne s'agit que de formes de petite taille ou de pollens de gymnospermes à sacs aérifères que les vents peuvent emporter au loin.

8. MICROFOSSILES ORGANIQUES MARINS. Il s'agit là surtout du plancton à test organique (Dinoflagellés, Acritarches, etc., en ce qui concerne les flysch crétacés et tertiaires) qui est très abondant dans *e''* et qui permet de tracer avec précision la limite entre *e'* et *e''*, le pourcentage des microfossiles terrestres par rapport aux marins passant brusquement de 40-80 % du spectre palynologique dans *e'* à 1-10 % dans *e''*. Grâce à leur bonne conservation et à leur abondance dans les pélites du flysch, les microfossiles organiques marins sont assez précieux, d'une part au point de vue stratigraphique, car on y trouve de bons marqueurs, et d'autre part au point de vue sédimentologique, puisqu'ils permettent de reconnaître les « orthopélites » *e''*, ceci, il est vrai, au prix d'un travail fastidieux et assez délicat. Signalons en outre que c'est également dans *e''* qu'apparaissent des proportions relativement élevées de scolécodontes (pièces isolées de l'appareil masticateur d'anné-

lides polychètes ; voir WEIDMANN, 1962) ; il est logique de mettre en relation l'abondance des scolécodontes et celle des ichnofossiles dans  $e^p$  ; cette association pourrait, comme la faune à *Rhabdammina* chez les foraminifères, être caractéristique des « orthopélites ».

9. SPICULES. Au-dessus de la base de l'intervalle granoclassé  $a$  apparaissent fréquemment de grandes quantités de spicules fins et calcaires qui accompagnent les petites Globigérines et les loges brisées isolées que nous avons déjà vues. Ces spicules sont parfois extrêmement abondants, mais il est cependant inexact de parler dans ce cas de « spongolithes » (PFLAUMANN, 1965, Texttaf. 1, Fig. 2), car ces spicules ne proviennent certainement pas d'éponges calcaires.

10. RADIOLAIRES, DIATOMÉES. Comme les autres groupes d'organismes pélagiques, les Radiolaires sont souvent très abondants dans  $e^p$ , où ils sont soit calcitisés, soit pyritisés. Les Diatomées ont la même distribution, mais elles ne sont que rarement conservées. Elles sont toujours pyritisées (WEIDMANN, 1964). Notons encore que, dans le flysch éocène ultrahelvétique de Gurnigel, plusieurs échantillons d'« orthopélites » ont récemment fourni de riches microflore de Diatomées pyritisées indistingables de celles du Flysch à Helminthoïdes sénonien de la Simme s. 1.

11. POISSONS. Les turbidites du flysch contiennent parfois à la base de l'intervalle  $a$  des petites dents de poisson dont la pointe ou la racine sont incomplètes. Dans les pélites, et surtout dans  $e^p$ , les dents sont courantes et en général mieux conservées, elles n'y semblent pas remaniées ou déplacées. Par ailleurs, DZULYNSKI et WALTON (1965) ont signalé le rôle joué par les vertèbres de poisson dans la genèse de certains types de hiéroglyphes (*roll marks*) moulés à la base de l'intervalle  $a$ .

12. ICHNOFOSSILES. Les travaux récents de SEILACHER (1958, 1962) et de HÄNTZSCHEL (1962, *cum bibl.*) ont suffisamment montré l'importance écologique et la répartition des traces d'activité animale dans les flysch.

Ces quelques lignes me semblent démontrer une fois de plus que le flysch est un faciès sédimenté en eau profonde. Elles permettront peut-être de mieux cerner la définition biologique du flysch (SEILACHER, 1967), ou plutôt de quelques types de flysch, car il semble bien que tous les flysch ne sont pas formés de turbidites et que « ... enthusiasm for turbidity currents runs so high that we must guard against over-use ». (DIETZ, 1964).

M. le professeur H. BADOUX (Lausanne) et C. CARON (Fribourg) ont bien voulu me faire part de leurs avis et critiques après avoir lu le manuscrit de cet essai. Je les en remercie bien vivement.

## BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- ALLEMANN, F. 1957. — Geologie des Fürstentums Liechtenstein (südwestlicher Teil) unter besonderer Berücksichtigung des Flyschproblems. *Diss. Univ. Bern.*
- BOUMA, A. H. 1962. — Sedimentology of some flysch deposits : a graphic approach to facies interpretation. *Elsevier, Amsterdam.*
- BROUWER, J. 1965. — Agglutinated foraminiferal faunas from some turbiditic sequences. I et II. *Proc., Ser. B, K. Nederl. Akad. Wetensch., 68, 5.*
- DELOFFRE, R. 1966. — Etude géologique du flysch crétacé supérieur entre les vallées de l'Ouzom et du Gave de Mauléon (Basses-Pyrénées). *Brill, Leyden.*
- DIETZ, R. S. 1964. — The third surface. *In : Papers in marine Geology. Shepard Commemorative Volume. Macmillan, New York.*
- DZULYNSKI, S. et WALTON, E. K. 1965. — Sedimentary features of flysch and greywackes. *Develop. in Sedimentol., 7, Elsevier, Amsterdam.*
- GRZYBOWSKI, J. 1896. — Otwornice czermonich ilow z Wadowic. *Rozpr. Akad. Umiej. Krakowie, Wydz. Mat.-Przpr., 30.*
- HÄNTZSCHEL, W. 1962. — Trace fossils and problematica. *In : Treatise on Invertebrate Paleontology, Part W. Univ. of Kansas Press.*
- KEIJ, A. J. 1964. — Cretaceous and Paleogene arenaceous foraminifera from flysch deposits in Northwestern Borneo. *Ann. Rep. Geol. Surv. Borneo Region, Malaysia.*
- KLAUS, J. 1966. — Article « Gurnigelflysch ». *In : Lexique stratigraphique international, fasc. 7, Suisse, Alpes-Tessin. Ed. du CNRS, Paris.*
- KSIĄZKIEWICZ, M. 1961. — Life conditions in flysch basins. *Ann. Soc. géol. Pologne, 31, 3.*
- NATLAND, N. L. 1963. — Palaeoecology and turbidites. *J. of Pal., 37, 4.*
- NESTEROFF, W. D. et HEEZEN, B. C. 1963. — Essais de comparaison entre les turbidites modernes et le flysch. *Rev. géogr. phys. et géol. dyn., 5, 2.*
- PFLAUMANN, U. 1967. — Zur Ökologie des bayerischen Flysches auf Grund der Mikrofossilführung. *Geol. Rundschau, 56, 1.*
- DE RAAF, J. M. F. 1961. — Discussion. *In : Symposium : Some aspects of sedimentation in orogenic belts. Proc. geol. Soc. London, 1587.*
- 1965. — Turbidieten en wat dies meer zij. *Leçon inaugurale. Université d'Utrecht.*
- REBER, R. 1964. — Der subalpine Flysch zwischen Emme und Thunersee. *Eclog. geol. Helv., 57, 1.*
- SCHAUB, H. 1961. — Flyschfragen im Bau der Alpen. *Verh. naturforsch. Ges. Basel, 72, 2.*
- , HAY, W. W. et MOHLER, H. P. 1965. — Schlierenflysch. *Bull. V. S. P., 31, 81.*
- SEILACHER, A. 1958. — Zur ökologischen Charakteristik von Flysch und Molasse. *Eclog. geol. Helv., 51, 3.*
- 1962. — Paleontological studies on turbidite sedimentation and erosion. *J. of Geol., 70, 2.*
- 1967. — Tektonischer, sedimentologischer oder biologischer Flysch ? *Geol. Rundschau, 56, 1.*
- WEIDMANN, M. 1962. — Sur quelques microfossiles nouveaux dans les flysch pré-alpins. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat., 68, 175.*
- 1963. — Un nouveau lambeau de la nappe de la Simme dans les Préalpes du Chablais. *Ibid., 68, 249.*
- 1964. — Présence de Diatomées dans le Flysch à Helminthoïdes. *Ibid., 68, 385.*