Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae
Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft
Band: 74 (1981)
Heft: 1

Artikel: Facies environnements de dépôt de la Molasse de Fribourg
Autor: Homewood, Peter
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-165088

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: 13.07.2025

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

Eclogae geol. Helv.	Vol. 74/1	Pages 29-36	8 figures dans le texte	Bâle, mars 1981

Faciès et environnements de dépôt de la Molasse de Fribourg[1])

Par PETER HOMEWOOD[2])

ABSTRACT

Facies analysis of the Upper Marine Molasse of Western Switzerland (Lower Miocene) allows distinction of an offshore marine seaway, a nearshore facies belt, a coastal facies belt and a proximal zone of fan-delta facies. These four belts overlie a transgressive sequence at the base of the group.

Deposits of the nearshore belt built up thick composite sandbodies of wide lateral extent, whose facies and their relationships suggest a depositional model of subtidal shoals and intershoal areas, responding to waves, fairweather/storm and seasonal variations, and eventually tidal influence.

The coastal belt is characterized by tidal sandwaves. Cyclic variations in thickness of sandwave foresets show that the tides of the Molasse basin were of astronomical origin, either diurnal or semi-diurnal according to time and place.

Introduction

La Molasse de Fribourg, terme lithostratigraphique informel, désigne les assises essentiellement gréseuses de la Molasse marine supérieure (OMM) de la région de Fribourg. Des limites régionales approximatives sont données au nord-ouest par la Broye, au sud par le front alpin (Molasse subalpine), et enfin à l'est par les reliefs en rive droite de la Sense, au sud de Berne.

Partant des travaux de BECKER (1972), BOEGLI (1972), BRIEL (1962), CRAUSAZ (1959), DORTHE (1962), EMMENEGGER (1961), FRASSON (1947), INGLIN (1960), MORNOD (1949), RAMSEYER (1952), RUMEAU (1954), SCHMID (1970), VAN DER LINDEN (1963) et RUTSCH (1933), l'étude des associations de faciès de l'OMM à l'échelle régionale permet la distinction, sur le plateau de la Suisse occidentale, de cinq ensembles majeurs (fig. 1).

Directement sur la Molasse d'eau douce inférieure (USM) vient un ensemble transgressif, formé de dépôts de plages, d'estrans, de chenaux deltaïques, de lagunes, etc. (HOMEWOOD 1978, MATTER et al. 1980) dont l'étude détaillée est en cours (J.P. Berger, Fribourg). Les séquences de faciès individuelles peuvent par endroits constituer des cycles régressifs, comme c'est le cas en Suisse centrale à l'est du Napf (MATTER et al. 1980, p. 285). Quatre zones de faciès se sont développées par-dessus cet ensemble transgressif, avec des limites probablement plus ou moins parallèles à la ligne de côte de cette époque.

---

[1]) Projet n° 2.242-0.79, Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique. Résumé de la communication faite à la réunion de la Société Géologique Suisse à Winterthur.

[2]) Institut de Géologie, Pérolles, CH-1700 Fribourg.

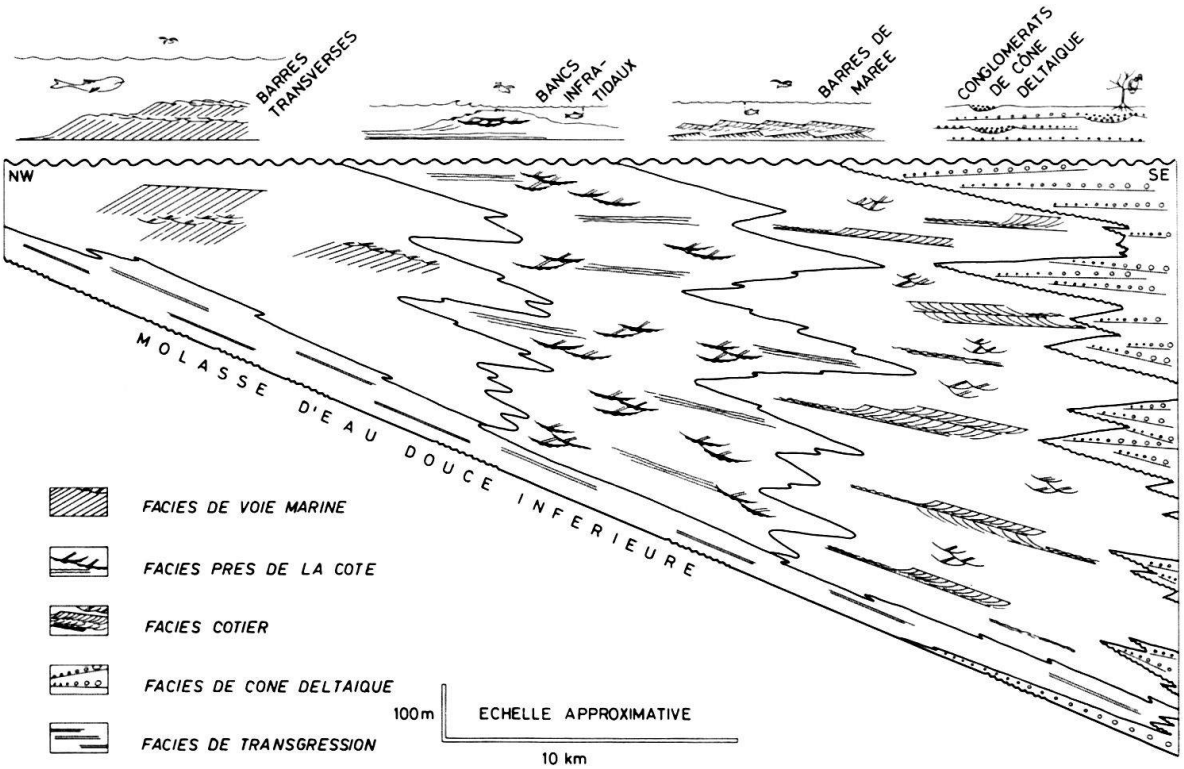

Fig. 1. Représentation schématique des zones de faciès de la Molasse marine supérieure du plateau de la Suisse occidentale.

En position distale, les faciès de la Broye, caractérisés par des horizons de grès coquilliers, relèvent d'une *voie marine* (mer plus «ouverte») soumise à des courants vigoureux et à l'effet d'une houle (P. Allen & P. Homewood, travaux en cours).

En position proximale ensuite, les faciès riches en conglomérats mais en bonne partie cachés par le front alpin, représentent des *cônes deltaïques* («fan-deltas»), centres distributaires de matériel détritique «nouveau» (Harms 1979) de la mer molassique.

Enfin, cantonnées entre les deux ensembles précédents, deux zones relativement distinctes, l'une *côtière* («coastal»), et l'autre *«près de la côte»* (nearshore) constituent la Molasse de Fribourg. En effet, la ville est située aux confins de ces deux derniers domaines.

Les corps gréseux de l'OMM au nord et à l'ouest de Fribourg

Ce sont des horizons composites, mesurant de 5 m à 15 m d'épaisseur mais pouvant se suivre latéralement sur quelques centaines de mètres au moins. Les successions verticales et latérales de faciès permettent d'établir un schéma synthétique du dépôt (fig. 2).

A la base de la séquence «idéale», des couches de grès fin à stratification parallèle sont séparées par des lits de flaser et linsen, ce qui résulte d'une variation périodique du niveau de l'énergie (saisons?, calme/tempête?, cycles de marée?). C'est le faciès à «Moëllons» de Crausaz (1959) ou «grès dallés» de Briel (1962).

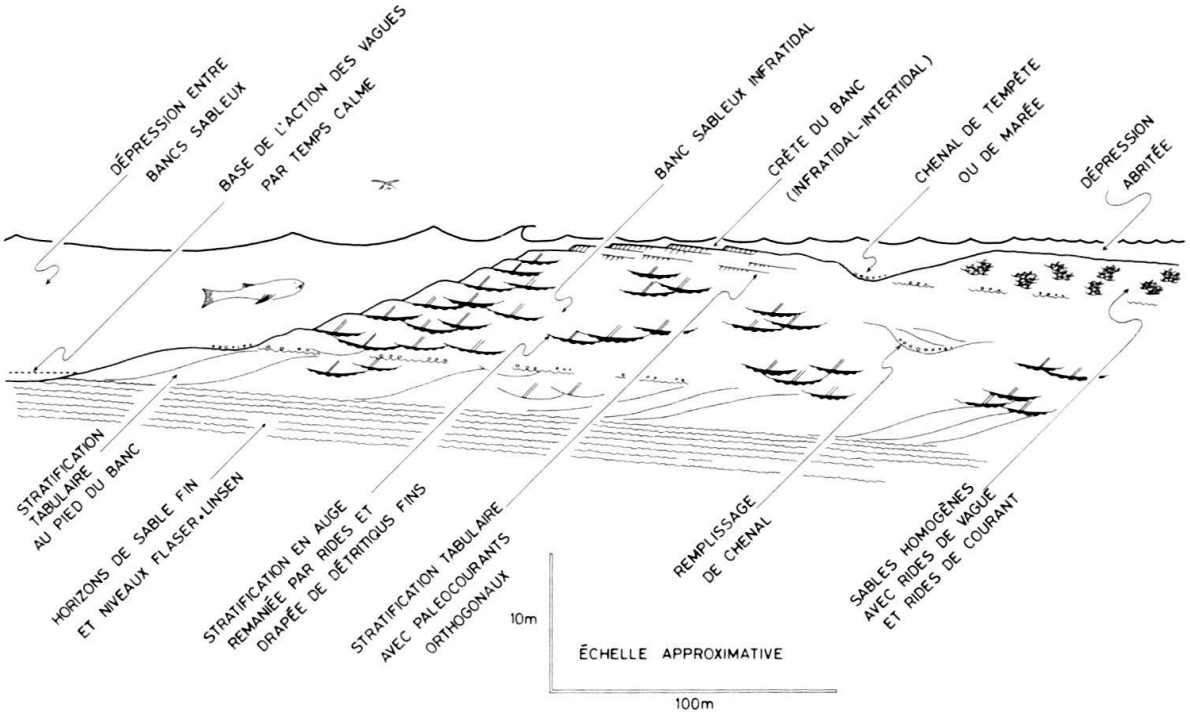

Fig. 2. Bancs sableux infratidaux de la Molasse de Fribourg. Schéma synthétique du milieu de dépôt.

Par-dessus viennent des grès plus grossiers à galets dispersés, avec un passage généralement graduel mais parfois par contact érosif. La stratification interne de ce faciès, qui forme la masse principale du corps gréseux, est relativement complexe dans le détail. La partie inférieure peut montrer une stratification oblique tabulaire, mais celle-ci passe très rapidement à une stratification oblique en auge plus caractéristique. Les auges, dépressions creusées lors de l'avance de mégarides à crête sinueuse (p. ex. ALLEN 1968), montrent habituellement un remaniement par rides de vague ou rides de courant, remaniement suivi par un drapage de sable très fin, silt ou plus rarement argile, avant leur ennoiement sous les «foresets» de sable plus grossier (fig. 3). C'est de nouveau le résultat d'une variation périodique du niveau de

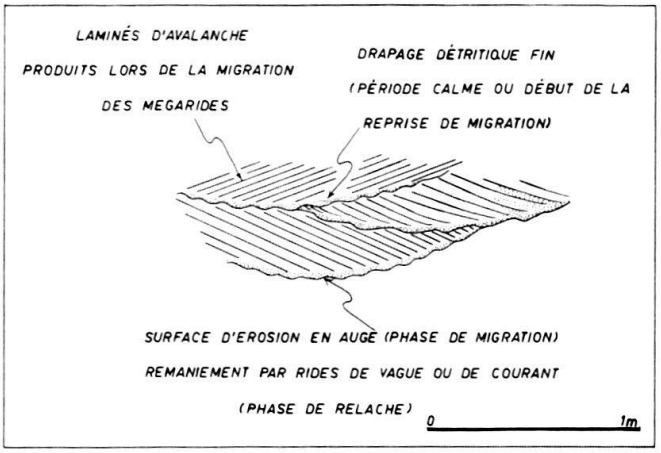

Fig. 3. Schéma de la stratification en auge des bancs sableux.

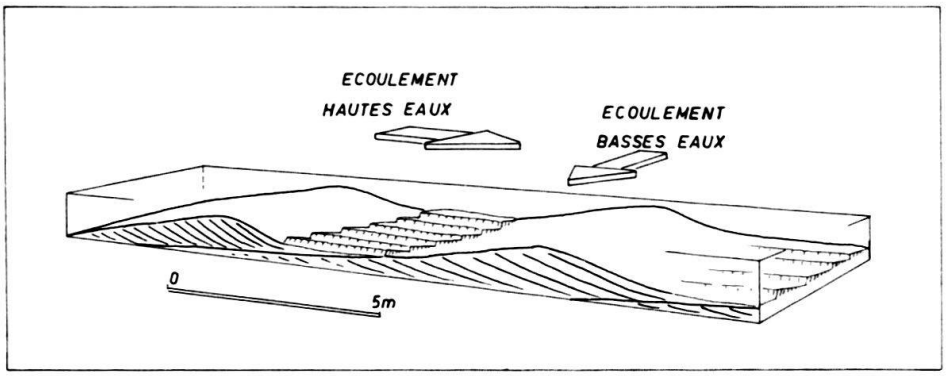

Fig. 4. Relations des rides de courant et des mégarides au sommet des bancs sableux.

l'énergie (cycles de marée?, calme/tempête?, saisons?). Ces termes ont souvent été appelés «Grès à stratification entrecroisée» ou «grès à lentilles» (p. ex. BRIEL 1962). La partie supérieure du corps gréseux montre une stratification oblique tabulaire de faible amplitude (dm) résultant de la migration de mégarides à crête droite. Ces structures sont associées à des systèmes de paléocourants orthogonaux, où les rides de courant entre les crêtes des mégarides sont perpendiculaires à ces dernières. Ceci témoigne d'une diminution périodique très importante de la tranche d'eau: à basses eaux, les courants pouvaient être confinés entre les crêtes des mégarides (fig. 4). D'autres faciès constituent par endroits des équivalents latéraux de la partie supérieure, tous montrant des caractéristiques d'énergie relativement faible et de profondeur plus modeste.

La synthèse de ces éléments (fig. 2) permet un essai de reconstitution de la sédimentation dans cette zone «près de la côte» («nearshore»). Dans les dépressions entre les bancs ou hauts-fonds sableux («shoals»), du sable fin se dépose lors des périodes de mauvais temps ou pendant la mauvaise saison, alors que les périodes plus calmes permettent l'accumulation de silt, voire d'argile. Par migration sous l'effet des courants, les bancs sableux viennent recouvrir les dépressions avec leurs champs de mégarides à crêtes sinueuses. Ici les variations d'énergie enregistrées par le dépôt sont vraisemblablement beaucoup plus fréquentes, traduisant des périodes tempête/calme ou des marées. La crête des bancs sableux pouvait atteindre le niveau de la mer, mais il n'y a aucune preuve d'une émersion prolongée. Des zones plus protégées se trouvaient localisées à l'abri de la crête principale des bancs sableux.

Barres de marée au sud et à l'est de Fribourg

Les corps gréseux de cette région forment des horizons généralement moins puissants que les précédents, épais de 2 m à 10 m, mais aussi de grande extension latérale. Le détail des faciès individuels est de nouveau complexe, mais cette zone est caractérisée par une abondance de niveaux particuliers à stratification oblique tabulaire (fig. 5).

Epais de 1 m à 4 m, ces horizons sont formés essentiellement par des strates obliques décimétriques, limités chacun par un joint discordant par rapport à la lamination interne. Ces joints sont soulignés par un drapage de matériel fin (silt,

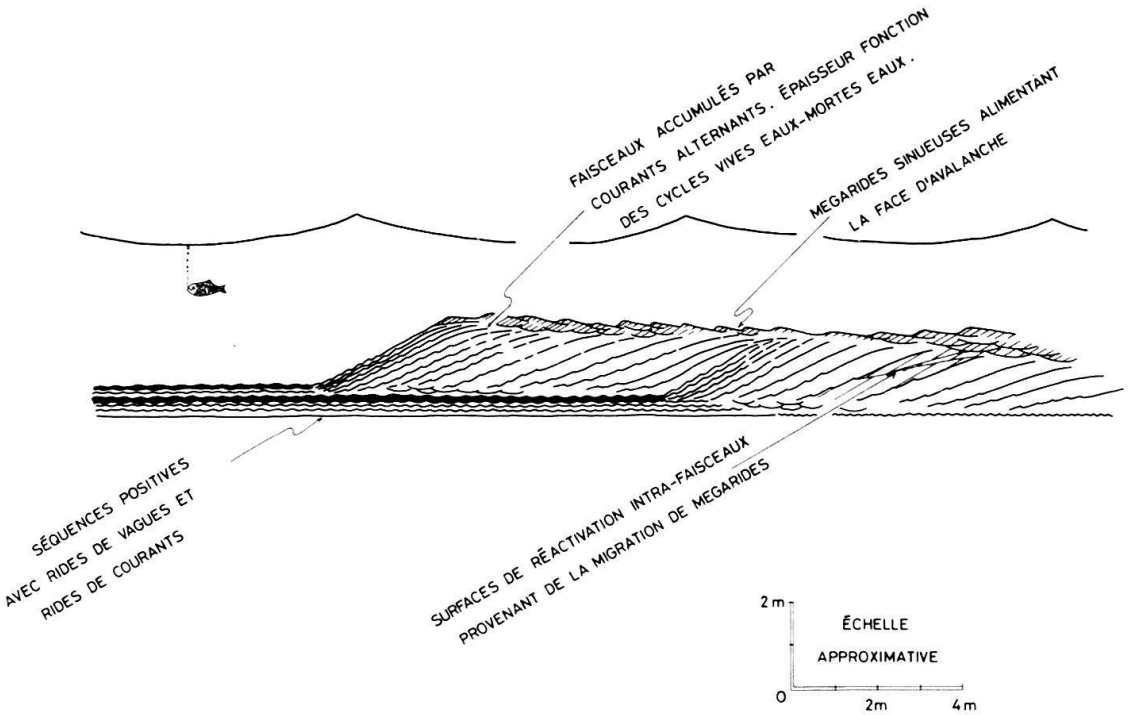

Fig. 5. Barres de marée («tidal sandwaves») de la Molasse de Fribourg.

argile), sur la surface oblique qui a été préalablement remodelée par des rides de courant (fig. 6). Les systèmes de paléocourants (fig. 7) mesurés d'une part sur les strates obliques (courant dominant), d'autre part sur les rides de courant remodelant la surface de chaque strate (courant subordonné), montrent une bimodalité et bipolarité caractéristiques des courants de marée (courants alternants de sens opposé). Ce jeu de courants opposés pourrait à la rigueur provenir soit de l'opposition entre l'écoulement fluviatile débouchant dans la mer molassique et les courants provoqués par la houle, soit de marées météorologiques («seiches», TRÜMPY 1980, p. 24).

Les travaux récents de VISSER (1980) fournissent un moyen de reconnaître des dépôts de marée astronomique. A chaque période d'un cycle de marée (flot, marée

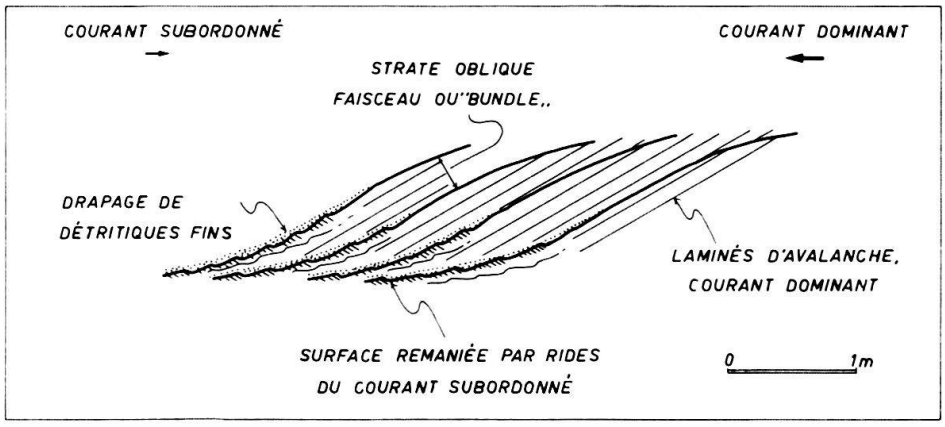

Fig. 6. Schéma de la stratification oblique tabulaire des barres de marée.

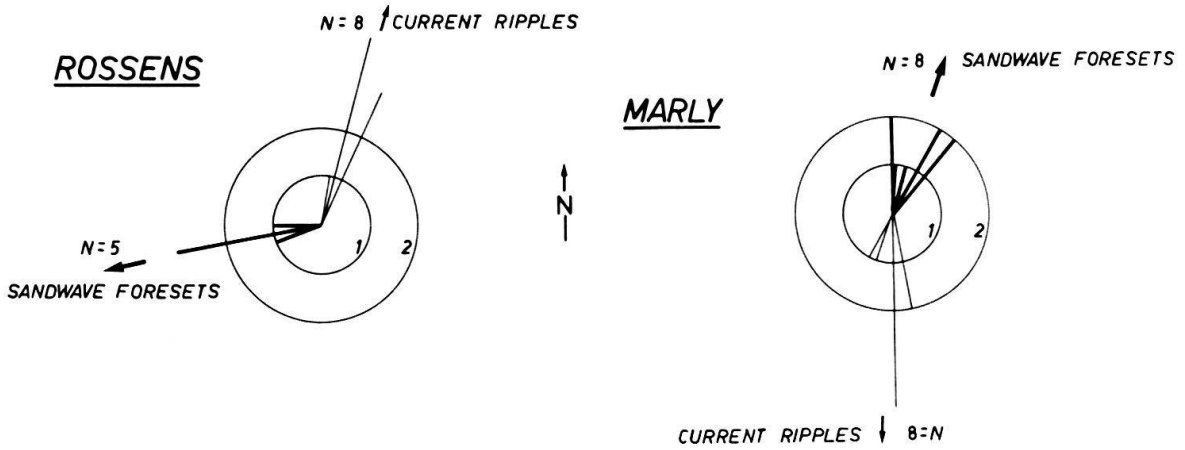

Fig. 7. Paléocourants des barres de marée à Rossens et à Marly.

haute, jusant, marée basse), il y a dépôt d'un faisceau («bundle») de deux strates sableuses et de deux drapages de silt ou argile. En règle générale, le courant est nettement plus fort dans une direction que dans l'autre. L'épaisseur des faisceaux varie en fonction de la force des courants de marée, subissant ainsi une cyclicité dont la période est de 14 jours, laps de temps entre deux marées de vives eaux ou de mortes eaux. Les faisceaux ou «foresets» d'une barre de marée («sandwave», ALLEN

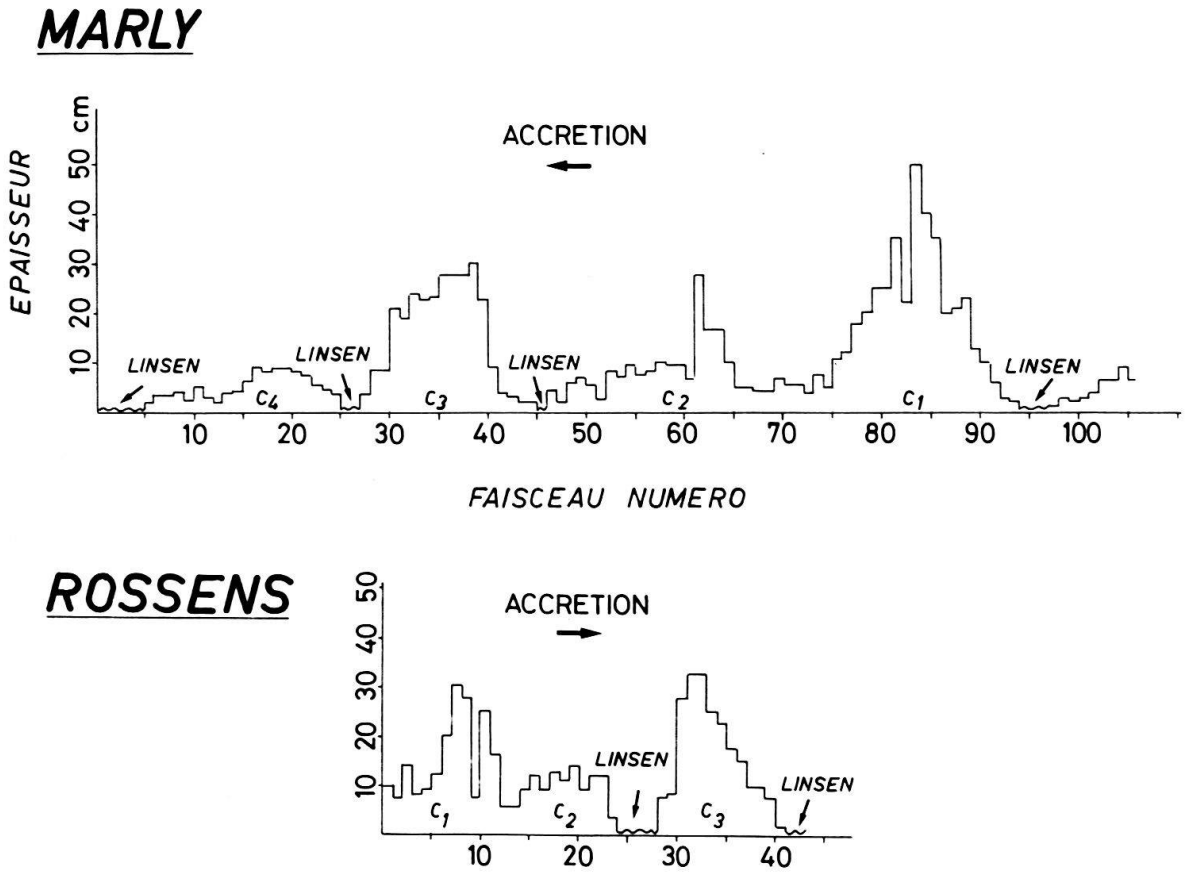

Fig. 8. Cyclicité et périodicité des strates obliques des barres de marée à Marly (~28) et à Rossens (~14).

1980) montreront donc une variation d'épaisseur cyclique à périodicité de 28 pour un régime de marée semi-diurne ou de 14 pour un régime diurne. Le comptage des strates obliques ou faisceaux, représentant chacune un cycle complet *courant dominant + courant subordonné opposé* (fig. 8), montre justement cette cyclicité de 14 (p.ex. Rossens, coord. 575.400/174.200) ou de 28 (p.ex. Marly, 576.600/180.700) selon le cas. Ceci démontre le contrôle astronomique des courants de marée de l'OMM.

Pour reconstituer le cadre de la sédimentation de cette zone côtière («coastal»), il faut tenir compte de la présence de ces niveaux de barres de marée, interstratifiés avec d'autres faciès, ce qui suggère une aire de chenaux de marée assez profonds (5 m à 40 m), divagant entre des bancs sableux dont la surface pouvait atteindre le niveau de balancement des marées.

Remerciements

C'est grâce à l'équipe de la «Comparative Sedimentology Division» dirigée par S. Djin Nio (Utrecht), que j'ai pu voir et étudier les cycles de marée dans des sédiments récents. Sans les travaux de Rinus Visser et Janrik Van Den Berg, la démonstration de l'action des marées astronomiques dans la mer molassique n'aurait pu se faire.

Les travaux de terrain de cette étude sont financés par le Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique, projet n° 2.242-0.79.

BIBLIOGRAPHIE

ALLEN, J.R.L. (1968): *Current ripples. Their relation to pattern of water and sediment motion.* - North-Holland Publishing Co. (Amsterdam).

— (1980): *Sandwaves: a model of origin and internal structure.* - Sediment. Geol. *26*/4, 281-328.

BECKER, F. (1972): *Géologie de la région du lac de Morat entre la Vallée de la Sarine et le lac de Neuchâtel.* - Thèse Univ. Fribourg.

BOEGLI, J.C. (1972): *Géologie de la région au SE de Romont.* - Thèse Univ. Fribourg.

BRIEL, A. (1962): *Géologie de la région de Lucens (Broye).* - Eclogae geol. Helv. *55*/1, 189-274.

CRAUSAZ, C.U. (1959): *Géologie de la région de Fribourg.* - Bull. Soc. fribourg. Sci. nat. *48*, 10-117.

DORTHE, J.P. (1962): *Géologie de la région au sud-ouest de Fribourg.* - Eclogae geol. Helv. *55*/2, 327-406.

EMMENEGGER, C. (1962): *Géologie de la région Sud de Fribourg. Molasse du Plateau et Molasse subalpine.* - Bull. Soc. fribourg. Sci. nat. *51*.

FRASSON, B.A. (1947): *Geologie der Umgebung von Schwarzenburg (Kanton Bern).* - Beitr. Geol. Karte Schweiz [N.F.] *88*.

HARMS, J.C. (1979): *Shallow marine environments - a comparison of modern and ancient examples.* In: HOMEWOOD, P. (Ed.): *Sédimentation détritique* (p. 330-352). Cours 3e Cycle romand en Sciences de la Terre, Univ. Fribourg.

HOMEWOOD, P. (1978): *Exemples de séquences de faciès dans la Molasse fribourgeoise et leur interprétation.* - Bull. Soc. fribourg. Sci. nat. *67*/1, 73-82.

INGLIN, H. (1960): *Molasse et Quaternaire de la région de Romont.* - Bull. Soc. fribourg. Sci. nat. *49*, 5-94.

MATTER, A., HOMEWOOD, P., CARON, C., RIGASSI, D., VAN STUIJVENBERG, J., WEIDMANN, M., & WINKLER, W. (1980): *Flysch and Molasse of Western and Central Switzerland.* In: TRÜMPY, R. (Ed.): *Geology of Switzerland: a guide-book.* Excursion 126A, 26th Int. Geol. Congr. Paris. - Schweiz. Geol. Komm.

MORNOD, L. (1949): *Géologie de la région de Bulle (Basse-Gruyère). Molasse et bord alpin.* - Matér. Carte géol. Suisse [n.s.] *91*.

RAMSEYER, R. (1952): *Geologie des Wistenlacherberges (Mont-Vully) und der Umgebung von Murten (Kt. Freiburg).* - Eclogae geol. Helv. *45*/2, 165-218.

RUMEAU,. J. L. (1954): *Géologie de la région de Payerne.* - Thèse Univ. Fribourg.

RUTSCH, R. (1933): *Beiträge zur Geologie der Umgebung von Bern.* - Matér. Carte géol. Suisse [n.s.] *66.*

SCHMID, G. (1970): *Geologie der Gegend von Guggisberg und der angrenzenden subalpinen Molasse.* - Beitr. geol. Karte Schweiz [N.F.] 139.

TRÜMPY, R. (1980): *Geology of Switzerland. A guide-book.* Part A: *An Outline of the Geology of Switzerland* (p. 7-102). - Schweiz. Geol. Komm.

VAN DER LINDEN, W. J. M. (1963): *Sedimentary structures and facies interpretation of some Molasse deposits. Sense-Schwarzwasser area, Canton Bern, Switzerland.* - Geologica ultraiect. *12.*

VISSER, R. (1980): *Neap-spring cycles reflected in Holocene subtidal large-scale bedform deposits: A preliminary note.* - Geology *8*/11, 543-546.