

**Zeitschrift:** Eclogae Geologicae Helvetiae  
**Herausgeber:** Schweizerische Geologische Gesellschaft  
**Band:** 70 (1977)  
**Heft:** 1

**Artikel:** Les Foraminifères planctoniques de la limite mio-pliocène dans les environs de Rabat (Maroc)  
**Autor:** Wernli, Roland  
**Kapitel:** III: Lithostratigraphie  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-164619>

### **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:** 17.02.2026

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

trouve entre les failles *A* et *B* (fig. 2). Elle permet de rallonger la section synthétique de 22 m, correspondant au rejet de faille aisément mesurable sur le substratum paléozoïque.

Au NE de la faille *B*, le problème est plus délicat, car au droit du substratum, encore abaissé de 30 m et affleurant juste au niveau du fleuve, il n'y a plus de bons affleurements de marnes grises sous la dalle moghrebiennne. Il faut aller jusqu'à la coupe nommée «*passage du Sultan*» (x 371,900/y 373,650), et ici le contrôle géométrique est hypothétique car le substratum n'est plus visible. Ceci peut être dû à sa très faible pente ou à une faille indécélable. La corrélation adoptée pour cette dernière coupe, en supposant l'absence de failles, est donc sujette à caution.

### III. Lithostratigraphie (pl. 7)

#### 1. Les sables jaunes biodétritiques

Cette formation de 5–6 m d'épaisseur, très constante dans tout le secteur étudié, forme un petit ressaut dur, de couleur jaunâtre dans le paysage, au-dessus du contact Paléozoïque-Tertiaire.

Ce sont des sables biodétritiques, pauvres en quartz, moyennement consolidés à l'affleurement et lavables. Ils sont grossièrement stratifiés par des lits lumachelliques et quelques diasthèmes, mais contiennent également de nombreux fossiles dispersés. On ne trouve pas de stratifications obliques.

Le contact transgressif sur le Paléozoïque redressé, est très «propre», pratiquement sans conglomérat de base. On observe seulement quelques galets paléozoïques épars. La surface est ondulée d'ordre métrique, et percée de trous de *Phollades* dans lesquels s'infiltrèrent les sables biodétritiques jaunes et où restent encore quelques coquilles in situ. On notera que sur une longueur donnée, par exemple 20 cm, les terriers ont tous la même orientation.

Les premiers décimètres de sables jaunes remplissent quelquefois des poches et sont riches en boules ou amas de Bryozoaires gros comme le poing, probablement déplacés. Ils forment une espèce de conglomérat intraformationnel riche en *Pecten*.

Au-dessus, les sables sont plus homogènes et on relève, à l'endroit de la coupe, deux lumachelles superposées: la première (BD270) comprend de nombreuses coquilles de Lamellibranches de 7–8 cm, dissoutes et partiellement remplies de calcite claire. La deuxième lumachelle (BD91) diffère de la première par sa base très plane soulignée par un diasthème et ses coquilles plus petites. Le dernier horizon, sous le banc à Coraux, est caractérisé par sa couleur jaune rosée et l'importance de la bioturbation, dues à des pistes de fouisseurs, contournées et du diamètre d'un doigt. Certaines sont attachées directement à la surface inférieure du banc à Coraux et comblées par des nids de gravillons.

Cette formation des sables jaunes biodétritiques est constante lithologiquement et en épaisseur dans tout le secteur étudié. Vers BD489 (fig. 2, x 367,200/y 366,400) près du dyke doléritique, elle apparaît plus chaotique. Il est probable qu'ici, le dyke formait un petit haut-fond lors de la transgression. Elle affleure également vers Sidi Lahsen, à la source (Aïn el Hammam, x 371,500/y 370,150) et sur tout le pourtour

de la colline Kasem Rahal. Tous ces points ont été échantillonnés afin de dater cette roche assez pauvre en plancton.

Cet aperçu succinct de la pétrographie est basé sur l'analyse des grains des résidus de lavages, la roche n'étant généralement pas assez consolidée pour faire des lames minces. Les résidus ont été traités au  $\text{CCl}_4$  afin de concentrer les microfossiles.

Les Foraminifères planctoniques et benthiques (ces derniers dominants) représentent 10 à 20% des grains. Le reste est essentiellement des biodétritus, avec un peu de quartz, de rares grains de glauconie et quelques graviers vernissés (voir paragraphe du «banc à Coraux»). Les biodétritus sont des dents de Sélaciens, spicules de Spongiaires, Echinodermes, Bryozoaires, Ostracodes, Dentaies, Mollusques. Parmi les Foraminifères benthiques on note des Nodosariidae, *Nonion*, *Elphidium*, *Ammonia*, *Cancris*, *Cibicides*, *Heterolepa*.

Les Foraminifères planctoniques, toujours rares (et quelque peu exagérés en importance sur le diagramme planche 7, pour des raisons graphiques) comprennent: *Orbulina* et *Borbulina*, *Globigerinoides trilobus trilobus*, *G. elongatus*, *G. obliquus extremus*, *G. sacculifer*, *G. tapiesi*, *Globigerina bulloides bulloides*, *G. nepenthes nepenthes*, *G. nepenthes delicatula*, *Globoquadrina altispira*, *Sphaeroidinellopsis seminulina seminulina*, *S. subdehiscens subdehiscens*, *Globorotalia acostaensis*, *G. dutertrei*, *G. humerosa*, *G. merotumida*, *G. plesiotumida*, *G. miotumida conomiozea?*, *G. miotumida miotumida*.

Age: Zone à *G. dutertrei*, sous-zone à *G. dutertrei* et *G. humerosa*, «Messinien». Notre zone à *G. dutertrei* peut être corrélée avec la zone N17 de BLOW (1969) et la zone à *G. dutertrei* et *G. humerosa* in BIZON & BIZON (1972).

Cette formation appelée improprement «molasse de base» par FEINBERG & LORENZ (1970, p. 22) est donc déjà «messinienne» et non pas tortonienne.

## 2. Le banc à Coraux

J'ai nommé ce niveau repère d'après les petits Hexacoralliaires relativement abondants qu'on peut trouver dégagés sur la surface supérieure du banc. C'est approximativement ici qu'ont été récoltées les riches faunes de Coraux ahermaty-piques décrites par CHEVALIER (1962) et qu'il a datées du Vindobonien.

Ce banc dur, d'environ 30 cm d'épaisseur, forme un niveau repère net entre les sables jaunes biodétritiques et les marnes grises. Il est possible de le suivre à la trace même dans les terrains légèrement couverts car l'érosion lui détache des galets à patine vernissée brune très caractéristique, aisément reconnaissables dans les éboulis. On le retrouve donc partout où affleurent les sables jaunes, avec une grande constance dans sa lithologie. La pétrographie et la sédimentologie détaillées de ce niveau ainsi que sa signification paléogéographique sont en cours d'étude et seront publiées ultérieurement.

Le banc, à surface inférieure plane, mais sans limite franche avec les sables jaunes sous-jacents, montre une surface supérieure au contraire nette, sinueuse, très contournée sur une profondeur d'environ 5 cm. Elle est soulignée par une espèce de pelure brune, vernissée (phosphatée?) millimétrique, qui supporte de très nombreux macrofossiles en parfait état de conservation. Cette faune paraît in situ, très peu

déplacée comme en témoignent les coquilles délicates des grands *Pecten*. On y rencontre en outre des Huîtres, Brachiopodes, Gastéropodes, dents de Squales, Coraux solitaires, divers Lamellibranches, Serpules?, grands piquants d'Oursins.

Une grande quantité de galets ( $\varnothing$  0,5 mm–8 cm), mamelonnés, cérébriformes, de taille et de forme variées, également vernissés, jonche cette surface. Le corps du banc est complètement perforé ainsi que les galets. Des figures relevées sur le terrain démontrent clairement que les galets sont des témoins isolés et dégagés par une perforation, un minage intense de la surface du banc par les organismes. On est donc en présence d'une sorte de conglomérat monogénique formé in situ par des organismes, mais sur sédiment induré, présentant les caractères d'un hard-ground.

Le contact avec les marnes grises sus-jacentes est absolument franc, ces dernières remplissant les cavités de la surface durcie. Les galets vernissés, abondants à ce niveau, diminuent ensuite rapidement de fréquence dans les premiers mètres des marnes grises. J'insiste sur le fait que ces galets, reconnaissables également dans les résidus de lavage sous formes de grains vernissés, ont une patine tout à fait spéciale facilement distinguable d'autres grains ferrugineux rencontrés dans les sédiments. Pour cette raison leur abondance est indiquée dans l'analyse pétrographique de la planche 7.

A BD92 sont prélevés un échantillon induré de la surface du banc et un autre des marnes lavables directement sus-jacentes. Les microfaunes indiquées sur planche 7 pour ce numéro, proviennent du lavage.

Les lames minces effectuées dans ce banc montrent toute la même pétrographie. C'est une biosiltite légèrement gréseuse (15–20% quartz) et glauconieuse. Le biodétritisme est bien classé ainsi que le quartz, les grains allant de 50–150 $\mu$ . La matrice, assez rare, est une pâte brun-jaunâtre difficile à définir, par endroit micritique. Les biodétritus proviennent essentiellement d'Echinodermes et Mollusques. Les Foraminifères sont peu abondants, plancton et benthos approximativement en parts égales. On y reconnaît des Nodosariidae, Rotaliidae, Miliolacea (rares), des arénacés à trochospire haute (Verneuulinidae?), *Orbulina* et *Globorotalia*. On note un début de silicification (coquilles de Mollusques, silice microcristalline dans les terriers), quelques minéraux argileux, quartz néoformés et rares feldspaths. La porosité est variable, quelquefois forte.

Au point de vue paléogéographique on peut déjà dire, en préliminaire, que la macrofaune parfaitement conservée sur ce niveau de condensation, indique des courants de fond de faible intensité, peu turbides, laissant prospérer les Coraux. Les Foraminifères, quoique peu abondants en lames minces comme en lavages, avec un rapport plancton/benthos égal environ à 1, nous situeraient sur la plateforme déjà ouverte sur le large.

Selon CHEVALIER (1962, p. 13), les faunes de Coraux ahermatypiques de ce banc indiqueraient des fonds de plus de 100 m. Ceci correspond assez bien avec le lieu de formation des glauconies selon les auteurs modernes (GULBRANDSEN 1969; McRAE 1972; GIRESSE & ODIN 1973; HEIN, ALLWARDT & GRIGGS 1974). Par exemple, dans les sédiments récents au large des côtes du Gabon et du Congo, GIRESSE & ODIN (1973) ont trouvé les boues les plus riches en glauconie entre 80–120 m de fond, près de la marge du plateau continental.

Si stratigraphiquement, ce banc à Coraux sépare deux formations différentes, je pense de même sur le plan paléogéographique: la succession verticale des trois unités lithologiques illustre, dans cette hypothèse, la distribution horizontale des faciès à l'époque considérée. De la côte au large on trouvait: les sables jaunes biodétritiques (plateforme continentale), les fonds durs à Coraux et glauconie (marge de la plateforme) et les marnes grises (bassin profond). Au droit des fonds à Coraux, une barrière (physique?, chimique?, upwellings?) bloquait l'atterrissement du plancton dans les fonds à sables jaunes biodétritiques.

### 3. Les marnes grises

Cette formation très homogène dans sa lithologie macroscopique aussi bien que microscopique affleure sur 40 m d'épaisseur à la coupe de l'Oued Akrech. Il faut lui ajouter 50 m pour les deux tronçons de coupe «tranchée romaine» et «passage du Sultan», ce qui fait au total environ 90 m. Les affleurements sur rive droite du Bou Regreg, à Aïn Bribri et aux carrières de potiers de Salé, qui représente environ 50 m, viennent probablement en partie au-dessus, compte tenu des failles hypothétiques C (fig. 2).

Ce sont des marnes grises à patine légèrement rose-saumon, bien stratifiées surtout vers la base par des bandes décimétriques plus sombres, en creux. Sous le microscope on constate que ces niveaux sont riches en grains allongés (env. 500  $\mu$ ), cylindriques, sinueux, sableux et ferrugineux. C'est ce pigment qui donne à ces bandes leur couleur rose sombre. Ces grains paraissent être des moules internes de terriers de microorganismes mais je n'ai pas détaillé leur étude. Ces sortes d'inter-bancs sont espacés d'environ 1 m.

La glauconie est très abondante au contact du banc à Coraux. Les macrofossiles sont rares, dispersés, plus fréquents à la base de la série. Ce sont essentiellement des coquilles minces de Lamellibranches et des piquants d'Oursins. Vers BD 74 on note quelques dessous de banc ondulés en grand, formés semble-t-il par de grands «load casts». Le reste de la coupe est monotone et offre peu de caractères macroscopiques sinon quelques lits un peu plus durs sortant en relief.

Les résidus de lavage sont constitués presque uniquement de Foraminifères, le rapport plancton/benthos étant d'environ 4/1 à 6/1. C'est l'abondance de ces coquilles qui donne à ces marnes l'aspect sableux à l'affleurement.

Parmi le benthos on note: *Laticarinina*, des Cymbaloporiidae, *Planulina*, Rotaliidae, Nodosariidae, Buliminacea, *Textularia*, *Siphonina*, *Heterolepa*. En ce qui concerne les Foraminifères planctoniques on consultera la planche 7. On relèvera l'abondance des *Globorotalia* carénées; *G. menardii*, *G. plesiotumida*, *G. miotumida*, *G. multicamerata*, *G. pseudomiocenica* à la base de la série jusqu'à BD 97. Ces espèces diminuent ensuite nettement de fréquence pour faire place à *G. nicolae*, *G. praemargaritae* et *G. primitiva*. Vers BD 77 apparaissent les premières *G. margaritae margaritae* dont l'abondance va croître pour atteindre, avec *G. margaritae evoluta* vers BD 286, le 30% des Foraminifères.

Age: Cette distribution du plancton, schématisée figure 3, permet de placer la limite mio-pliocène vers BD 77, BD 98, au sommet de la coupe de l'Oued Akrech juste sous la dalle moghrebiennne. En dessous, les marnes sont «messiniennes», zone



à *G. dutertrei*. Au sein de cette zone on peut individualiser la sous-zone à *G. primitiva* dès BD73, équivalent de la sous-zone à *G. aff. margaritae* de FEINBERG & LORENZ (1973, fig. 3). A la coupe du «passage du Sultan» apparaît *G. margaritae evoluta* qui marque la sous-zone du même nom selon le même concept que CITA (1973, p. 1356).

Les résidus de lavages, composés uniquement de Foraminifères, dont au moins 80% de pélagiques, indiquent un milieu de haute mer de sédimentation tranquille sans apport terrigène autre que très fin et des argiles. L'abondance des *Globorotalia* carénées, espèces vivant très au large des côtes, implique des fonds d'au moins 200 m.

#### 4. Les formations quaternaires

Les sédiments qui viennent au-dessus des marnes grises appartiennent à un cycle sédimentaire tout à fait différent, beaucoup plus jeune, et n'ont pas été étudiés ici. Ils sont simplement commentés pour encadrer la série mio-pliocène. *La dalle moghrebienne*, peu épaisse, allant de 0-1 m le long de notre profil figure 2, repose sur les marnes grises avec un contact franc, légèrement ondulé mais sans hard-ground. Les marnes grises directement sous-jacentes illustrent un faciès parfaitement pélagique de haute mer alors que cette dalle avec sa faune de Mollusques et ses caractères stratonomiques indique un milieu marin certes, mais très côtier de quelques mètres de fond.

Ce contact marque donc une lacune de sédiments très importante, probablement formée par l'érosion de la série régressive pliocène. Il est particulièrement bien visible à la coupe de l'Oued Akrech et également à l'Aïn el Aneb (x 375,100/y 376,200) plus au SE sur rive droite du Bou Regreg.

La dalle est un grès grossier biodétritique, glauconieux, quelquefois lumachelique, poreux, à stratifications obliques et entrecroisées. On y trouve des lentilles de boulets, galets, sables et graviers de la base au sommet.

En lame mince il s'agit d'une biosparite grés-glauconieuse, poreuse. Les grains sont assez bien classés et arrondis. Les biodétritus proviennent essentiellement de Mollusques. La glauconie est toujours en grains très ronds, peut-être remaniés. On rencontre en outre des Foraminifères benthiques, dont des Miliolites, des dents de Poissons, et des *Lithothamnium*. La porosité est créée en partie par des grains biodétritiques dissous.

Age: La microfaune, uniquement benthique, ne permet pas de dater cette dalle. CHUBERT (1965) considère le cycle moghrebien comme datant du Villafranchien inférieur sur la base de Mollusques et d'arguments lithostratigraphiques.

Au-dessus de cette dalle moghrebienne viennent des sables quartzeux et graviers à stratifications obliques. En lavage on n'y récolte que de rares Foraminifères benthiques recristallisés, mal conservés (remaniés?) et quelques biodétritus.

### IV. Biostratigraphie et comparaisons faunistiques

La zonation utilisée dans ce travail correspond dans les grandes lignes à celle de FEINBERG & LORENZ (1970, 1973 - abrégé F. & L. ci-après). J'y ai cependant apporté quelques modifications portant sur la définition des zones, sous-zones et sur leurs noms comme l'indique la figure 4.