

Mise en évidence d'un cycle élémentaire dans les dépôts de plaine sous-marine du bassin maghrébin (Crétacé supérieur à Oligocène, Algérie du Nord).

Mohamed K. BAGHLI*, Mouloud MOUHOUBI* et Michel HOFFERT**

* Institut Algérien du Pétrole, Département Géologie, 35000 Boumerdès, Algérie.

** Université Louis PASTEUR, Institut de Géologie, Laboratoire de Géodynamique sédimentaire
1 Rue BLESSIG, 67084 Strasbourg Cedex, France.

Résumé: Les levés de logs effectués au 1/100ème et 1/40ème dans les séries d'Azeffoun, du Djebel Zima et de Medjana, ont permis de déduire une logique dans cette série turbiditique. Ces dépôts s'intègrent dans des cycles élémentaires ou séquences élémentaires cycliques. Ces derniers s'emboîtent à leur tour dans des cycles d'ordre supérieur. Les turbidites et les mégaturbidites ainsi que la turbidite de BOUMA, replacées alors dans le contexte de séquence élémentaire virtuelle, ne sont pas instantanées. Autrement dit, elles correspondent en fait à une partie de la séquence élémentaire cyclique virtuelle. Une série de type flysch ne correspond pas à une accumulation aléatoire ou chaotique de dépôts gravitaires acheminés par la pente.

Mots clés: Séquence élémentaire cyclique, turbidites, mégaturbidites, série flysch, Crétacé - Oligocène, bassin maghrébin, Algérie du Nord.

Existence of an elementary cycle in underwater plain deposits of the Maghrebian basin (Late Cretaceous to Oligocene, North of Algeria).

Abstract: Outcrop logging surveys, realized at 1/100 or 1/40 scale, in Azeffoun, Djebel Zima and Medjana series, have allowed to deduce a logic in these turbiditic facies. These deposits combine with elementary cycles or cyclic elementary sequences, which in their turn fit into superior order cycles. Turbidites and megaturbidites as well as the Bouma turbidite, are not instantaneous, if then replaced in the virtual elementary sequence context. In other way, they correspond in fact to a part of this virtual cyclic elementary sequence. A flysch series do not correspond to a random or chaotic accumulation of gravity slope deposits.

Key words: Cyclic elementary sequence, turbidites, megaturbidites, flysch series, Cretaceous - Oligocene, Maghrebian basin, Northern Algeria.

INTRODUCTION

Les séries sédimentaires étudiées se situent dans une région appartenant à l'orogène alpin périméditerranéen. Ce dernier comprend les cordillères bétiques et les chaînes littorales d'Afrique du Nord, qui se poursuivent en Sicile puis en Calabre. L'orogène périméditerranéen actuel constituait au Crétacé-Tertiaire le bassin maghrébin.

De nombreux travaux de lithostratigraphie, de biostratigraphie et de cartographie ont été effectués dans l'ensemble du bassin maghrébin.

De plus, les travaux ont été faits en parlant de «séries turbiditiques» sans qu'il y ait vraiment eu un travail de sédimentologie. A l'exception de la séquence de BOUMA qui a été signalée dans ces dépôts, aucune autre séquence caractéristique n'a été décrite.

Pour cela, nous avons choisi d'étudier trois coupes géologiques (fig.1), de la série flysch Crétacé supérieur à Oligocène, épaisses de 600 à 1000 m et situées dans des nappes de charriage en trois positions structurales différentes:

- la série d'Azeffoun (flysch nord kabyle);
- la série du Djebel Zima (flysch sud kabyle);
- et la série de Medjana (flysch sud tellien).

Ces séries ont été préalablement datées et décrites en turbidites (Gélard, 1969; Téfiani, 1967; Djerroumi, 1970 et Hoyez, 1976).

Des levés de logs ont alors été effectués au 1/100 et 1/40 qui permettront de décrire les différents types de séquences élémentaires.

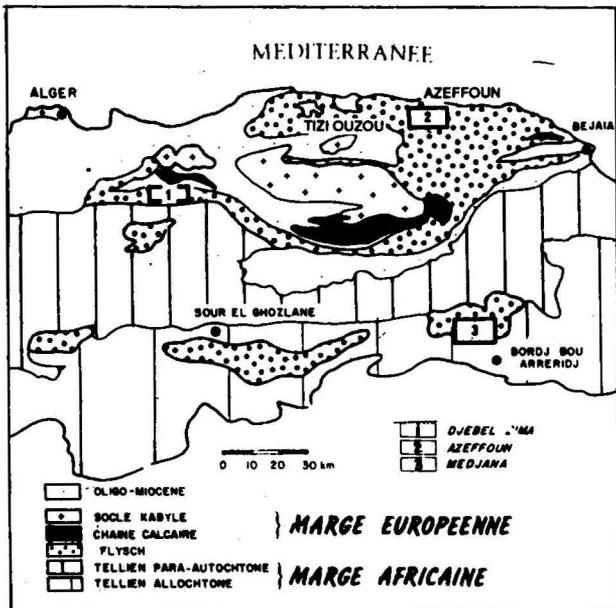


Fig. 1 - Carte de situation géographique et géologique des trois coupes étudiées (Azeffoun, Djebel Zima et Medjana).

(D'après Baghli *et al.*, 1989).

I - LES DIFFERENTS TYPES DE SEQUENCES ELEMENTAIRES

1 - Décrites dans la littérature

Dans la littérature, trois types de courants de turbidité associés chacun à une séquence de figures sédimentaires sont actuellement caractérisés selon leur densité: la turbidite de haute densité: séquence de LOWE, 1982; la turbidite de moyenne densité: séquence de BOUMA, 1962; la turbidite de basse densité: séquence de STOW, 1980.

Ces différents types de séquences élémentaires résultent chacun d'un évènement unique à énergie décroissante et correspondent à un dépôt instantané.

Les travaux ultérieurs sur les séquences élémentaires ont porté sur les turbidites épaisses plurimétriques ou encore nommées mégaturbidites. Elles sont constituées de la base au sommet d'un matériel détritique: terme sableux à la base surmonté d'un terme silteux puis d'un terme argileux ou calcilitique. Elles sont globalement granoclassées et seraient dues à un évènement instantané. Les auteurs distinguent les mégaturbidites de type homogénite et de type unifite. Les homogénites sont plus sableuses et les unifites sont plus silteuses.

Dans les terrains anciens, des mégaturbidites de type séismoturbidites de 10 à 200 m d'épaisseur ont été décrites. Elles présentent en plus des homogénites et unifites, un terme mégabrèchique carbonaté à la base.

2 - Observées sur le terrain

Le fait marquant dans la série sédimentaire que nous avons étudiée est la grande diversité des séquences élémentaires. Un inventaire des

MISE EN EVIDENCE D'UN CYCLE ELEMENTAIRE DANS LES DEPOTS DE PLAINE SOUS-MARINE DU BASSIN MAGHREBIN

différents types de séquences élémentaires, observées sur le terrain, a été effectué et une classification est proposée (fig.2). Comment a été effectuée la démarche ?

La séquence élémentaire est délimitée à sa base et à son sommet par les pélites du bruit de fond. Le cas général correspond à une séquence composée de trois termes: un terme basal sableux, un terme médian silto-sableux et un terme sommital calcilutitique ou marneux.

Parfois, d'autres termes apparaissent sous le terme basal, nous les qualifions de terme infrabasale pour celui situé immédiatement sous le terme basal et de terme inférieur pour celui situé sous le terme infrabasale.

La base de la classification se rapporte à la proportion relative en sables terrigènes et carbonatés dans les termes basal, médian et infrabasale. On distingue alors deux grands groupes:

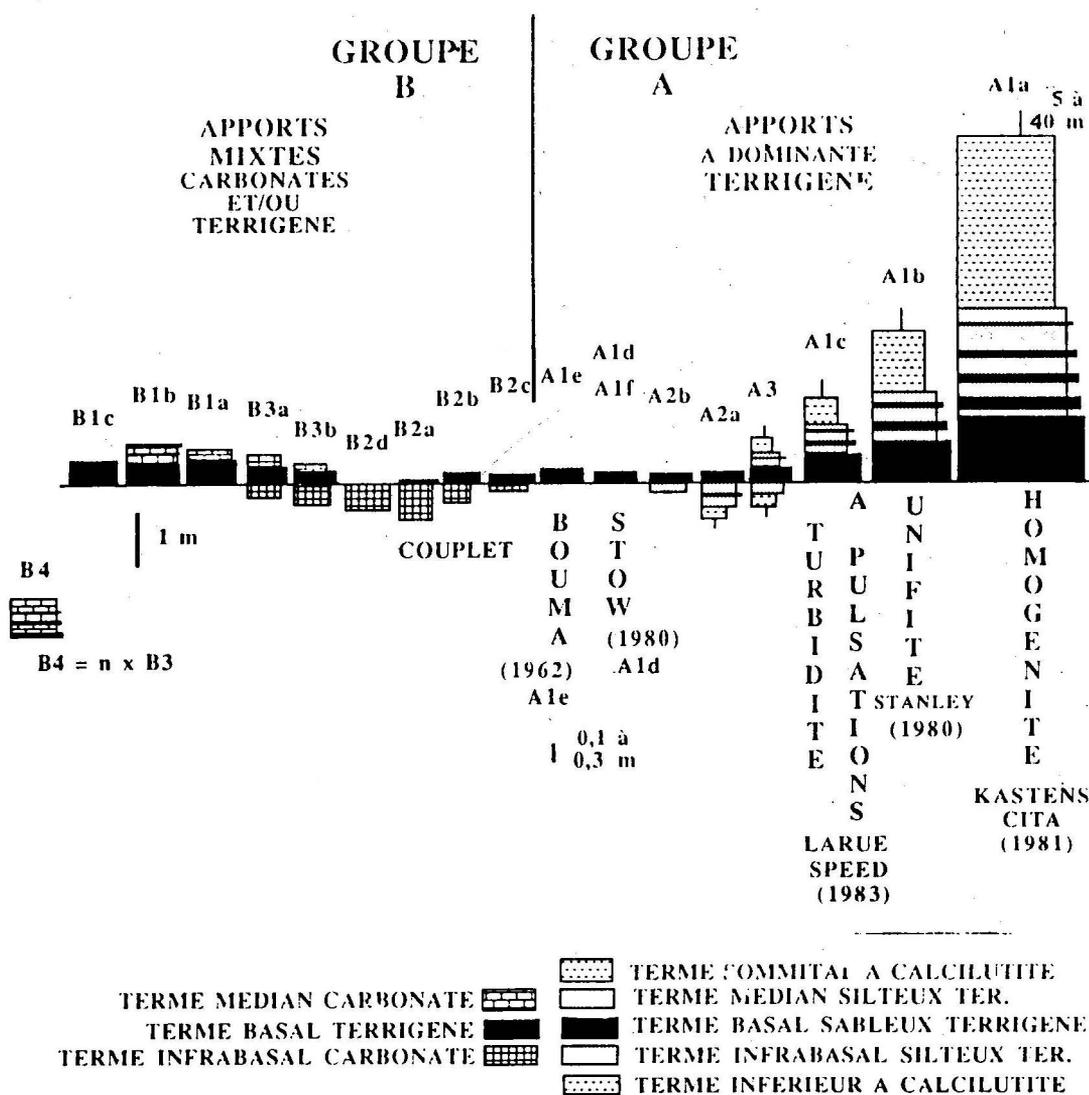


Fig. 2 - Classification des différents types de séquences élémentaires observées sur les trois coupes (Azefoun, Djebel Zima et Medjana).

- les séquences à dominante terrigène: groupe A;
- les séquences mixtes terrigènes-carbonatées: groupe B.

Certaines de nos séquences peuvent être rapportées à des séquences types définies dans la littérature.

Ainsi en fonction des différences d'épaisseur des trois termes qui les composent, les sous-types de séquences élémentaires A1a, A1b et A1c (fig.2) correspondent respectivement aux homogénites, unifites et turbidites à pulsations. Le sous-type A1d correspond à la turbidite de basse densité de Stow *et al.* (1980) avec les figures caractéristiques à «fading ripples». Le sous-type A1f correspond aussi à une turbidite de basse densité silteuse mais sans les structures de type «fading ripples» décrites par Stow. Le sous-type A1e correspond à la turbidite de Bouma (1962).

Le sous-type B2d ressemble aux turbidites carbonatées décrites par Meischner (1964) et Spaletta *et al.* (1984). Le sous-type B2d correspond à une turbidite de haute densité comme celle de Lowe (1982) sans les termes de base à granoclassement inverse. Elle serait alors un équivalent moins proximal que celle définie par Lowe (1982).

La séquence de type B3 est constituée par un terme basal détritique terrigène (sableux ou silto-sableux) qui surmonte le terme infrabasale carbonaté (calcaire grossier ou fin, voire micrite). Le terme basal est aussi surmonté du terme médian carbonaté (calcaire fin ou moyen, voire micrite). Le terme infrabasale peut présenter un granoclassement inverse puis normal qui traduit un dépôt non contrôlé par un courant de turbidité.

La séquence de type B4 (fig.2), globalement granodécroissante et composée de plusieurs bandes ou motifs grès/calcaire, ne correspond pas à une séquence élémentaire. Il s'agit en fait de plusieurs séquences élémentaires de type B3 amalgamées dans le même banc. Autrement dit, c'est la répétition de motifs cycliques calcaire/grès/calcaire (de type B3).

II - DISCUSSION

L'étude des différents types de séquences élémentaires nous permet de proposer une séquence élémentaire cyclique (négative puis positive) virtuelle (fig.3) qui évolue d'un pôle pélitique vers un pôle terrigène (grès) puis un pôle pélitique.

Entre les pôles pélitiques et le pôle terrigène,

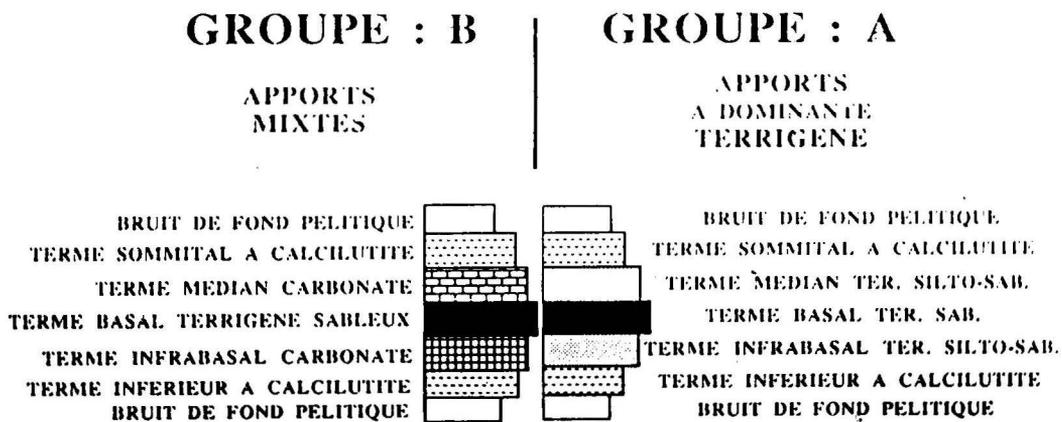


Fig. 3 - La séquence élémentaire cyclique virtuelle.

se juxtaposent des carbonates. En fait, les termes médian et sommital du groupe B correspondent au seul terme sommital du groupe A; et de la même manière, les termes infrabasal et inférieur du groupe B correspondent au seul terme inférieur du groupe A.

En fait, il faut dissocier le granoclassement vertical et la cyclicité dans la même séquence élémentaire. Le saut de faciès est fonction du cycle et non du granoclassement.

Les différentes séquences étudiées montrent qu'un courant de turbidité unique ne peut expliquer à lui seul la succession des différents termes d'une même séquence élémentaire. Nos séquences élémentaires en fait ne sont pas instantanées.

III - CONCLUSION

Une série de type flysch ne correspond pas à une accumulation aléatoire ou chaotique de dépôts gravitaires acheminés par la pente. Les levés de logs que nous avons effectués au 1/100 et 1/40 dans les séries d'Azeffoun, du Jebel Zima et de Medjana, ont permis de déduire une logique dans cette série turbiditique.

Ces dépôts s'intègrent dans des cycles élémentaires ou séquences élémentaires cycliques.

Les turbidites et les mégaturbidites ainsi que la turbidite de BOUMA, replacées alors dans le contexte de séquence élémentaire virtuelle, ne sont pas instantanées. Autrement dit, elles correspondent en fait à une partie de la séquence élémentaire cyclique virtuelle.

Il reste à préciser la durée de la séquence virtuelle: est-elle périodique ou apériodique?

BIBLIOGRAPHIE

Baghli, M.K., Guillocheau, F., Mouhoubi, M. et Hoffert M. 1989. Les turbidites à pulsations attribuées à des bouffées turbides. Une nouvelle séquence de figures sédimentaires : le cas du bassin oligocène maghrébin (Algérie du Nord). *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, t 308, sér. II, 411-417.

Baghli, M.K. 1992. Stratigraphie haute résolution en plaine sous-marine: application au bassin maghrébin (Crétacé supérieur-Oligocène, Algérie du Nord). *Thèse de Doctorat, Univ. Louis Pasteur, Strasbourg*, 112 p.

Bouma, A.H. 1962. Sedimentology of some flysch deposits. A graphic approach to facies interpretation. *Elsevier Publ.*, Amsterdam, 168 p.

Cita, M.B., Beghi, C., Camerlinghi, A., Kastens, K.A., Mc Coy, F.W., Nosetto, A., Parisi, E., Scolari, F., Tomadin, L. 1984. Turbidites and megaturbidites from the Herodotus Abyssal Plain (eastern mediterranean) unrelated to seismic events. *Marine Geology*, vol. 55, n° 1/2, p.79-101.

Djerroumi, Z. 1970. Contribution à l'étude des flyschs allochtones sud kabyles: l'Unité du Jebel Zima. *Mém. Ing. d'Etat, Institut Algérien du Pétrole*, 43 p.

Debroas, E.J., Lagier, Y. et Souquet, P. 1983. Turbidites calcaires exceptionnelles dans le flysch turono-coniacien du versant nord des Pyrénées occidentales. *Bull. Soc. Géol. Fr.* (7), t. xxv, n° 6, p. 911-919.

Gélard, J.P. 1979. Géologie du Nord-Est de la Grande Kabylie (un segment des zones internes de l'orogène littoral maghrébin). *Thèse d'Etat, Univ. de Dijon*, 335 p.

Hieke, W. 1984. A thick Holocene homogenite from the Ionian Abyssal Plain (Eastern Mediterranean). *Marine Geology*, vol. 55, n° 1, 2, p.63-78.

Hoyez, B. 1989. Le Numidien et les flyschs oligomiocènes de la bordure sud de la Méditerranée occidentale. *Thèse de Doctorat d'Etat, Univ. de Lille*, 459 p.

- Jean, S., Kerckhove, C., Perriaux, J. et Ravenne, C. 1985. Un modèle paléogène de bassin à turbidites: les grès d'Annot du Nord-Ouest du massif de l'Argentera-Mercantour. *Géol. Alpine*, t. 61, p.115-143.
- Johns, D.R., Mutti, E., Rosell, J. et Seguret M. 1981. Origin of a thick redeposited carbonate bed in Eocene turbidites of the Hecho Group, South-Central Pyrenees, Spain. *Geology*, 9, p. 161-164.
- Kasper, D.C., Larue, D.C. et Meeks, Y.J. 1987. Fine-grained Paleogene terrigenous turbidites in Barbados. *Journal of Sedimentary Petrology*, vol. 57, n° 3, p. 440-448.
- Labauve, P. 1983. Evolution tectono-sédimentaire et mégaturbidites du bassin turbiditique éocène sud pyrénéen (entre les transversales Col du Somport-Jaca et Pic d'Orly-Sierra de Leyre). *Thèse 3^{ème} cycle, Univ. du Languedoc*, Montpellier, 170 p.
- Labauve, P., Mutti, E., Seguret, M. et Rosell, J. 1983. Mégaturbidites carbonatées du bassin turbiditique de l'Eocène inférieur et moyen sud pyrénéen. *Bull. Soc. Géol. France*, (7), xxv, 6, p. 927-941.
- Lowe, D.R. 1976. Subaqueous liquefied and fluidized sediment flows and their deposits. *Sedimentology*, 23, p. 285-308.
- Lowe, D.R. 1982. Sediment gravity flow: II. Depositional models with special reference to the deposits of high density turbidity currents. *Journal of Sedimentary Petrology*, vol. 52, n° 1, p. 279-297.
- Mouhoubi, M., Baghli, M.K. et Guillocheau, F. 1987. Le bassin turbiditique du flysch «gréso-micacé» (Crétacé supérieur-Oligocène, Algérie du Nord). Etude sédimentologique de trois nappes: nord kabyle, sud kabyle et sud tellienne. *1er Sémin. nation. de géol. pétrol., SONATRACH C.R.D.*, Boumerdès, p. 18-19.
- Mutti, E. 1979. Turbidites et cônes sous-marins profonds. *Inst. de Géol. Univ. de Fribourg*, Ed. Peter Homewood, Suisse, p. 353-419.
- Mutti, E. 1985. Turbidite systems and their relations to depositional sequences. *D. Reidel Publishing Company*, Ed. G.G. Zuffa, p. 65-93.
- Mutti, E., Ricci Lucchi, F., Seguret, M., Zanzucchi, G. 1984. Seismoturbidites: a new group of re-sediment deposits. *Marine Geology*, vol. 55, n° 1, 2, p.103-116.
- Ravenne, C., Beghin, P. 1983. Apport des expériences en canal à l'interprétation sédimentologique des dépôts de cônes détritiques sous-marins. *Rev. Inst. Fr. Pétrole*, vol. 38, n° 3, p. 279-297.
- Ricci Lucchi, F. 1978. Turbidite dispersal in a Miocene deep-sea plain: The Marnoso-Arenacea of the Northern Apennines. *Geol. en Mijnbouw*, vol. 57, 4, p.559-576.
- Souquet, P., Boirie, J.M., Laurens, P., Sajus, J.G. 1979. Le flysch. Une mise au point de la notion de flysch. *Publ., Annales du Centre Régional de Documentation Pédagogique, CRDP, Toulouse*, n° 7, 35 p.
- Stow, D.A.V. 1986. Deep Clastic Seas. In: H.G. Reading (Editor), *Sedimentary Environments and Facies, rev.*, Ed. Blackwell, London, p. 399-444.
- Stow, D.A.V. et Shanmugan, G. 1980. Sequence of structures in fine-grained turbidites: comparison of recent deep sea and ancient flysch sediments. *Sedimentary Geology*, 25, p. 23-24.
- Téfiani, M. 1967. Le flysch crétacé-nummulitique de l'unité du Djebel Zima (Sud-Est Algérois). - *Publ. Serv. Géol., Alg.*, Bull. nouv. série, n° 35, p. 77-80.
- Walker, R.G. 1980. Facies models. 8. Turbidites and associated coarse clastic deposits. - in: *Facies models, Geosciences, Canada*, Ed. by Walker, R.G., p. 932-966.