



SCOTIAN SHELF LITHOSTRATIGRAPHY 9 LITHOFACIES AND DEPOSITIONAL ENVIRONMENT - SCATARIE AND BACCARO MEMBERS

L. F. Jansa and P. B. Lake

Recommended citation: Jansa, L. F. and Lake, P. B., 1991: Lithostratigraphy 9: lithofacies and depositional environment - Scatarie and Baccaro members; in East Coast Basin Atlas Series: Scotian Shelf; Atlantic Geoscience Centre, Geological Survey of Canada, p. 67.

Additional copies of this map may be obtained from the Geological Survey of Canada, Atlantic Geoscience Centre, P. O. Box 1006, Dartmouth, Nova Scotia B2Y 4A2 Canada (Ph: 902-426-2773; FAX: 902-426-4266).

LITHOFACIES AND DEPOSITIONAL ENVIRONMENT - SCATARIE AND BACCARO MEMBERS

To demonstrate the compositional variation of the Abenaki Formation carbonates, several environmentally sensitive limestone constituents (e.g. oolites, oncoliths, peloids, corals, algae, sponges, bryozoa, etc.) were selected, their abundances in drill cuttings calculated for 100 m intervals and the results summed for the Scatarie (Bathonian-Callovian) and Baccaro (Oxfordian-Berriasian) members. The analysis showed very high vertical lithologic variation for both members. The interpretation presented on this map sheet is thus highly generalized with the dominant lithology delineating only major depositional/environmental belts.

The depositional environment of the Scatarie Member (Fig. 1) shows high energy variability along the carbonate deposition belt which resulted in deposition of different lithologic sequences. With respect to the physiography, the Scatarie Member can be classified as a ramp (Fig. 2), however, the presence of locally constructed oolitic banks resulted in the formation of spatially-restricted, incipient, carbonate platforms. The local effect of clastics input on carbonate depositional environment led to the rapid areal progradation of the ramp, particularly in the centre of the study area, at the front of the paleo-Musquodoboit River (Fig. 1).

The depositional environment analysis of the Baccaro Member (Fig. 3) shows that during Oxfordian-Tithonian time an extensive carbonate platform was constructed on the outer shelf. Figure 4 is a schematic section across the carbonate platform. Construction of the platform was complex, as discussed on map sheet Lithostratigraphy 10 (this volume).

The occurrence of corals, stromatoporoids and hydrozoa between skeletal debris comprising the limestones indicates the presence of bioherms and/or small reefs along the outer rim of the carbonate platform. Such bioherms were identified in cores from the Demascota G-32 (S21) and Cohasset L-97 (S29) wells; reef-builders are present as debris in the Acadia K-62 (S15) and Penobscot L-30 (S48) wells (Eliuk, 1978; Jansa, 1981; Jansa et al., 1982; Ellis, 1984; Ellis et al., 1985; Pratt and Jansa, 1989). Large reef structures, similar to those defined on seismic lines in the Baltimore Canyon trough (Schlee and Grow, 1980) and later drilled by oil industry (Meyer, 1989), are rare in the Scotian Basin. Interpretation of seismic reflection profiles from the Scotian Basin suggests that reef structures occur here at the southern edge of the LaHave Platform (Fig. 3; map sheet Lithostratigraphy 10, Fig. 1 to 4, this volume). The reef structure located at the paleoshelf edge (map sheet Lithostratigraphy 10, Fig. 1, 2, this volume) is approximately 1000 m broad at the base and up to several hundred metres high. A younger, smaller reef developed also in the same area during Kimmeridgian time.

Deep-water cyanobacteria bioherms identified in the Demascota G-32 (map sheet Lithostratigraphy 10, Fig. 3, 4, this volume), Penobscot L-30 (map sheet Lithostratigraphy 10, Fig. 5, 6, this volume), and Acadia K-62 (Fig. 3) wells (Eliuk, 1978; Jansa et al., 1982; Ellis, 1984; Dromart, 1986; Jansa et al., 1989) are preferentially located at the upper slope of the carbonate platforms and at the toe of the bioherms. The extent of these structures along the Abenaki Formation carbonate margin remains unknown.

The two lithofacies maps show the input of clastics from land by rivers, and their mixing with carbonates on the inner shelf. The direction of clastics dispersion indicates a southwestward longshore current. Interestingly, one river supplying predominantly muddy sediment to the Shelf during the time of Scatarie Member deposition was in the same location as the recent Musquodoboit River. Considering that Cretaceous sediments were found to be deposited in the Musquodoboit valley, the origin of the paleovalley probably dates back to the middle Jurassic, about 160 m.y. ago.

REFERENCES

- Dromart, G.**
1986: Facies grumeleux, noduleux et cryptoalgaires des marges Jurassiques de la Tethys nord-occidentale et de l'Atlantique central; unpublished thesis, Université Claude-Bernard, Lyon, France.
- Eliuk, L. S.**
1978: The Abenaki Formation, Nova Scotia shelf, Canada - a depositional and diagenetic model for a Mesozoic carbonate platform; Bulletin of Canadian Petroleum Geology, v. 26, p. 424-514.
- Ellis, P. M.**
1984: Upper Jurassic carbonates from the Lusitanian basin, Portugal and their subsurface counterparts in the Nova Scotia Shelf; unpublished thesis, Open University, Milton Keynes, England.
- Ellis, P. M., Crevello, P. D., and Eliuk, L. S.**
1985: Upper Jurassic and Lower Cretaceous deep-water buildups, Abenaki Formation, Nova Scotia shelf; in Deep-water Carbonates: Buildups, Turbidites, Debris Flows and Chalk - A Core Workshop, (ed.) P. D. Crevello and P. M. Harris; Society of Economic Paleontologists and Mineralogists, Core Workshop No. 6, p. 212-248.
- Jansa, L. F.**
1981: Mesozoic carbonate platforms and banks of the eastern North American margin; Marine Geology, v. 44, p. 97-117.
- Jansa, L. F., Pratt, B. R., and Dromart, G.**
1989: Deep water trombolite mounds from the upper Jurassic of offshore Nova Scotia; in Reefs, Canada and Adjacent Area, (ed.) H. H. J. Geldsetzer, N. P. James, and G. E. Tebbutt; Canadian Society of Petroleum Geologists, Memoir 13, p. 725-735.
- Jansa, L. F., Termier, G., and Termier, H.**
1982: Les biohermes à algues, spongiaires et coraux des séries carbonatées de la flexure bordière du "paléoshelf" au large du Canada oriental; Revue de Micropaléontologie, v. 25, p. 181-219.
- Meyer, F. O.**
1989: Siliciclastic influence on Mesozoic platform development: Baltimore Canyon trough, western Atlantic; in Controls on Carbonate Platform and Basin Development, Society of Economic Paleontologists and Mineralogists Special Publication, no. 44, p. 213-232.
- Pratt, B. R. and Jansa, L. F.**
1989: Upper Jurassic shallow water reefs of offshore Nova Scotia; in Reefs: Canada and Adjacent Area, (ed.) H. H. J. Geldsetzer, N. P. James and G. E. Tebbutt; Canadian Society of Petroleum Geologists, Memoir 13, p. 741-747.
- Schlee, J. S. and Grow, J. A.**
1980: Buried carbonate shelf edge beneath the Atlantic continental slope; The Oil and Gas Journal, v. 78, p. 148-156.

PLATE-FORME NÉO-ÉCOSSAISE LITHOSTRATIGRAPHIE

LITHOFACIÈS ET MILIEU DE SÉDIMENTATION - MEMBRE DE SCATARIE ET MEMBRE DE BACCARO

L. F. Jansa et P. B. Lake

Notation bibliographique conseillée: Jansa, L. F. et Lake, P. B., 1991: Lithostratigraphie 9: lithofaciès et milieu de sédimentation - Membre de Scatarie et Membre de Baccaro; dans Série des atlas des bassins de la côte Est: plate-forme Néo-Écossaise; Centre géoscientifique de l'Atlantique, Commission géologique du Canada, p. 67.

Des copies supplémentaires de la carte peuvent être obtenues auprès de la Commission géologique du Canada, Centre géoscientifique de l'Atlantique, case postale 1006, Dartmouth (Nouvelle-Écosse) B2Y 4A2 Canada tél (902) 426-2773, facsimilé (902) 426-4266.

LITHOFACIÈS ET MILIEUX DE SÉDIMENTATION - MEMBRES DE SCATARIE ET DE BACCARO

Pour montrer la composition variable des roches carbonatées de la Formation d'Abenaki, plusieurs constituants du calcaire sensibles aux conditions du milieu de sédimentation (par ex., oolithe, oncolithe, pellet, corail, algue, spongiaire, bryozoaire etc.) ont été choisis. On a mesuré leur abondance dans les déblais de forage sur des intervalles de 100 m et les résultats ont été intégrés sur l'ensemble des membres de Scatarie (Bathonien-Callovien) et de Baccaro (Oxfordien-Berriasien). L'analyse a indiqué des variations lithologiques verticales très grandes dans les deux membres. L'interprétation qui apparaît sur la présente carte est donc une généralisation très poussée, la lithologie dominante ne délimitant seulement que les principales zones environnementales et de sédimentation.

Le milieu de sédimentation du Membre de Scatarie (fig. 1) révèle une forte variation de l'énergie le long de la zone de sédimentation des roches carbonatées ce qui s'est traduit par le dépôt de séquences lithologiquement différentes. Selon une classification physiographique, le Membre de Scatarie peut être défini comme une rampe (fig. 2); cependant, des bancs oolithiques locaux ont donné naissance à des plates-formes carbonatées embryonnaires très limitées. L'apport localisé de roches clastiques dans les milieux de sédimentation de roches carbonatées a eu pour effet d'entraîner une progradation rapide de la rampe, en particulier au centre de la zone d'étude, face à la paléorivière Musquodoboit (fig. 1).

Les analyses du milieu de sédimentation du Membre de Baccaro (fig. 3) indique que durant l'Oxfordien-Tithonique une vaste plate-forme carbonatée s'est formée sur la plate-forme continentale externe. La figure 4 est une coupe transversale schématisée de la plate-forme carbonatée. La construction de la paléoplate-forme a été complexe et est traitée sur la carte Lithostratigraphie 10 (dans le présent volume).

La présence de coraux, de stromatoporoidés et d'hydrozoaires entre les débris bioclastiques qui constituent les calcaires, révèle la présence de biohermes ou de petits récifs le long du rebord externe de la plate-forme carbonatée. De tels biohermes ont été identifiés dans des carottes prélevées dans les puits Demascota G-32 (S21) et Cohasset L-97 (S29); des organismes constructeurs de récifs sont présents sous forme de débris dans les puits Acadia K-62 (S15) et Penobscot L-30 (S48) (Eliuk, 1978; Jansa, 1981; Jansa et al., 1982; Ellis, 1984; Ellis et al., 1985; Pratt et Jansa, 1989). Les grandes structures récifales semblables à celles définies sur les profils sismiques de la cuvette du canyon de Baltimore (Schlee et Grow, 1980) et qui ont par la suite été traversées par les sondages de l'industrie pétrolière, sont très rares dans le bassin Néo-Écossais. Selon l'interprétation des profils de sismique-réflexion du bassin Néo-Écossais, les structures récifales ne seraient présentes qu'à la bordure méridionale de la plate-forme de LaHave (fig. 3; carte Lithostratigraphie 10 du présent volume, fig. 1 à 4). La structure récifale située à la bordure de la paléoplate-forme (carte Lithostratigraphie 10 du présent volume, fig. 1, 2) mesure environ 1 000 m de largeur à la base et jusqu'à plusieurs centaines de mètres de hauteur. Un récif plus petit et plus récent s'est formé également dans la même région pendant le Kimmeridgien.

Les biohermes à cyanobactéries d'eau profonde relevés dans les puits Demascota G-32 (carte Lithostratigraphie 10 du présent volume, fig. 3, 4), Penobscot L-30 (carte Lithostratigraphie 10 du présent volume, fig. 5, 6) et Acadia K-62 (fig. 3) (Eliuk, 1978; Jansa et al., 1982; Ellis, 1984; Dromart, 1986; Jansa et al., 1989) sont surtout situés sur le talus supérieur des plates-formes carbonatées et au pied des biohermes. L'étendue de ces structures le long de la marge carbonatée de la Formation d'Abenaki n'a pas encore été déterminée.

Les deux cartes de lithofaciès montrent l'apport de roches clastiques du continent par les cours d'eau et leur mélange avec les roches carbonatées sur la plate-forme continentale interne. La direction de la dispersion des roches clastiques indique un courant littoral vers le sud-ouest. Il est intéressant de remarquer que l'un des cours d'eau qui a transporté des sédiments principalement boueux vers la plate-forme continentale pendant le dépôt du Membre de Scatarie était situé au même endroit que l'actuelle rivière Musquodoboit. Si l'on tient compte du fait que les sédiments crétacés se sont déposés dans la vallée de la Musquodoboit, la formation de la paléovallée remonte probablement au Jurassique moyen, soit à environ 160 millions d'années.

RÉFÉRENCES

- Dromart, G.**
1986: Facies grumeleux, noduleux et cryptoalgaires des marges Jurassiques de la Tethys nord-occidentale et de l'Atlantique central; unpublished thesis, Université Claude-Bernard, Lyon, France.
- Eliuk, L. S.**
1978: The Abenaki Formation, Nova Scotia shelf, Canada - a depositional and diagenetic model for a Mesozoic carbonate platform; Bulletin of Canadian Petroleum Geology, v. 26, p. 424-514.
- Ellis, P. M.**
1984: Upper Jurassic carbonates from the Lusitanian basin, Portugal and their subsurface counterparts in the Nova Scotia Shelf; unpublished thesis, Open University, Milton Keynes, England.
- Ellis, P. M., Crevello, P. D., et Eliuk, L. S.**
1985: Upper Jurassic and Lower Cretaceous deep-water buildups, Abenaki Formation, Nova Scotia shelf; in Deep-water Carbonates: Buildups, Turbidites, Debris Flows and Chalk - A Core Workshop, (ed.) P. D. Crevello and P. M. Harris; Society of Economic Paleontologists and Mineralogists, Core Workshop No. 6, p. 212-248.
- Jansa, L. F.**
1981: Mesozoic carbonate platforms and banks of the eastern North American margin; Marine Geology, v. 44, p. 97-117.
- Jansa, L. F., Pratt, B. R., et Dromart, G.**
1989: Deep water trombolite mounds from the upper Jurassic of offshore Nova Scotia; in Reefs, Canada and Adjacent Area, (ed.) H. H. J. Geldsetzer, N. P. James, and G. E. Tebbutt; Canadian Society of Petroleum Geologists, Memoir 13, p. 725-735.
- Jansa, L. F., Termier, G., et Termier, H.**
1982: Les biohermes à algues, spongiaires et coraux des séries carbonatées de la flexure bordière du "paléoshelf" au large du Canada oriental; Revue de Micropaléontologie, v. 25, p. 181-219.
- Meyer, F. O.**
1989: Siliciclastic influence on Mesozoic platform development: Baltimore Canyon trough, western Atlantic; in Controls on Carbonate Platform and Basin Development, Society of Economic Paleontologists and Mineralogists Special Publication, no. 44, p. 213-232.
- Pratt, B. R. et Jansa, L. F.**
1989: Upper Jurassic shallow water reefs of offshore Nova Scotia; in Reefs: Canada and Adjacent Area, (ed.) H. H. J. Geldsetzer, N. P. James and G. E. Tebbutt; Canadian Society of Petroleum Geologists, Memoir 13, p. 741-747.
- Schlee, J. S. et Grow, J. A.**
1980: Buried carbonate shelf edge beneath the Atlantic continental slope; The Oil and Gas Journal, v. 78, p. 148-156.