



SCOTIAN SHELF LITHOSTRATIGRAPHY MISSISAUGA FORMATION

PLATE-FORME NÉO-ÉCOSSAISE LITHOSTRATIGRAPHIE FORMATION DE MISSISAUGA

J. A. Wade

Contributors: B. C. MacLean (faults, diapir outlines, and seismic limits) and A. Edwards (outline of Montagnais structure)

Recommended citation: Wade, J. A., 1991: Lithostratigraphy 5: Missisauga Formation; in East Coast Basin Atlas Series: Scotian Shelf; Atlantic Geoscience Centre, Geological Survey of Canada, p. 59.

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).

The Missisauga Formation and its equivalents lie between the Logan Canyon and Mic Mac formations and their equivalents (Fig. 1). Over most of the Scotian Shelf, the surface of the Missisauga Formation (Fig. 2) dips seaward with an average gradient of ~19 m/km. However, along the outer edge of the Shelf in an area of growth faults, the dip steepens to ~50 m/km. This zone of faulting results in an area of complex structures, south-southwest of Sable Island, and appears to die out in the vicinity of the Evangeline H-98 well (S17). Major faulting near this well resulted in overthickening of overlying formations and hence a structural low on the top of the Missisauga Formation.

The Missisauga Formation was deposited by a major river system which probably drained much of the northeastern part of the Canadian Shield during the Early Cretaceous (Wade and MacLean, 1990). On the eastern part of the Shelf, the Formation is characterized by widespread alluvial plain facies of thick sandstones interbedded with shales. These facies grade seaward into delta and prodelta facies of which the sandstones are less massive and the sand/shale ratio is lower. To the west on the LaHave Platform (Fig. 3), a marine shelf facies which is characterized by higher amounts of limestone, is equivalent to the Missisauga Formation and is informally named the Roseway unit. The distal equivalent of the Missisauga Formation is the upper part of the Verrill Canyon Formation which occurs beneath the continental slope and rise (Fig. 1).

Age assignments for the Missisauga Formation are difficult because of the facies involved but, generally, the age range is Kimmeridgian to Barremian (Fig. 1; Ascoli, 1976; Barss et al., 1979).

The Missisauga Formation is subdivided into three informal members (Fig. 4; Wade and MacLean, 1990). The upper member extends from the top of the Formation to the base of a series of thin limestone beds of Hauterivian to Barremian age, known as the "O" Marker. The middle member extends from the base of the "O" Marker to the top of a prominent shaly sequence dated as Berriasian-Valanginian. The lower member, which contains the major reservoir beds in the Venture field, extends from this shale unit to a prominent Kimmidgerian limestone bed marking the top of the Mic Mac Formation.

Across the Sable Subbasin, structural deformation and down-to-the-basin faulting created a large number of fault-controlled trapping possibilities for hydrocarbons. The several significant hydrocarbon discoveries in the Missisauga Formation (see Fig. 5) include Venture (S76 to S80), South Venture (S70), Thebaud (S40 to S43), Chebucto, North Triumph (S64 and S65), Onondaga (S36

to S39), Alma (S19 and S20), Glenelg (S32 to S35), and Panuke (S23 and S24).

The Missisauga Formation ranges in thickness from a zero edge along the inner part of the Scotian Shelf to 3000 m or more in a relatively small area between Sable Island and the edge of the Shelf; the latter marks the local depocentre of these latest Jurassic and Early Cretaceous sediments (Fig. 6).

Contours of percent sandstone and siltstone in the Missisauga Formation (Fig. 7) outline a river-dominated deltaic system through the Sable Island area. The delta is flanked to the east and west by broad alluvial plain facies which grade seaward into shallow marine facies. To the southwest along the outer Shelf, marine shale and limestone facies of the Roseway unit predominate.

Figure 8 is a map of subsea depth to the middle member of the Missisauga Formation. The middle member is best observed in the southeastern part of the Scotian Shelf where the "O" Marker can be distinguished on mechanical logs and reflection seismic data. The member is not recognized on the LaHave Platform due to the overall increase in limestone facies. Note that Figure 8 shows many of the same structural features as Figure 2.

The lower member of the Missisauga Formation is limited to the area of most active subsidence during latest Jurassic time. Its thickness ranges from a zero edge, which west of Sable Island approximates the underlying Abenaki carbonate bank, to >2000 m at the Shelf edge south of Sable Island (Fig. 9).

SELECTED BIBLIOGRAPHY

Ascoli, P.

- 1976: Foraminiferal and ostracod biostratigraphy of the Mesozoic-Cenozoic, Scotian Shelf, Atlantic Canada; in First International Symposium on Benthonic Foraminifera of Continental Margins, Part B, Paleoecology and Biostratigraphy, (ed.) C. T. Schafer and B. R. Pelletier; Maritime Sediments, Special Publication No. 1, p. 653-771.
 Barss, M. S., Bujak, J. P., and Williams, G. L.
 1979: Palynological zonation and correlation of sixty-seven wells, eastern Canada; Geological Survey of Canada, Paper 78-24, 118 p.
 Wade, J. A. and MacLean, B. C.
 1990: The geology of the southeastern margin of Canada; part 2: aspects of the geology of the Scotian Basin from recent seismic and well data; in Geology of the Continental Margin of Eastern Canada, (ed.) M. J. Keen and G. L. Williams; Geological Survey of Canada, Geology of Canada, no. 2, p. 190-238 (also Geological Society of America, The Geology of North America, v. I-1).



5

PLATE-FORME NÉO-ÉCOSSAISE LITHOSTRATIGRAPHIE

FORMATION DE MISSISAUGA

J. A. Wade

Collaborateurs: B. C. MacLean (failles, délimitation des diapirs, et limites sismiques) et A. Edward (délimitation de la structure Montagnais)

Notation bibliographique conseillée: Wade, J. A., 1991: Lithostratigraphie 5: Formation de Missisauga; dans Série des atlas des bassins de la côte Est: plate-forme Néo-Écosse; Centre géoscientifique de l'Atlantique, Commission géologique du Canada, p.59.

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.

La Formation de Missisauga et ses équivalents s'étendent entre les formations de Logan Canyon et de Mic Mac et leurs équivalents (fig. 1). Dans la majeure partie de la plate-forme Néo-Écosse, la surface de la Formation de Missisauga (fig. 2) plonge vers l'océan selon un gradient moyen d'environ 19 m/km. Cependant, le long de la bordure externe de la plate-forme dans une zone de failles synsédimentaires, le gradient augmente à environ 50 m/km. Cette zone de failles s'étend dans une zone structurale complexe, au sud-sud-ouest de l'île de Sable, et semble disparaître dans le voisinage du puits Evangeline H-98 (S17). Des failles importantes près de ce puits ont causé un surépaissement des formations sus-jacentes et, de ce fait, un synclinale au sommet de la Formation de Missisauga.

La Formation de Missisauga a été déposée par un important réseau fluviatile qui a probablement drainé la majeure partie du nord-est du Bouclier canadien durant le Crétacé précoce (Wade et MacLean, 1990). Dans la plate-forme continentale orientale, la formation est caractérisée par un vaste faciès de plaine alluviale composé de grès épais interstratifié avec du shale. Des faciès deltaïque et prodeltaïque où le grès est moins massif et le rapport sable/shale est plus faible succèdent vers le large à ces couches. À l'ouest, sur la plate-forme de LaHave (fig. 3), un faciès de plate-forme marine, caractérisé par des quantités élevées de calcaire, est l'équivalent de la Formation de Missisauga et est connu sous le nom informel de «unité de Roseway». L'équivalent distal de la Formation de Missisauga est la partie supérieure de la Formation de Verrill Canyon qui se trouve dans la subsurface du talus et du glaciis continentaux (fig. 1).

La Formation de Missisauga est difficile à dater en raison de ses faciès mais, en général, son intervalle d'âges s'étend du Kimmeridgien au Barrémien (fig. 1; Ascoli, 1976; Barss et al., 1979).

La Formation de Missisauga est subdivisée en trois membres informels (fig. 4; Wade et MacLean, 1990). Le membre supérieur s'étend du sommet de la formation à la base d'une série de couches minces de calcaire de l'Hauterivien au Barrémien, connu sous le nom de marqueur (repère) «O». Le membre intermédiaire s'étend de la base du marqueur «O» jusqu'au sommet d'une séquence shaleuse marquante datant du Berriasien-Valanginien. Le membre inférieur qui contient les principales couches réservoirs du champ Venture, s'étend de cette unité shaleuse à un calcaire kimmidgerien bien défini marquant le sommet de la Formation de Mic Mac.

À travers le sous-bassin de Sable, la déformation structurale et la formation de failles plongeant vers le bassin ont créé un grand nombre de pièges d'hydrocarbures possibles reliés à des failles. On a découvert plusieurs gisements d'hydrocarbures dans la Formation de Missisauga (voir la fig. 5), notamment Venture (S76 à S80), South Venture (S70), Thebaud (S40 à S43), Chebucto, North Triumph (S64 et S65), Onondaga (S36 à S39), Alma (S19 et S20), Glenelg (S32 à S35), et Panuk (S23 et S24).

L'épaisseur de la Formation de Missisauga passe de nulle, le long de la partie interne de la plate-forme Néo-

Écosse, à 3 000 m ou plus dans une zone relativement petite située entre l'île de Sable et la bordure de la plate-forme continentale; cette dernière marque la zone de dépôt maximal locale de ces sédiments du Jurassique terminal et du Crétacé précoce (fig. 6).

Les courbes d'isopourcentages indiquant le contenu de grès et de siltstone de la Formation de Missisauga (fig. 7) délimitent un réseau deltaïque affecté par l'action prédominante des processus fluviatiles qui occupe toute la région de l'île de Sable. Le delta est flanqué à l'est et à l'ouest par un large faciès de plaine alluviale auquel succède vers le sud-ouest, le long de la plate-forme externe, c'est le faciès de shale et de calcaire marins de l'unité de Roseway qui prédomine.

La figure 8 est une carte de la profondeur sous le niveau marin du sommet du membre intermédiaire de la Formation de Missisauga. C'est dans la partie sud-est de la plate-forme Néo-Écosse, là où le marqueur «O» est identifiable sur les diagraphies mécaniques et les données de sismique-reflexion que le membre intermédiaire apparaît le plus nettement. Dans la plate-forme de LaHave, on ne peut pas le repérer à cause de l'expansion globale du faciès calcaire. À remarquer que la figure 8 montre une grande partie des mêmes éléments structuraux que la figure 2.

Le membre inférieur de la Formation de Missisauga est limité à la zone où la subsidence de la toute fin du Jurassique a été la plus active. Son épaisseur passe de nulle, à l'ouest de l'île de Sable à un endroit correspondant à peu près à la position du banc carbonaté d'Abenaki sous-jacent, à plus de 2 000 m à la bordure de la plate-forme, au sud de l'île de Sable (fig. 9).

BIBLIOGRAPHIE CHOISIE

Ascoli, P.

- 1976: Foraminiferal and ostracod biostratigraphy of the Mesozoic-Cenozoic, Scotian Shelf, Atlantic Canada; in First International Symposium on Benthonic Foraminifera of Continental Margins, Part B, Paleoecology and Biostratigraphy, (ed.) C. T. Schafer and B. R. Pelletier; Maritime Sediments, Special Publication No. 1, p. 653-771.

Barss, M. S., Bujak, J. P., and Williams, G. L.
 1979: Palynological zonation and correlation of sixty-seven wells, eastern Canada; Geological Survey of Canada, Paper 78-24, 118 p.

Wade, J. A. and MacLean, B. C.
 1990: The geology of the southeastern margin of Canada; part 2: aspects of the geology of the Scotian Basin from recent seismic and well data; in Geology of the Continental Margin of Eastern Canada, (ed.) M. J. Keen and G. L. Williams; Geological Survey of Canada, Geology of Canada, no. 2, p. 190-238 (also Geological Society of America, The Geology of North America, v. I-1).

Publication de la Commission géologique du Canada également disponible en français

