



# SCOTIAN SHELF LITHOSTRATIGRAPHY 3 PRE-MESOZOIC BASEMENT, AND MOHICAN FORMATION AND EQUIVALENTS

J. A. Wade

Contributors: B. C. MacLean (seismic interpretation)  
and A. Edwards (outline of Montagnais structure)

Recommended citation: Wade, J. A., 1991: Lithostratigraphy 3: Pre-Mesozoic basement, and Mohican Formation and equivalents; in East Coast Basin Atlas Series: Scotian Shelf; Atlantic Geoscience Centre, Geological Survey of Canada, p. 55.

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).

# PLATE-FORME NÉO-ÉCOSSAISE LITHOSTRATIGRAPHIE

# SOCLE PRÉ-MÉSOZOÏQUE ET LA FORMATION DE MOHICAN ET ÉQUIVALENTS

Collaborateurs: B. C. MacLean (interprétation sismique) et  
A. Edwards (délimitation de la Structure Montagnais)

Notation bibliographique conseillée: Wade, J. A., 1991: Lithostratigraphie 3: socle pré-mésozoïque et la Formation de Mohican et équivalents; dans Série des atlas des bassins de la côte Est: plate-forme Néo-Écossaise; Centre géoscientifique de l'Atlantique, Commission géologique du Canada, p. 55.

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.

## PRE-MESOZOIC BASEMENT

The contours on the pre-Mesozoic basement (Fig. 1) outline the main tectonic and structural elements of the Scotian Basin. This Basin, which was the site of extensive Mesozoic-Cenozoic deposition, stretches ~1200 km from the Yarmouth Arch in the southwest to the Avalon Uplift in the northeast. It overlies the southeastern flank of the Appalachian orogen and distally overlies oceanic crust. The Yarmouth Arch, LaHave Platform, Canso Ridge, and Burin Platform are stable elements that formed the western and northern margins of the Basin during its early development. The Avalon Uplift is a Late Jurassic - Early Cretaceous positive element that forms the eastern flank. Depth to basement on these more stable elements is generally <4000 m. The regional cross-section A-A' (Fig. 2) is a composite of a series of reflection seismic profiles, and illustrates the general structural style of the Basin and its sediment fill.

An Early Jurassic basement hinge zone (approximated by the 8 km contour on Fig. 1) separates the stable elements from a series of interconnected depocentres or subbasins that occur beneath the present day outer Scotian Shelf and Slope. In these areas, prolonged subsidence resulted in the accumulation of >12 km of sedimentary strata; maximum thickness may exceed 18 km. From west to east, the subbasins of the Scotian Basin are: Shelburne, Sable, Abenaki, Laurentian and South Whale (Fig. 1). Two other sites of thick early Mesozoic sedimentation are the Bay of Fundy and Orpheus grabens that developed adjacent to a major Paleozoic dextral fault system between the Avalon and Meguma basement terranes (Fig. 1, 2).

Hundreds of diapiric structures, extending from the Shelburne Subbasin to South Whale Subbasin, constitute the Slope Diapiric Province (Fig. 1, 2). Seaward of this area, the Mesozoic sediments baselap onto oceanic Layer 2.

The oldest Mesozoic sediments in the Basin are continental redbeds and evaporites of Triassic and Early Jurassic age deposited in early rift basins (grabens). Deposits of these types, the Eurydice and Argo formations (Fig. 3, 4), occur in the Mohican, Naskapi, Bay of Fundy, and Orpheus grabens which are ancillary to the main rift zone. Figure 4 illustrates the type sections of these

Formations as well as the lateral facies variations within the Argo Formation, particularly the occurrence of potassium-rich salts. These Formations are unconformably overlain by the Iroquois and Mohican formations (Fig. 3, 5), the first sedimentary units deposited after continental breakup.

## MOHICAN FORMATION AND EQUIVALENTS

As few wells penetrate the Mohican Formation, Figure 6 is, by necessity, generalized. It shows a relatively uniform surface which dips southeastward to a maximum depth of ~14 km. Control in the area south of the hinge is interpreted from the composite thickness of overlying units. The extensive zone of syndepositional faults mapped at higher levels is not projected to this level because of the variations in the dip of fault planes and the uncertainty of the levels at which the faults sole.

Figure 7 is an isopach map of the interval from the top of the Mohican Formation to the base of the Mesozoic section. This map includes rift and post-rift sediments. It shows a series of thicks and thins which reflect, in general, the rifted nature of the basement and the thickness variability of early basin fill. The great thickness of sediments in the Orpheus Graben may include sediments of possible Carboniferous age as suggested in the regional cross-section (Fig. 2).

## REFERENCES

- Grant, A. C. and McAlpine, K. D.**  
1990: The continental margin around Newfoundland; Chapter 6 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. 239-292 (also *Geological Society of America, The Geology of North America*, v. I-1).
- 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).

## SOCLE PRÉ-MÉSOZOÏQUE

Les isobathes du socle pré-mésozoïque (fig. 1) délimitent les principales entités tectoniques et structurales du bassin Néo-Écossais. Ce bassin dans lequel s'est accumulée une grande quantité de sédiments au Mésozoïque-Cénozoïque s'étend sur une distance de 1 200 km environ, de l'arche de Yarmouth au sud-ouest, jusqu'au soulèvement d'Avalon au nord-est. Il forme un biseau d'aggradation sur le flanc sud-est de l'orogène appalachien et repose dans sa partie distale sur la croûte océanique. L'arche de Yarmouth, la plate-forme de LaHave, la dorsale Canso et la plate-forme de Burin sont des entités stables qui ont formé les marges ouest et nord du bassin au début de son évolution. Le soulèvement d'Avalon est une entité positive du Jurassique tardif-Crétacé précoce formant le flanc est. La profondeur du socle sur ces entités plus stables ne dépasse pas en général 4 000 m. La coupe régionale A-A' (fig. 2) regroupe une série de profils de sismique-réflexion et illustre le style structural général du bassin et de son remplissage sédimentaire.

Une charnière du socle du Jurassique précoce (correspondant approximativement à l'isobathe de 8 km sur la fig. 1) sépare les entités stables d'une série de zones de dépôt maximal ou de sous-bassins reliés entre eux qui se trouvent actuellement dans la subsurface de la plate-forme continentale externe et du talus continental. Dans ces régions, la subsidence de longue durée a provoqué l'accumulation de plus de 12 km de sédiments; l'épaisseur maximale dépasse parfois 18 km. De l'ouest vers l'est, les sous-bassins du bassin Néo-Écossais sont: Shelburne, Sable, Abenaki, Laurentien et Baleine Sud (fig. 1). Les grabens de la baie de Fundy et Orpheus qui se sont formés à proximité d'un important réseau de failles dextres du Paléozoïque, entre les terranes de socle d'Avalon et de Meguma sont deux autres zones de sédimentation importante du Mésozoïque précoce (fig. 1, 2).

Des centaines de structures diapiriques, entre les sous-bassins de Shelburne et de la Baleine Sud, constituent la province diapirique du talus (fig. 1, 2). Du côté océanique de la province, les sédiments mésozoïques forment un biseau discordant sur la couche océanique 2.

Dans le bassin, les sédiments mésozoïques les plus anciens sont des évaporites et des couches rouges d'origine continentale du Trias et du Jurassique précoce déposées dans des bassins d'effondrement précoces (grabens). Des dépôts de ce type, les formations d'Eurydice et d'Argo (fig. 3, 4), se retrouvent dans les grabens Mohican, Naskapi, Baie de Fundy et Orpheus qui sont subsidiaires à la principale zone de rift. La figure 4 illustre les stratotypes de ces formations ainsi que les variations latérales de faciès au sein de la

Formation d'Argo, en particulier la présence de sel riche en potassium. Ces formations sont surmontées en discordance des formations d'Iroquois et de Mohican (fig. 3, 5), les premières unités sédimentaires déposées après la rupture continentale.

## FORMATION DE MOHICAN ET ÉQUIVALENTS

Étant donné que quelques puits seulement pénètrent dans la Formation de Mohican, la figure 6 est donc, par nécessité, très généralisée. Elle montre une surface relativement uniforme qui plonge vers le sud-est jusqu'à une profondeur maximale de 14 km environ. Les données sur la région au sud de la charnière sont le résultat d'une interprétation de l'épaisseur composée des unités sus-jacentes. La vaste zone de failles synsédimentaires cartographiées à des niveaux plus élevés n'a pas été projetée à ce niveau étant donné les variations du pendage des plans de failles et l'incertitude relative aux niveaux où se situent les plans de chevauchement inférieur de ces dernières.

La figure 7 est une carte isopaque de l'intervalle allant du sommet de la Formation de Mohican à la base de la séquence mésozoïque. Cette carte figure les sédiments contemporains du rifting et postérieurs. Une série de couches épaisses et minces sont représentées reflétant, en général, la fracturation par distension du socle et l'épaisseur variable des premiers sédiments à combler le bassin. Les sédiments très épais reposant dans le graben Orpheus pourraient contenir des unités d'âge carbonifère comme on l'a indiqué sur la coupe régionale (fig. 2).

## RÉFÉRENCES

- Grant, A. C. et McAlpine, K. D.**  
1990: The continental margin around Newfoundland; Chapter 6 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. 239-292 (also *Geological Society of America, The Geology of North America*, v. I-1).
- Wade, J. A. et 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