



## STRUCTURE IV STRUCTURE LABRADOR SEA MER DU LABRADOR

# TOP BJARNI AND TOP MARKLAND FORMATIONS TOIT DES FORMATIONS DE BJARNI ET DE MARKLAND

### CONTRIBUTORS COLLABORATEURS

SEISMIC MAPPING CARTOGRAPHIE SISMIQUE: H.R. Balkwill, R. Cridland, D. Hunter, B. Petyhyrycz, G. Sullivan, J. Thompson  
WELL STRATIGRAPHY STRATIGRAPHIE DES PUIITS: P.N. Moir  
REVISION AND COMPILATION RÉVISION ET COMILATION: J.S. Bell, R. Kyle  
WELL BIOSTRATIGRAPHY BIOSTRATIGRAPHIE DES PUIITS: J.P. Bujak, E.H. Davies, R.A. Fensome, F.M. Gradstein, J. Helenes, G.L. Williams

J. S. Bell

#### TOP OF THE BJARNI FORMATION

A strong reflector marks the top of the Bjarni Formation (McWhae et al., 1980) and provides a widely mappable seismic reflection. However, some ambiguity does exist where Freydis Member sandstone overlies the Markland Formation (i.e. mainly in inner shelf areas).

Many of the rift faults limit the lateral extent of the Bjarni Formation and cut the top Bjarni surface. These rift faults continued to be active into early Late Cretaceous time (Balkwill, 1987). McMillan (1982) showed the top Bjarni reflector extending across the Okak Arch and further to the north, in the Saglek Basin, than is shown here. This interpretation may well be correct but is difficult to confirm as the Bjarni Formation is masked by strong reflections generated by Tertiary volcanics.

As illustrated on the map, erosion edges rim the top Bjarni reflector, except where it is truncated by faults. This depiction is consistent with the biostratigraphic evidence of a widespread unconformity at the top of the Bjarni Formation. Essentially, this map portrays the structure of the eroded top of a rift-filling sequence that subsequently subsided and was tilted basinward.

#### REFERENCES

- Balkwill, H. R.  
1987: Labrador Basin: structural and stratigraphic style; in *Sedimentary Basins and Basin-Forming Mechanisms*, C. Beaumont and A. J. Tankard (eds.); Canadian Society of Petroleum Geologists, Memoir 12, p. 17-43.
- McMillan, N. J.  
1982: Canada's East Coast: the new super petroleum province; *Journal of Canadian Petroleum Technology*, v. 21, no. 2, p. 95-109.
- McWhae, J. R., Elie, R., Laughton, K. C. and Gunter, P. R.  
1980: Stratigraphy and petroleum prospects of the Labrador Shelf; *Bulletin of Canadian Petroleum Geology*, v. 29, p. 460-498.

#### DEPTH TO TOP OF BJARNI FORMATION

Well	Formation Top (BKB; m)
Hare Bay E-21	NP <sup>1</sup>
Verrazano L-77	NP
Freydis B-87	1788.0
Leif M-48	NP
Leif E-38	U <sup>2</sup>
Indian Harbour M-52	NP
North Leif I-05	2820.0
Cartier D-70	NP
Roberval C-02	NP
Roberval K-92	3080.0
Gudrid H-55	NP
Bjarni O-82	2285.0
Bjarni H-81	2150.5
Herjolf M-92	2614.0
North Bjarni F-06	2423.0
Tyrk P-100	1195.0
South Labrador N-79	3496.0
South Hopedale L-39	1920.0
Hopedale E-33	1920.0
Corte Real P-85	U
Snorri J-90	3027.0
Ogmund E-72	1712.0
Skolp E-07	2472.0
Pothurst P-19	U
Karlsefni A-13	NP
Gilbert F-53	NP
Rut H-11	U

- <sup>1</sup> NP = not present  
<sup>2</sup> U = unknown

J. S. Bell

#### TOP OF THE MARKLAND FORMATION

The strong reflection which coincides with the top of the Markland Formation is difficult to map at depth in outer shelf areas. The Markland Formation thins basinward and its top probably extends further east in the Hopedale Basin than is shown on the map. This structural surface abuts a few basement rift faults, particularly along its western margin, showing that some extensional activity continued until this time.

The Markland Formation was not deposited on the Cartwright Arch. However, on the southern flank of the Arch a reflector occurs at a stratigraphic level similar to the top of the Formation. This reflector was identified and dated at the Hare Bay E-21 well. In the Hopedale and Saglek Basins, the top of the Markland Formation is relatively unaffected by faulting and is a monoclinial surface dipping basinward.

#### DEPTH TO TOP OF MARKLAND FORMATION

Well	Formation Top (BKB; m)
Hare Bay E-21	3205.0
Verrazano L-77	NP <sup>1</sup>
Freydis B-87	1492.0
Leif M-48	1780.0
Leif E-38	U <sup>2</sup>
Indian Harbour M-52	3143.0
North Leif I-05	2340.0
Cartier D-70	1857.0
Roberval C-02	2483.0
Roberval K-92	2679.0
Gudrid H-55	2393.0
Bjarni O-82	2061.0
Bjarni H-81	1975.0
Herjolf M-92	2211.0
North Bjarni F-06	2289.0
Tyrk P-100	NP
South Labrador N-79	2925.0
South Hopedale L-39	1549.0
Hopedale E-33	1696.0
Corte Real P-85	U
Snorri J-90	2816.0
Ogmund E-72	1540.0
Skolp E-07	986.0
Pothurst P-19	U
Karlsefni A-13	3796.0
Gilbert F-53	2460.0
Rut H-11	3620.0

- <sup>1</sup> NP = not present  
<sup>2</sup> U = unknown

J. S. Bell

#### TOIT DE LA FORMATION BJARNI

Un fort réflecteur marque le toit de la formation Bjarni (McWhae et coll., 1980) et produit une réflexion sismique pouvant être largement cartographiée. Il y a une certaine ambiguïté dans les zones où se trouvent des grès du membre Freydis de la formation Markland sus-jacente. Cela se produit surtout dans les régions de plateau intérieur.

Comme l'indique la carte, bon nombre des failles de rift limitent l'étendue latérale de la formation Bjarni et en découpent le toit. Ces failles ont continué d'être actives jusqu'au début du Crétacé supérieur (Balkwill, 1987). McMillan (1982) a cartographié le réflecteur du toit de la formation Bjarni comme traversant le dôme d'Okak. Il a également représenté ce réflecteur supérieur comme se prolongeant plus au nord dans le bassin de Saglek que ne le montre la présente carte. Cela peut fort bien être exact, mais la formation Bjarni est masquée ici par les fortes réflexions engendrées par les roches volcaniques du Tertiaire.

La carte indique que des limites d'érosion bordent la réflexion du toit de la formation Bjarni, sauf aux endroits où elle est tronquée par des failles, ce qui concorde avec les indications biostratigraphiques d'une vaste discordance à ce niveau. Essentiellement, cette carte représente la structure du toit érodé d'une séquence de remblaiement de rift, qui s'est ultérieurement affaissée et inclinée en direction du bassin.

#### RÉFÉRENCES

- Balkwill, H. R.  
1987: Labrador Basin: structural and stratigraphic style; in *Sedimentary Basins and Basin-Forming Mechanisms*, C. Beaumont and A. J. Tankard (eds.); Canadian Society of Petroleum Geologists, Memoir 12, p. 17-43.
- McMillan, N. J.  
1982: Canada's East Coast: the new super petroleum province; *Journal of Canadian Petroleum Technology*, v. 21, no. 2, p. 95-109.
- McWhae, J. R., Elie, R., Laughton, K. C. et Gunter, P. R.  
1980: Stratigraphy and petroleum prospects of the Labrador Shelf; *Bulletin of Canadian Petroleum Geology*, v. 29, p. 460-498.

#### PROFONDEUR DU TOIT DE LA FORMATION DE BJARNI

Puits	Toit de la Formation (BKB; m)
Hare Bay E-21	NP <sup>1</sup>
Verrazano L-77	NP
Freydis B-87	1788.0
Leif M-48	NP
Leif E-38	U <sup>2</sup>
Indian Harbour M-52	NP
North Leif I-05	2820.0
Cartier D-70	NP
Roberval C-02	NP
Roberval K-92	3080.0
Gudrid H-55	NP
Bjarni O-82	2285.0
Bjarni H-81	2150.5
Herjolf M-92	2614.0
North Bjarni F-06	2423.0
Tyrk P-100	1195.0
South Labrador N-79	3496.0
South Hopedale L-39	1920.0
Hopedale E-33	1920.0
Corte Real P-85	U
Snorri J-90	3027.0
Ogmund E-72	1712.0
Skolp E-07	2472.0
Pothurst P-19	U
Karlsefni A-13	NP
Gilbert F-53	NP
Rut H-11	U

- <sup>1</sup> NP = absent  
<sup>2</sup> U = inconnu

J. S. Bell

#### TOIT DE LA FORMATION MARKLAND

La forte réflexion qui coïncide avec le toit de la formation Markland est difficile à cartographier en profondeur dans les zones de la plate-forme extérieure. La formation Markland s'amincit aussi vers le bassin et il est probable que son toit s'étend plus à l'est dans le bassin de Hopedale que ne le montre la carte. Cette surface structurale aboutit à quelques failles de rift dans le socle, particulièrement le long de la marge ouest, ce qui indique qu'une certaine activité de distension s'est poursuivie jusqu'à cette époque.

La formation Markland n'a pas été mise en place sur le dôme de Cartwright, mais sur le flanc sud, un réflecteur à un niveau stratigraphique analogue au toit de l'unité a été identifié et daté au puits Hare Bay E-21. Dans les bassins de Hopedale et de Saglek, le toit de la formation Markland est une surface monoclinale relativement non faillée qui s'incline vers le bassin.

#### PROFONDEUR DU TOIT DE LA FORMATION DE MARKLAND

Puits	Toit de la Formation (BKB; m)
Hare Bay E-21	3205.0
Verrazano L-77	NP <sup>1</sup>
Freydis B-87	1492.0
Leif M-48	1780.0
Leif E-38	U <sup>2</sup>
Indian Harbour M-52	3143.0
North Leif I-05	2340.0
Cartier D-70	1857.0
Roberval C-02	2483.0
Roberval K-92	2679.0
Gudrid H-55	2393.0
Bjarni O-82	2061.0
Bjarni H-81	1975.0
Herjolf M-92	2211.0
North Bjarni F-06	2289.0
Tyrk P-100	NP
South Labrador N-79	2925.0
South Hopedale L-39	1549.0
Hopedale E-33	1696.0
Corte Real P-85	U
Snorri J-90	2816.0
Ogmund E-72	1540.0
Skolp E-07	986.0
Pothurst P-19	U
Karlsefni A-13	3796.0
Gilbert F-53	2460.0
Rut H-11	3620.0

- <sup>1</sup> NP = absent  
<sup>2</sup> U = inconnu