



ISOPACH/NET SANDSTONE LABRADOR SEA

KENAMU FORMATION (EARLY TO LATE EOCENE)

IV ISOPAQUE/GRÈS PUR MER DU LABRADOR

FORMATION DE KENAMU (EOCÈNE INFÉRIEUR À SUPÉRIEUR)

CONTRIBUTORS COLLABORATEURS

SEISMIC MAPPING CARTOGRAPHIE SISMIQUE: R. Cridland, D. Hunter, B. Petyhyrcz, G. Sullivan, G. Lavine, C.M. Crous
WELL STRATIGRAPHY STRATIGRAPHIE DES PUIITS: P.N. Moir, P.E. Miller
ISOPACHS ISOPAQUES: P.N. Moir, J.S. Bell, R. Cridland, G. Sullivan
REVISION AND COMPILATION RÉVISION ET COMPILATION: J.S. Bell, R. Kyle
PALEOBATHYMETRIC INTERPRETATION INTERPRÉTATION PALÉOBATHYMÉTRIQUE: P.E. Miller, J. Helenes
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

ISOPACH

The Kenamu Formation conformably overlies the Gudrid and Cartwright Formations. The contact is defined by a seismic reflection and a sonic log marker (McWhae et al., 1980). The top of the Kenamu Formation is also recognized by a strong seismic event designated by Umpleby (1979) as the B marker. Aside from the Labrador Unconformity, the top Kenamu reflector is the most widely mappable seismic event on the Labrador Shelf.

Generally, the Kenamu Formation is an extensive, elongate, seaward-thickening wedge of sediment aligned with the Labrador Shelf. In the northern part of the Hopedale Basin (refer to map sheet Structure V, this Atlas), the upper part of the Formation is truncated by a sea-facing escarpment (Balkwill, 1987). In the southern part of the map area, the lower part is not present as the Formation progressively onlaps the Cartwright Arch (Cutt and Laving, 1977). Along the landward flanks of the Saglek and Hopedale Basins, the Formation oversteps landward older Cenozoic strata and onlaps Precambrian basement (Balkwill, 1987). Distally, it downlaps older strata and extends under the present day continental slope, infilling and onlapping the Eocene and Paleocene basement of the Labrador Sea (Hinz et al., 1979; Balkwill, 1987).

The Kenamu Formation is offset by an anastomosing array of down-to-basin listric normal faults in the northern part of the Hopedale Basin. Offsets amount to several hundred metres on many of the faults (Balkwill, 1987). Intra-Kenamu reflectors diverge toward some of these listric faults indicating they were active as growth faults during Eocene time (Balkwill, 1987). There is an overall basinward thickening of the Formation across these faults as revealed by the isopach map. A similar, but less extensively developed, array of listric normal faults is also present in the southern part of the Hopedale Basin.

The isopach map was constructed from depth-corrected reflection seismic interpretations; the resulting thickness contours required minimal revision to accommodate the well data.

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.
- Cutt, B. J. and Laving, J. G.
1977: Tectonic elements and geologic history of the south Labrador and Newfoundland continental shelf, eastern Canada; *Bulletin of Canadian Petroleum Geology*, v. 25, p. 1037-1058.
- Hinz, K., Schluter, H.-U., Grant, A. C., Srivastava, S. P., Umpleby, D. and Woodside, J. M.
1979: Geophysical transects of the Labrador Sea: Labrador to south-west Greenland; in *Crustal Properties Across Passive Margins*, C. E. Keen (ed.); Tectonophysics, v. 59, p. 151-183.
- 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.
- Umpleby, D. C.
1979: *Geology of the Labrador Shelf*; Geological Survey of Canada, Paper 79-13, 34 p.

J. S. Bell and P. N. Moir

NET SANDSTONE

The Kenamu Formation consists of brown-grey silty shale, shale, siltstone and fine grained sandstone, all of which can be calcareous and glauconitic. Calcareous mudstones as well as thin dolomitic limestone are present (McWhae et al., 1980). In many wells, an interval containing fine grained, light grey, quartzose sandstone, siltstone and mudstone was encountered at or close to the top of the Formation; it is assigned to the Leif Member (McWhae et al., 1980). These sand-rich intervals accumulated in paleoenvironments that span inner neritic to outer bathyal, implying that the sand bodies probably range from offshore bars to turbidite fans. Seismically, the Leif Member is generally a topset sand-stone-rich interval. The sandstone of the Kenamu Formation is either concentrated in one interval, as in the Leif M-48 well, or occurs as a succession of thin beds alternating with shales, as in the Corte Real P-85 well.

The limited quantity of control points and considerable variation in both sandstone content and depositional environment make it difficult to contour the net sandstone thickness. In the Hopedale Basin, several lobes appear to correspond to the older Gudrid-Cartwright dispersal systems (refer to map sheet Isopach/Net Sandstone III, this Atlas). There is some evidence that much of the sandstone was deposited offshore east of the subcrop edge. (Perhaps the map exaggerates this tendency and there is more nearshore sandstone than is shown.) Evidence from the Corte Real P-85 well indicates that the growth fault region in the northern part of the Hopedale Basin is not the locus of massive sand accumulation. Nevertheless, such a setting is likely to have led to some sandstone deposition, so a minimum of 25 net metres is mapped there.

In the Saglek Basin, there is sedimentological and micropaleontological evidence for marginal marine and deltaic sedimentation of the Kenamu Formation sandstone (refer to map sheet Paleogeography III, this Atlas) in areas similar to the underlying sand-rich deposits of the Gudrid-Cartwright sequence (refer to map sheet Isopach/Net Sandstone III, this Atlas). The well data were contoured to mimic interwoven deltaic lobes.

Nothing is known of the lithologic nature of the Kenamu Formation on the Cartwright Arch. To the south, at the Hare Bay E-21 well, the Eocene sands are interpreted as bathyal deposits (refer to map sheet Paleogeography III, this Atlas), and neritic inboard sands are predicted. Sands are also interpreted to flank the basin-bounding faults north of the Okak Arch as significant amounts of Freydis Member sands were deposited there during Markland time (refer to map sheet Isopach/Net Sandstone II, this Atlas).

REFERENCE

- 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.

J. S. Bell

ISOPAQUES

La formation Kenamu surmonte en concordance les formations de Gudrid et de Cartwright. Le contact est défini par une réflexion sismique et un marqueur acoustique engendrés par un changement de vitesse (McWhae et coll., 1980). Le toit de la formation se reconnaît également à un fort phénomène sismique, le marqueur "B" d'Umpleby (1979). À l'exception de la discordance du Labrador, le réflecteur du toit de Kenamu est le phénomène sismique pouvant être le plus largement cartographié sur le plateau continental du Labrador.

La formation Kenamu est fondamentalement un énorme biseau allongé de sédiments, s'épaississant vers la mer, qui est aligné par rapport au plateau continental du Labrador. Dans la partie nord du bassin de Hopedale (voir la carte Structure V), les couches supérieures de cette formation ont été tronquées par un escarpement face au large (Balkwill, 1987). Dans la partie sud de la zone cartographiée, les couches inférieures sont absentes car la formation surmonte le dôme de Cartwright en transgression progressive (Cutt et Laving, 1977). Le long des flancs littoraux des bassins de Saglek et Hopedale, la formation Kenamu surmonte en discordance transgressive vers la terre des strates plus anciennes du Cénozoïque, pour venir recouvrir en position débordée le socle Précambrien (Balkwill, 1987). Distalement, elle est progradante sur les strates plus anciennes et s'étend sous l'actuel talus continental, remblayant et recouvrant transgressivement le socle de l'Éocène et du Paléocène de la mer du Labrador (Hinz et coll., 1979; Balkwill, 1987).

La formation Kenamu est décalée par un réseau anastomosé de failles normales listriques à pendage vers le bassin dans la partie nord du bassin de Hopedale. Les décalages correspondent à plusieurs centaines de mètres pour bon nombre des failles (Balkwill, 1987). Des réflecteurs intra-Kenamu divergent vers certaines de ces failles listriques, ce qui indique qu'elles étaient actives comme des failles synsédimentaires durant l'Éocène (Balkwill, 1987). Comme l'indique la carte d'isopaques, la formation Kenamu s'épaissit en direction du bassin à travers des failles. Un réseau semblable, mais moins évolué, de failles normales listriques est également présent dans la partie sud du bassin de Hopedale.

La carte d'isopaques a été construite à partir des interprétations de sismique réflexion corrigées en fonction de la profondeur, et les courbes qui en résultent n'ont requis que peu de révision pour être conciliées avec les données de forage.

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.
- Cutt, B. J. et Laving, J. G.
1977: Tectonic elements and geologic history of the south Labrador and Newfoundland continental shelf, eastern Canada; *Bulletin of Canadian Petroleum Geology*, v. 25, p. 1037-1058.
- Hinz, K., Schultzer, H. U., Grant, A. C., Srivastava, S. P., Umpleby, D. C. et Woodside, J. M.
1979: Geophysical transects of the Labrador Sea: Labrador to south-west Greenland; in *Crustal Properties Across Passive Margins*, C. E. Keen (ed.); Tectonophysics, v. 59, p. 151-183.
- 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.
- Umpleby, D. C.
1979: *Geology of the Labrador Shelf*; Geological Survey of Canada, Paper 79-13, 34 p.

J. S. Bell et P. N. Moir

GRÈS PUR

La formation Kenamu se compose de schistes silteux brun-gris, de schistes argileux, de microgrès et de grès fins, parfois calcareux et glauconitiques. On trouve des pélites calcaires et des lits minces de calcaire dolomitique (McWhae et coll., 1980). Plusieurs forages ont pénétré un intervalle contenant du grès quartzueux fin et gris pâle, du microgrès et de la pélite qui se trouve au sommet, ou à proximité du toit, de la formation. Il est assigné au membre Leif (McWhae et coll., 1980). Ces intervalles riches en sable se sont accumulés dans les paléoenvironnements allant de néritique intérieur à bathyal extérieur. Cela signifie que la forme des corps sableux varie probablement des cordons littoraux aux cônes de turbidite. Au point de vue sismique, le membre Leif est généralement un intervalle sommital riche en grès. Le sable dans la formation Kenamu peut être concentré en un seul intervalle, comme à Leif M-48, ou former une succession de lits minces alternant avec des schistes argileux, comme à Corte Real P-85.

Compte tenu du peu de points de contrôle, ainsi que de la variation considérable de la teneur en sable et des milieux de sédimentation, il est difficile de délimiter l'épaisseur nette des lits sableux. Dans le bassin de Hopedale, on peut distinguer plusieurs lobes qui semblent correspondre aux réseaux de dispersion Gudrid-Cartwright (voir la carte Isopaque/Grès pur III). Certains indices porte à conclure que la majeure partie des sables se serait accumulée au large, à l'est de la bordure des sous-affleurements. La carte exagère peut-être cette tendance, et il peut y avoir davantage de sable littoral qu'indiqué. D'après les données obtenues à Corte Real P-85, la région de failles synsédimentaires dans la partie nord du bassin de Hopedale n'est pas le centre d'accumulation massive de sable. Néanmoins, de telles conditions sont susceptibles d'entraîner une certaine mise en place de grès, de sorte que l'on y a pour l'instant cartographié au moins 25 mètres nets de lits sableux.

Dans le bassin de Saglek, les données sédimentologiques et micropaléontologiques indiquent un dépôt deltaïque et marin marginal de grès de Kenamu (voir la carte Paléogéographie III). La région d'accumulation des lits sableux de la formation Kenamu correspond à celle des dépôts riches en sable appartenant à la séquence Gudrid-Cartwright (voir la carte Isopaque/Grès pur III). Les courbes de niveau, fondées sur les données de forage, sont tracées de façon à imiter un réseau de lobes deltaïques.

On ne sait rien de la nature lithologique de la formation Kenamu sur le dôme de Cartwright. Au sud, à Hare Bay E-21, les sables de l'Éocène sont interprétés comme étant des dépôts bathyaux (voir la carte Paléogéographie III), et la présence de sables néritiques intérieurs est supposée. Il est également plausible que des sables soient présents en bordure des failles qui limitent le bassin au nord du dôme d'Okak. Cette zone a reçu un apport significatif de sables du membre Freydis à l'époque Markland (voir la carte Isopaque/Grès pur II).

RÉFÉRENCE

- 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, no. 4, p. 460-498.