Geological Survey of Canada

Commission géologique du Canada

BIOSTRATIGRAPHY/MATURATION DATA, VI LABRADOR SEA

BIOSTRATIGRAPHIE/DONNÉES DE MATURATION, MER DU LABRADOR

SELECTED WELLS

PUITS SÉLECTIONNÉS

CONTRIBUTORS COLLABORATEURS

LITHOSTRATIGRAPHY LITHOSTRATIGRAPHIE: P.N. Moir, P.E. Miller

PALEOENVIRONMENTS PALÉOENVIRONNEMENTS: P.E. Miller, J. Helenes, F.M. Gradstein

BIOSTRATIGRAPHY BIOSTRATIGRAPHIE: J.B. Bujak, E.H. Davies, R.A. Fensome, F.M. Gradstein, J. Helenes, G.L. Williams

MATURATION DATA DONNÉES DE MATURATION: M.P. Avery, E.H. Davies, G.L. Williams

The stratigraphic summation for individual wells is provided on map sheets Biostratigraphy/Maturation Data I to VI. The wells are arranged in order from south to north. The information provided in the individual columns includes:

1. age, as determined from integration of the palynological and micropaleontological data;
2. lithostratigraphy, as provided by P. N. Moir (Atlantic Geoscience Centre);
3. depth, in metres and feet;
4. palynomorph zonation, using an alphanumeric designation and based on Gradstein and Williams (1976) or Bujak *et al.* (1987);
5. micropaleontological zonation, using an alphanumeric designations and based on Gradstein *in* Srivastava (1986) or Bujak *et al.* (1987);
6. paleoenvironmental interpretation from Gradstein *in* Srivastava (1986) or Bujak *et al.* (1987). The seven recognized paleoenvironments are non-marine, transitional, inner neritic, middle neritic, outer neritic, upper bathyal and lower bathyal:

   a. The non-marine zone is characterized by high relative abundances of angiosperm pollen and fern and fungal spores, with some wood and coal fragments. Foraminifers and marine dinoflagellates are absent. Fluvial and lacustrine environments are included in this zone.

   b. The transitional zone is characterized by common angiosperm pollen and fern and fungal spores, together with marine dinoflagellates. The foraminiferal assemblages show low diversity and abundance, consisting mainly of *Asterigerina* spp., *Elphidium* spp., *Rotalia* spp., and *Trochammina* spp. Ostracods occur in some intervals. Lagoonal, deltaic and intertidal environments are included in this zone.

   c. The inner neritic zone is characterized by foraminiferal assemblages of low diversity and abundance, with rare miliolids, *Elphidium* spp., *Lenticulina* spp., *Asterigerina* spp., and rare textularids. Dinoflagellates are common; angiosperm pollen and fungal spores are rare. The approximate water depth is 0 - 20 m below sea level.

   d. The middle neritic zone is characterized by common to abundant dinoflagellates, rare planktonic foraminifers and diatoms (*Coscinodiscus* spp.), calcareous benthic foraminifers (*Melonis affinis, Cibicidoides* spp., *Gyroidinoides* spp. and *Pullenia bulloides*). Within the benthics there is an increase in the coarse agglutinated foraminifers such as *Ammodiscus latus, Spiroplectammina adamsi, Haplophragmoides* spp., and rare *Bathysiphon discreta* and *Cyclammina* spp. Scaphopods are common in some horizons. The approximate water depth is 20 - 100 m below sea level.

   e. The outer neritic zone is characterized by common coarse agglutinated foraminifers including *Bathysiphon discreta, Ammodiscus latus,* and *Trochammina* spp. Also present are rare *Cribrostomoides subglobosus, Reticulophragmium amplectens, Recurvoides walteri, Trochammina globigerinifermis, Ammodiscus planus* and rare planktonics. Pyrite may be present occasionally. The approximate water depth is 100 - 200 m below sea level.

   f. The upper bathyal zone contains diverse and abundant foraminiferal assemblages. Species present include *Chilostomella cylindroides, Karreriella conversa, Budashevaella multicamerata, Allomorphina paleocenica, Reophax globosus, Spiroplectammina mexiaensis, Rhizammina indivisa, Haplophragmoides impensus, Hoeglundina eocenica, Osangularia* spp. and *Stilostomella* spp. The species characterizing the outer neritic zone are present, but in greater abundances. Pyrite may be present occasionally. The approximate water depth is 200 - 1000 m below sea level.

   g. The lower bathyal zone contains a predominance of fine grained agglutinated foraminifers such as *Ammodiscus glabratus, Glomospira* spp., *Saccamina* spp. and *Glomospirella* sp. Other taxa include *Ammobaculites polythalamus, Reophax duplex, Rzehakina epigona, Gavelinella* spp. and rare *Nuttallides truempyi*. The agglutinated foraminifers are usually silicified. The approximate water depth is 1000 m or deeper.

7. organic type analysis, by Bujak Davies following the scheme outlined in Bujak *et al.* (1977a, b). The four recognized categories of amorphogen, phyrogen, hylogen and melanogen correspond, respectively, to the categories of amorphous, herbaceous, woody and coaly of Burgess (1974). According to the kerogen classification of Tissot and Welte (1978), the following are defined as corresponding categories: amorphogen = Type I kerogen; phyrogen = Type II kerogen; hylogen = Type III kerogen; and melanogen = Type IV kerogen.

   In the 15 wells analyzed by Bujak Davies (i.e. Bjarni O-82, Cartier D-70, Corte Real P-85, Gilbert F-53, Hopedale E-33, Leif M-48, North Bjarni F-06, North Leif I-05, Ogmund E-72, Pothurst P-19, Roberval K-92, Rut H-11, South Hopedale L-39, South Labrador N-79 and Tyrk P-100), nine kerogen types were recognized, based on the scheme of Masran and Pocock (1981). They are as follows: (1) resinous; (2) marine amorphous; (3) grey amorphous; (4) terrestrial amorphous; (5) structured aqueous; (6) miospores; (7) biodegraded terrestrial; (8) structured terrestrial, and; (9) coaly inertinite. To facilitate comparison between the Geological Survey of Canada (GSC) and Bujak Davies analyses, the Bujak Davies data are grouped into the four types recognized by GSC. Kerogen types 2 through 4 are included in amorphogen, kerogen types 5 through 7 are included in phyrogen, kerogen type 8 (structured terrestrial kerogen) is equivalent to hylogen, and kerogen type 9 (coaly inertinitic kerogen) is equivalent to melanogen. The original Bujak Davies data are released in GSC Open File 1929 (Bujak *et al.*, 1987).

REFERENCES

Bujak, J. P., Barss, M. S. and Williams, G. L.
1977a: Offshore East Canada's organic type and colour and hydrocarbon potential; The Oil and Gas Journal, April 4, 1977, p. 198-202.

1977b: Organic type and colour and hydrocarbon potential; The Oil and Gas Journal, April 11, 1977, p. 96-100.

Bujak, J. P., Davies, E. H. and Helenes, J.
1987: Biostratigraphy and maturation of 17 Labrador and Baffin Shelf wells and 11 type sections; Contract report for the Geological Survey of Canada, Bujak Davies Group, Report No. 86-0058, 12 volumes. (*also* Geological Survey of Canada, Open File 1929 to 1942.)

Burgess, J. D.
1974: Microscopic examination of kerogen (dispersed organic matter) in petroleum exploration; Geological Society of America, Special Paper 153, p. 19-30.

Gradstein, F. M. and Williams, G. L.
1976: Biostratigraphy of the Labrador Shelf; Geological Survey of Canada, Open File 349, p. 1-39.

Masran, Th. C. and Pocock, S. A. J.
1981: The classification of plant-derived particulate organic matter in sedimentary rocks; Abstract, Fifth International Palynology Conference, Cambridge, England, p. 254.

Srivastava, S. P. (compiler)
1986: Geophysical maps and geological sections of the Labrador Sea; Geological Survey of Canada, Paper 85-16, 11 p.

Tissot, B. P. and Welte, D. H.
1978: Petroleum Formation and Occurrence: A New Approach to Oil and Gas Exploration; Springer-Verlag, Berlin; 538 p.

□

Sommaire stratigraphique pour chaque puit de forage. Ceux-ci sont ordonnés du sud au nord. L'information présentée dans chaque colonne comprend:

1. l'âge, tel qu'obtenu par une fusion des données palynologiques et micropaléontologiques;
2. la lithostratigraphie, fournie par P. N. Moir (Centre géologique de l'Atlantique);
3. la profondeur, en mètres et pieds;
4. la zonation palynologique utilisant le code alphanumérique, et basée sur les travaux de Gradstein et Williams (1976) ou Bujak *et coll.* (1987);
5. la zonation micropaléontologique utilisant les codes alphanumériques et basée sur les travaux de Gradstein, dans Srivastava (1986), ou de Bujak *et coll.* (1987);
6. l'interprétation des paléoenvironnements de Gradstein dans Srivastava, 1986 ou de Bujak *et coll.* (1987). Les sept types de paléoenvironnements reconnus sont: non-marin, intermédiaire, néritique proximal, néritique moyen, néritique distal, bathyal supérieur, bathyal inférieur:

   a. La zone non-marine est caractérisée par des abondances relatives supérieures de pollens angiospermes et de spores fongueuses et alguaires, avec présence occasionnelle de fragments de charbon et de bois. Les foraminifères et dinoflagellés marins sont absents. Des environnements fluvial et lacustre sont inclus dans cette zone.

   b. La zone intermédiaire est caractérisée par des pollens angiospermes communs, des spores fongueuses et alguaires, et des dinoflagellés marins. Les assemblages de foraminifères sont peu abondants et peu diversifiés, et se composent surtout d'*Asterigerina* spp., *Elphidium* spp., *Rotalia* spp. et *Trochammina* spp. Certains intervalles contiennent des ostracodes. Des milieux de lagune, deltaïque et intertidal sont inclus dans cette zone.

   c. La zone néritique proximale est caractérisée par des assemblages de foraminifères peu abondants et peu diversifiés, où les miliolides, *Elphidium* spp., *Lenticulina* spp., *Asterigerina* spp., et les textularides, sont rares. Les dinoflagellés sont fréquents; les pollens angiospermes et les spores fongueuses sont rares. Les profondeurs d'eau sont approximativement de 0 à 20 m sous le niveau de la mer.

   d. La zone néritique moyenne est caractérisée par des dinoflagellés fréquents à abondants, par de rares foraminifères planctoniques et diatomées (*Coscinodiscus* spp.), et par des foraminifères benthoniques calcaires (*Melonis affinis, Cibicidoides* spp., *Gyroidinoides* spp. et *Pullenia bulloides*). Parmi les espèces benthoniques, on remarque une augmentation de l'abondance des foraminifères agglutinants à grain grossier, tels *Ammodiscus cretaceus, Spiroplectammina adamsi, Haplophragmoides* spp., et la présence de rares *Bathysiphon discreta* et *Cyclammina* spp. Les scaphopodes sont fréquents dans certains lits. Les profondeurs d'eau sont approximativement de 20 à 100 m sous le niveau de la mer.

   e. La zone néritique distale est caractérisée par des foraminifères agglutinants communs, à grain grossier, dont *Bathysiphon discreta, Ammodiscus cretaceus* et *Trochammina* spp. A noter que *Cribrostomoides subglobosus, Haplophragmoides acutidorsatum, Recurvoides walteri, Trochammina globigerinifermis, Ammodiscus peruvianus,* et les espèces planctoniques, sont rares. On y trouve parfois de la pyrite. Les profondeurs d'eau sont approximativement de 100 à 200 m sous le niveau marin.

   f. La zone bathyale supérieure contient des assemblages de foraminifères diversifiés et abondants. On y trouve les espèces suivantes: *Chilostomella cylindroides, Karreriella apicularis, Budashevaella multicamerata, Allomorphina paleocenica, Reophax pilulifer, Spiroplectammina mexiaensis, Rhizammina indivisa, Haplophragmoides impensus, Hoeglundina eocenica, Osangularia* spp, et *Stilostomella* spp. Les espèces caractéristiques de la zone néritique distale sont présentes, mais en plus grande abondance. On y trouve parfois de la pyrite. Les profondeurs d'eau sont approximativement de 200 à 1000 m sous le niveau de la mer.

   g. Les foraminifères agglutinants à grain fin, tels *Ammodiscus glabratus, Glomospira* spp., *Saccamina* spp., et *Glomospirella* sp., prédominent dans la zone bathyale inférieure. D'autres taxons se composent d'*Ammobaculites polythalamus, Reophax duplex, Rzehakina epigona, Gavelinella* spp., et de rares *Nuttallides truempyi*. Les foraminifères agglutinants sont généralement silicifiés. Les profondeurs d'eau sont approximativement de 1000 m et plus;

7. Type organique: analyse par Bujak Davies selon la classification de Bujak *et coll.* (1977a, b). Les quatre catégories identifiées sont l'amorphogène, le phyrogène, l'hylogène et le mélanogène; celles-ci correspondent respectivement, aux catégories amorphe, herbacée, ligneuse, et charbonneuse de Burgess (1974). Selon la classification du kérogène de Tissot et Welte (1978), l'amorphogène correspond au kérogène de Type I, le phyrogène au kérogène de Type II, l'hylogène au kérogène de Type III, et le mélanogène au kérogène de Type IV.

   Neuf types de kérogènes, basés sur la classification de Masran et Pocock (1981), ont été identifiés dans les 15 forages analysés par Bujak Davies (Bjarni O-82, Cartier D-70, Corte Real P-85, Gilbert F-53, Hopedale E-33, Leif M-48, Bjarni Nord F-06, Leif Nord I-05, Ogmund E-72, Pothurst P-19, Roberval K-92, Rut H-11, Hopedale Sud L-39, Labrador Sud N-79 et Tyrk P-100). Les types de kérogène sont: 1. résineux; 2. amorphe marin; 3. amorphe gris; 4. amorphe terrestre; 5. aqueux structuré; 6. miospores; 7. terrestre biodégradé; 8. terrestre structuré; 9. inertinite charbonneuse. Pour faciliter une comparaison entre les analyses de la Commission géologique du Canada et celles du Bujak Davies, la CGC a regroupé ces dernières en quatre catégories. Les kérogènes de type 2 à 4 sont groupés avec l'amorphogène, les kérogènes de type 5 à 7 sont groupés avec le phyrogène, le kérogène de type 8 (kérogène structuré terrestre) est équivalent à l'hylogène, et le kérogène de type 9 (kérogène à inertinite charbonneuse) est équivalent au mélanogène. Les données originales de Bujak Davies paraissent dans le dossier en préparation nombre 1929 de la CGC.

RÉFÉRENCES

Bujak, J. P., Barss, M. S. and Williams, G. L.
1977a: Offshore East Canada's organic type and colour and hydrocarbon potential; The Oil and Gas Journal, April 4, 1977, p. 198-202.

1977b: Organic type and colour and hydrocarbon potential; The Oil and Gas Journal, April 11, 1977, p. 96-100.

Bujak, J. P., Davies, E. H. and Helenes, J.
1987: Biostratigraphy and maturation of 17 Labrador and Baffin Shelf wells and 11 type sections; Contract report for the Geological Survey of Canada, Bujak Davies Group, Report No. 86-0058, 12 volumes. (*also* Geological Survey of Canada, Open File 1929 to 1942.)

Burgess, J. D.
1974: Microscopic examination of kerogen (dispersed organic matter) in petroleum exploration; Geological Society of America, Special Paper 153, p. 19-30.

Gradstein, F. M. and Williams, G. L.
1976: Biostratigraphy of the Labrador Shelf; Geological Survey of Canada, Open File 349, p. 1-39.

Masran, Th. C. and Pocock, S. A. J.
1981: The classification of plant-derived particulate organic matter in sedimentary rocks; Abstract, Fifth International Palynology Conference, Cambridge, England, p. 254.

Srivastava, S. P. (compiler)
1986: Geophysical maps and geological sections of the Labrador Sea; Geological Survey of Canada, Paper 85-16, 11 p.

Tissot, B. P. and Welte, D. H.
1978: Petroleum Formation and Occurrence: A New Approach to Oil and Gas Exploration; Springer-Verlag, Berlin; 538 p.

□

This map has been produced from a scanned version of the original map
Reproduction par numérisation d'une carte sur papier