

GÉOPHYSIQUE. — *La marge du Grand Banc et la fracture de Terre-Neuve.*
Note (*) de MM. Jean-Marie Auzende, Jean-Louis Olivet et Jean Bonnin ⁽¹⁾,
présentée par M. Jean Coulomb.

— Des profils sismiques et magnétiques réalisés au Sud du Grand Banc de Terre-Neuve durant la campagne Noratlante montrent une zone de fracture qui effondre la marge continentale et se prolonge vers le Sud-Est en direction des Açores. Cette zone de fracture témoigne du mouvement de dérive de l'Afrique vers l'Est lors de l'ouverture de l'Atlantique au Jurassique ou au Trias. A partir du coin sud-est du Grand Banc, la zone de fracture est le support d'une ride sédimentaire, construite par les courants de fond, qui se prolonge jusqu'au méridien 43° Ouest. —

I. INTRODUCTION. — Si la reconstitution de Bullard et coll. ⁽²⁾ est exacte, la marge sud du Grand Banc de Terre-Neuve et la ride qui la prolonge seraient la cicatrice laissée par la dérive de l'Afrique à la fin du Trias ou au début du Jurassique [cf. rapport préliminaire Joides ⁽³⁾].

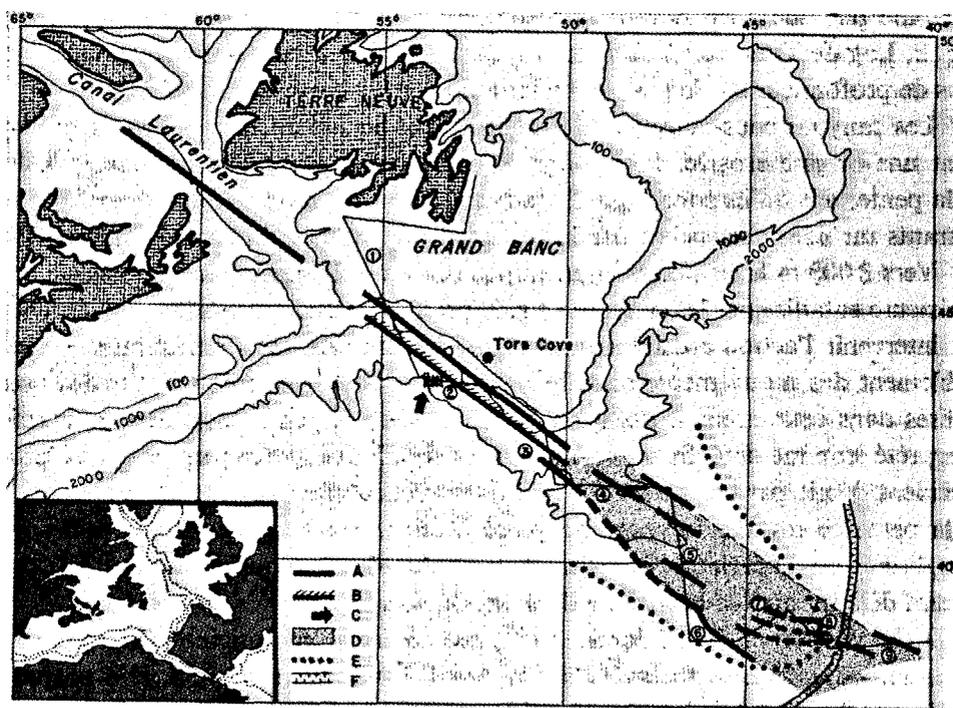


Fig. 1. — Plan de position et schéma interprétatif : A. Failles ; B. Chenal ; C. Structures diapiriques ; D. Zone de fracture de Terre-Neuve ; E. Limites de la Ride Sédimentaire ; F. « Mid. Ocean Canyon ».

Durant la campagne Noratlante (fig. 1), une étude bathymétrique, sismique (Flexotir) et magnétique de cette zone a été faite. Cette étude présente deux centres d'intérêt essentiels.

1. La pente continentale qui limite le Grand Banc, marquée suivant une orientation nord-ouest - sud-est par une zone faillée et effondrée.
2. La ride sédimentaire de Terre-Neuve ⁽⁴⁾ qui prolonge la pente. Elle a comme

support, une zone de fracture formée par des alignements irréguliers de horsts et de grabens dans le socle igné, sur lequel s'est déposée, par un processus contrôlé par les courants de fond, une série sédimentaire. Cette faille serait due au mouvement de dérive du bloc africain. Elle diffère des failles transformantes, telle celle de Gibbs ⁽⁵⁾ sur le 53° Nord, par le fait que, sur pratiquement toute sa longueur, elle marquerait le frottement d'un bloc continental qui se déplace (Afrique) contre un ensemble continental fixe (Amérique et Europe).

II. LA MARGE SUD-EST DU GRAND BANC. — Le plateau continental se termine aux environs de 200 m par un rebord peu accentué et est prolongé par une pente de déclivité moyenne (2°). Le plateau et la partie supérieure de la pente sont occupés par une épaisse série sédimentaire qui recouvre le socle paléozoïque. Celui-ci n'apparaît pas sur nos enregistrements. Le forage pétrolier de Tors Cove ⁽⁶⁾ (44°11'14" Nord-52°23'42" Ouest) sur le plateau situe le toit du Crétacé à une profondeur de 1 200 m. Le Crétacé recouvre des formations salifères d'âge jurassique ou triasique. Il est surmonté par une série Eocène et Miocène, l'Oligocène étant absent à cet endroit (*fig. 2*, Log de Tors Cove). Sur nos profils (*fig. 2*) le réflecteur marqué entre 1 s et 1,5 s de profondeur sur le plateau, devrait être le toit du Crétacé.

Les canyons sous-marins qui entaillent la série superficielle ont vraisemblablement une origine érosive. Ils peuvent être dus à des glissements en masse le long de la pente, tels qu'ils sont suggérés par B. C. Heezen et coll. ⁽⁷⁾ pour expliquer les courants turbides déclenchés par le tremblement de terre du Grand Banc en 1929.

Vers 2 000 m la pente est interrompue par un chenal. Celui-ci sépare une pente supérieure entaillée par les canyons (*fig. 2*, profil 2) et une pente inférieure. Ce chenal fait intervenir l'action érosive des courants sous-marins, mais reflète aussi vraisemblablement des mouvements dans le socle. K. O. Emery et coll. ⁽⁸⁾, sur des profils réalisés dans cette zone, mettent en évidence, sous la pente inférieure, un accident interprété comme une faille normale majeure. Nous retrouvons sur nos profils l'accident décrit par ces auteurs (*fig. 2*) sous forme d'un ressaut du socle. Au bas de la pente ce ressaut du socle fait place à un large effondrement par failles dont l'amplitude est supérieure à 3 km. Les études de sismique réfraction [⁽⁹⁾, ⁽¹⁰⁾] avaient déjà montré ce large effondrement du socle.

J. A. Watson et G. L. Johnson ⁽¹¹⁾ ont envisagé une origine salifère pour les formations diapiriques observées sur le profil 2. G. Pautot et coll. ⁽¹²⁾ proposent que la couche de sel qui a donné naissance aux dômes se soit déposée lors de la première phase d'ouverture de l'Atlantique, au Jurassique ou au Trias. La forte puis-

EXPLICATION DES PLANCHES

Planche I

Fig. 2. — La marge continentale ; c, toit du Crétacé. En hachures : Ressaut du socle marquant la zone de fracture au bas de la pente.

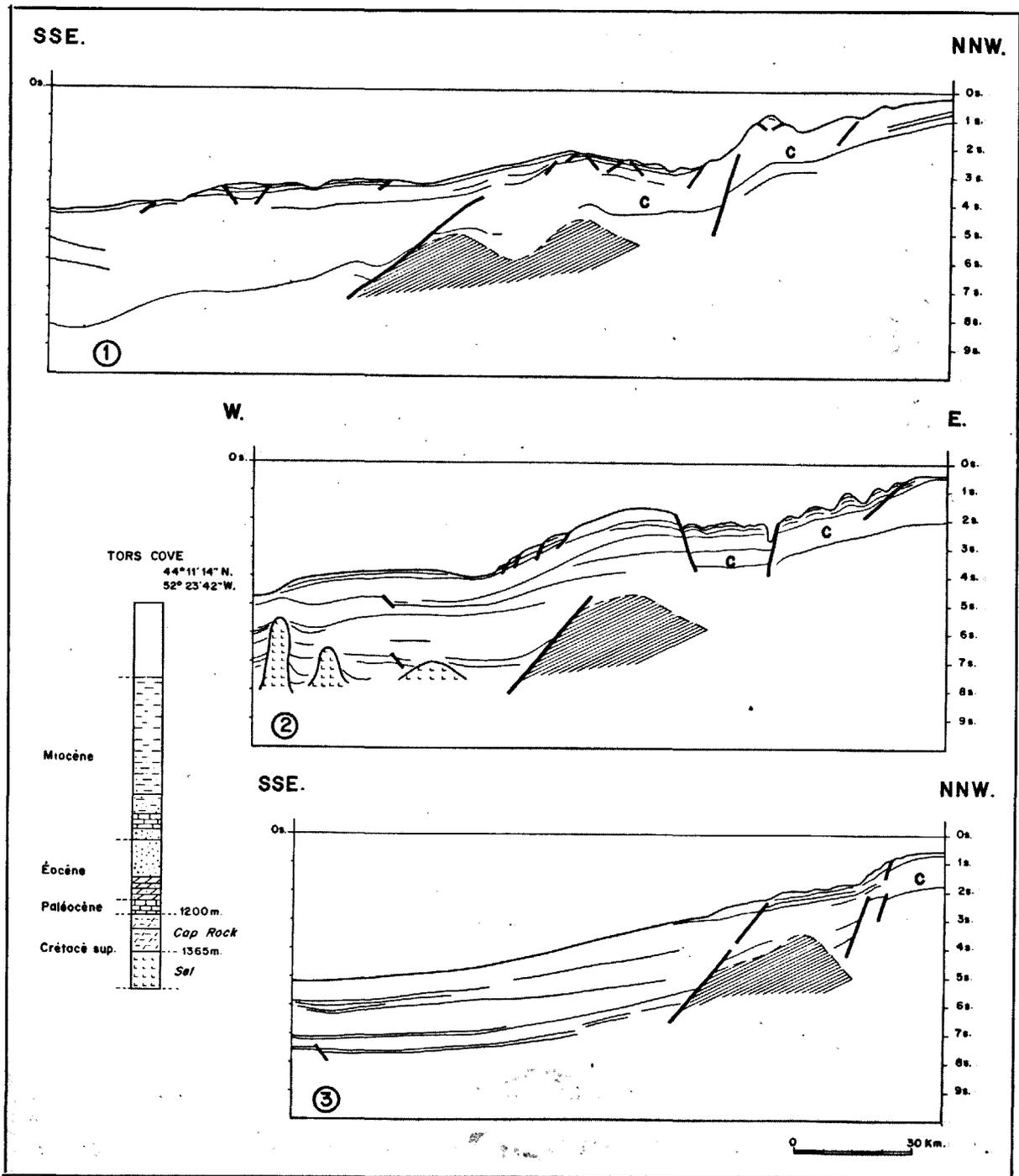


Fig. 2

PLANCHE II.

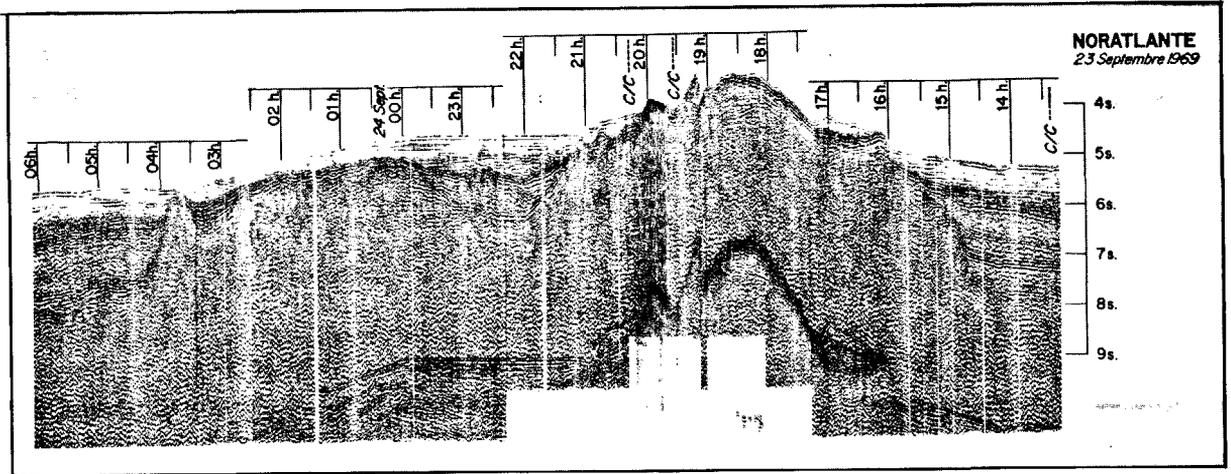


Fig. 3

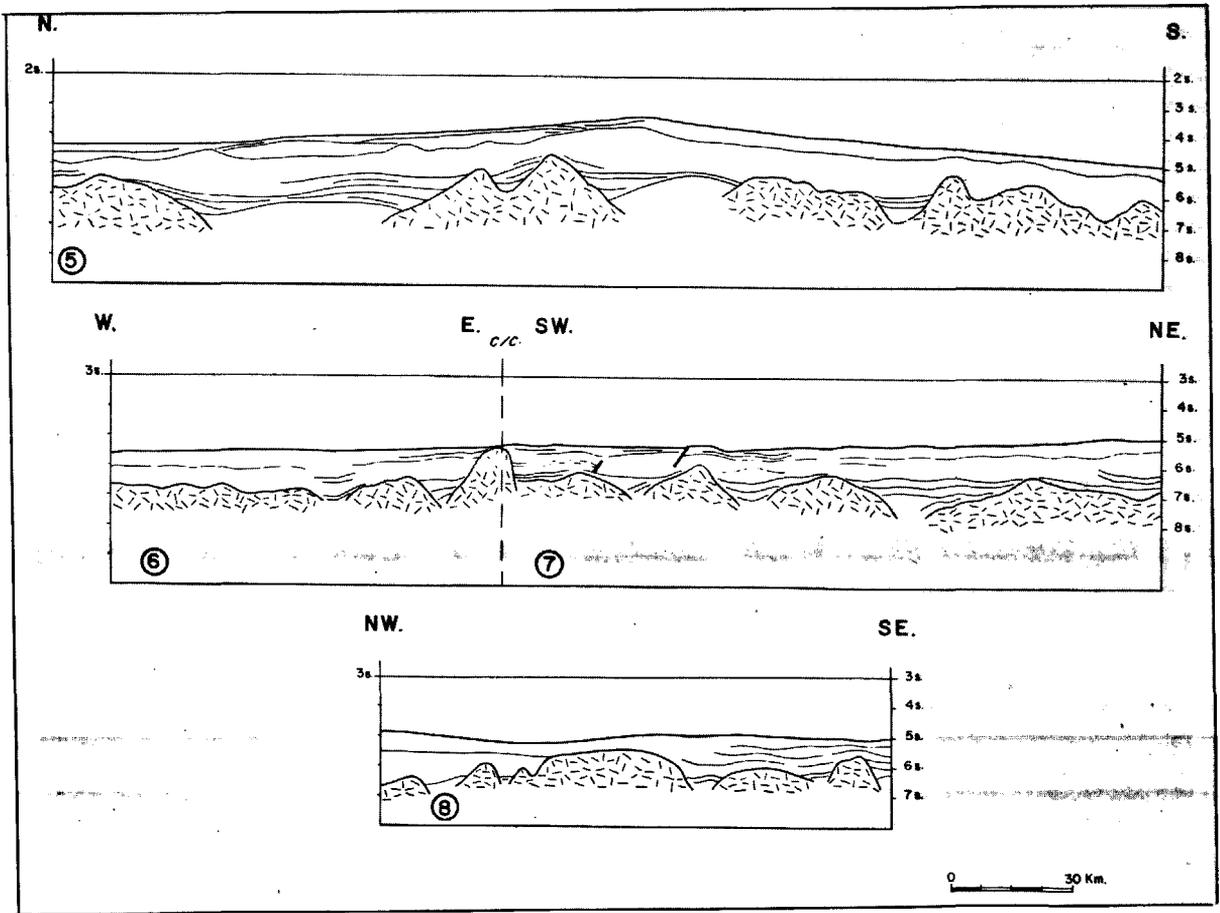


Fig. 4

Fig. 3. — Photographie du profil 4 montrant le horst du socle sur lequel viennent buter les sédiments de la plaine abyssale.

Fig. 4. — La zone de fracture de Terre-Neuve. La figure représente des intrusions dans le socle séparées par des fractures. Sur le profil 5 la Ride Sédimentaire se manifeste par un large mouvement anticlinal.

sance de la couche sédimentaire sus-jacente serait une des causes de la montée des diapirs.

Le passage du domaine continental au domaine océanique est marqué au bas de la pente par une zone de fortes anomalies magnétiques négatives semblables à celles décrites par D. K. B. Fenwick et coll. (¹³) au large du Labrador et au Nord du Grand Banc. M. J. Keen (¹⁴) attribue ces anomalies négatives à l'effet de bord entre la croûte continentale et la croûte océanique.

Certains auteurs [(⁹), (¹⁴)] observent le large décalage existant entre la marge de la Nouvelle-Ecosse et le Grand Banc et l'associent au changement d'orientation des structures Appalachiennes qui de Sud-Ouest - Nord-Est sur la côte des Etats-Unis deviennent Sud-Sud-Ouest - Nord-Nord-Est à Terre-Neuve.

III. LA RIDE SÉDIMENTAIRE ET LA ZONE DE FRACTURE DE TERRE-NEUVE. —

1. *Aspect sédimentaire.* — Le coin Sud-Est du Grand Banc est prolongé par une ride anticlinale sédimentaire qui se poursuit jusque vers 43° Ouest avec une orientation nord-ouest - sud-est. Au bas de la pente du Grand Banc un horst du socle (*fig. 3*) semble être à l'origine de la formation de la ride. Les courants de fond provenant de la mer du Labrador viennent buter sur le horst et sont déversés vers le Sud-Est. Le horst lui-même n'est pas le siège d'une forte accumulation sédimentaire car les courants ont encore à ce niveau un fort pouvoir abrasif. Leur charge sédimentaire ne se déposera qu'après leur ralentissement. Un tel phénomène, de formation de ride sédimentaire liée aux courants de fond guidés par des horsts du socle igné, est observé au Cap Farewell pour la ride Eirik (X. Le Pichon et coll. en préparation). Sur la ride de Terre-Neuve la puissance moyenne des sédiments est de 1,5 s dans la partie médiane de l'accumulation. Les dépôts semblent réguliers et constants et ne sont pas affectés par des mouvements postérieurs à leur mise en place.

2. *La zone de fracture de Terre-Neuve.* — A partir du profil 5 (*fig. 4*) le horst du socle observé sur le profil 4 perd son individualité pour passer à un système complexe de horst et de grabens, marquant la zone de fracture de Terre-Neuve. Ce système présente une orientation générale nord-ouest - sud-est (*fig. 1*) et résulte de montées intrusives du socle igné. Il se poursuit sur les profils 5, 6, 7, 8 et 9 en direction des Açores. Le horst primitif affleure sur le profil 4 et a une largeur de 10 km sur le profil 5 ; le système de fracture s'ennoie sous la ride sédimentaire à une profondeur moyenne de 2 s et s'élargit jusqu'à 30 km. Il dessine encore un large mouvement anticlinal. Sur les profils suivants la ride sédimentaire s'estompe mais une épaisseur de 1 à 1,5 s de sédiments subsiste sur le socle. A partir de 45°

Ouest, la zone faillée semble changer de direction et s'orienter vers l'Est - Sud-Est. A l'extrémité est du profil 9, il est difficile de suivre une direction nette de la zone de fracture : celle-ci est compliquée par le système de failles associées à la ride médio-Atlantique.

IV. CONCLUSION. — Notre étude nous amène à considérer la liaison existant entre 3 unités faillées de la bordure sud de Terre-Neuve.

D'abord, un système de failles normales qui dans le matériel continental se suit du Canal Laurentien au Golfe du Saint-Laurent. Le décalage du Grand Banc par rapport à la marge continentale nord-américaine, et le changement d'orientation des structures Appalachiennes [(¹⁰), (¹⁴) à (¹⁶)], suggèrent un déplacement du bloc Terre-Neuve - Grand Banc le long de cette faille.

Ensuite la marge continentale au Sud de Terre-Neuve est affectée par des cassures qui se manifestent sous la forme d'une ride au bas de la pente. Leur direction nord-ouest - sud-est prolonge exactement le système précédent. Elles séparent le matériel continental du Grand Banc du matériel océanique de la plaine abyssale Sohm.

Enfin, la zone de fracture de Terre-Neuve à partir du coin sud-est du Grand Banc présente une morphologie plus complexe liée à des intrusions ignées dans le socle. Elle serait la cicatrice laissée par la dérive de l'Afrique vers l'Est. La direction de ce mouvement semble guidée par les systèmes de failles primitifs.

La ride sédimentaire reposant sur la zone de fracture résulte de l'action des courants de fond de la mer du Labrador déviés par un horst du socle. Par ce caractère elle présente des analogies avec la ride Eirik au Sud du Groenland.

(*) Séance du 14 septembre 1970.

(1) Résultats scientifiques de la campagne du N. O. Jean-Charcot en Atlantique Nord, août-septembre-octobre 1969, Publication n° 8.

(2) E. BULLARD, J. E. EVERETT et A. G. SMITH, in : A symposium on continental Drift, P. M. S. Blackett, E. Bullard et J. K. Runcorn, Phil. Trans. Roy. Soc., London, A, 258, 1965, p. 41-51.

(3) *Initial Reports of the Deep-Sea Drilling Project*, National Science Foundation, 1, 1969.

(4) B. C. HEEZEN, M. THARP et M. W. EWING, *Geol. Soc. Amer.*, Special paper, 65, 1959.

(5) J.-L. OLIVET, B. SICHLER, P. THONON, X. LE PICHON, J. MARTINAIS et G. PAUTOT, *Comptes rendus*, 271, Série D, 1970, p. 949.

(6) G. A. BARTLETT, *Maritime Sediments*, 5, 1, 1969, p. 4-14.

(7) B. C. HEEZEN, D. B. ERICSON et M. EWING, *Deep-Sea Res.*, 1, 1954, p. 193-202.

(8) K. O. EMERY, E. UCHUPI, J. D. PHILIPS, C. O. BOWIN, E. T. BUNCE et S. T. KNOTT, *Am. Petrol. Geol. Bull.*, 54, n° 1, 1970, p. 44-108.

(9) C. R. BENTLEY et J. L. WORZEL, *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 67, 1956, p. 1-18.

(10) M. J. KEEN, D. L. BARRET, G. M. EWING, B. D. LONCAREWIC et K. S. MANCHESTER, *The Continental margin of eastern Canada : Nova Scotia to Naves Straits*, Gander Conference, 1967.

(11) J. A. WATSON et G. L. JOHNSON, *Ocean Industry*, 5-2, 1970, p. 57-60.

(12) G. PAUTOT, J.-M. AUZENDE et X. LE PICHON, *Nature*, 227, 1970, p. 351-354.

(13) D. K. B. FENWICK, M. S. KEEN, C. KEEN et A. LAMBERT, *Can. J. Earth Sc.*, 5, 1968, p. 483-500.

(14) M. J. KEEN, *Nature*, 222, 1969, p. 72-74.

(15) R. F. BLACK, *Nature*, 202, 1964, p. 945-948.

(16) F. PRESS et W. C. BECKMAN, *Geol. Soc. Am. Bull.*, 65, 1954, p. 299-314.

(Centre Océanologique de Bretagne, B. P. n° 337,
29 N-Brest, Nord-Finistère.)