

GÉOLOGIE DYNAMIQUE. — *Structures sous-marines des bassins sédimentaires de Porcupine et de Rockall* <sup>(1)</sup>. Note (\*) de MM. **Xavier Le Pichon, Alain Cressard, Jean Mascle, Guy Pautot et Bertrand Sichler**, présentée par M. Jean Coulomb.

La structure profonde des bassins sédimentaires de Porcupine et Rockall est étudiée à partir d'enregistrements de sismique réflexion Flexotir. Un accident majeur affecte le socle du bassin de Rockall ; l'histoire sédimentaire des deux régions peut être liée à l'ouverture de l'Atlantique Nord.

— En 1921 le « Pourquoi pas ? » entreprit sous la direction de J. Charcot une reconnaissance du banc de Rockall <sup>(2)</sup>. La nature pétrographique de ce relief fut étudiée par Lacroix <sup>(2)</sup> qui conclut à un granite à aegyrine daté depuis, par Miller <sup>(3)</sup> et Sabine <sup>(4)</sup>, du début du tertiaire. Au départ de la campagne Noratlante, en août 1969, le « J.-Charcot » a effectué plusieurs profils en recoupant les secteurs de Porcupine et de Rockall (*fig. 1*). Outre des enregistrements de gravimétrie et de magnétisme, un profil de réflexion oblique et six profils par sismique réflexion Flexotir (avec une fréquence comprise entre 10 et 30 cycles) ont été réalisés. Nous ne présentons ici que les premiers résultats basés sur cette dernière technique. —

L'intérêt de cette zone est double ; Bullard et coll. <sup>(5)</sup> pensent en effet que le banc de Rockall est un bloc continental détaché lors d'une première phase d'ouverture de l'Atlantique, d'autre part un forage profond du Joides doit prochainement être implanté dans le fossé de Rockall. Une publication ultérieure utilisant l'ensemble des données est en préparation, et l'un de nous (A. C.) prépare une thèse de spécialité sur ce sujet.

LA BAIE SOUS-MARINE (SEABIGHT) DE PORCUPINE. — Trois coupes (*fig. 1*) sensiblement perpendiculaires à l'axe de la dépression ont été réalisées. Elles montrent une dissymétrie assez nette entre les pentes de la marge sud-ouest de l'Irlande et le flanc est du banc de Porcupine. Cette dissymétrie se remarque aussi au niveau des réflecteurs les plus profonds. Le socle qui apparaît nettement de part et d'autre de la baie sous-marine n'est plus visible au centre de celle-ci, malgré une pénétration dans le sédiment supérieure à 2 s. On peut suivre sur les trois coupes 4 réflecteurs principaux identifiés sur la figure 2 coupe B par les numéros 1, 2, 3, 4.

— Le réflecteur 1 se situe en moyenne à 0,4 s sous le fond, à la base d'une couche qui est acoustiquement transparente pour les fréquences utilisées.

— Le réflecteur 2 se trouve à 1,3 s sous le fond. Il est caractérisé par une surface topographique irrégulière présentant en particulier un canyon fossile dans l'axe de la baie. Entre les réflecteurs 1 et 2 l'épaisseur varie de 0,8 à 1 s et on remarque un ensemble de réflecteurs présentant des analogies avec l'ensemble R décrit par Jones et coll. <sup>(6)</sup> dans le fossé de Rockall.

Les réflecteurs 3 et 4 situés respectivement à 1,7 et 2,2 s sous le fond sont réguliers et la réflexion est cohérente. Ceci suggère que le socle se trouve à une profondeur plus importante. Par contre les dragages de Guilcher et Berthois <sup>(7)</sup> ainsi que les pro-

files sismiques montrent que ce socle, probablement paléozoïque, est masqué par une faible couche sédimentaire (0,3 s au maximum) au niveau du banc de Porcupine. Stride et coll. (8) ont présenté deux coupes de la zone de Porcupine dont l'une (profil 5, fig. 1) est très voisine de notre coupe A. La pénétration ne dépasse pas 1,2 s et s'arrête donc au niveau du réflecteur 2 de la coupe B. Ce niveau présente pour Stride et coll. le passage du Secondaire au Tertiaire.

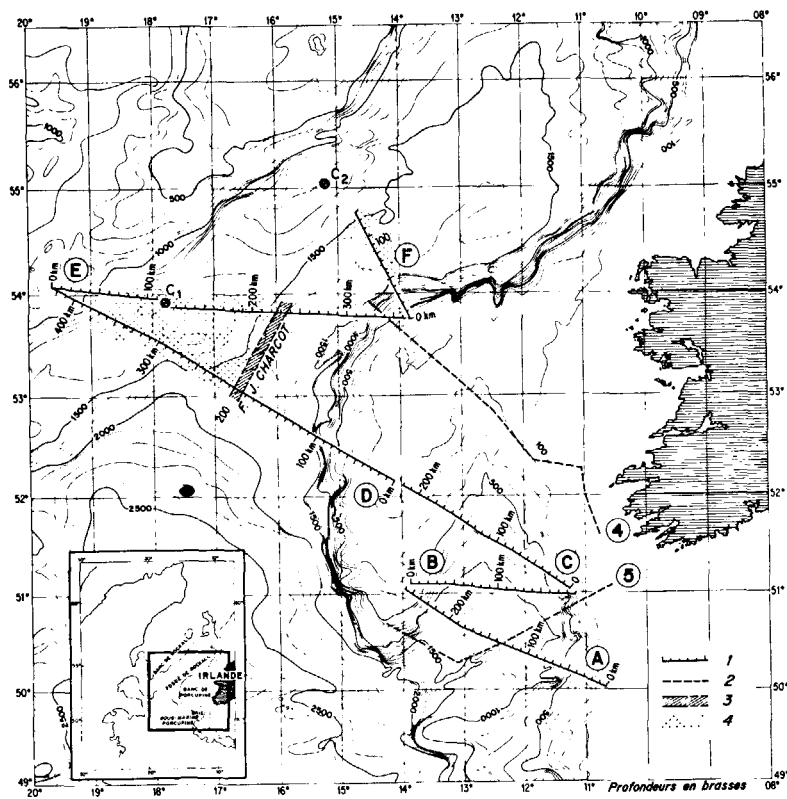


Fig. 1. — Carte générale du secteur Porcupine-Rockall : 1. Routes Noratlante ; 2. Routes Stride et coll. (?) ; 3. Faille ; 4. Ride sédimentaire

On peut mettre les irrégularités morphologiques du réflecteur 2 en relation avec un épisode d'érosion de la marge continentale européenne durant le Crétacé supérieur et le Paléocène et les réflecteurs plus profonds représentent donc le Secondaire. D'autre part, l'enfoncement rapide du socle sur les bords de la baie, l'épaisseur considérable des sédiments (certainement supérieure à 3 km) suggèrent un effondrement du plateau continental d'une amplitude d'au moins 5 km. Ce mouvement qui n'affecte pas les réflecteurs visibles serait donc antétertiaire.

EXPLICATION DES PLANCHES

Fig. 3. — Photographie de l'enregistrement de la coupe D

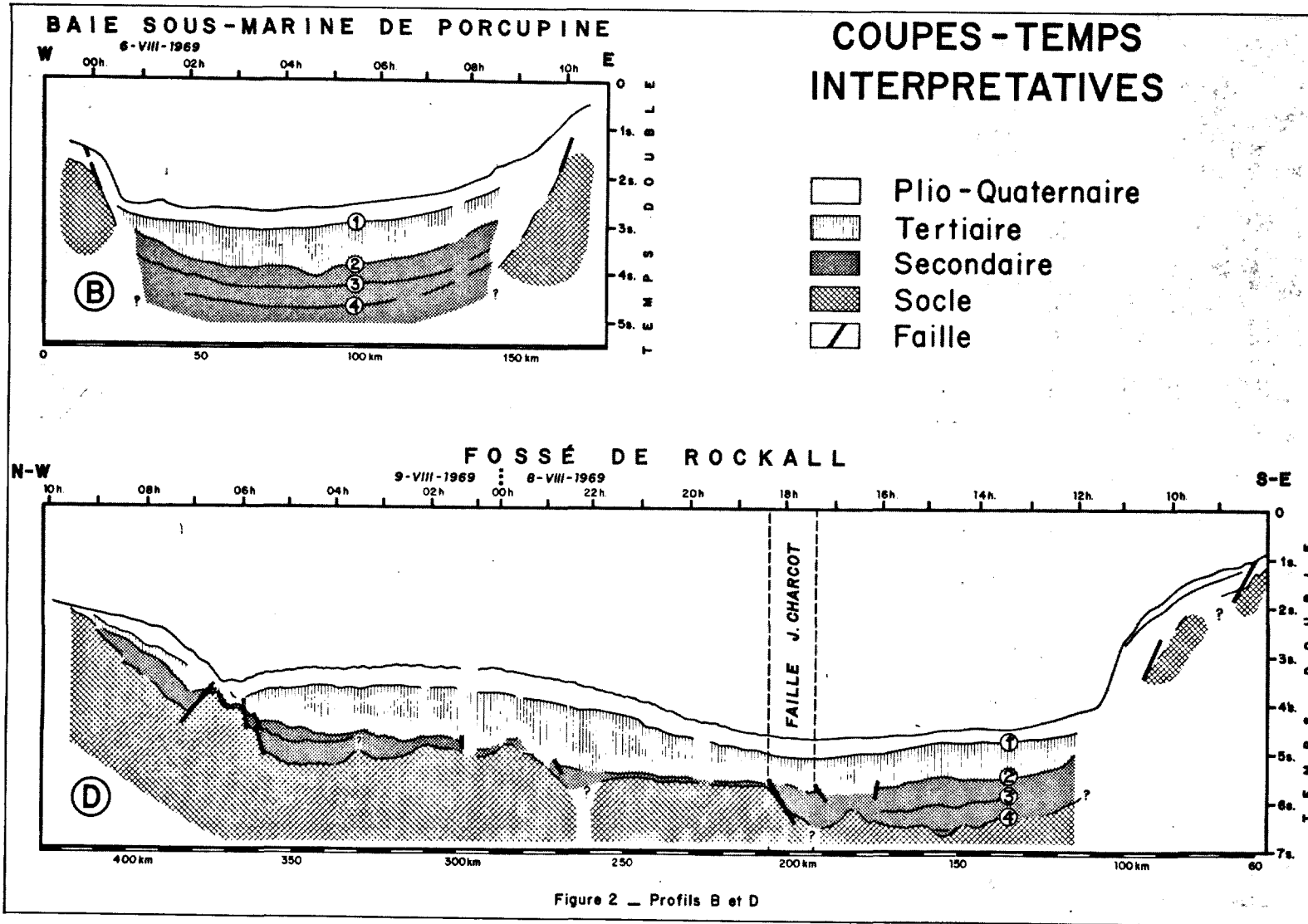


PLANCHE II.

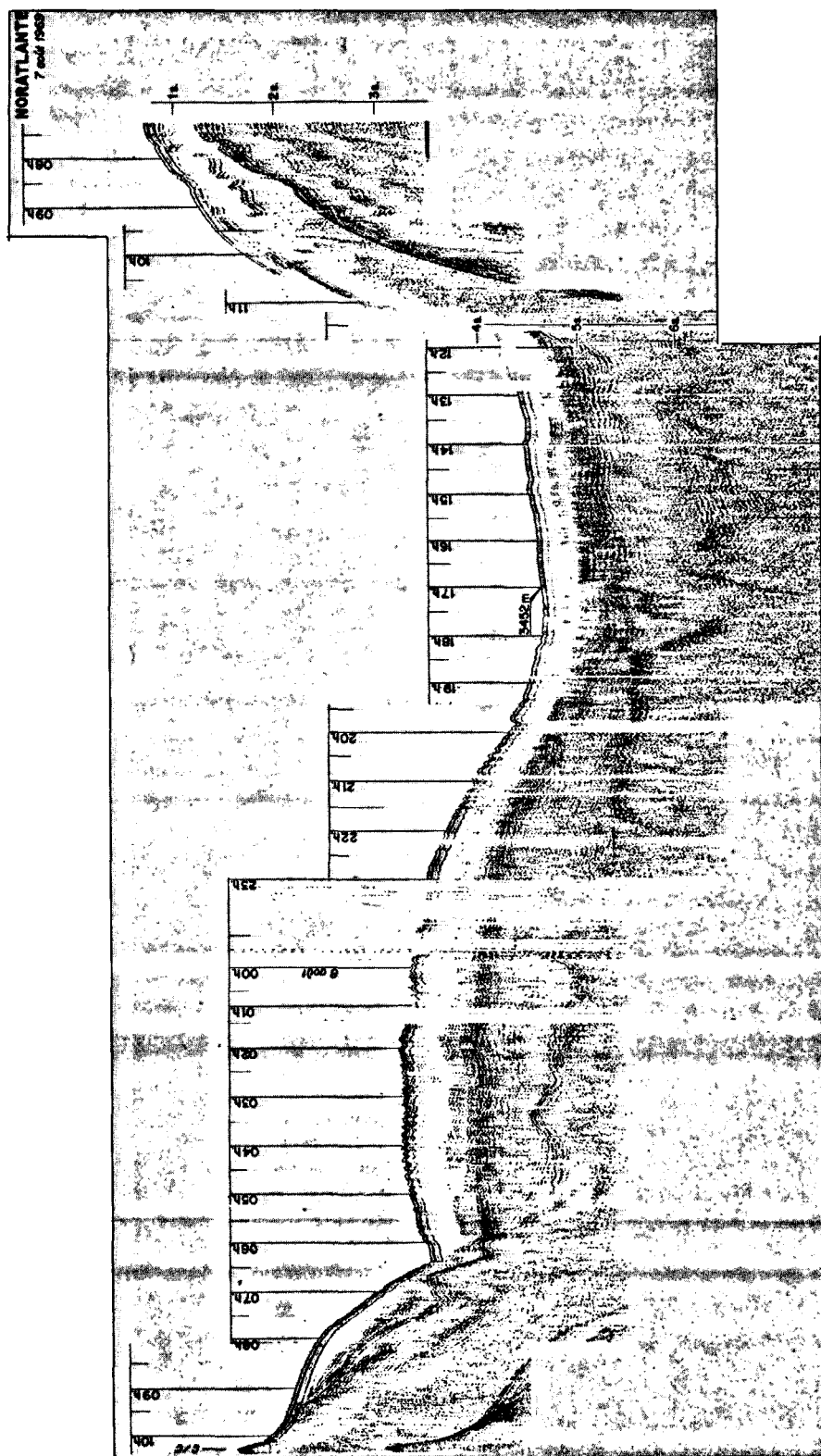


Fig. 3

LE FOSSÉ DE ROCKALL. — Deux coupes permettent de mettre en évidence les principales structures de ce fossé (fig. 1, coupes D, E) qui se situe à une profondeur (3 300 m) nettement supérieure à celle de la baie de Porcupine. Sur la coupe D (fig. 2, D) on remarque une dissymétrie topographique importante ; celle-ci est due à l'existence d'une ride sédimentaire large d'environ 140 km et de plus de 500 m de dénivelée. Cette ride sédimentaire a été étudiée par Jones et coll. (5) qui l'ont attribuée à un contrôle par courants d'eau profonde.

Plusieurs réflecteurs ont été reconnus : ils sont identifiés par les chiffres 1', 2', 3', 4' sur la coupe D.

Les sédiments recouvrant le réflecteur 1' présentent les mêmes caractéristiques et la même épaisseur moyenne que la première couche décrite dans la baie de Porcupine. Dans les deux cas il s'agit du Plioquaternaire. Le réflecteur 2' se trouve à une profondeur variable de 1,5 (sous la ride sédimentaire) à 0,8 s. Il représente la base discontinue d'une épaisse série qui contient l'ensemble des réflecteurs R de Jones et coll. (6). Celui-ci qui pourrait correspondre à l'horizon A de l'Atlantique Nord, serait dû aux nombreuses couches de « chert » caractéristiques de l'Eocène moyen (9). Ce réflecteur recouvre localement une série limitée par le réflecteur 3' lui aussi très discordant. Cette série a comblé les dépressions topographiques d'un horizon plus profond, qui se suit du banc de Porcupine au banc de Rockall. Nous l'interprétons comme le socle (réflexion non cohérente, topographie accidentée).

Ce socle se présente en deux gradins séparés par un accident majeur orienté sud-ouest - nord-est, que l'on retrouve sur les deux coupes. Cette faille qui se prolonge probablement vers le Nord-Est et que nous proposons d'appeler faille « Jean-Charcot », abaisse le compartiment est du socle d'au moins 1 s.

D'autre part, on peut rapprocher les réflecteurs 2 et 2' de Porcupine et Rockall pour les raisons suivantes : épaisseur identique, présence du réflecteur R, existence d'irrégularités morphologiques. Dans cette hypothèse, ce réflecteur 2' représente aussi la base du Tertiaire. Il s'ensuit donc que :

a. Les dépôts antétertiaires et la base du Paléocène nivellent la topographie du socle. Ceci indique que la sédimentation prétertiaire s'est faite par gravité, tandis que l'on doit chercher l'origine de la sédimentation post-paléocène dans les phénomènes de circulation profonde qui se seraient établis au cours de l'Eocène.

b. La faille « J.-Charcot » qui n'affecte pas les sédiments susjacentes (sensiblement horizontaux) leur est donc *antérieure*. On doit noter cependant que la base du Paléocène est fracturée, ce qui indique probablement une phase de réajustement du socle au cours du Paléocène.

CONCLUSIONS. — La comparaison entre les deux dépressions de Porcupine et de Rockall indique que le type de sédimentation par gravité que l'on observe dans le fossé de Rockall s'est poursuivi tout au long du Tertiaire dans la baie de Porcupine. Ces deux structures sont caractérisées par un effondrement probablement prétertiaire de la marge, puisque les sédiments postérieurs ne semblent pas affectés. Cet épisode d'effondrement serait lié à la première phase d'ouverture de l'Atlantique Nord entre

l'Europe et l'Amérique, au cours du Secondaire. Johnson et coll. <sup>(10)</sup> ont montré ainsi que Mayhew <sup>(14)</sup> à partir des anomalies magnétiques que le banc de Rockall et le Groenland se sont séparés à partir du Paléocène (60 M. a.). Ceci expliquerait les phases de réajustement tectonique du socle que l'on a observées ainsi que l'âge des intrusions granitiques de Rockall [Miller <sup>(3)</sup>, D. G. Roberts <sup>(11)</sup>]. Toutefois, nos enregistrements ne permettent pas de dire si le socle sous Rockall et Porcupine est de même nature. Les mesures de réfraction données par Ewing et Ewing <sup>(12)</sup> pour le fossé de Rockall suggèrent un socle océanique. Les différences de structures entre Porcupine et Rockall indiquent que les hypothèses de Vine <sup>(12)</sup> et Bullard et coll. <sup>(5)</sup> de formation d'un bassin océanique entre les deux bancs lors d'un premier stade d'ouverture de l'Atlantique Nord, semblent les mieux adaptées à ce que nous avons observé. Par contre, la baie de Porcupine serait due à l'effondrement d'une structure continentale. Il faut noter qu'une extrapolation vers le Nord des pentes des réflecteurs de la baie de Porcupine révèle la possibilité de prolongation du bassin sédimentaire jusqu'aux latitudes de 54° Nord, ce qui est confirmé en partie par la coupe 4 de Stride et coll. <sup>(8)</sup>.

(\*) Séance du 11 mai 1970.

(1) Résultats scientifiques de la campagne du N. O. « Jean-Charcot » en Atlantique Nord, août-septembre-octobre 1969, publication n° 2.

(2) J. CHARCOT et A. LACROIX, *Comptes rendus*, 173, 1921, p. 267.

(3) J. A. MILLER et P. A. MOHR, *Scottish Journal of Geology*, 1, 1965, p. 93.

(4) P. A. SABINE, *Bull. Geol. Survey G. B.*, 16, 1960, p. 156 ; *Proc. Geol. Soc.*, 51, 1965, p. 1621.

(5) E. C. BULLARD, J. E. EVERETT et A. G. SMITH, *Phil. Trans. R. Soc.*, A, 258, 1965, p. 41.

(6) J. JONES, J. EWING, M. EWING et F. L. EITREIM, Influence of Norwegian sea overflow water in the sedimentation of the North East Atlantic, *Trans. Amer. Geophys. Un.*, 50, 1969, p. 198.

(7) A. GUILCHER et L. BERTHOIS, *Rev. Trav. Inst. scient. tech. Pêch. marit.*, 29, 1961, p. 343.

(8) A. H. B. STRIDE, J. R. CURRAY, D. G. MOORE et R. H. BELDERSON, *Phil. Trans. R. Soc.*, A, 264, 1969, p. 31.

(9) M. EWING et coll., *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, Washington, U. S. Government Printing Office, 1, 1970.

(10) G. L. JOHNSON, P. R. VOGT et N. A. OSTENSO, *J. Geoph. Res.*, 75, 1970, p. 903.

(11) D. G. ROBERTS, *Nature*, 223, 1969, p. 819.

(12) J. I. EWING et M. EWING, *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 70, 1959, p. 291.

(13) F. J. VINE, *Science*, 154, 1966, p. 755.

(14) M. A. MAYHEW, *Ph. D. Thesis*, Columbia University, 1969.

(Centre Océanologique de Bretagne,  
B. P. n° 337, 29 N-Brest, Nord-Finistère ;  
Laboratoire de Géologie Marine, Faculté des Sciences,  
35-Rennes, Ille-et-Vilaine.)