

Bull. Soc. géol. France, 1979, (7), t. XXI, n° 5, p. 557-562.

Nouvelle carte bathymétrique au 1/100 000 du banc de Gorringe (SW Portugal)¹

par PAUL BEUZART *, ALAIN LE LANN **, SERGE MONTI *, JEAN-MARIE AUZENDE *
et JEAN-LOUIS OLIVET *

Mots clés. — Notice carte. Carte bathymétrique (1/100 000). Réseau fracture. Tectonique verticale. Atlantique Nord-Est (Banc de Gorringe).

Résumé. — Un récent levé réalisé à l'aide du sea-beam permet de présenter une carte bathymétrique au 1/100 000 du Banc de Gorringe (SW Portugal).

New bathymetric map (1/100 000) of the Gorringe bank (SW Portugal)

Abstract. — A recent survey made with Seabeam allows us to present a bathymetric map (scale 1/100 000) of Gorringe Bank (SW Portugal).

INTRODUCTION.

Jusqu'à aujourd'hui le meilleur document bathymétrique sur lequel apparaissait le banc de Gorringe était la carte de Laughton *et al.* [1975] (fig. 1). Ce document montre clairement l'appartenance du banc de Gorringe à un système de hauts-fonds lié aux marges ibérique et marocaine et limité à l'Ouest par la ride de Tore-Madère. Parmi tous ces reliefs, le banc de Gorringe est le plus remarquable par son amplitude et sa linéarité. Il montre une structure très régulière dont la crête et les versants sont orientés au N 60 et présente deux sommets arrondis : le mont Gettysburg qui culmine à moins de 50 m et le mont Ormonde dont le sommet est à moins de 100 m. Un certain nombre de données bathymétriques acquises, depuis la réalisation de cette carte, lors de campagnes du Centre océanologique de Bretagne (Albatante 1974, TRIPOD 1975) suggéraient déjà que dans le détail la morphologie du massif de Gorringe était plus complexe. En 1977, le Service hydrographique portugais a effectué un levé très détaillé du sommet du massif de Gorringe jusqu'à la profondeur de 1 000 m. La même année, lors de la campagne CYAGOR des profils complémentaires ont été réalisés. Enfin 15 profils *sea-beam* ont été levés lors de la campagne TRANSEAGOR (1978). Le document que nous présentons ici résulte de l'intégration de toutes ces données. La figure 2 montre un montage des seules données *sea-beam*. On présente dans le paragraphe suivant le détail des opérations de traitement nécessaires à sa réalisation. Ce montage sert de support à la carte au 1/100 000 (équidistance des isobathes : 50 m) résultant de la compilation de toutes les données bathymétriques actuellement disponibles. Deux zones ont été dessinées au 1/10 000. Il s'agit des deux secteurs

où ont eu lieu les plongées de la campagne CYAGOR (fig. 4).

TRAITEMENT DES DONNÉES.

La campagne TRANSEAGOR est la première campagne de valorisation de transit du navire océanographique « *Jean-Charcot* » avec utilisation du *sea-beam*.

En 48 heures, 15 profils ont été réalisés sur le banc de Gorringe : le premier objectif était naturellement de préciser la morphologie des zones explorées par la soucoupe CYANA lors de la campagne CYAGOR, le second était d'obtenir des profils NE-SW, parallèles à l'allongement du banc afin de mettre en évidence d'éventuels décrochements transverses.

Sans entrer dans le détail du fonctionnement du *sea-beam*, décrit dans l'article de V. Renard et J. P. Allénu [1979], il faut rappeler que la largeur éclairée par les 16 faisceaux est de l'ordre des 2/3 de la profondeur et que la précision moyenne des différents faisceaux est meilleure que 5 m. Il est donc évident que la carte résultant d'un passage du navire sera d'autant plus large que le fond est plus important. On a par conséquent intérêt à effectuer des profils sur des fonds supérieurs à 1 000 m si l'on veut voir apparaître des orientations significatives.

* Centre Océanologique de Bretagne, B.P. 337, 29273 Brest Cedex.

** Université de Bretagne Occidentale, Faculté des Sciences, avenue Le Gorgeu, 29283, Brest Cedex.

1. Contribution n° 661 du Département scientifique du Centre océanologique de Bretagne.

Note présentée oralement le 11 décembre 1978, déposée le 15 janvier 1979, manuscrit définitif reçu le 31 octobre 1979.

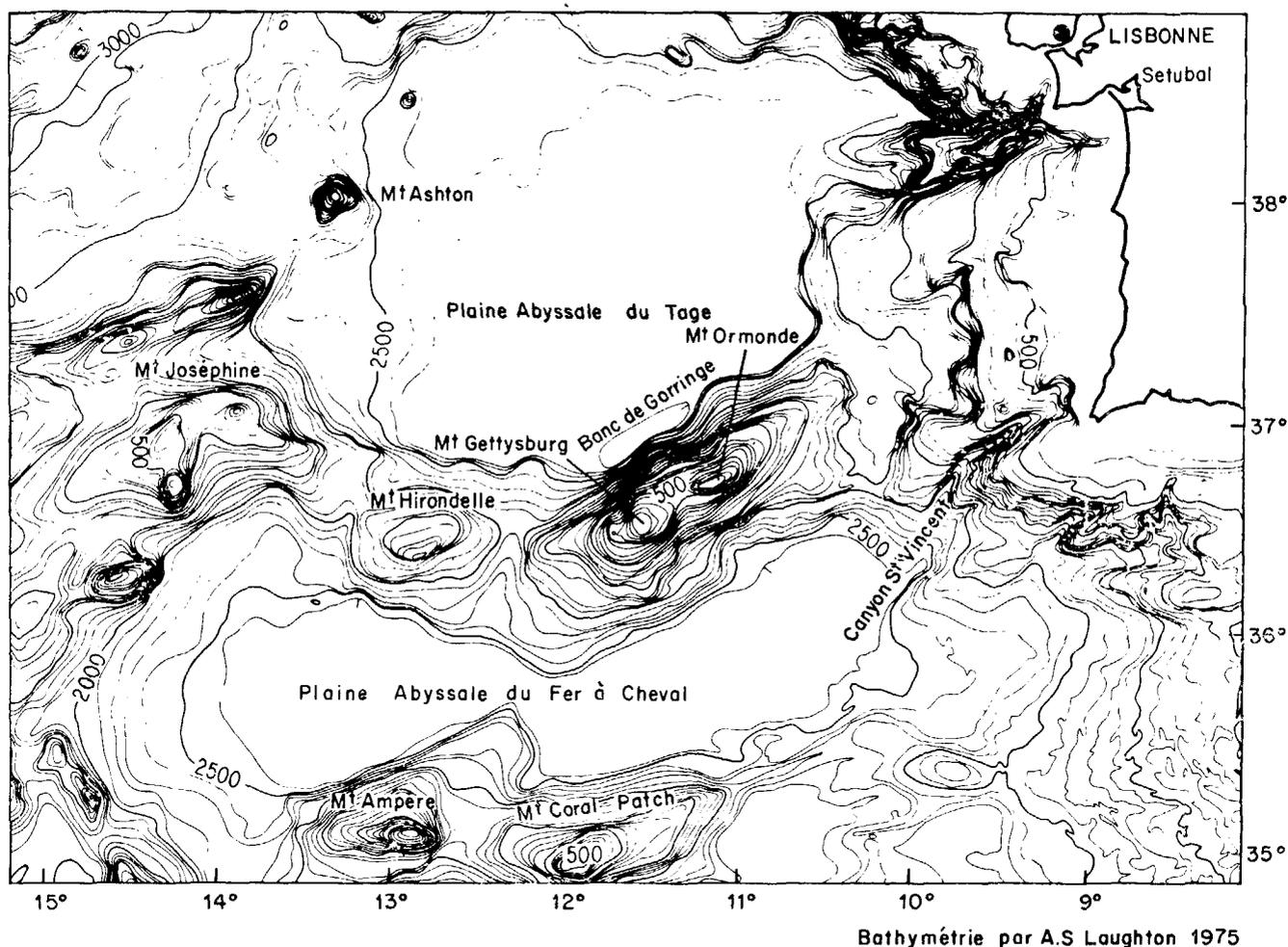


FIG. 1. — Carte bathymétrique d'après Loughton *et al.* [1975].

Équidistance des isobathes : 100 brasses.

Il a été nécessaire de recalculer la navigation avec la plus grande précision possible de façon à pouvoir exploiter d'une manière correcte les données *sea-beam*.

La navigation peut être considérée comme la somme d'une navigation « estime » et d'un certain nombre de points fixes. Les points fixes sont délivrés par les satellites de navigation qui permettent de calculer les coordonnées géographiques du navire à chacun de leur passage. La navigation « estime » est l'intégration à pas régulier de la vitesse et du cap. Elle est liée aux déplacements du bateau et est soumise aux courants marins. Il est donc possible de calculer un courant instantané correspondant à chaque point satellite.

Les critères utilisés pour définir une bonne navigation sont de 3 types :

— l'écart au même instant entre le point fixe et le point « estime » doit être petit ;

— les intensités et les directions des courants instantanés doivent être stables dans le temps, c'est-à-dire qu'ils doivent évoluer lentement autour d'une valeur moyenne ;

— après soustraction de la valeur moyenne aux courants instantanés, nous obtenons des variations de courants. Ces variations doivent être faibles et réparties de manière isotrope, tant d'un point de vue géographique que rapportées à l'axe du navire pour corriger le biais des différents capteurs.

Les deux premiers critères nous ont amenés à réexaminer les points fixes et à recalculer la moitié de ceux-ci. Il a fallu éliminer 5 points satellites sur les 40 utilisés car l'élévation de leurs orbites ne permettait pas une propagation satisfaisante des informations.

Le dernier critère a permis de corriger avec une précision de 0,1 nœud l'étalonnage du loch et il est apparu un décalage de 2,5° du cap par rapport à

CARTE BATHYMETRIQUE DU BANC DE GORRINGE (SW PORTUGAL)

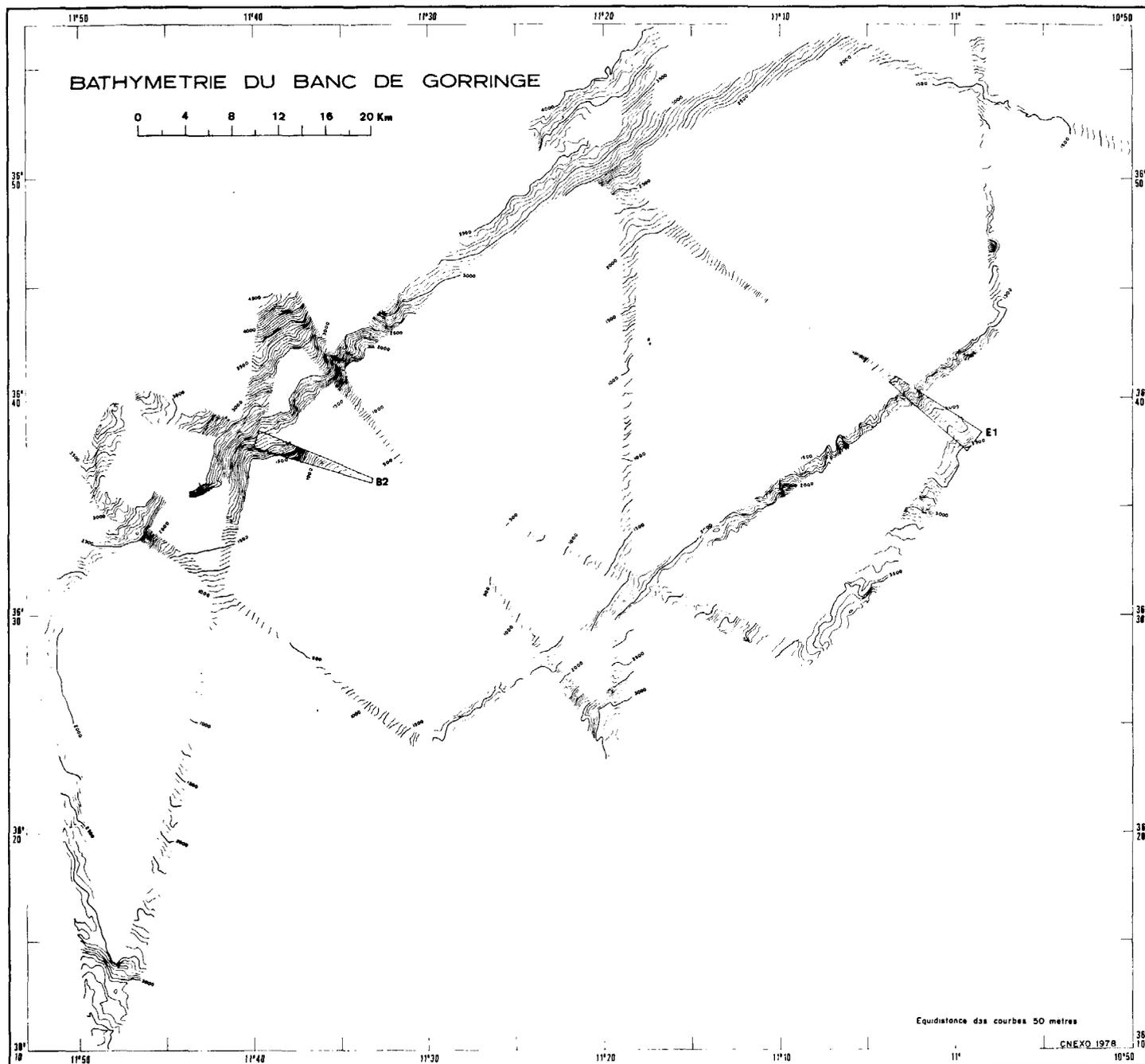


FIG. 2. — Montage des 15 profils *sea-beam* réalisés sur le banc de Gorrige. Sondes en mètres non corrigés. Équidistance des courbes 50 m. Les portions des profils montrés sur la figure 4 sont encadrées.

l'axe du bateau qui s'explique par un défaut d'alignement de la base du loch. Nous avons tenu compte de ce biais dans le calcul des dérives.

A la suite de ces corrections nous pouvons dire que le courant de dérive moyen dans la zone est de 0,45 nds dans le 214 avec un écart quadratique moyen de 0,53 nds en admettant que les points satellites sont statistiquement bien répartis.

Il faut maintenant rappeler que cette étude n'a été possible que grâce à la centrale d'acquisition des données qui a échantillonné avec un pas de récurrence de 30 secondes les différents paramètres de navigation. Nous avons pu, par une analyse fine des données du cap, corriger le décalage du gyrocompas qui était apparu à la suite d'une panne.

Il semble actuellement que la précision de la

Bull. Soc. géol. Fr., 1979, n° 5

navigation, qui a un écart type de 0,83 mille, ne soit pas suffisante pour positionner parfaitement les profils *sea-beam*. Une grande partie de cette incertitude provient des données des satellites dont l'erreur peut être estimée à 0,5 mille.

Les croisements des profils bathymétriques peuvent

être définis à 0,05 mille dans les zones très accidentées. Ceci nous ouvre une voie toute nouvelle pour le positionnement en mer. Un nouvel algorithme pour le traitement de la navigation est actuellement en cours qui amènera un meilleur positionnement géographique dans le cas des relevés *sea-beam*.

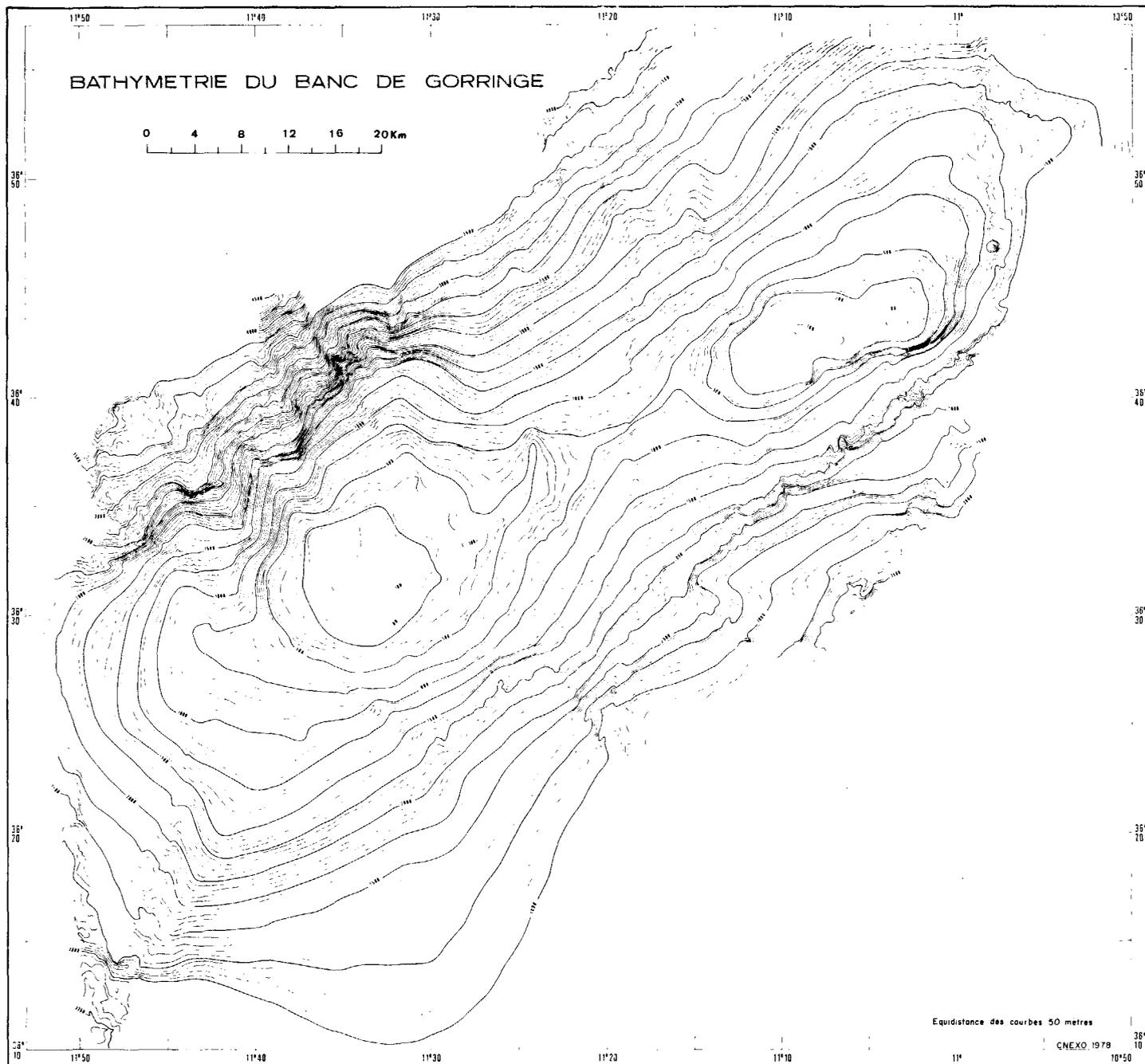


FIG. 3. — Carte bathymétrique du banc de Gorringe dessinée au 1/100 000. Les sondes sont en mètres corrigés à l'exception des secteurs couverts par le *sea-beam*.

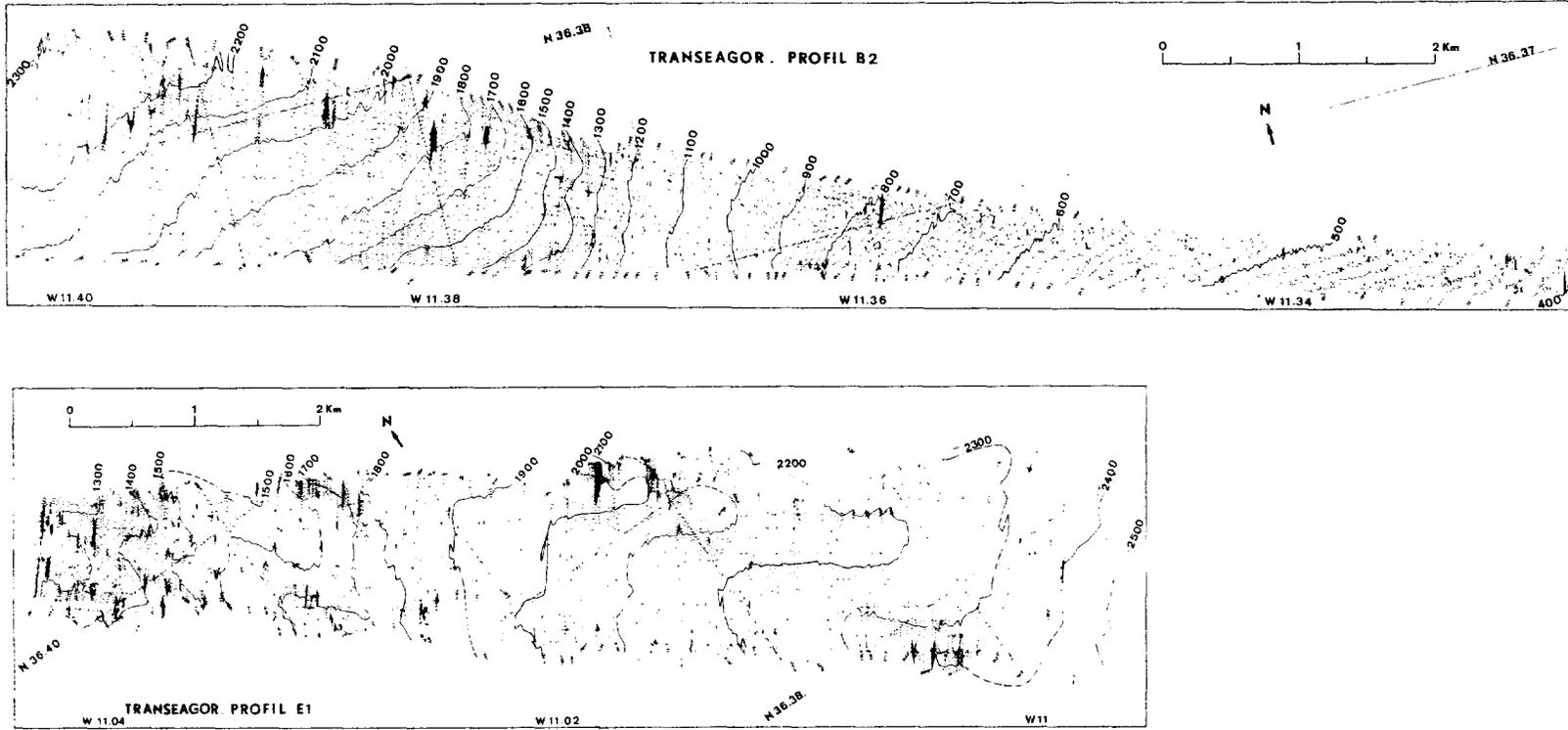


FIG. 4. — Détail de profils *sea-beam*, tracé au 1/10 000, dans les zones des plongées de la campagne CYAGOR. Sondes en mètres non corrigés. Équidistance des courbes 10 m.

En haut : paroi nord-ouest du mont Gettysburg ; en bas : paroi sud-est du mont Ormonde.

COMMENTAIRE DE LA CARTE.

Il faut d'abord souligner le fait que cette carte résulte de l'assemblage de deux types de données de qualité très différentes : les premières proviennent de sondages réalisés par des systèmes classiques (12 kHz) à pinceau large (faisceau d'une trentaine de degrés) dont la résolution est mauvaise sur les zones accidentées. De tels profils ne permettent pas la mise en évidence de détails topographiques de quelques dizaines de mètres. On ne peut guère faire de relation entre ces données et les observations faites en plongées.

Le second type de données, celui fourni par le *sea-beam* donne par contre une bonne résolution pour des reliefs d'amplitude inférieure à 10 m.

Le montage des profils *sea-beam* est présenté dans la figure 2. Les valeurs sont exprimées en mètres non corrigés (célérité : 1 500 m/s). Compte tenu de la différence de précision des deux types de données et de la faible correction des tables de Matthews pour cette zone, l'assemblage avec les cartes antérieures exprimées en mètres corrigés ne présente pas de discordance significative. Les données *sea-beam* malgré la faible couverture permettent d'étayer un certain nombre d'observations.

Cette nouvelle carte (fig. 3) confirme la linéarité remarquable du massif de Gorringer : N 45 sur plus

de deux cents kilomètres. La face nord-ouest du mont Gettysburg et la face sud-est du mont Ormonde présentent les abrupts les plus remarquables avec toutefois une différence de style morphologique entre les deux : Gettysburg paraît plus homogène qu'Ormonde qui est accidenté de reliefs plus étroits.

D'une manière générale on peut penser que partout où la pente est faible c'est-à-dire en dehors des deux zones d'abrupt qu'on vient d'évoquer, il existe une couverture sédimentaire. La carte met nettement en évidence un abrupt dirigé vers l'Ouest au nord-ouest du mont Gettysburg, à l'endroit précisément où ont eu lieu les plongées de la campagne CYAGOR. Cet accident nord-sud (fig. 4) n'est pas unique. Plusieurs linéaments de même orientation apparaissent tout au long du massif. Cette direction d'accidents, qui est celle de la marge ibérique, peut très bien refléter l'orientation de la zone d'accrétion océanique lors des stades initiaux d'ouverture.

Un accident d'orientation NW-SE est clairement visible sur le versant sud-est d'Ormonde (fig. 4). Sur la carte générale cet accident peut se relier à travers le col au rentrant qui limite au Nord-Est le massif de Gettysburg.

Il est probable qu'un levé *sea beam* détaillé ferait apparaître d'autres accidents appartenant à ces deux familles. Toutefois on peut supposer que leur jeu a été essentiellement vertical puisqu'il n'altère pas de façon notable la linéarité d'ensemble du massif.

Références

LAUGHTON A. S., ROBERTS D. G. et GRAVES R. (1975). — Bathymetry of the northeast Atlantic. Sheet 3. Mid-atlantic Ridge to southwest Europe. C 6568. Hydrog. Navy, Taunton, U.K.

RENARD V. et ALLENOU J. P. (1979). — Le sea-beam, sondeur à multifaisceaux du N/O « Jean Charcot ». *Rev. hydrogr. intern.*, Monaco, LVI (1), p. 35-71.