

PÉTROGRAPHIE. — *Granodiorites, granulites et charnockites de l'éperon de Goban (marge armoricaine), au contact du domaine océanique* ⁽¹⁾. Note (*) de **Jean Didier, Pol Guennoc et Guy Pautot**, présentée par M. Jean Orcel.

— Dans le secteur de l'éperon de Goban, à la limite des fonds océaniques, la base de la marge armoricaine est constituée par un ensemble de granulites et de charnockites d'âge indéterminé, recoupé par un massif granodioritique tardi-hercynien (281 M.A.). —

— In the Goban spur area, very close to the oceanward edge of the continental crust, the base of the armorican margin is made up of granulite and charnockite of indeterminate age intruded by a late hercynian granodiorite (Circa 281 M.Y.). —

Afin de mieux connaître la zone de transition continent-océan dans une marge passive typique, le C.O.B. ⁽²⁾ a élaboré un projet d'étude de la marge armoricaine mettant en œuvre à la fois des méthodes géophysiques (sismique réflexion et réfraction, mesures de flux géothermique) et géologiques (dragages, carottages) et en a entrepris la réalisation en collaboration avec le C.E.P.M. ⁽³⁾.

Alors que dans sa partie méridionale, la marge armoricaine est recouverte par une épaisse couverture de sédiments méso et cénozoïques qui rendent le socle inaccessible aux dragages, cette même marge présente dans sa partie nord-ouest, à 550 km à l'ouest de Brest, des parois abruptes, mises en évidence par bathymétrie et sismique réflexion où le socle semblait affleurer. Cette région s'appelle l'éperon de Goban [Goban spur ⁽⁴⁾]; elle est située entre la Mer Celtique et la baie de Porcupine (*fig.*).

A ce niveau, la pente continentale est constituée par une série de gradins séparés par des talus escarpés. Le plus profond de ces derniers présente entre — 3 200 et — 4 200 m une pente très forte dépassant 30°. C'est l'escarpement de Pendragon ⁽⁴⁾ dont la partie méridionale a été baptisée la Paroi Granitique ⁽⁵⁾. Un relief allongé, le Menez Bihan ⁽⁵⁾, s'élève 20 km plus à l'Ouest au-dessus du niveau de la plaine abyssale et se rattache aux structures précédentes comme le montrent les profils sismiques. Une série de dragages a été effectuée sur la Paroi Granitique, où ils ont été positionnés de façon très précise grâce à un système acoustique (balises sur le fond et interrogateur sur la drague), et sur le Menez Bihan. Conformément à ce que l'on espérait, ils ont fourni un certain nombre d'échantillons de socle.

Le but de cette Note est de présenter ces échantillons qui se classent en deux ensembles : granulitique-charnockitique et granodioritique.

1. GRANULITES ET CHARNOCKITES. — Des granulites et des charnockites ont été récoltées à la fois sur la Paroi Granitique et sur le Menez-Bihan. Elles se présentent en fragments de taille variable (5 à 30 cm), de forme tantôt anguleuse, tantôt arrondie, mais sans traces indubitables d'arrachement. Néanmoins, plusieurs arguments interviennent plutôt en faveur de leur origine locale que de leur apport par des glaces flottantes, notamment :

- l'absence de stries glaciaires;
- l'absence de blocs erratiques sur les photographies du fond prises dans cette zone;
- la difficulté d'un apport par les glaces nordiques dans cette région en raison du blocage du canal Saint-Georges, entre Irlande et Grande-Bretagne, durant les glaciations;
- la localisation des granulites et charnockites dans des dragages provenant des parties

les plus profondes de la pente. Les dragages effectués au-dessus de - 3 000 m ne contiennent en effet que des roches sédimentaires paléo, méso ou cénozoïques (*fig.*);

— le fait que toutes les roches métamorphiques présentes dans ces dragages appartiennent au faciès des granulites;

— la présence de roches du même faciès sur les bancs Le Danois et Ortegat de la marge nord-espagnole, de l'autre côté du golfe de Gascogne (⁶).

Tous ces arguments laissent à penser que les échantillons récoltés sont des éboulis en bas de pente provenant d'affleurements proches. L'étude pétrographique de ces roches a permis de reconnaître différents types :

1. 1. Les *charnockites* dont :

(a) des *charnockites acides* à : quartz + perthite + plagioclase + hypersthène + opaques, montrant une structure granoblastique à quartz discoïdes;

(b) des *charnockites acides* de type *perthite* (Winkler et Sen, 1973) ou *mangérite* (Hödal, 1945) à : perthite + hypersthène + clinopyroxène + apatite + opaques + biotite (tardive);

(c) des *charnockites acides* de type *charno-enderbites* à : quartz + perthite + plagioclases + hypersthène + grenat (résiduel) + opaques + biotite (tardive).

1. 2. Les *granulites* et notamment :

(a) des *gneiss khondalito-kinzigitiques* à : quartz + perthite + plagioclase + sillimanite prismatique + grenat (à inclusion de sillimanite fibreuse) + opaques + biotite (tardive) montrant une structure granoblastique polygonale très caractéristique;

(b) des *granulites acides sans silicates d'alumine* essentiellement formées de quartz + perthite + plagioclase + minéraux opaques.

Dans toutes les roches précédentes, les signes de rétro-morphoses sont discrets voire même absents. Le plus visible d'entre eux est le développement autour des pyroxènes et des minéraux opaques d'une biotite tardive, de couleur orange.

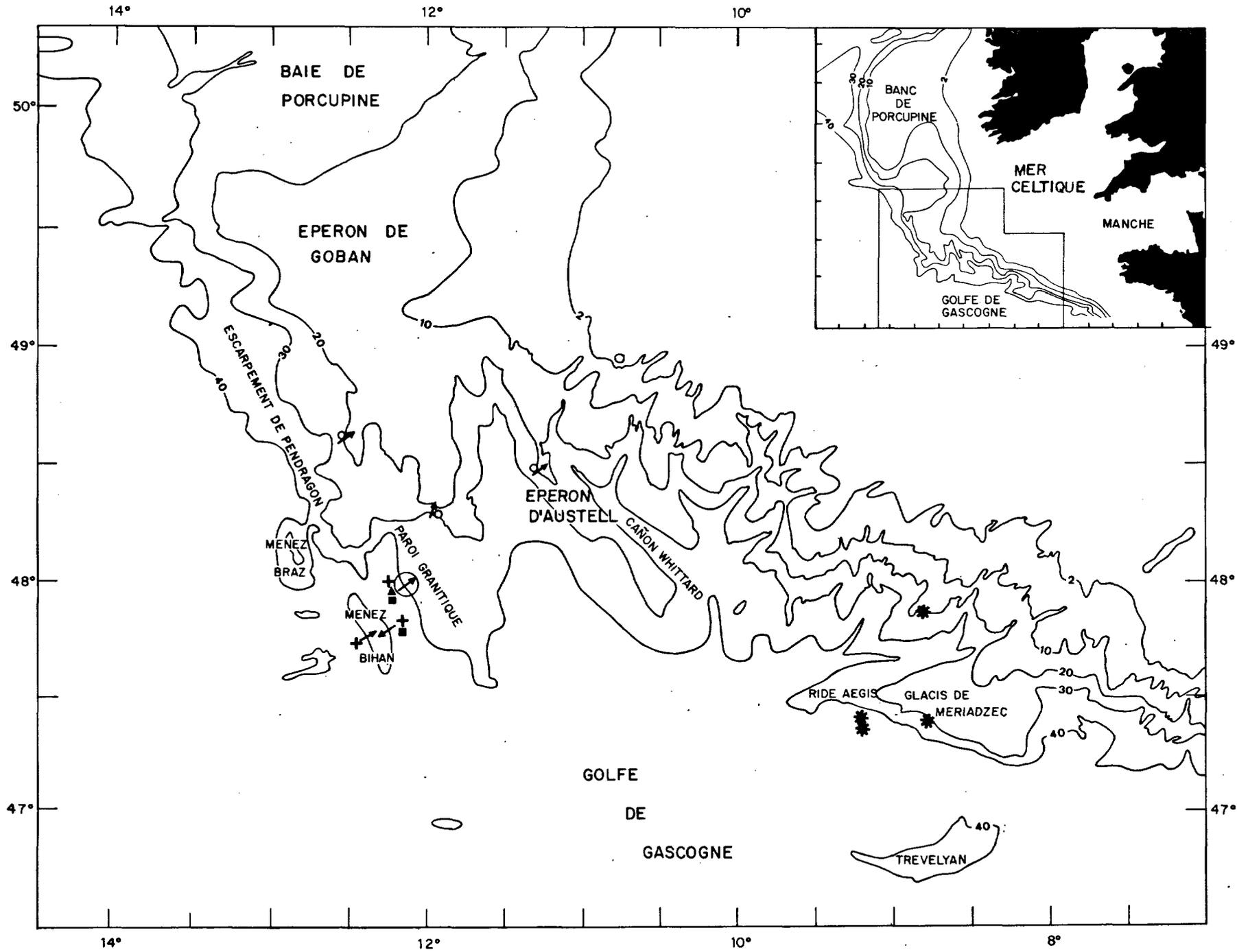
L'ensemble des granulites et charnockites décrit ci-dessus est caractéristique d'un socle cristallin profond, analogue à celui qui affleure dans les parties les plus érodées des grands boucliers continentaux dont il constitue vraisemblablement la partie basale. La présence d'un tel socle en bordure des fonds océaniques est d'un intérêt exceptionnel, aussi nous proposons nous d'en effectuer prochainement l'étude minéralogique et géochronologique détaillée en collaboration avec le Centre armoricain d'Étude structurale des Socles.

2. LES GRANODIORITES. — Des échantillons de granodiorites ont également été récoltés sur la Paroi Granitique et le Menez Bihan, vérifiant ainsi l'identité de constitution entre ces deux structures. Sur la Paroi Granitique, leur site de prélèvement a pu être situé avec précision, en milieu de pente entre 3 900 et 3 400 m de profondeur. Les échantillons sont souvent de taille respectable (plus de 20 cm) et sont recouverts d'une épaisse croûte de manganèse (3 à 20 cm). Ils présentent une face d'arrachement nette prouvant qu'ils ont été prélevés en place. Certains montrent en outre les traces d'une altération superficielle qui est en cours d'étude.

EXPLICATION DE LA PLANCHE

→, dragages; ⊙, zone étudiée avec système acoustique; +, granodiorite; ▲, granulite; ■, charnockites; ○, roches sédimentaires; *, forages I.P.O.D., sites du leg 48 a.

371



Le type le plus communément représenté dans les dragages est une roche sombre équigranulaire ayant la composition suivante : quartz : 20 à 25 %, feldspath potassique : 1 à 15 %, andésine : 35 à 55 %, biotite : 19 %, opaques et divers : 1 %, qui permet de la classer à la limite des granodiorites et des diorites quartziques.

L'analyse chimique de cette roche effectuée à Brest par J. Cotten a donné les résultats suivants :

$\text{SiO}_2 = 61,60$, $\text{Al}_2\text{O}_3 = 17,28$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 0,79$, $\text{FeO} = 4,43$, $\text{MgO} = 2,42$, $\text{CaO} = 3,78$,
 $\text{Na}_2\text{O}_3 = 3,45$, $\text{K}_2\text{O} = 3,67$, $\text{TiO}_2 = 1,10$, $\text{MnO} = 0,08$, $\text{H}_2\text{O}^+ = 0,77$, $\text{H}_2\text{O}^- = 0,12$.

D'autres échantillons, plus rares semble-t-il, sont constitués par une granodiorite à biotite et hornblende passant à une tonalite. La hornblende occupe jusqu'à 7 % du volume de ces roches qui peuvent contenir également un peu d'allanite. Les autres minéraux constitutifs sont présents dans des proportions analogues à celles que l'on trouve dans le type à biotite seule.

La composition chimique du type à biotite et hornblende (analyse de J. Cotten, Brest, 1976) n'est pas éloignée de celle du type à biotite seule :

$\text{SiO}_2 = 62,50$, $\text{Al}_2\text{O}_3 = 16,15$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 0,41$, $\text{FeO} = 3,90$, $\text{MgO} = 3,54$, $\text{CaO} = 3,25$,
 $\text{Na}_2\text{O} = 3,62$, $\text{K}_2\text{O} = 3,75$, $\text{TiO}_2 = 0,72$, $\text{MnO} = 0,08$, $\text{H}_2\text{O}^+ = 1,39$, $\text{H}_2\text{O}^- = 0,17$.

Le caractère généralement non porphyroïde de ces roches et l'absence de déformation d'origine tectonique conduisent à rapprocher la granodiorite de l'éperon de Goban des granodiorites hercyniennes tardives, en particulier de celles du nord-ouest de l'Espagne dont les caractères ont été résumés par Capdevila et Floor⁽⁹⁾. Dans ces dernières dominent en effet les types non porphyroïdes à biotite tandis qu'un type à biotite et amphibole forme de grandes enclaves. Les premiers résultats de datation radiométrique indiquent un âge de 281 M.A. (¹⁰) qui confirme le bien-fondé de ce rapprochement.

CONCLUSIONS. — De l'étude des échantillons rapportés par les dragages effectués à la base de l'éperon de Goban se dégagent les points suivants :

— la base de la pente continentale (Paroi Granitique) et la montagne sous-marine du Menez-Bihan sont caractérisées par le même ensemble métamorphique granulito-charnockitique d'âge indéterminé et par une intrusion granodioritique tardi-hercynienne;

— un socle continental bien caractérisé se poursuit donc jusqu'au pied de la pente et même sous le glaciaire à des profondeurs supérieures à - 4 000 m : ceci constitue un fait nouveau dont il faudra tenir compte dans les schémas d'ouverture de l'Atlantique-nord;

— la nature granulito-charnockitique du socle à ce niveau est en accord avec les idées actuelles sur la constitution des parties profondes de la croûte continentale. La présence d'une intrusion granodioritique hercynienne confirme de même l'hypothèse d'une origine des magmas granodioritiques au-dessous de cette croûte;

— la présence d'anomalies magnétiques de type océanique à proximité laisse présager une brusque transition continent-océan. Si tel est le cas, la zone étudiée a dû se trouver en bordure du rift initial. Son érosion jusqu'au niveau des granulites et des charnockites est imputable à sa position au sommet du bombement qui a précédé le rift;

— la présence de granulites et charnockites sur les deux bords du golfe de Gascogne est ainsi en accord avec les schémas de formation de celui-ci par ouverture océanique. Le fait que

les roches aient été prélevées sur des hauts-fonds du côté nord-ibérique et à 4 000 m de profondeur du côté armoricain s'explique vraisemblablement par l'absence sur la marge armoricaine, de la phase compressive éocène caractéristique des zones pyrénéennes (¹¹).

(*) Séance du 20 décembre 1976.

(¹) Contribution n° 516 du Département scientifique, Centre océanologique de Bretagne.

(²) Centre océanologique de Bretagne (C.N.E.X.O.). Mission Géomanche I (1 au 23 décembre 1975) N/O *Le Surroît* et mission Géomanche II (27 février au 8 mars 1976) N/O *J.-Charcot*.

(³) Comité d'Études pétrolières marines.

(⁴) A. A. DAY, *Deep-Sea Research*, 5, 1959, p. 249-265.

(⁵) G. PAUTOT, V. RENARD, O. DE CHARPAL, G. AUFFRET et L. PASTOURET, *Nature*, 263, 1976, p. 669-672.

(⁶) R. CAPDEVILA, M. LAMBOY et J.-P. LEPRETRE, *Comptes rendus*, 278, série D, 1974, p. 17.

(⁷) H. G. F. WINKLER et K. S. SEN, *Neues Jb. Miner. Mh.*, 9, 1973, p. 393-402.

(⁸) J. HÖDAL, *Norks. geol. Tidsskrift*, 24, 1945, p. 129-243.

(⁹) R. CAPDEVILA et P. FLOOR, *Boletín Geológico y Minero*, 81, II-III, 1970, p. 215-225.

(¹⁰) Le Dr. Ph. Vidal (Université de Rennes) a effectué la datation radiométrique sur biotite de l'échantillon CH 67-DR 08 (réf. 3013). Paramètres utilisés : $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ initial = 0,705, λ Rb = $1,47 \times 10^{-11}$, âge : 281 M.A.

(¹¹) G. BOILLOT, R. CAPDEVILA, J. HENNEQUIN-MARCHAND, M. LAMBOY et J. P. LEPRETRE, *Comptes rendus*, 277, série D, 1973, p. 2629.

J. D. et P. G. :
Université de Bretagne occidentale,
Département de Géologie
et E.R.A. 381,
Géologie des granitoïdes,
6, avenue Le Gorgeu,
29279 Brest Cedex;

G. P. :
Centre océanologique de Bretagne,
B.P. n° 337,
29200 Brest Cedex.