

Les Gîtes Minéraux de la presqu'île de Crozon (Finistère)

par Louis CHAURIS, François LE BAIL et Bernard MULOT

La presqu'île de Crozon représente l'extrémité occidentale visible de la « fosse centrale armoricaine ». Cette « fosse », constituée essentiellement de terrains sédimentaires, est située entre les domaines cristallophylliens et granitiques du Léon, au Nord, et de la Cornouaille, au Sud. Dans le sud de la presqu'île de Crozon, le Briovérien schisto-gréseux est recouvert en discordance par le Paléozoïque inférieur (Trémadoc ?), surmonté par les différents niveaux de l'Ordovicien, du Silurien et du Dévonien. En règle générale, grès et schistes sont prédominants ; les calcaires restent très subordonnés ; un épisode volcanique sous-marin a eu lieu à l'Ordovicien supérieur (Caradoc). Quelques pointements de microgranites tardi-hercyniens recoupent le Dévonien. Les grandes lignes du relief sont dessinées par le grès armoricain (Arenig) et les « schistes et quartzites de Plougastel » (Gédinnien). Ces diverses formations se poursuivent sous les eaux de l'Iroise, comme en témoignent les récifs et haut-fonds en grès armoricain. Les failles sont nombreuses ; la principale, dite « faille Kerforne », orientée NW-SE, décroche vers le Nord le compartiment occidental.

Les gîtes minéraux de la presqu'île de Crozon n'ont encore fait l'objet d'aucune publication d'ensemble. A peine peut-on citer quelques brèves indications, insérées le plus souvent dans des mémoires consacrés à la Stratigraphie et à la Paléontologie. Sous cet aspect, en effet, la région a été décrite à maintes reprises, depuis les travaux fondamentaux de Ch. BARROIS (1886, 1889, 1900, 1902), F. KERFORNE (1901) et L. COLLIN (1912), jusqu'au récent mémoire de A. C. BISHOP et de ses collaborateurs (1969). Les résultats des recherches entreprises aux alentours de 1930 sur les gisements de fer sont restés à l'état de rapports peu accessibles ; ceux des prospections effectuées récemment par le B.R.G.M. sur les grès à zircon et rutile sont encore inédits (B. MULOT, 1969) ; il en est de même pour les cartes de détail des prospections alluvionnaires du même organisme (J. GUIGUES et P. DEVISMES, 1969). Dans ces conditions, il a semblé opportun de synthétiser ici l'ensemble de nos connaissances sur les gîtes de cette région, avec l'espoir que la sagacité de nouveaux observateurs ainsi avertis, conduira à la découverte d'autres indices.

I. — MINERALISATIONS EN ZIRCON ET RUTILE DU GRES ARMORICAIN

Le grès armoricain constitue un complexe d'environ 500 m de puissance. Trois parties principales y ont été reconnues

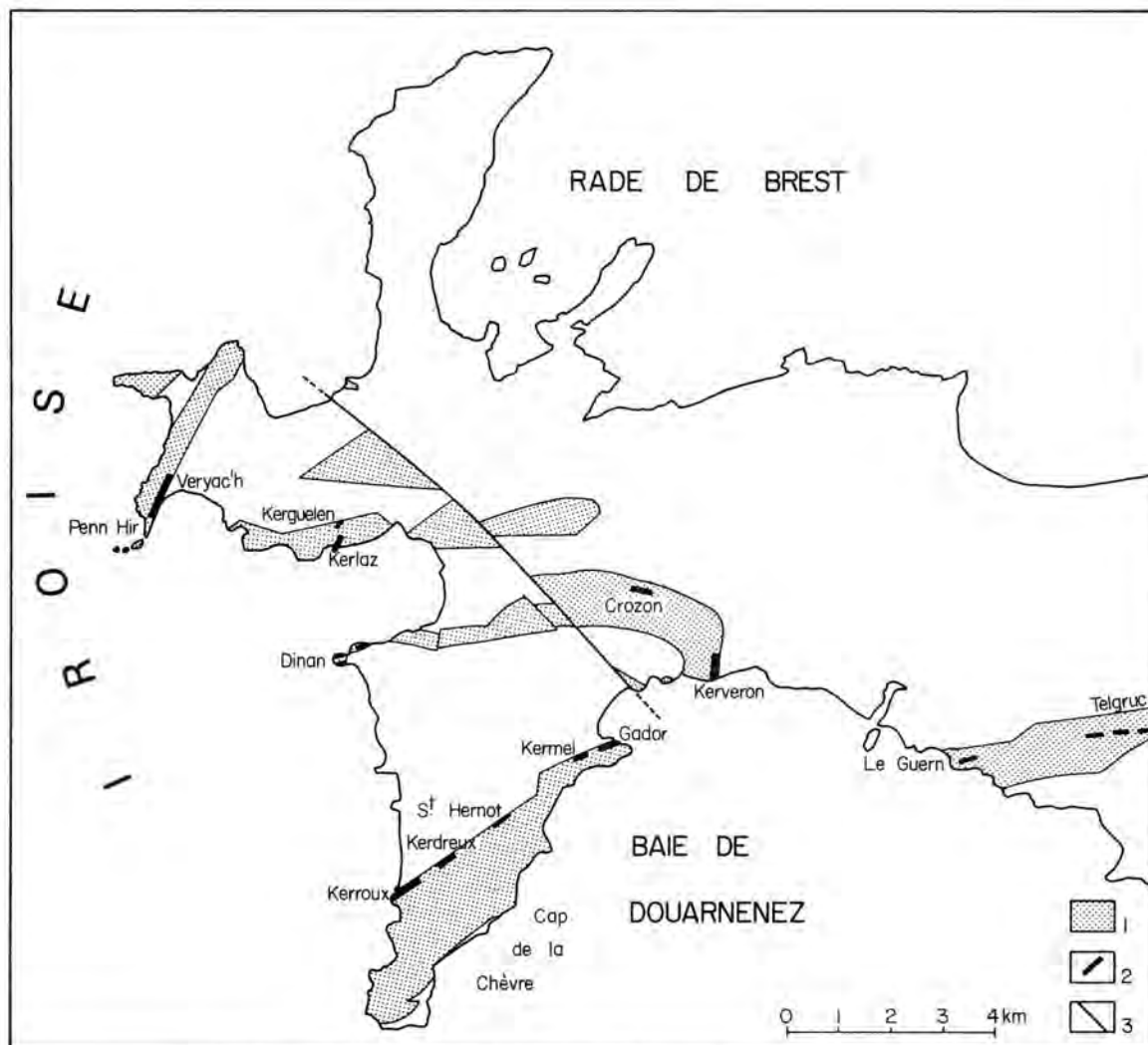


Fig. 1. — Répartition des principales occurrences de grès à zircon et rutile en presqu'île de Crozon. 1 : Grès armoricain — 2 : Grès à zircon et rutile — 3 : faille Kerforne.

(J.-J. CHAUVEL et C. LE CORRE, 1971). Ce sont, de bas en haut : un ensemble essentiellement quartzitique d'au moins 300 m de puissance ; un ensemble à petits bancs alternés de schistes et de grès (50 à 100 m) ; un ensemble grésopssammitique (100 à 150 m) qui passe vers le haut aux schistes de l'Ordovicien moyen.

De nombreuses occurrences de *grès à zircon et rutile* ont été récemment mises en évidence (B. MULOT, 1969) dans la partie supérieure du grès armoricain de la presqu'île de Crozon (fig. 1). Une forte radio-activité, due au thorium contenu dans le zircon, a rendu possible leur prospection détaillée par scintillométrie. Le mouvement radioactif régional est environ de 10 à 20 μ R/H (1) ; le mouvement des grès minéralisés atteint souvent 200, parfois plus de 600, voire exceptionnellement 850 μ R/H.

a) Localisation des gisements

Les indices de *Penn Hir*, en Camaret, sont visibles à l'extrémité occidentale de la plage du Vervac'h, sous forme de blocs anguleux, parfois de grande dimension, provenant de l'éroulement de la falaise. Certains échan-

(1) μ R/H = microroentgen par heure.

tilloons présentent encore des placages de schistes : les concentrations sont donc situées à la partie tout à fait supérieure du grès armoricain. L'intensité maxima de la radioactivité atteint environ 200 μ R/H.

Plusieurs indices ont été décelés aux environs de la *Pointe de Dinan* (fig. 2).

- côté nord de la *Pointe de Dinan* : deux occurrences, l'une de 3 à 4 m de puissance dans le grès armoricain ; l'autre de 10 m, au contact des schistes. Radioactivité faible (50 à 60 μ R/H).
- à 600 m environ à l'Ouest du hameau de Kerguillé, au milieu des landes : deux niveaux minéralisés parallèles, distants de 20 m, dans le grès armoricain. Radioactivité moyenne (150 à 260 μ R/H).
- anse de Porz Koubou, gros blocs au pied de la falaise. Dans le grès armoricain, au contact des schistes. Radioactivité maxima : 250 μ R/H.

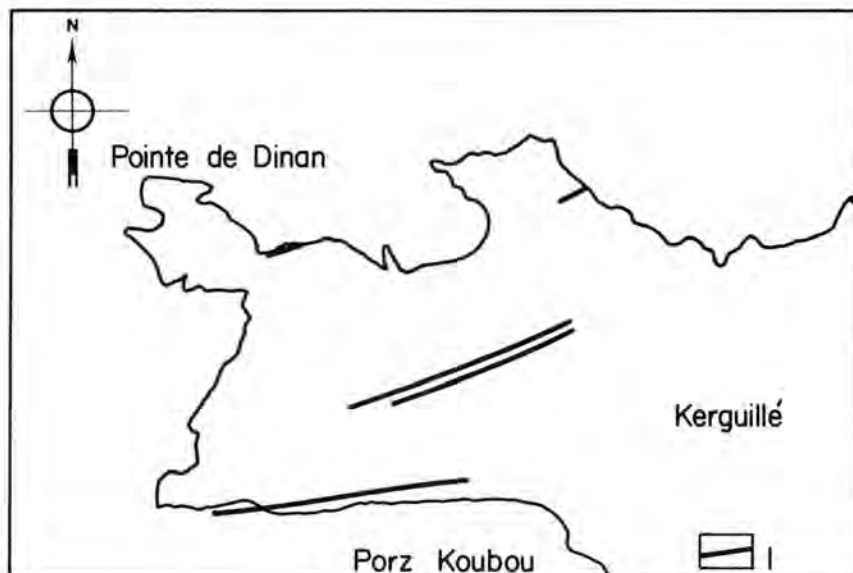


Fig. 2. — Localisation des banes de grès à zircon et rutile aux environs de la *Pointe de Dinan*.

Diverses occurrences ont été décelées près de *Crozon*, tant au Nord de la ville, à proximité de la route du Fret, qu'aux environs de Trébérion, généralement en éboulis. Dans les falaises de Trébérion, la zone minéralisée a une dizaine de mètres de puissance ; elle se prolonge en mer. Radioactivité : 100 à 350 μ R/H.

Les indices de *Kerguelen* et de *Kerlaz*, au Sud-Est de Camaret, forment deux alignements parallèles ; ils correspondent vraisemblablement à une même formation décrochée par une faille. L'indice de Kerlaz est bien exposé dans les falaises et sur l'estran où une lentille fortement minéralisée provoque, en un point, une radioactivité exceptionnelle de 850 μ R/H.

Plusieurs occurrences ont été reconnues dans la partie supérieure du grès armoricain du *Cap de la Chèvre*, en particulier au Gador près de Morgat ; à 200-300 m au Sud de Kermel ; à 200 m au Sud de Saint-Hernot ; à 400 m au Sud de Kerdreux ; au fond de la crique située au NW de Kerroux. Les radioactivités les plus élevées ont été notées dans les éboulis de la crique de Kerroux (300 μ R/H) et surtout au Gador (jusqu'à 600 μ R/H). A marée basse, les falaises du *Gador* permettent d'observer la meilleure coupe de toute la presqu'île de Crozon et, sans doute, de tout le Massif armoricain. Sur une largeur de plus de 100 m, affleurent cinq formations

radioactives distinctes, dont trois très riches ; un des niveaux minéralisés atteint près de 10 m de large. Les cinq niveaux sont séparés par une alternance de schistes et de grès plus ou moins stériles. L'un des bancs radioactifs est également visible du sommet de la falaise, à proximité immédiate de la redoute.

Les formations minéralisées se poursuivent à l'Est de la baie de Douarnenez, en particulier aux environs de *Telgruc* (près de la Pointe du Guern ; Sud de Kerbriant et Douar-an-Abad près Telgruc). Mais dans ce secteur, les conditions d'observation sont nettement moins favorables.

b) *Caractères pétrographiques*

Les grès minéralisés sont des roches à grain fin, de teinte grisâtre, caractérisées par la présence d'innombrables lits ocre jaune sub-parallèles. La puissance de ces lits va d'un dixième de mm à plus de un cm ; de même, la distance qui les sépare est variable. Ainsi, sur une coupe de 3 cm, il a été possible de dénombrer une quinzaine de lits ; sur un autre échantillon, une coupe de 7 cm en montre une vingtaine. Parfois, les lits sont discontinus et présentent des stratifications entrecroisées (fig. 3).

L'examen au microscope indique que les lits ocres sont constitués essentiellement de zircon et minéraux titanifères. Ces lits sont séparés par des niveaux à dominante quartzeuse où les minéraux sont épars. Le zircon se présente en grains roulés plus ou moins arrondis. Les minéraux titanifères sont représentés d'une part par du rutile détritique, d'autre part par une espèce en cours d'étude, dont l'origine secondaire est attestée par les grains de quartz enrobés (fig. 4 et 5). Certains grès (gisement de Kerlaz) sont riches en nids de chlorite.

c) *Teneurs*

Plusieurs analyses chimiques ont permis de préciser les teneurs de quelques grès minéralisés. Ainsi à Kerguelen, une analyse révèle : $\text{TiO}_2 = 4,60 \%$; $\text{Zr O}_2 = 2,05 \%$; à Kerbriant, près Telgruc, les analyses de deux échantillons donnent respectivement : $\text{TiO}_2 = 6,75$ et $11,75 \%$; $\text{Zr O}_2 = 2,05$ et $2,90 \%$; au Gador, deux échantillons ont fourni respectivement : $\text{TiO}_2 = 13,75$ et $14,35 \%$; $\text{Zr O}_2 = 3,20$ et $3,50 \%$. On voit ainsi, qu'en moyenne, les teneurs en oxyde de titane sont de 2 à 4 fois supérieures à celles en oxyde de zirconium (1).

II. — MINÉRALISATIONS ASSOCIÉES AU VOLCANISME CARADOCIEN

Des manifestations volcaniques sont connues sur environ 50 km d'Ouest en Est, depuis l'extrémité occidentale de la presqu'île de Crozon, jusqu'aux environs de Châteaulin. Elles ont été décrites par Ch. BARROIS (1889), G. LUCAS (1938), J.-D.

(1) Au point de vue métallogénique, il est frappant de noter l'absence presque totale de sédimentation ferrifère dans le grès armoricain de la presqu'île de Crozon. A peine peut-on signaler les deux occurrences récemment décrites par J.-J. CHAUVEL et C. LE CORRE (1971) dans la partie supérieure de ces grès : trois minces niveaux à sidérite à la pointe de Kerroux ; grès à oligiste à la pointe de Dinan. Une grande différence se manifeste ainsi, de ce point de vue, entre la presqu'île de Crozon et les régions plus orientales de l'Armorique où de grands gisements font l'objet d'exploitations minières.

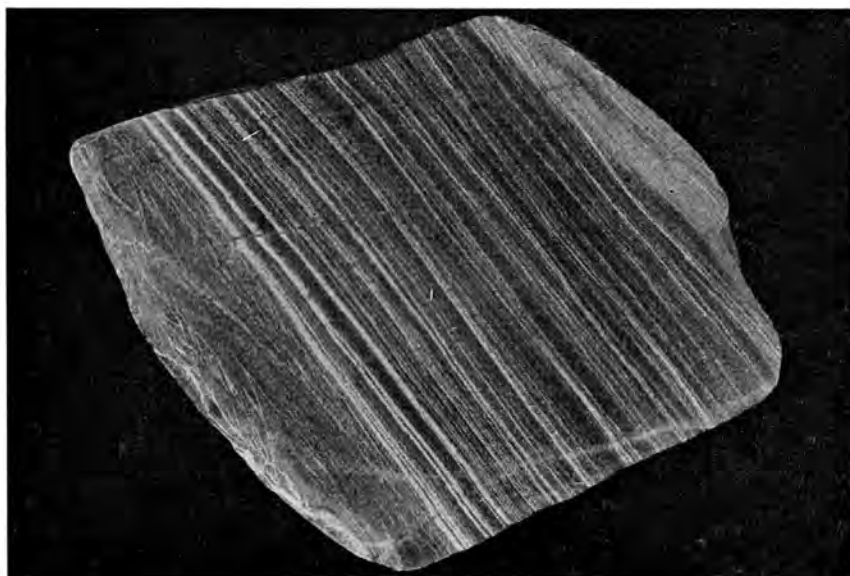


Fig. 3. — Echantillon poli de grès à zircon et rutile, prélevé à l'extrémité orientale de la plage du Veryac'h (environs de Penn-Hir). La disposition stratifiée des lits richement minéralisés (teinte claire) est très nette ($\times 1/2$).

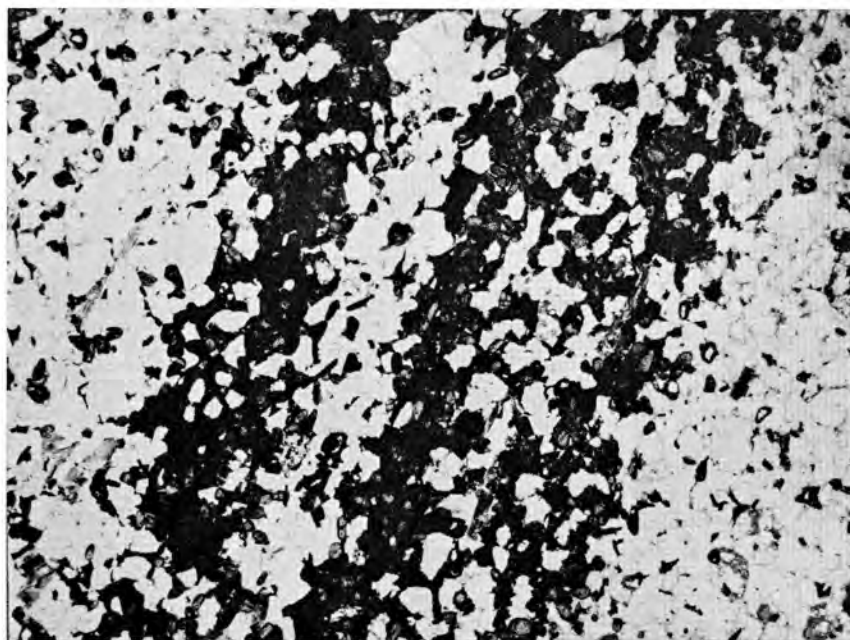


Fig. 4. — Grès minéralisé vu en lame mince, lumière naturelle : trois lits riches entre passées quartzeuses ($\times 20$). Occurrence des environs de Penn-Hir.

(Photos J.-L. Travers)

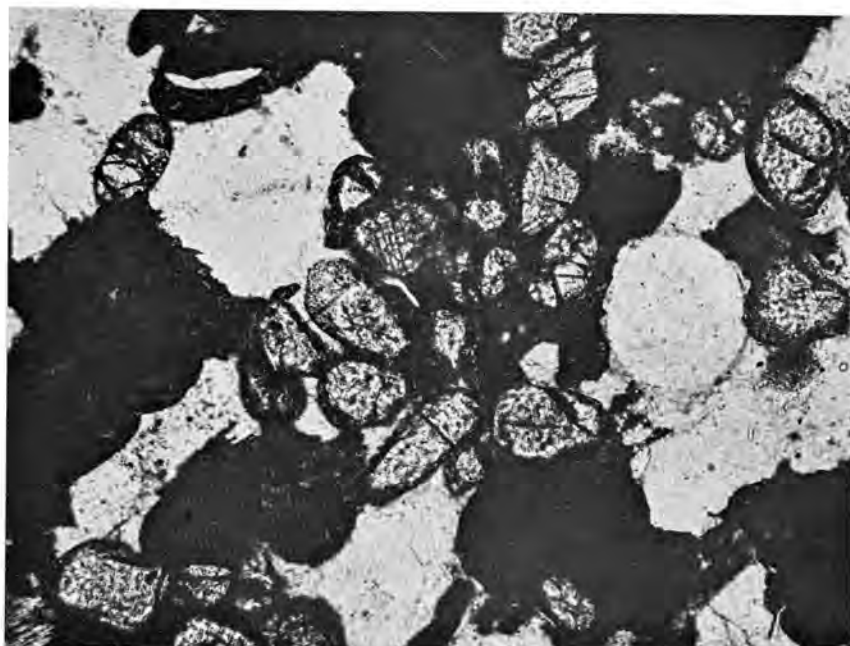


Fig. 5. — Concentration de zircons détritiques (fort relief) dans le grès armoricain. Lame mince, lumière naturelle ($\times 120$). Occurrence des environs de Penn-Hir.

(Photo J.-L. Travers)

BRADSHAW (1963) et E. FOURMOND (1964). Les épisodes volcaniques ont eu lieu au cours du Caradoc, le long d'une étroite zone de faiblesse jalonnant la « fosse centrale armoricaine ». Cet ensemble est particulièrement bien visible le long des falaises occidentales du Cap de la Chèvre (de Kerdreux à Lostmarc'h), ainsi qu'au fond de la baie de Douarnenez (Ile de l'Aber, Pointe de Raguenez). Deux grands types morphologiques peuvent être distingués : les formations intrusives et les formations effusives sous-marines. Les *formations intrusives* (dykes et sills) présentent normalement une composition doléritique. Ce sont des roches de teinte vert-noirâtre, très dures, qui offrent une typique altération en boules. Dans les gros sills, apparaît une nette différenciation : ainsi, selon G. LUCAS, le sill de Raguenez peut être divisé en trois zones : une zone inférieure de dolérite ophitique à grain fin, à labrador et augite ; une zone intermédiaire largement cristalline avec oligoclase et augite ; une zone supérieure, d'aspect porphyrique, avec oligoclase et augite. Les dykes et sills qui recoupent les roches sous-jacentes aux formations effusives pourraient en représenter le système nourricier (« feeder ») mis en place à la faveur d'une série de fissures. Les *formations effusives* (coulées de laves, brèches et tufs) représentent un volcanisme basique sous-marin (association de pillow-lavas et de tufs fossilifères). Les grosses brèches sont le résultat d'une fragmentation dans l'eau. Les tufs constituent un matériel pyroclastique remanié. Des calcaires s'associent à ces formations. L'ensemble de ce complexe volcano-sédimentaire est connu sous le nom de « tufs et calcaires de Rosan ».

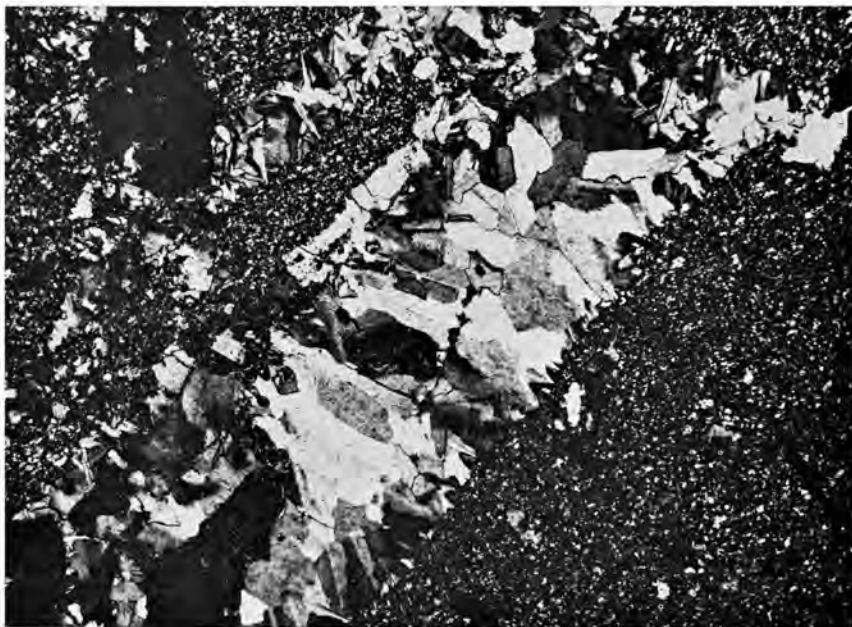


Fig. 6. — « Cherty-tuffite » avec nids albitiques (blanc-gris) et pyrite (noir) ($\times 45$). Au nord de Kerdreux.

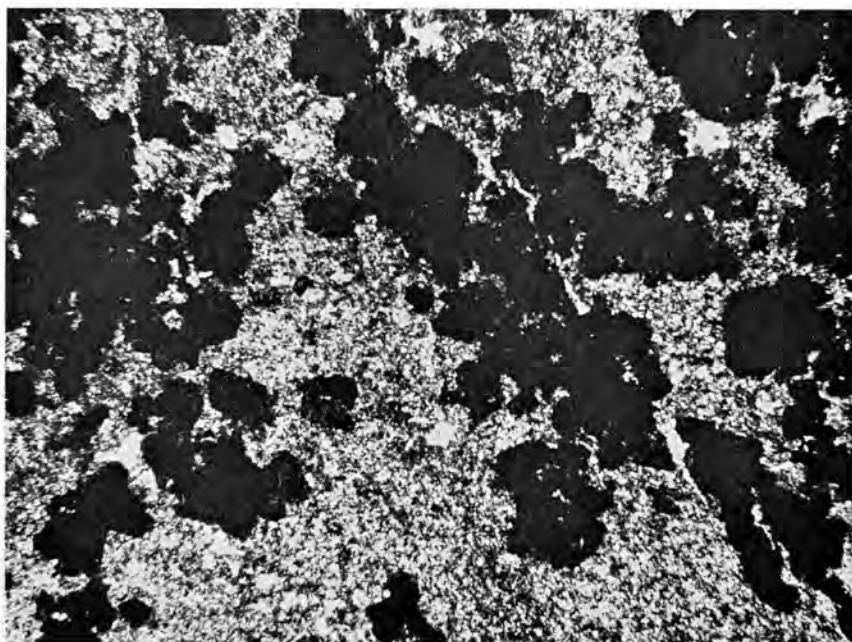


Fig. 7. — « Cherty-tuffite » riche en pyrite (noir) ($\times 45$). Au nord de Kerdreux.

(Photos J.-L. Travers)

Les minéralisations, à dominante ferrifère, se rencontrent dans trois formations différentes.

- a) Sur quelques dizaines de mètres de puissance, le *sill de Kerdreux* est parcouru par un réseau dense de veinules pyriteuses (variété *melnicovite*), de un à dix centimètres d'épaisseur, qui se renflent localement en amas de plusieurs dizaines de centimètres. Les produits de l'altération du sulfure ont coloré la falaise en ocre, rouge et jaune.
- b) Une roche de teinte grise, à cassure esquilleuse, offrant un aspect de quartzite à grain très fin, forme quelques bancs de 0,10 à 1 mètre de puissance dans des « schistes » (tufs ?) grisâtres, un peu au nord du *sill* pyriteux de Kerdreux ; elle apparaît aussi disséminée dans ces mêmes « schistes » sous forme de nodules de quelques centimètres. Au microscope, elle se montre constituée d'un agrégat très fin de quartz, albite et chlorite au sein duquel se sont développés des nids à grain plus fort, riches en albite. La minéralisation consiste en fines disséminations, en veinules millimétriques ou en lentilles centimétriques de *pyrite* ; sporadiquement apparaissent aussi quelques plages de *blende* (fig. 6 et 7). Cette formation à aspect de quartzite paraît être intermédiaire entre un tuf (probablement vitreux) et une roche de précipitation chimique (« *cherty-tuffile* » des Américains) (1).
- c) Sur la carte géologique, le tracé du complexe volcanique caradocien est jalonné par une succession d'anciennes exploitations ferrifères (Y. MILON, 1928). Si à l'intérieur des terres, les observations s'avèrent difficiles, par contre, au bord de la mer, il est aisé de noter une nette relation entre les minerais de fer et les *tufs* : il apparaît ainsi logique de relier l'ensemble de ces gisements au volcanisme. D'Ouest en Est, les principaux gîtes sont : Lostmarc'h, Morgat, Rosan, Trégarvan, Kerlaouénan et Kergoustanec, ces deux derniers en Dinéault ; ces occurrences se poursuivent jusqu'à Châteaulin et au-delà (Penenez, Prat-Aval, Kergonquis) (fig. 8). Le gîte de Lostmarc'h est visible à l'extrémité septentrionale des dunes de la grève de La Palue. Situé dans la partie supérieure des tufs, près du contact avec les schistes du Silurien, il consiste en deux niveaux de teinte rougeâtre, séparés par une formation tuffacée. Les oxydes de fer (*hématite*) se présentent en stockwerks ou en masses ; des mouches de *pyrite* apparaissent sporadiquement. Le gîte de Rosan affleure entre l'île de l'Aber et l'ancien four à chaux ; les minéraux ferrifères inclus dans les tufs forment de gros nodules à cœur de *sidérose* et à périphérie de *limonite* (2).

III. — MINERALISATIONS FERRIFERES DEVONIENNES

Des minerais de fer carbonaté sédimentaire sont connus depuis longtemps dans le Dévonien (M. GOVIN, 1966). Les prin-

(1) Selon J. BOULADON qui a aimablement examiné nos échantillons.

(2) Les *calcaires* du niveau de Rosan sont sans doute en relation, au moins partielle, avec les manifestations volcaniques sous-marines qui ont favorisé la précipitation du carbonate de chaux. Ils se présentent sous trois aspects : ciment des *pillow-lavas* à la pointe de Lostmarc'h ; ciment des brèches volcaniques de la même localité ; calcaire massif de la carrière du four à chaux de Rosan.

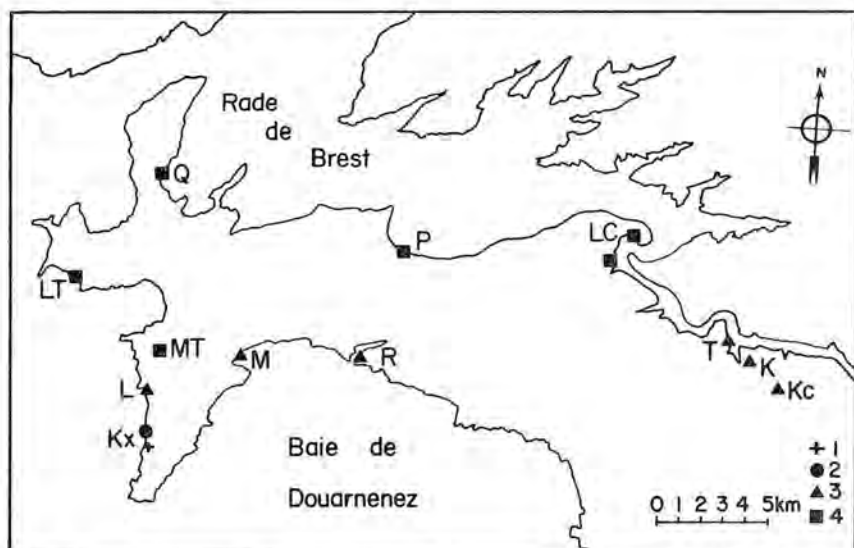


Fig. 8. — Principales minéralisations ferrifères de la presqu'île de Crozon.

- 1 : Réseau de veinules pyriteuses du sill doléritique de Kerdreux (Kx).
- 2 : « Cherty-tuffite » à pyrite (et à blende) de Kerdreux (Kx).
- 3 : Tufs ferrifères de Lostmarc'h (L), Morgat (M), Rosan (R), Trégarvan (T), Kerlaouenan (K) et Kergoustanec (Kc).
- 4 : Gisements sédimentaires dévoniens de la Tavelle (LT), Quélern (Q), Moulin du Tromel (MT), Anse du Poulmic (P), Landévennec (LC).

cipaux affleurements sont situés : dans la commune de Landévennec (passage de Térénez, bois du Folgoat, abbaye de Landévennec, plage de Fonstivel, Kerbéron) ; dans l'anse du Poulmic au nord de Luguniat (Lanvéoc) ; au Moulin du Tromel (Crozon) ; à la Tavelle (sud de Camaret) ; à Quélern (Roscanvel) (fig. 8). Des travaux de recherches ont été effectués entre 1929 et 1938, par la Société normande des Mines, dans la presqu'île de Roscanvel et dans l'anse du Poulmic. A Roscanvel, six sondages ont été entrepris et l'un d'eux a été poussé jusqu'à 213 m de profondeur. Implanté dans les « schistes et quartzites de Plougastel », il a recoupé à 155 m une couche de minerai de 1,70 m de puissance et à partir de 201 m, un ensemble totalisant près de 2,50 m de minerai. Les analyses ont donné : Fe : 40 % ; Si O₂ : 11 % ; Mn : 2 % ; perte au feu : 23 %. La succession rencontrée (« schistes et quartzites de Plougastel », puis « grès à *Orthis monnieri* ») établit le renversement de la série stratigraphique (fig. 9). Actuellement, les affleurements les plus caractéristiques sont visibles à Quélern, entre les étangs de Penn-ar-Poul et de Kervihan (sidérose et hématite), ainsi qu'à la Tavelle, tant au niveau des basses mers (sidérose) que dans la falaise (hématite et limonite).

IV. — MINÉRALISATIONS FILONIENNES

Dans l'état actuel des connaissances, les filons minéralisés paraissent rares dans la presqu'île de Crozon (fig. 10).

• *L'Aber*. — Un puissant filon de quartz est encaissé dans la partie supérieure des tufs de Rosan entre l'île de l'Aber et l'ancien

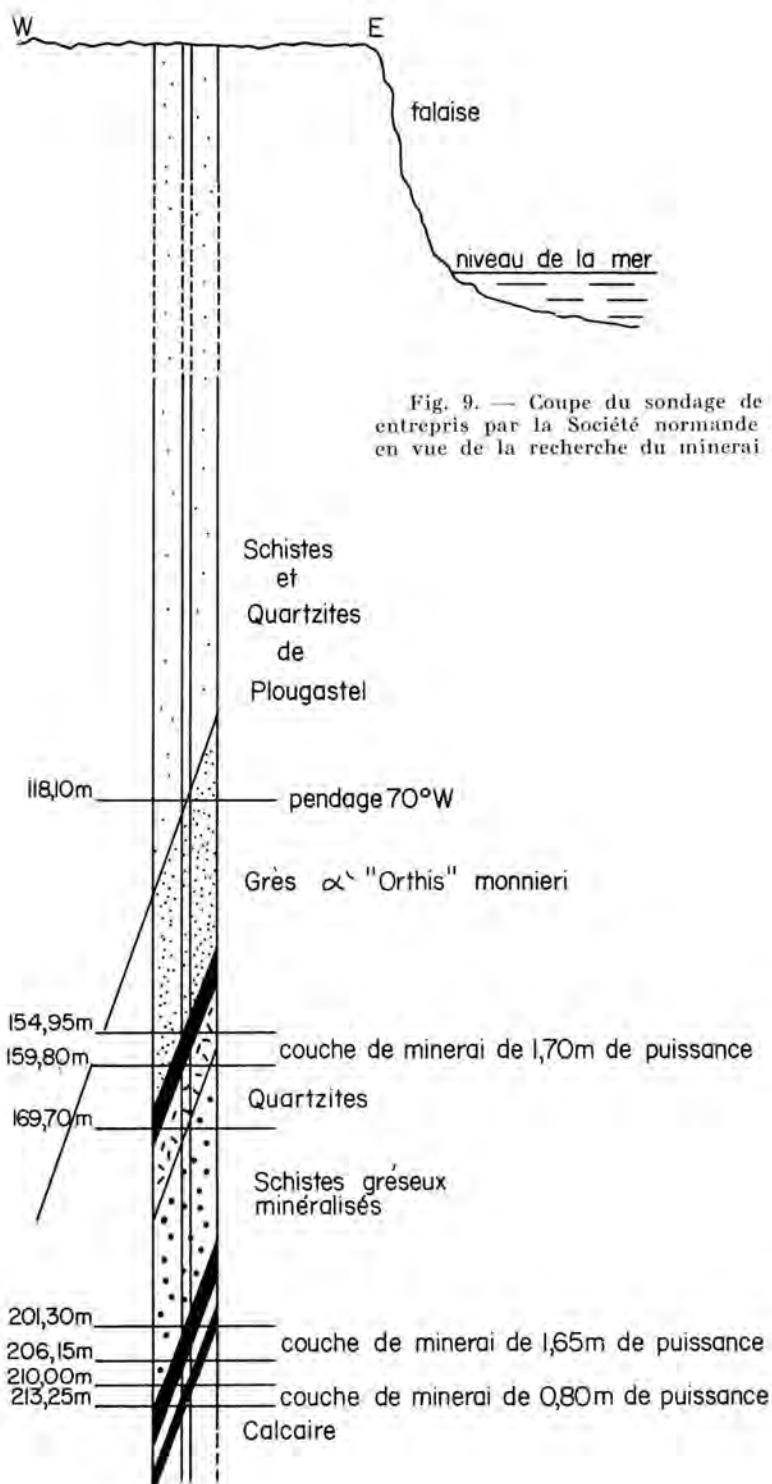


Fig. 9. — Coupe du sondage de Roscanvel
entrepris par la Société normande des Mines
en vue de la recherche du minerai de fer.

four à chaux. Quelques passées minéralisées en *chalcopyrite*, souvent transformée en *covellite* et en *malachite*, apparaissent au milieu d'oxyde et d'hydroxyde de fer.

• *Postolonnec*. — Un filon de quartz blanc recoupe la partie supérieure des grès armoricains dans les falaises au sud-ouest du fort de Postolonnec près de Crozon. De puissance supérieure à 2 m, il est orienté N 80 ° E, avec un pendage subvertical nord. Un éboulement récent permet d'observer de vives colorations vertes et rougeâtres qui indiquent la présence de minéralisations cupro-ferrifères. Effectivement, en ce point, le quartz est minéralisé en *cuivre gris*, *chalcopyrite*, *blende*, *galène* et *pyrite*, en plages de

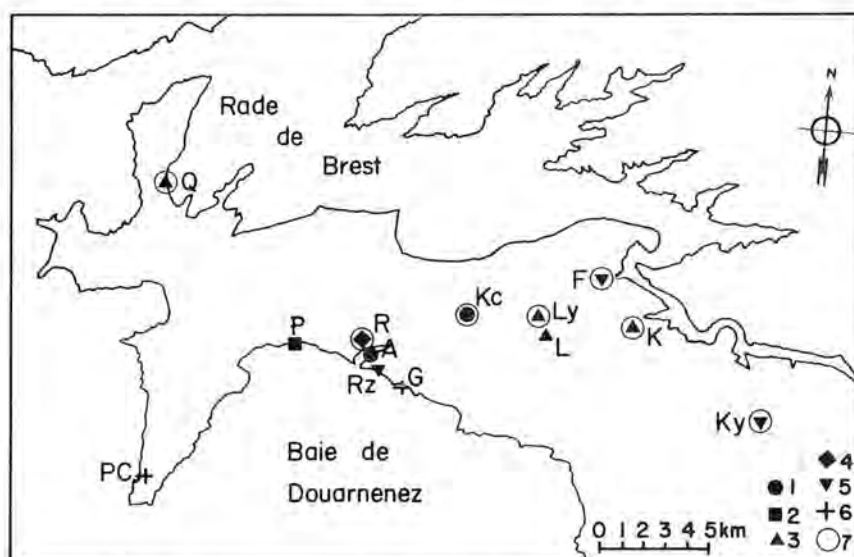


Fig. 10. — Minéralisations filoniennes de la presqu'île de Crozon.

1 : Cu — 2 : B.G.P.C. — 3 : Pb — 4 : Hg — 5 : Ba — 6 : Améthyste — 7 : uniquement reconnus en alluvions.

A : Aber — F : Folgoat — G : Guern — K : Kernivinen — Kc : Kerguividy — Ky : Kerguilly — L : Lardanva — Ly : Lanvily — P : Postolonnec — Q : Quéuern — PC : Porz Créguen — R : Rosan — Rz : Raguenez.

faible dimension. La blende, de teinte brun-rouge, est, avec la pyrite, le sulfure dominant ; elle se présente, le plus souvent, en plages de 3 à 4 mm, disséminées dans le quartz ; plus rarement, elle forme de petits amas de 2 à 3 cm ; l'examen au microscope métallographique permet d'y observer des inclusions de chalcopyrite. La galène reste sporadique ; quelques plages atteignent 4 à 5 mm. Au total, la minéralisation de Postolonnec appartient typiquement à la formation hydrothermale B. G. P. C. (blende, galène, pyrite, chalcopyrite). Le filon, décroché par des failles, se poursuit longuement vers l'Ouest, dans le grès armoricain, sous forme d'un dyke blanchâtre, apparemment stérile.

• *Lardanva*. — La présence de *galène* a été signalée, voici près de 50 ans, lors du creusement d'un puits dans la cour de la ferme de Lardanva un peu à l'ouest d'Argol. Des tranchées ont permis de recueillir des rognons de galène à grandes facettes, ainsi que

de la *cérusite*. Actuellement, les observations sont impossibles et la morphologie du gîte reste inconnue.

• *Raguenez*. — Le creusement d'un puits à Raguenez, non loin du filon de quartz à chalcopryrite de l'Aber, a révélé, voici quelques années, la présence de *barytine*. Les blocs extraits, qui atteignaient jusqu'à 50 kilos, laissent présumer l'existence d'une lentille ou d'un filon relativement important.

Il est probable que de nouvelles observations mettront en évidence d'autres filons minéralisés. En effet, les *prospections alluvionnaires* du B. R. G. M. (J. GUIGUES et P. DEVISMES, 1969) ont révélé la présence, dans les alluvions, des minéraux suivants : *galène* aux environs de Quélern (SSW de Roscanvel), de Lanvily (NW d'Argol), Kernivinen (E. d'Argol) ; *cinabre* (un peu au NW de Rosan) ; *barytine* dans les bois du Folgoat (SW de Landevennec) et près de Kerguilly (W. de Dinéault) (1).

CONCLUSIONS

Dans la conjoncture actuelle, aucun gisement de la presqu'île de Crozon ne paraît susceptible de susciter des recherches économiques. Les gîtes ferrifères jadis exploités, n'offrent plus guère d'intérêt. En dépit de leur teneur souvent élevée, les grès à zircon et rutile ne pourront sans doute pas être exploités, du fait de leur insertion dans une roche dure et de leur fine granulométrie. Les « cherty-tuffites » restent très pauvres en minéraux utiles (blende). Quant aux indices filoniens, ils ne sont, le plus souvent, que des curiosités minéralogiques.

Dans ces conditions, l'intérêt des gîtes de cette région est essentiellement scientifique : leur étude permet de préciser les relations entre divers processus géologiques et l'apparition des concentrations minérales.

Certains gisements sont directement liés à la *sédimentation marine détritique*. Les occurrences à zircon et rutile peuvent être interprétées comme des placers marins. L'origine première de ces minéraux est à rechercher dans l'érosion des terrains précambriens. La partie supérieure du grès armoricain s'est déposée dans une mer peu profonde, peut-être même dans les zones de balancement des marées, avec influence des vagues dans la concentration des minéraux lourds sur les hauts de plages (2).

D'autres gîtes sont en relation avec des *processus volcanosédimentaires*. C'est le cas des « cherty-tuffites » à sulfures. Quant aux concentrations ferrifères du niveau de Rosan, elles paraissent bien provenir de l'altération très poussée des tufs peu après leur dépôt.

L'origine des *minéralisations liées aux fractures* est parfois plus délicate à préciser. Le réseau de veinules pyriteuses du sill de Kerdreux est probablement dû à un dépôt d'origine hydrothermale succédant à la cristallisation de la roche basique. Une remise en mouvement d'éléments chimiques disséminés dans les

(1) De nombreuses veinules de quartz avec *améthyste* recoupent le grès armoricain des falaises de Porz Créguen sur la côte ouest du Cap de la Chèvre. L'améthyste a été également observée dans le grès armoricain près de Morgat et de la pointe du Guern, en baie de Douarnenez.

(2) Les gisements ferrifères du Dévonien indiquent également une certaine influence terrigène.

formations volcaniques avoisinantes expliquerait peut-être la présence de chalcopryrite dans le filon de l'Aber. Dans d'autres cas, les minéralisations pourraient représenter les émanations hydrothermales les plus lointaines du prolongement en profondeur des granites hercyniens. Ainsi, le vaste massif de Commana est orienté ENE-WSW, parallèlement à la direction régionale dominante. Les prospections alluvionnaires du B. R. G. M. y ont établi la présence d'une légère minéralisation stannio-wolframifère. Ces occurrences font place, vers l'WSW, en dehors des limites de l'affleurement granitique, à des minéralisations aurifères, puis encore plus à l'WSW, dans les régions de Plougastel, Daoulas, Logonna, Le Faou, à des indices de galène, blende, chalcopryrite, barytine. Ces derniers minéraux apparaissent également dans la presqu'île de Crozon. Cette manière de voir se rapproche de celle, suggérée par Ch. BARROIS, pour interpréter les filons de microgranite de la rade de Brest comme les manifestations relativement superficielles de massifs granitiques profonds.

BIBLIOGRAPHIE

- BARROIS Ch. (1886) - Constitution de la Rade de Brest.
Bull. Soc. géol. Fr., 3, 14, p. 678-707.
- BARROIS Ch. (1889) - Mémoire sur les éruptions diabasiques siluriennes du Menez-Hom (Finistère).
Bull. Serv. Carte géol. Fr., 1, 7, 74 p.
- BARROIS Ch. (1900) - Bretagne, Extrait du livret-guide du VIII^e congrès géologique international.
- BARROIS Ch. (1902) - Carte géologique au 80 000, feuille de Brest.
- BISHOP A. C., BRADSHAW J. D., RENOUF J. T. et TAYLOR R. T. (1969) - The stratigraphy and structure of part of west Finistère, France.
Quart. Journ. Geol. Soc. London, 124, p. 309-348.
- BRADSHAW J. D. (1964) - The lower Paleozoic and lowest devonian rocks of the Crozon peninsula (Finistère).
Thèse, Londres, inédit.
- CHAURIS L. et GUIGUES J. (1969) - Gîtes minéraux de la France. I. Massif armoricain.
Mém. B.R.G.M., n° 74, 96 p.
- CHAURIS L., LE BAIL F. et GUIGUES J. (1970) - Minéraux de Basse-Bretagne.
Mém. « Penn ar Bed », Brest, 96 p.
- CHAUVEL J.-J. et LE CORRE C. (1971) - La transgression paléozoïque et l'Ordovicien inférieur dans la presqu'île de Crozon.
Mém. B.R.G.M., n° 73, p. 109-117.
- COLLIN L. (1912) - Etude de la région dévonienne occidentale du Finistère.
Thèse, Paris, 470 p.
- FOURMOND E. (1964) - Contribution à l'étude de l'Ordovicien moyen et supérieur et du Gothlandien du Cap de la Chèvre (Finistère).
D.E.S., Paris, inédit.
- GOUIN M. (1966) - Synthèse des connaissances acquises sur les minerais de fer du département du Finistère.
Rapport B.R.G.M., inédit.
- GUIGUES J. et DEVISMES P. (1969) - La prospection minière à la batée dans le Massif armoricain.
Mém. B.R.G.M., n° 71, 171 p.
- KERFORNE F. (1901) - Etude de la région silurique occidentale de la presqu'île de Crozon (Finistère).
Bull. Soc. Scient. Méd. Ouest, 10, p. 1-234.
- LUCAS G. (1938) - Contribution à l'étude du Silurien de la presqu'île de Crozon.
Bull. Soc. géol. minér. Bretagne, 8, p. 95-126.
- MILON Y. (1927) - Note sur les minerais ordoviciens du niveau de Rosan.
Rapport inédit.
- MULOT B. (1969) - Les grès à rutile et zircon du Massif armoricain.
Rapport B.R.G.M., inédit.