DÉPARTEMENT GITES MINÉRAUX

Note n° 954

LES GITES VOLCANO-SEDIMENTAIRES DU MASSIF ARMORICAIN

(FRANCE)

par Françoise AYE

Orléans, le 28 juin 1983

E. TAILLEBOIS

DÉPARTEMENT GITES MINÉRAUX

Note n° 954

LES GITES VOLCANO-SEDIMENTAIRES DU MASSIF ARMORICAIN

(FRANCE)

par Françoise AYE

Orléans, le 28 juin 1983

Le premier indice volcano-sédimentaire du Massif Armoricain a été découvert en 1969 par le BRGM au lieu-dit Corn-Ar-Hars près de Bodennec (Finistère). L'enjeu économique que représentait alors ce type de gîte a suscité aussitôt une intensification de la prospection qui a abouti à la découverte de nombreux indices. Au stade actuel de la reconnaissance, des dizaines d'indices ont été identifiés et il est prouvé qu'une demi-douzaine d'entre eux correspondent à des gîsements potentiels de type amas.

Les gîtes découverts sont situés à plusieurs niveaux stratigraphiques dans des contextes structuraux, géodynamiques, sédimentologiques et paléogéographiques variés. Leurs dimensions, leur morphologie, leur contenu métallique présentent aussi une grande diversité.

Nous décrirons les gîtes bretons des plus anciens aux plus récents.

. Les gîtes du Protérozoïque

Les gîtes volcano-sédimentaires les plus anciens que l'on connaisse dans le Massif Armoricain sont localisés dans le Briovérien supérieur (650-570 MA) et distribués entre deux domaines paléogéographiques dont on ne connaît pas encore les relations stratigraphiques. Ils sont en effet séparés par une ride penthévrienne d'orientation NE-SW. Le domaine nord est franchement volcanique, le domaine sud est détritique et essentiellement terrigène (fig. 1).

- Dans le domaine nord, on distingue deux districts : dans celui de Coutances, les indices minéralisés dont le principal est Bois Roger, sont du type amas pyriteux ; leur cadre géologique est en cours d'étude ; dans celui de Trémuson, les gîtes sont à plomb, zinc, argent, la pyrite est accessoire. L'horizon porteur est constitué de shales noirs graphiteux et de siltites très fines à intercalations de tufs acides, grès et grauwackes métamorphisés. Il se situe au sommet d'une formation volcanique basique présentant les caractères d'une association tholéïtique de type arrière-arc. Il est surmonté par une série composée d'alternances rythmiques de grès, siltites et siltites rubanées à lamines, présentant un important héritage volcanique. L'ensemble a été fortement métamorphisé et plissé à la fin du Protérozoïque en structures d'orientation NE-SW.

Le gîte le plus important est celui du Cavalier qui a fourni l'essentiel de la production de plomb et d'argent du district. La minéralisation est constituéede sulfures disséminés et en rubans dans un horizon de shales noirs graphiteux de direction N60° plongeant 60°NW, sa puissance moyenne est de plusieurs mètres, elle atteint parfois 15 m. La minéralisation a été suivie par travaux miniers sur plus d'un kilomètre en direction et sur plus de 100 m en aval pendage.

- Dans le domaine sud, les gîtes découverts sont dispersés et ne semblent pas organisés en district.

On connaît un gîte de plomb-zinc : Stival et plusieurs gîtes de type amas pyriteux à métaux de base dont Rouez est le principal représentant.

Le gisement de Rouez est encaissé dans une série de type flyschoïde comportant des siltites, des shales, des grès, des intercalations de grauwackes, des passées conglomératiques et plus rarement des niveaux de tufs épiclastiques. Dans le secteur minéralisé, il n'y a pas de faciès particuliers. Le Briovérien dans ce domaine n'est que légèrement affecté par les déformations cadomiennes. Il a été structuré principalement au cours de l'orogenèse hercynienne.

Le gisement de Rouez (fig. 2) est pour l'instant le plus important qui ait été découvert dans le Massif Armoricain. Plus de 75 Mt à 2,3 % Zn + Cu + Pb, 20 g/t d'Ag, plus de 42 % S, auxquels s'ajoutent des teneurs non négligeables en Au dans la zone d'oxydation. Le corps minéralisé recoupe la surface topographique, il est concordant avec la stratification. Sa forme est celle d'une amande, dont l'arête supérieure plonge vers l'Ouest de 40 à 50°, et dont le pendage est de 75°N. Il a été reconnu sur plus de 900 m en direction et 500 m en aval pendage. La puissance totale des sulfures peut atteindre 80 m en plusieurs lentilles. Celles-ci sont constituées de pyrite et pyrrhotite dominantes qui sont accompagnées d'une proportion importante de sidérite (20%). Les teneurs en métaux sont irrégulièrement réparties. Il existe des zones plus riches en cuivre, d'autres plus riches en plomb-zinc-argent,

. Les gîtes du Paléozoïque

Plusieurs niveaux stratigraphiques situés entre l'Ordovicien et le Viséen inférieur sont porteurs d'indices volcano-sédimentaires. Parmi ceux-ci le Silurien inférieur dans le synclinal de St Georges sur Loire et la base du Dévonien inférieur dans le bassin de Châteaulin paraissent les plus fertiles.

- Dans le synclinal de St Georges sur Loire (fig. 1) interprété comme un bassin en arrière de la zone de subduction sud-armoricaine, les indices découverts se groupent en deux essaims centrés sur deux zones présentant des témoins d'une activité volcanique siluro-dévonienne.

Les minéralisations sulfurées sont localisées entre le sommet d'une série de grès grossiers tuffacés beige clair, à intercalations de laves et de tufs acides et la base d'une série de shales et siltites rubanés verts et violets riches en oxydes de fer associés à des laves et agglomérats andésitiques spilitisés. A cet égard, l'environnement sédimentologique et volcanologique des minéralisations rappelle celui de plusieurs provinces à amas sulfurés notamment la Province Sud-ibérique. Le plus important indice mis en évidence est celui de la Haie Claire. La minéralisation recoupée par sondages est constituée par plusieurs niveaux centimétriques à métriques de sulfures interstratifiés, sur une dizaine de mètres au sommet de la série des grès beiges et dans la série de transition entre les grès beiges et les siltites vertes et violettes. Cette série de transition présente un fin rubanement dû à l'alternance de lits de carbonates beige-roux et de lits phylliteux jaune-olivâtre à vert et violine vers le sommet.

Les bancs de sulfures situés à la base sont constitués de pyrite, chalcopyrite, blende et galène en proportions variables. Leur structure est rubanée ou pseudo-bréchique et leur épaisseur métrique. Vers le sommet, les sulfures sont en rubans plus minces à blende et galène dominantes.

On observe des sulfures disséminés et en résille dans l'encaissant des niveaux stratiformes de sulfures et de la cassitérite en inclusions dans la blende avec son habitus typique dans les amas sulfurés.

Au stade actuel de la reconnaissance, on ne connaît ni la morphologie ni l'extension exactes de ce gîte.

- Dans le Dévonien inférieur du bassin de Châteaulin, les indices sulfurés volcano-sédimentaires sont nombreux. On peut les classer en trois types :

a) le type La Porte aux Moines (fig. 3) : amas sulfuré polymétallique à Zn, Cu, Pb, Ag et pyrite dominante, spatialement associé à des faciès volcaniques acides et basiques proximaux, encaissés dans des shales, cherts et chloritites noirs. Le corps minéralisé est constitué de plusieurs lentilles et rubans superposés, de composition métallique et de textures différentes. Il a dans son ensemble la forme d'une lentille ventrue de faible extension latérale (300 m envion). Le tonnage du gisement de La Porte aux Moines est évalué à 1,86 Mt à 1,68 % Pb, 7,83 % Zn, 0,76 % Cu, 96,6 g/t Ag.

b) le type Bodennec-Yeun Dong (fig. 4) : amas sulfuré polymétallique à Cu, Pb, Zn, Ag pauvre en pyrite, associé à des faciès volcaniques acides distaux peu abondants, encaissé dans des shales, cherts et chloritites noirs. Le corps minéralisé est une couche mince d'épaisseur métrique, à texture bréchique qui se digite localement en plusieurs niveaux plus minces. Il a, dans son ensemble, la forme d'une couche mince d'extension kilométrique plissée de façon harmonique avec son encaissant. Le tonnage de Yeun Dong est estimé à 2,11 Mt à 1,16 % Cu, 0,7 % Pb, 2,89 % Zn et 55,8 g/t Ag. Deux autres corps minéralisés de même type Keransol et Corn Ar Hars ont été mis en évidence dans le même district.

c) le type Menez Albot : séquence rubanée de shales noirs et grès clairs dans lesquels les sulfures, -blende et galène principalement- sont disséminés ou en fins interlits millimétriques. Ce type d'indice est très répandu à la périphérie du bassin de Châteaulin, mais présente toujours des caractéristiques infra-économiques.

L'étude de l'environnement de ces trois types de gîtes a permis d'en préciser les contrôles géologiques et les relations mutuelles (fig. 5). Les gisements de type La Porte aux Moines et Bodennec sont situés dans des zones particulières du bassin affectées par un volcanisme acide et basique caractéristique des zones de distensions intracratoniques. Ils sont associés à des sédiments chimiques exhalatifs et localisés dans des fosses marines en bordure de talus épicontinental, protégées de l'apport détritique. Les indices de type Menez Albot sont localisés sur la plate-forme épicontinentale. Les études isotopiques permettent de les interpréter comme le résultat de la contamination du milieu de sédimentation normal par les exhalaisons-mères des amas sulfurés.

Les fosses volcanisées où se déposent les amas sont obliques sur la direction générale du bassin de Châteaulin et peuvent être assimilées à des bassins distensifs disposés "en épi" sur l'accident intra-continental de premier ordre que constitue le bassin de Châteaulin et le synclinal de Laval.

. EN CONCLUSION, la Province armoricaine, sans toutefois rassembler la totalité des modèles, permet d'illustrer la complexité de la famille des gîtes volcano-sédimentaires, la variété de leurs cadres géostructuraux et sédimentologiques de dépôt.

BIBLIOGRAPHIE

AYE F. (1982) - Contrôles géologiques des gîtes volcano-sédimentaires de Pb, Zn, Cu, Ag de la bordure du bassin de Châteaulin (Massif Armoricain, France). Thèse d'Etat, Paris, mém. BRGM n° 120, éd. 1983, 305 p. + fig. ;

CHANTRAINE J. et al (1982) - Inventaire lithologique et structural du Briovérien (Protérozoïque supérieur) de la Bretagne centrale et du Bocage normand. Bull . BRGM, 1, n° 2-3, pp. 3-18 ;

ICART J.C. et SAFA Ph. (1981) - Rouez : environnement géologique et minéralisation. Chronique de la Recherche Minière, n° 458, pp. 12-32 ;

KLAU W. et LARGE D. (1980) - Submarine exhalative Cu-Pb-Zn deposits. A discussion of their classification and metallogenesis. Geol. J.b., D40, Hannover, pp. 13-58 ;

LE FUR Y. (1978) - Les minéralisations volcano-sédimentaires de Trémuson (Côtes du Nord). Chronique de la Recherche Minière, n° 445, pp. 71-78 ;

RABU D. et al (1983) - Nouvelles propositions pour la lithostratigraphie du Briovérien (Protérozoïque supérieur) et pour l'évolution géodynamique cademienne en baie de St Brieuc (Massif Armoricain), à paraître dans Bull. Soc. Géol. France ;

ROUTHIER P. et al (1978) - La ceinture sud ibérique à amas sulfurés dans sa partie espagnole médiane. Tableau géologique et métallogénique. Synthèse sur le type amas sulfuré volcano-sédimentaire. Mém. BRGM, n° 94, 265 p..

-:-:-:-:-:-:-

LEGENDE DES FIGURES

Fig. 1 Gîtes volcano-sédimentaires du Massif Armoricain ;

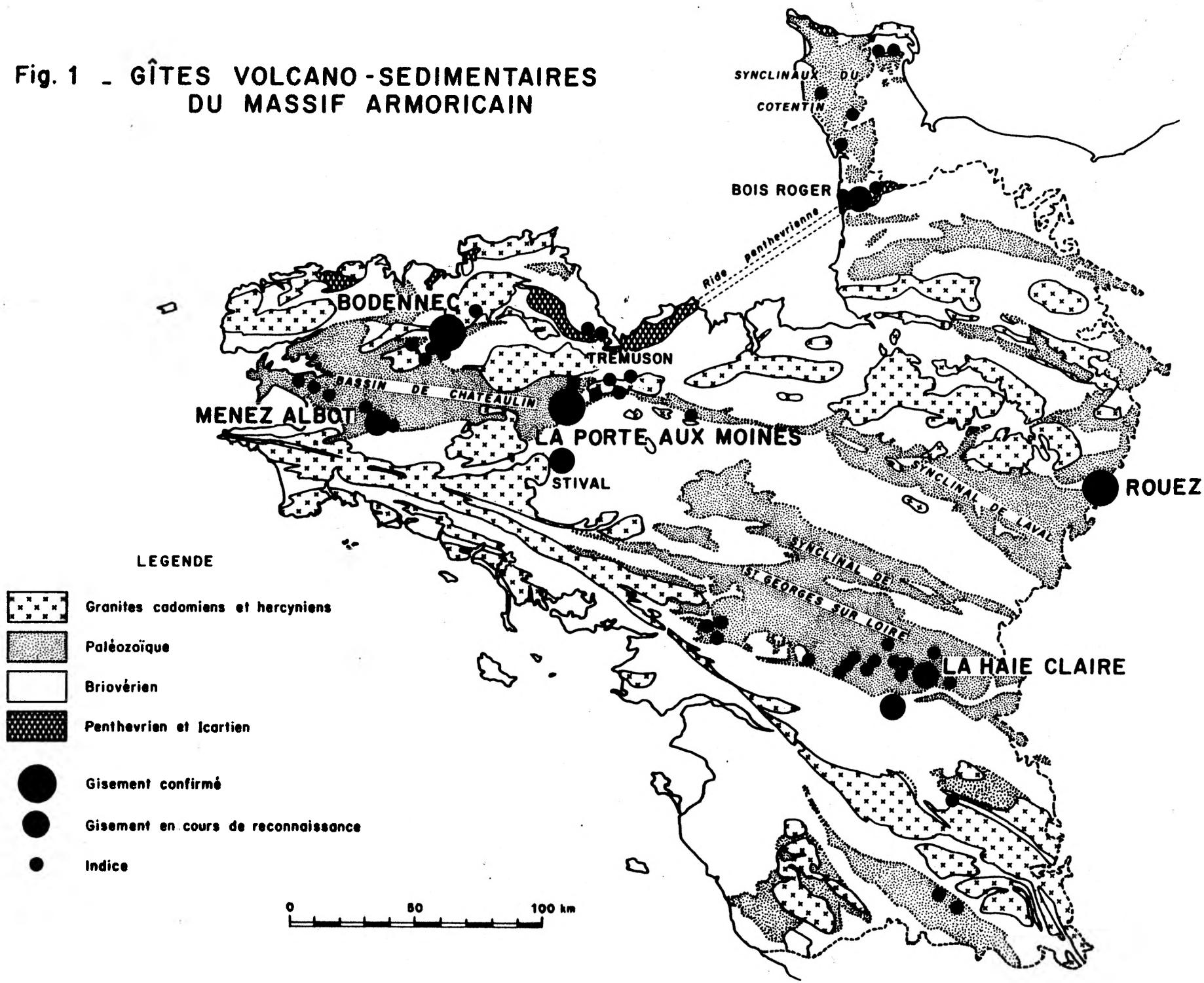
Fig. 2 Rouez - Coupes verticales éclatées du gisement .

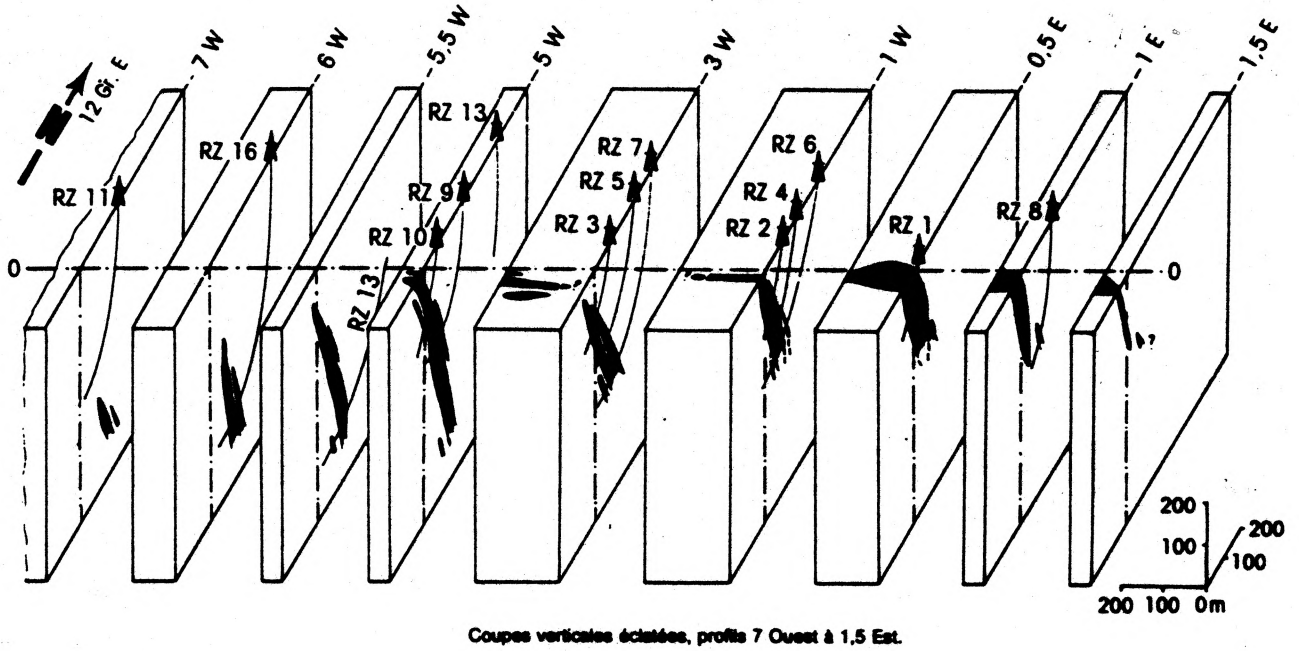
Fig. 3 La Porte aux Moines, Plan du Niveau -150 m
(1) cherts et siltites gris sombre à noir (toit du niveau porteur)
(2) sulfures massifs(niveau supérieur)
(3) shales noirs et cherts à interlits sulfurés (formation porteuse de la minéralisation)
(4) sulfures massifs (niveau inférieur)
(5) laves, tufs, tuffites acides (mur du niveau porteur)

Fig. 4 Bodennec-Yeun Dong. Plan du niveau -50 m

Fig. 5 Les trois types de gîtes de la bordure du bassin de Châteaulin. Schéma paléogéographique synthétique.

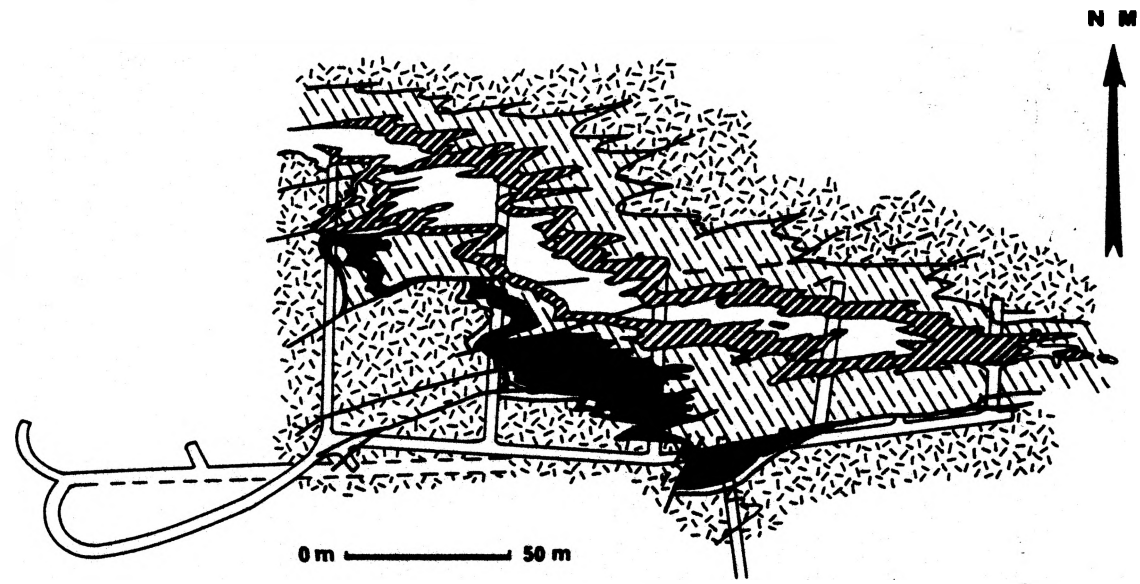
Fig. 1 _ GÎTES VOLCANO-SEDIMENTAIRES DU MASSIF ARMORICAIN





Coupes verticales éclatées, profils 7 Ouest à 1,5 Est.

FIG. 2 - ROUEZ - COUPES VERTICALES ÉCLATÉES DU GISEMENT



(1)
(2)
(3)
(4)
(5)

FIG. 3 - LA PORTE AUX MOINES - PLAN DU NIVEAU -150 M

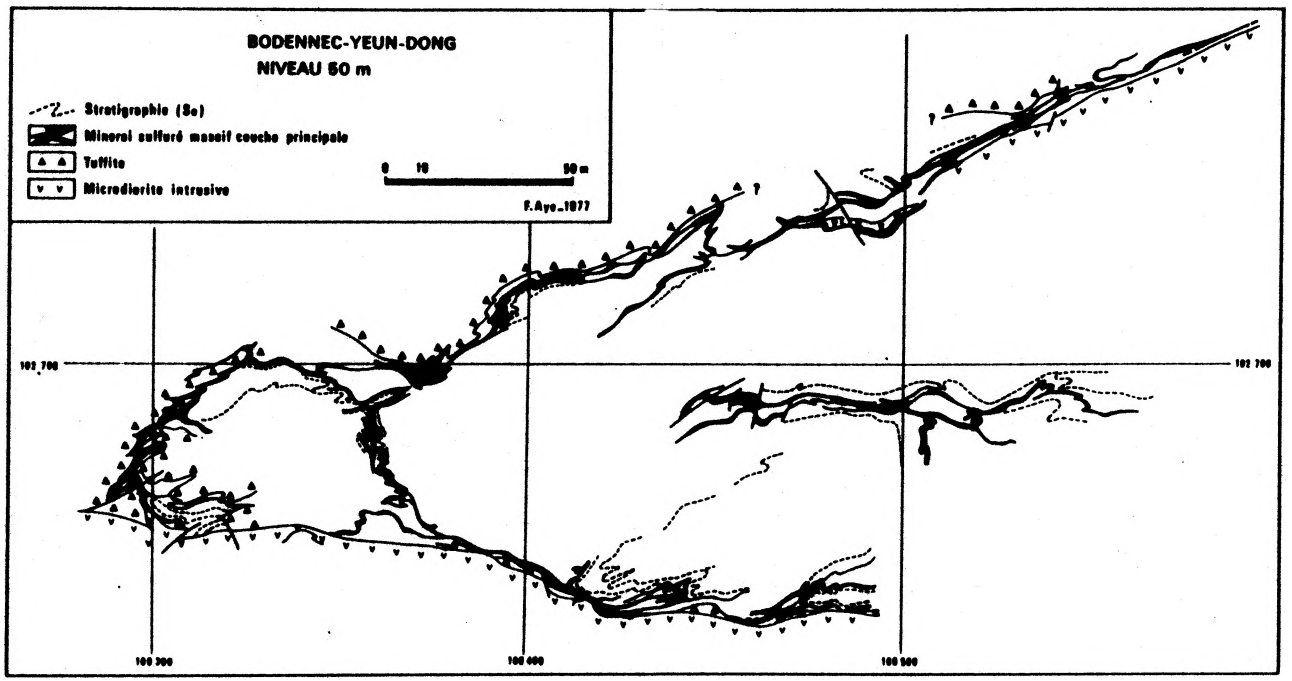


FIG. 4 - BODENNEC-YEUN DONG - PLAN DU NIVEAU -50 M

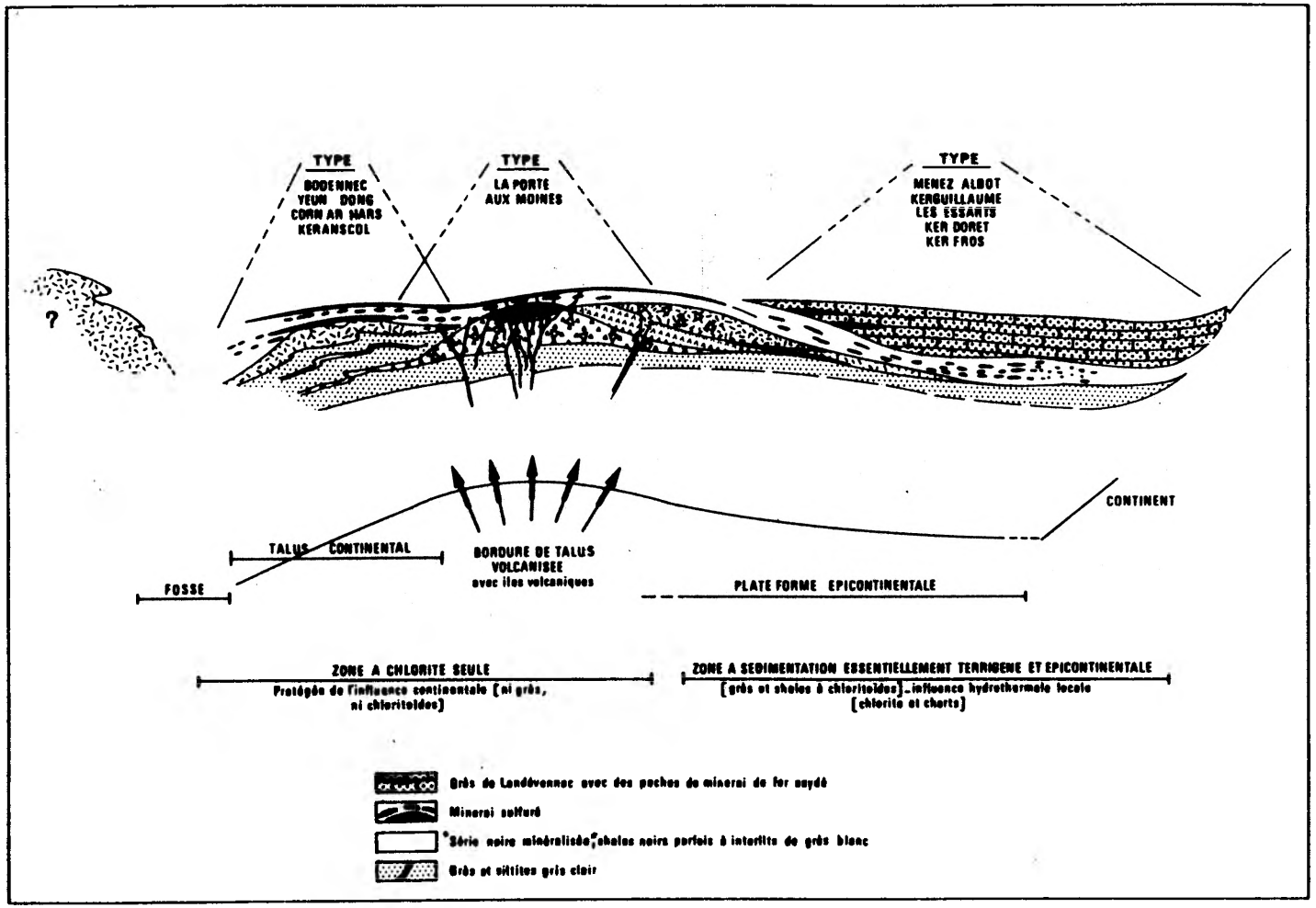


FIG. 5 - LES TROIS TYPES DE GÎTES DE LA BORDURE DU BASSIN DE CHATEAULIN.
SCHÉMA PALÉOGÉOGRAPHIQUE SYNTHÉTIQUE.