



MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE ET DE L'AMÉNAGEMENT
DU TERRITOIRE

INVENTAIRE DES RESSOURCES MINIÈRES
DU TERRITOIRE MÉTROPOLITAIN

Minéralisations aurifères et polymétalliques des structures
filoniennes périphériques au porphyre à molybdène
de Beauvain (Orne)

La Bunoudière
et
Le Grand Ridrel

DL. Nantes n° 91/02

Mars 1991

R E S U M E

Les travaux menés dans le cadre de l'Inventaire par le BRGM avaient abouti en 1979 à une découverte originale : le porphyre à Mo de BEAUVAIN. Entreprise de 1981 à 1984, la recherche de molybdène dans ce domaine minéralisé a été interrompue pour des raisons conjoncturelles.

C'est dans l'enveloppe hydrothermale la plus externe de ce porphyre (l'altération propylitique) et dans son encaissant granodioritique que des travaux complémentaires réalisés pour l'Inventaire ont mis en évidence, de 1988 à 1990, un champ (3 km x 1 km) de structures minéralisées à or + Ag + métaux de base.

Une dizaine de structures anormales ont ainsi été cartographiées par géochimie au bed rock et électromagnétisme VLF ; deux de ces anomalies ont été contrôlées par tranchées et carottés courts.

Les meilleurs résultats ont été obtenus sur l'anomalie la plus orientale du prospect de la BUNOUDIERE où dans un faisceau de 10 à 15 m de puissance de veines et veinules millimétriques à pluridécimétriques, un filon quartzeux sub-métrique, donne des teneurs sur 50 cm - Au : 1 à 6 g/t, Ag : 100 à 700 g/t, Pb + Zn : 1 à 14 %. Ce filon penté vers l'Ouest a été recoupé sur 400 m d'allongement en N-S, au mur d'un dyke de porphyre rhyodacitique.

Dans la paragenèse minérale les meilleures teneurs or sont surtout corrélées à l'abondance de mispickel associé à pyrite, galène, blende, boulangérite et cuivres gris.

Il n'est pas exclu que des structures de même typologie existent aussi dans l'encaissant briovérien au Nord du porphyre où sont cartographiés des dykes rhyodacitiques et des anomalies arsenic.

S O M M A I R E

- 1 - Situation géographique et cadre géologique
- 2 - Les données initiales : couverture géochimique du porphyre de
BEAUVAIN
- 3 - Les travaux inventaires récents (1988 - 1990)
 - 3.1 - La reconnaissance au marteau
 - 3.2 - Les premiers tests géochimiques au bed-rock
 - 3.3 - Les resserrements géochimiques tactiques
 - 3.4 - Les levers électromagnétiques VLF
 - 3.5 - Les tranchées
 - 3.6 - Les sondages carottés
- 4 - Conclusions

1 - SITUATION GEOGRAPHIQUE ET CADRE GEOLOGIQUE

Les prospects contigus de la BUNOUDIERE et du GRAND RIDREL sont presque entièrement dans la commune de la Ferté Macé et empiètent pour leur partie Nord sur la commune de BEAUVAIN (Orne).

Cette région située à 75 km au Sud de Caen et à 40 km au Nord-Ouest d'Alençon est constituée d'un relief très mou couvert de prairies et de petites cultures d'orge et de maïs fourragé destinées à l'élevage de bovins.

L'élément déterminant de la géologie locale est le complexe intrusif porphyrique dit de Beauvain, découvert par le BRGM au cours de l'Inventaire minier en 1978-1979.

Cette intrusion polyphasée datée du 299 ± 4 MA s'est mise en place sur la commune voisine du Grais, à proximité du contact entre la granodiorite cadomienne (540 MA) au Sud, et le Briovérien flyschöide, métamorphisé à son contact au Nord (cf fig. 1).

Le complexe intrusif comporte cinq venues magmatiques qui sont présentées ici dans l'ordre chronologique de leur mise en place (CALLIER 1989) :

- Le "microgranite" porphyrique : ses dimensions à l'affleurement sont de 800 x 500 m et sa mise en place engendre, dans son environnement lithologique, une phase majeure d'hydrothermalisme observable dans les roches de surface sur une aire elliptique de 3,5 x 2 km.

- Le porphyre rhyodacitique 1 : sa mise en place est précédée par des phénomènes d'explosion donnant des brèches de débouillage que l'on observe au sommet et autour des cheminées. Ce porphyre rhyodacitique est recoupé à l'aplomb des brèches par des venues siliceuses importantes pluri-décamétriques.

- Le porphyre rhyodacitique 2 : il se met en place surtout sous forme de dykes. Des enclaves de microgranite, de faciès de brèche et de porphyre 1 y ont été observées.

- Les porphyres rhyodacitiques 3 et 4 sont peu représentés. Le porphyre rhyodacitique 3, fluidal, décolore le porphyre 2 à ses épontes. Le porphyre rhyodacitique 4 se présente seulement en petites passées décimétriques.

Dans le diagramme normatif de STREKEISEN et LE MAITRE (1979) ces roches constituent des monzogranites et des syénogranites. Leur mise en place engendre dans l'encaissant briovérien et granodioritique un système concentrique d'auréoles hydrothermales où chacun des halos hydrothermaux est caractérisé par une paragenèse minéralogique et des minéralisations différentes. Du coeur le plus chaud vers la périphérie la plus "froide" les associations minéralogiques suivantes ont été observées :

- a) - une altération plagioclasique développant plagioclases, biotites et quartz a été décrite à l'état de relique dans de rares parties épargnées par l'altération potassique.
- b) - une altération potassique développant orthose et biotites affecte le microgranite, les brèches d'explosion, le porphyre rhyodacitique 1 et leurs encaissants immédiats. L'essentiel de la minéralisation molybdique est associé à cette phase potassique.
- c) - une altération séricitique transforme la roche en un assemblage de quartz, séricite et pyrite. Elle se distribue tout autour de la zone interne potassique, la ceinturant d'un réseau dense de veines pyriteuses, qui engendre des anomalies conductrices (PS) et magnétiques. L'interface entre la zone d'altération potassique et la zone d'altération séricitique est localement soulignée par des minéralisations à basse teneur (0,2 %) en cuivre.
- d) - une altération propylitique a été décrite surtout dans la granodiorite (GRANGE 1981) et correspond à une chloritisation des biotites et développement de chlorites secondaires.
C'est au sein de cette zone d'altération propylitique, la plus excentrée par rapport au centre du porphyre (jusqu'à 3 km de rayon), que ce sont développés des réseaux importants de veines et fissures à paragenèses sulfurées complexes composées de pyrite, blende, galène, chalcoppyrite, sulfoarséniures et sulfoantimoniures. L'or est associé à ces minéralisations polymétalliques, alors qu'il est systématiquement absent dans les dosages effectués sur les paragenèses sulfurées des zones à altération potassique et séricitique.

Les minéralisations de la BUNOUDIERE et du GRAND RIDREL qui font l'objet du présent rapport sont précisément constituées par ces structures polymétalliques à métaux précieux, développées dans un encaissant de granodiorite à altération propylitique, au Sud du complexe porphyrique à molybdène de BEAUVAIN.

2 - LES DONNEES INITIALES : COUVERTURE GEOCHIMIQUE MULTIELEMENTAIRE DU PORPHYRE DE BEAUVAIN

Le porphyre de BEAUVAIN a fait l'objet d'une recherche de gisement économique de Mo (1981-84) par un syndicat BRGM, SMM Penarroya et SNEA(P) qui a interrompu ses travaux suite à la chute des cours du molybdène.

Une couverture géochimique multiélémentaire avait été levée en sol à la maille 100 x 100 m et 200 x 200 m et montrait des anomalies polymétalliques à Ag + Pb + Zn + Sb + Ag largement développées en domaine granodioritique (ZEEGERS 1983) mais exemptes de molybdène, objet des préoccupations d'alors et donc délaissées par le syndicat de recherche de cette époque.

L'interprétation montrait une succession de crêtes anomaless'emboîtant en croissants successifs (cf fig. 1).

Du Nord vers le Sud on remarque principalement la crête As, puis la crête Pb suivie de près par la crête Ag ; la crête Sb est sensiblement décalée vers l'extérieur.

Le domaine occupé par ces anomalies As > 200 g/t, Ag > 1 g/t, Pb > 400 g/t, se déploie suivant 3 km en E-W et près d'un kilomètre en N-S..

Lors des premiers travaux au titre de l'Inventaire minier, en 1978-79, des sondages avaient été faits sur des cibles géophysiques (PS) et géochimiques (Cu-As) (sondages 1, 2, 3) (cf fig 1).

Un stockwerk millimétrique à pluricentimétrique avait été mis en évidence, avec abondance de pyrite, chalcoppyrite, mispickel et cuivre gris. Les analyses donnaient sur des traversées métriques, environ 1 % Cu, 50 à 130 g/t Ag et 1 g/t Au.

La durée de validité du PER étant échue, la prospection de ces structures a repris en 1988, dans le cadre de l'Inventaire et dans une optique de recherche d'or.

3 - TRAVAUX INVENTAIRES RECENTS (1988 - 1990)

3.1 - RECONNAISSANCE AU MARTEAU

Les affleurements sont très rares. La reconnaissance géologique peut se faire en hiver dans les labours (environ 1/3 des surfaces totales).

Les éboulis granitiques rencontrés partout sont assez nombreux, attestant l'absence de recouvrement allochtone. Il est très rare de relever des quartz ou débris limoniteux, sauf vers l'extrémité Est du prospect de la Bunoudière où ont été cartographiés des éboulis quartzeux et quelques oxydés dont l'analyse en 1984 donne As 3,57 %, Ag 300 g/t, Pb 1 %, Sb 1,36 %.

3.2 - LES PREMIERS TESTS GEOCHIMIQUES AU BED ROCK

Les métaux recherchés étant principalement Au et Ag, les anomalies As et Ag ont été choisies pour implanter les premières lignes de test.

Des lignes de prélèvements au bed-rock à l'espacement 10 m, avec dosage Au et multiéléments, ont été implantées en différents sites, transversalement aux anomalies régionales.

Outre les anomalies principales du Grand Ridrel et de la Bunoudière, deux autres zones ont été testées (cf fig. 1) : La Garenne (As) et la Boucherie (As + Ag + Sb + K₂O + Li).

Sur la Boucherie l'association géochimique peut laisser espérer un autre porphyre plus enfouis que celui étudié au cours des années 1981 à 1984, dans le cadre du PER de Beauvain, et donc à minéralisations non érodées. Les résultats se résument comme suit :

- de nombreuses anomalies associant toujours Ag et As et presque toujours Au, Sb et Pb son traversées sur 10 à 50 m de large,
- les meilleures anomalies présentent une corrélation Au, Ag, As, Pb forte,
- les meilleurs niveaux de réponses Ag et Au, respectivement 10 à 20 g/t et 200 à 300 mg/t, ne correspondent pas à la zone testée par sondages en 1979, mais sont plus externes.
- la Boucherie et la Garenne donnent des anomalies nettement moins élevées.

3.3 - RESSERREMENTS GEOCHIMIQUES TACTIQUES

La prospection s'est poursuivie par géochimie multiélémentaire + Au sur les deux meilleurs secteurs.

La BUNOUDIERE (fig. 2)

Le prospect mesure 1,4 km en E-W et 900 m en N-S. Il a été couvert par un réseau de prélèvements au bed-rock à la maille 100 x 20 m (parfois 10 m). Les anomalies atteignent des niveaux de 1 g/t Au ; 50 g/t Ag ; 0,6 % Pb ; 0,1 % Sb ; 0,5 % As. Cinq images sub-méridiennes peuvent être sélectionnées par leur niveau de valeur en Au, As, Pb et Ag. Elles s'allongent en N-S sur 400 à 700 m avec des valeurs de l'ordre de :

Au : 50 à 250 mg/t
Ag : 5 à 25 g/t
Pb : 1000 à 5000 g/t
As : 500 à 2000 g/t

Notons ici que la plus orientale s'étale sur 200 à 300 m de largeur avec des niveaux exceptionnels ; cela s'explique probablement par une ancienne exploitation de surface mise en évidence lors de la reconnaissance par tranchée.

Une présentation des résultats géochimiques bruts de la Bunoudière a fait l'objet d'une note BRGM (LEDUC 1991).

LE GRAND RIDREL (cf fig. 3)

Le prospect étudié sur 1100 m en NS et 500 m en E-W a fait l'objet de prélèvements au bed rock à la maille 100 x 20 m.

Les anomalies s'organisent en deux faisceaux parallèles de direction NNE-SSW comportant des valeurs :

Au : 50 à 250 mg/t
Ag : 5 à 15 g/t
Pb : 400 à 3000 g/t
As : 300 à 1000 g/t

3.4 - LEVERS ELECTROMAGNETIQUES VLF (fig. 2 et 3)

Les deux prospects ont été couverts par des levers VLF résistivité avec des lignes espacés de 75 m sur le Grand Ridrel et de 50 m sur la Bunoudière. Une petite partie de la Bunoudière a été levée en VLF inclinaison par lignes espacées de 100 m.

On a obtenu sur l'ensemble une série d'anomalies conductrices allongées N-S sur la Bunoudière et NNE-SSW sur le Grand Ridrel. Ces anomalies montrent une corrélation assez étroite avec les images géochimiques à Au-Ag-Pb-As.

3.5 - LES TRANCHEES

Sur la BUNOUDIERE (fig. 2 et 4)

Une tranchée de 140 m de long traverse l'anomalie la plus à l'Est. Un dyke de porphyre rhyodacitique 2 de couleur claire a été traversé sur 30 m. Un grand nombre de veinules millimétriques à pluricentimétriques quartzolimoniteuses ont été observées.

Le dyke rhyodacitique et ses abords proches sont marqués par une densité particulière de ce réseau, auquel se joignent des brèches à liant argileux très décoloré et un filon quartzeux de 50 cm de puissance. Adjacent à ce dernier, des remblais mal consolidés, traversés sur près de 4 m, attestent de l'existence d'une ancienne petite carrière, inconnue des habitants.

Les veines et veinules sont généralement subméridiennes à pendage 55° Ouest. Très peu d'analyses ont été faites sur cette tranchée car des sondages carottés l'ont contrôlée aussitôt.

Le GRAND RIDREL (fig. 3 et 5)

Deux tranchées de 60 m chacune ont été réalisées, espacées de 300 m. Au sein d'une arène granitique monotone, légèrement limoniteuse ont été observés des chapelets centimétriques de couleur rouille, parfois en faisceau groupé sur 1 à 3 m de traversée. Ces veinules sont orientées selon deux directions NNE-SSW et N-S, avec des pendages voisins de 70° W.

Un échantillonnage métrique par rainurage a été analysé. Les teneurs sur 1 m culminent à 1 g/t Au ou 100 g/t Ag. Cependant chacune des deux tranchées présente une traversée proche de 33 m avec une teneur moyenne de 25 g/t Ag et 0,35 % Pb.

3.6 - SONDAGES CAROTTES

LE GRAND RIDREL (fig. 3 et 5)

Deux sondages carottés tous deux inclinés 50° vers l'Est ont été faits : RDR 1 sur la même transversale E-W que la tranchée Tr 1 et RDR 2 à 300 m au Nord (métrage total 175,40 m). Ils recoupent un stockwerk, de densité variable, de veines pentées vers l'Ouest, et dont la puissance oscille entre 1 mm et 7 cm. Ce stockwerk contient essentiellement quartz, blende et galène en gros cristaux et pyrite aux épontes.

En section polie, on observe au microscope une dominante de blende de haute température (avec inclusions de chalcopryrite), de galène, de pyrite, de marcassite et de mispickel. Il y a aussi un peu de boulangérite, et en association avec la galène, une nette présence de cuivre gris (association de tétraédrite et de sa variété argentifère la freibergite).

Les teneurs obtenues sur le contenu des veinules seules sur le sondage RDR 1, sont Au 800 mg/t, As 3200 g/t, Cu 0,5 %, Zn 26 %, Pb 20 %, Ag 500 à 1000 g/t. La figure 5 présente les meilleures teneurs obtenues sur des traversées d'un à deux mètres : 3 % Pb + Zn et 50 à 100 g/t Ag. On relève une traversée de 28 m à 0,5 % Pb, 0,5 % Zn, 32 g/t Ag.

Le sondage RDR 2 a traversé un faisceau de veinules moins denses et à teneurs en Pb et Zn plus faibles.

Ces quatre contrôles transversaux sur la structure, tranchées et sondages placés sur les coeurs d'anomalie montrent donc des teneurs modestes, avec toutefois des traversées minéralisées importantes de l'ordre de 25 à 30 m.

LA BUNOUDIERE (FIG. 2, 4 et 6)

Six sondages peu profonds, espacés de 100 m ont été implantés sur l'anomalie Est reconnue par tranchée (métrage total 331 m) : les levers VLF ont permis une implantation efficace.

Ces sondages recoupent sur 10 à 15 m de puissance un faisceau penté 50° vers l'Ouest, de veines millimétriques à décimétriques et une structure quartzeuse puissante de 0,50 à 1 m, au mur d'un dyke rhyodacitique, tous deux systématiquement présents sur quatre sondages. Ce réseau de silice, sulfures et sulfoarséniure affecte le dyke rhyodacitique et son encaissant granodioritique. La pyritisation peut s'observer aussi en dissémination dans la masse de la Roche.

La minéralisation est composée de divers minéraux dont la mise en place s'établit selon l'ordre chronologique suivant : mispickel et pyrite (abondants), blende et galène (fréquents), boulangérite et cuivre gris.

La freibergite est nettement présente en inclusions dans la tétraédrite. L'association étroite de cette dernière avec galène et boulangérite rend compte de la bonne corrélation Pb-Sb-Ag dans le filon.

La figure 6 donne un tableau synthétique des résultats d'analyse. Le filon submétrique suivi sur 400 m présente des teneurs Au 1 à 5 g/t, Ag 100 à 700 g/t, Pb 1 à 12 %.

Les teneurs en or et la présence de mispickel diminuent sensiblement du Nord vers le Sud. Par contre, l'argent, l'antimoine, le plomb et le zinc augmentent du Nord vers le Sud. Les deux extrémités de la structure reconnue sont ouvertes : un meilleur contenu Au-As est possible au Nord, un meilleur contenu Ag-Sb-Pb-Zn au Sud.

4 - CONCLUSIONS

La prospection de détail réalisée par l'Inventaire de 1988 à 1990 par géochimie et électromagnétisme VLF des secteurs du Grand Ridrel et de la Bunoudière a mis en évidence un champ (3 km x 1 km) d'anomalies, nombreuses et contrastées au Sud du porphyre de Beauvain et dans son auréole d'altération la plus excentrée (altération propylitique).

Quelques tranchées et sondages courts ont reconnu sur 10 à 15 m de puissance un réseau très développé de veinules et de veines sub-parallèles millimétriques à pluridécimétriques, subméridiennes et de pendage Ouest.

Elles contiennent une minéralisation à or, mispickel, pyrite, blende, galène, sulfoarseniures et sulfoantimoniures de Pb, Cu et Ag.

Sur le secteur de la Bunoudière un filon submétrique a été suivi sur 400 m avec des teneurs de l'ordre de : Au 1 à 6 g/t, Ag 100 à 700 g/t, Pb - Zn de 1 à 14 %.

Au vu de la couverture géochimique et des résultats VLF d'autres filons sont probables avec des longueurs de 400 à 700 m pour chacun d'eux.

Il n'est pas exclu que des structures de même typologie existent dans l'encaissant briovérien au Nord du porphyre (cf fig. 1) où sont notées des anomalies arsenic et des dykes de porphyre rhyodacitique 2.

LISTE DES FIGURES

Figure 1 - situation géographique et géologique des prospects de la Bunoudière et du Grand Ridrel

Figure 2 - La Bunoudière - carte des anomalies géochimiques et VLF à 1/5000

Figure 3 - Le Grand Ridrel - carte des anomalies géochimiques et VLF à 1/5000

Figure 4 - La Bunoudière - coupes des sondages à 1/500

Figure 5 - Le Grand Ridrel - coupe du sondage RDR 1 et de la tranchée TR 1 à 1/250

Figure 6 - La Bunoudière - coupe passant par le plan des sondages carottés n° 2 - 3 - 4 et 6 à 1/1000

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CALLIER L. - septembre 1989 - Le porphyre à molybdène d'âge Hercynien de Beauvain en Basse Normandie - Chronique de la Recherche Minière n° 496, pp 3 à 23, 21 fig., 2 tableaux.

- GRANGE (1981) - Reconnaissance géologique et métallogénique du "prospect" polymétallique de Beauvain (Orne). Thèse 3è cycle , PARIS VI.

- GRANGE M, LE FUR Y, LEMARCHAND R (1980) - Etude préliminaire des minéralisations polymétalliques de Beauvain (Orne). Chron. rech. min. n° 455, 26è congrès géol. int., pp 60-71.

- LEDUC C - Prospection géochimique sur le prospect de la Bunoudière (Orne) - Février 1991 - BRGM - note DAM/DEX/T2M/CL/SM/91/088

- STREKEISEN A, LE MAITRE R.W. (1979) - A chemical approximation to the modal QAPF classification of the igneous rocks. N. Jb min. abh. 136, pp 169-206.

- ZEEGERS (1983) - Prospection géochimique tactique sur le PER de Beauvain. Rapport BRGM inédit, SGN/GMX, N° 976 d'Octobre 1983.

BUNOUDIÈRE - GRAND RIDREL

Géologie

-  Porphyre rhyodacitique 2
-  " " 1
-  Brèche d'explosion
-  Briovérien hydrothermalisé
-  Granodiorite hydrothermalisée
-  Microgranite
-  Granodiorite
-  Briovérien

 Sondages carottés 1979-84

Courbes isanomales

-  As > 300 ppm
-  Sb > 15 "
-  Pb > 400 "
-  Ag > 1,5 g/t

Géochimie
200 x 200m
1982

 1er test Géochimie 1988

Secteurs étudiés
(voir planches 2 et 3)
1989-1990

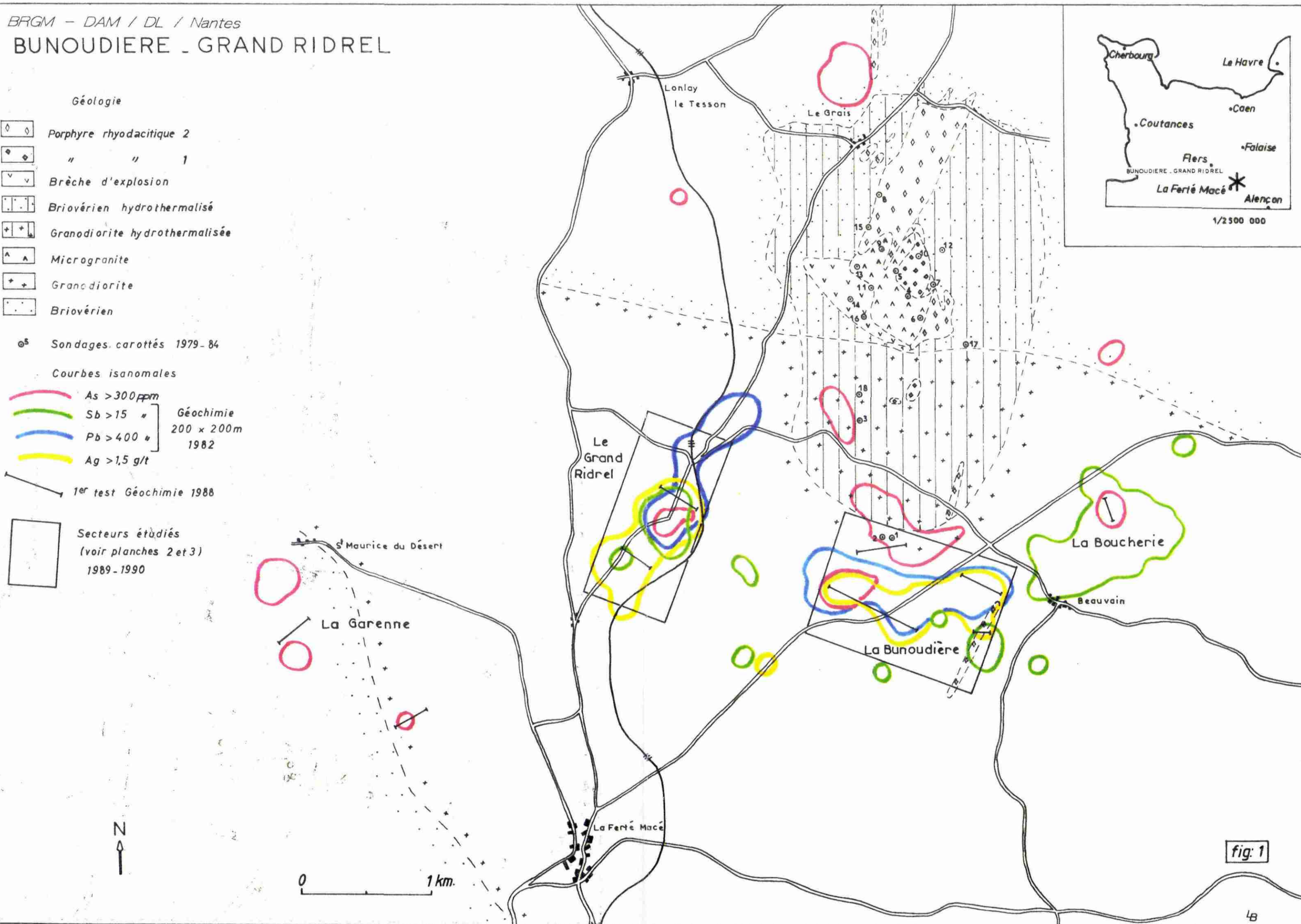


fig. 1

BRGM - DAM / DL / Nantes

LA BUNOUDIERE

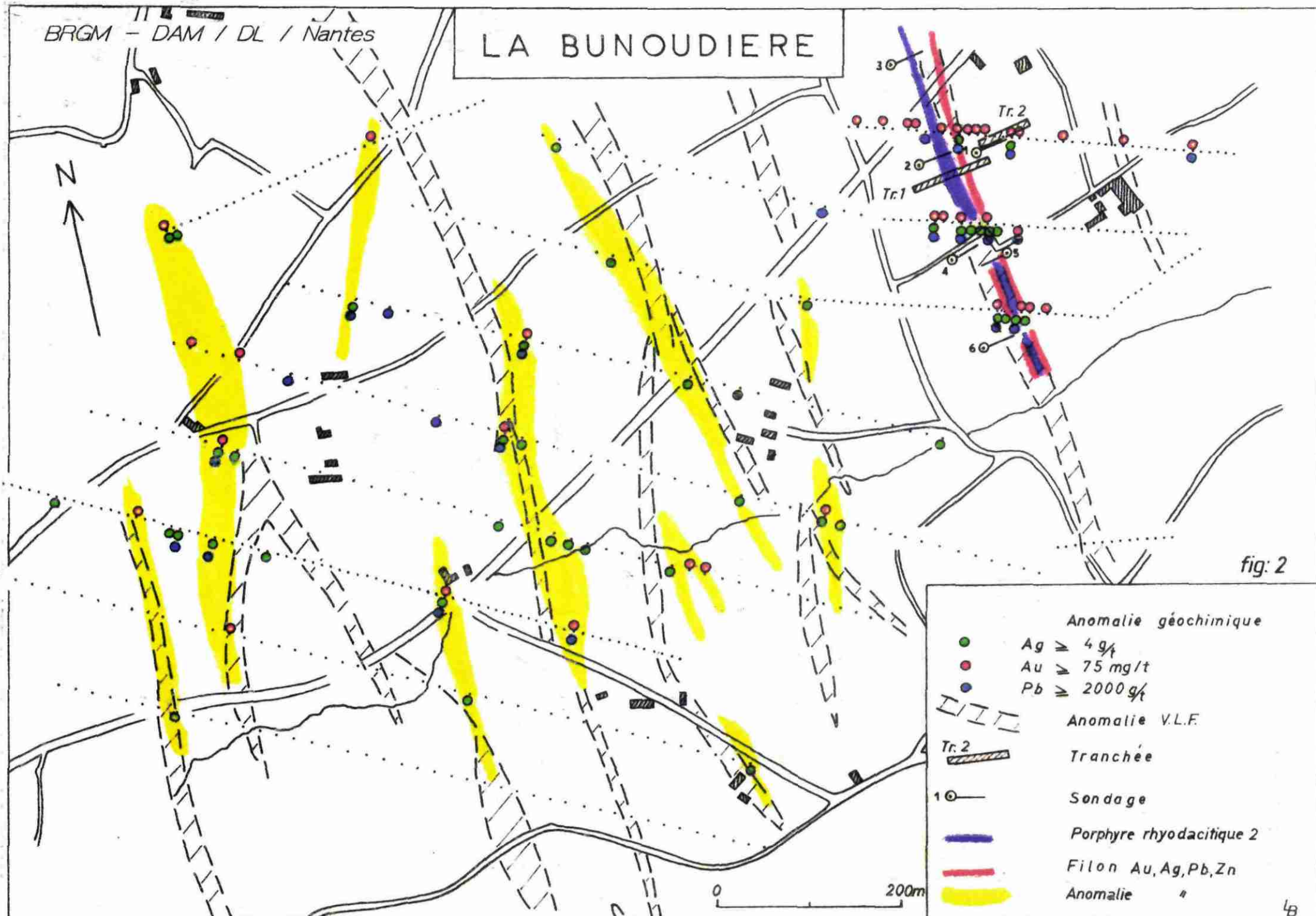


fig: 2

Anomalie géochimique

Ag ≥ 4 g/t

Au ≥ 75 mg/t

Pb ≥ 2000 g/t

Anomalie V.L.F.

Tranchée

Sondage

Porphyre rhyodacitique 2

Filon Au, Ag, Pb, Zn

Anomalie

LE GRAND RIDREL

Anomalie géochimique

- $As \geq 400 \text{ g/t}$
- $Au \geq 75 \text{ mg/t}$
- $Ag \geq 2,5 \text{ g/t}$
- $\geq 4 \text{ g/t}$
- $Pb \geq 2000 \text{ g/t}$



VLF résistivité
plages conductrices



Tr.1
Tranchée



RDR 1
Sondage

0 200 m

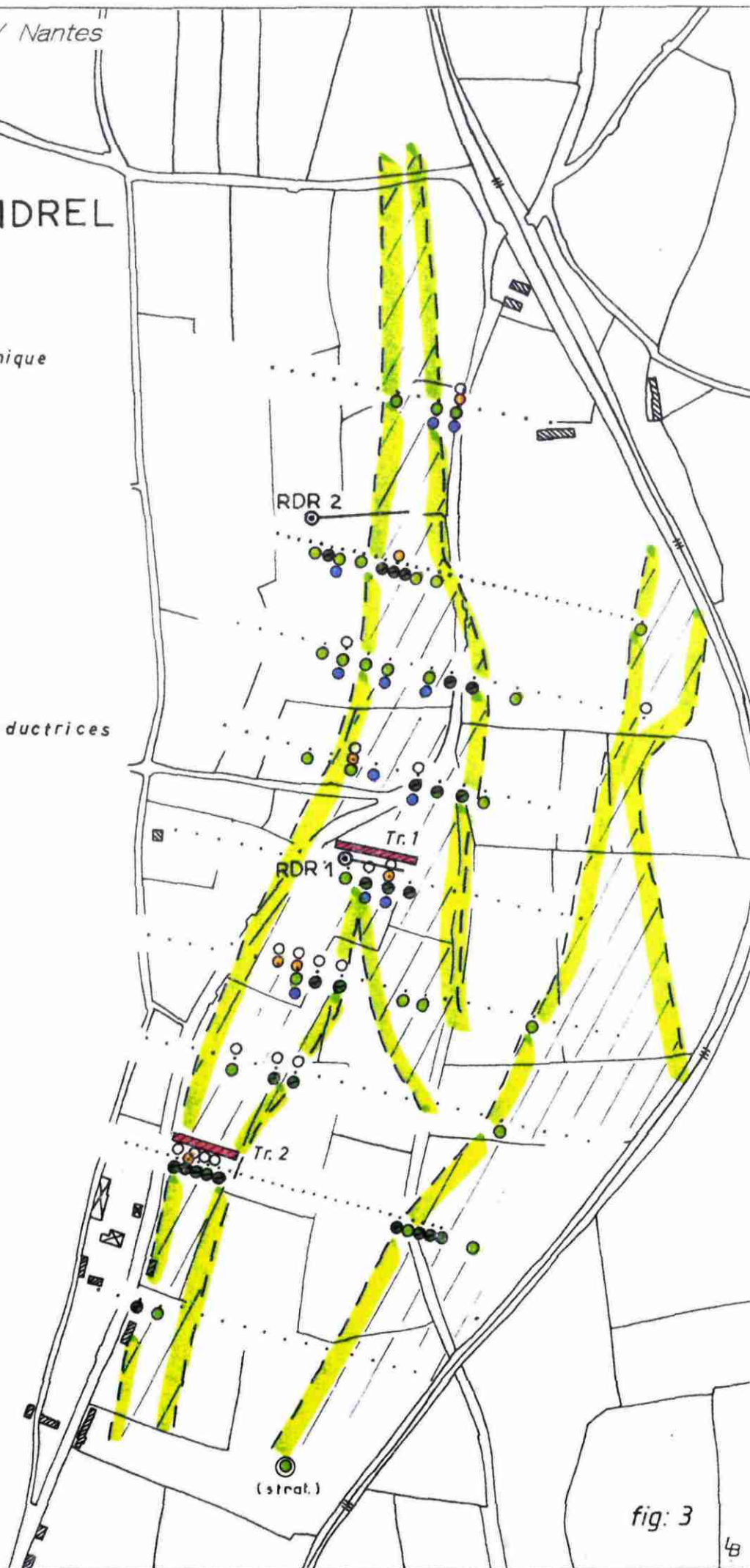


fig: 3

LA BUNOUDIERE - Coupe des sondages

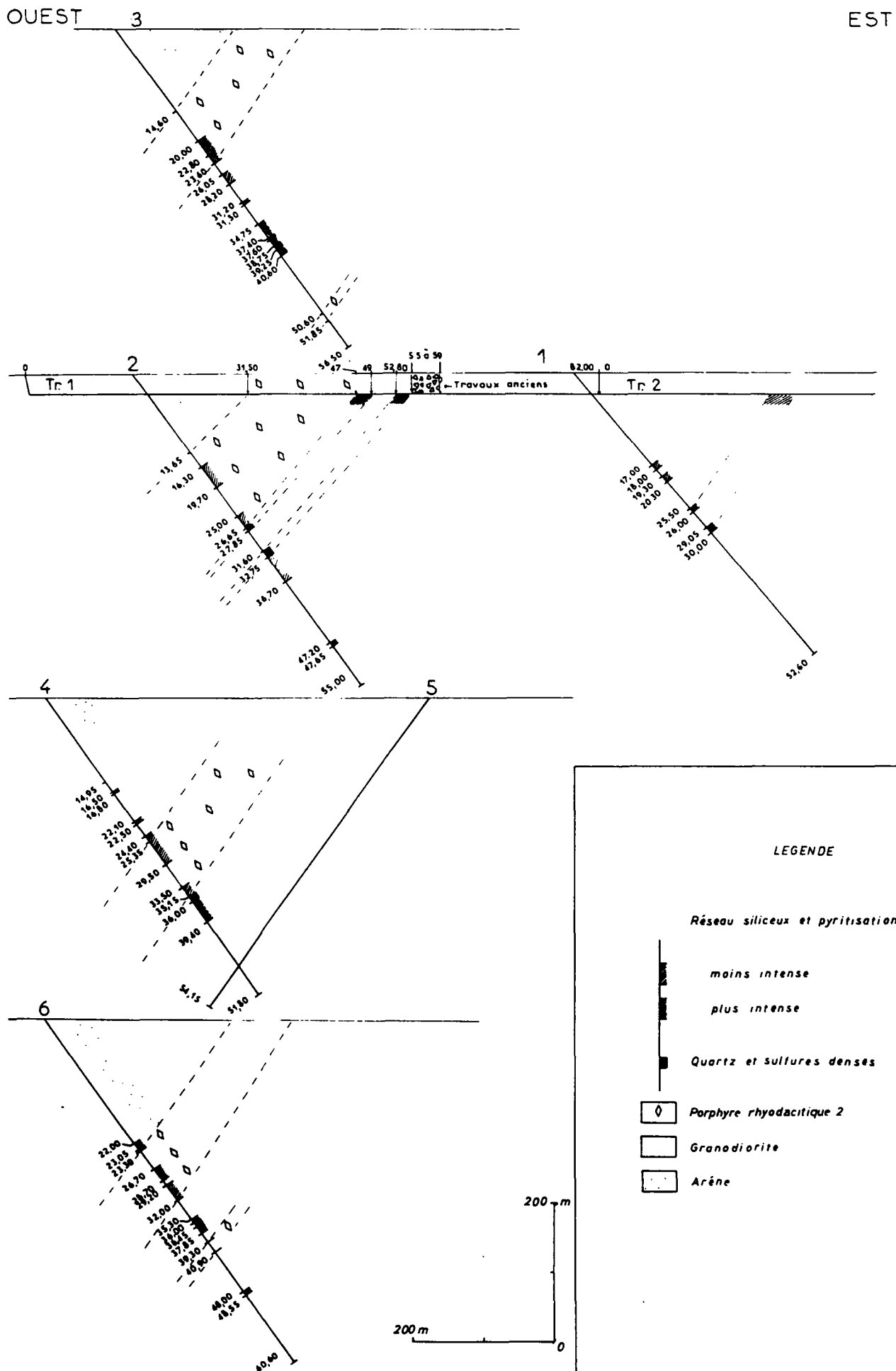
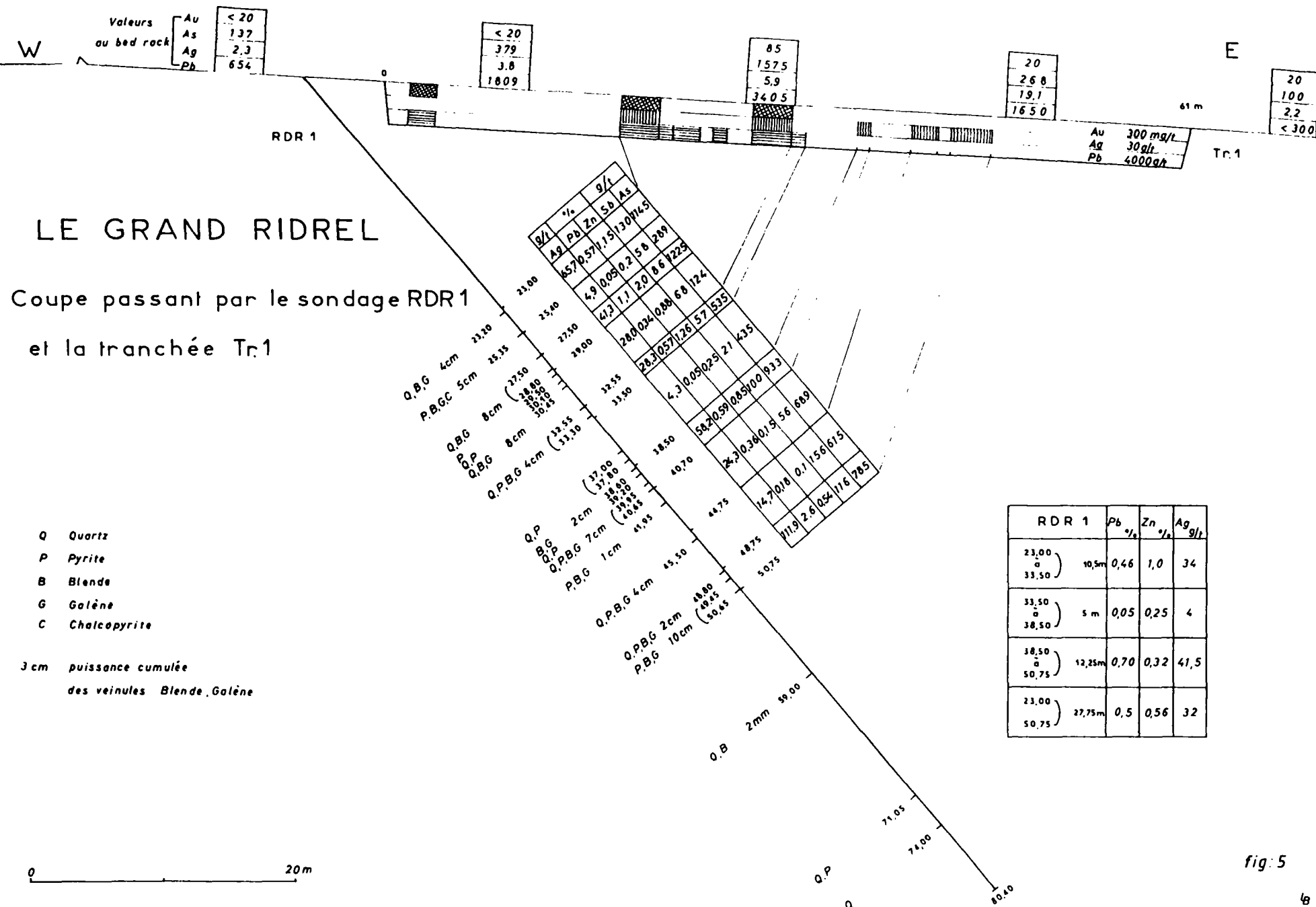


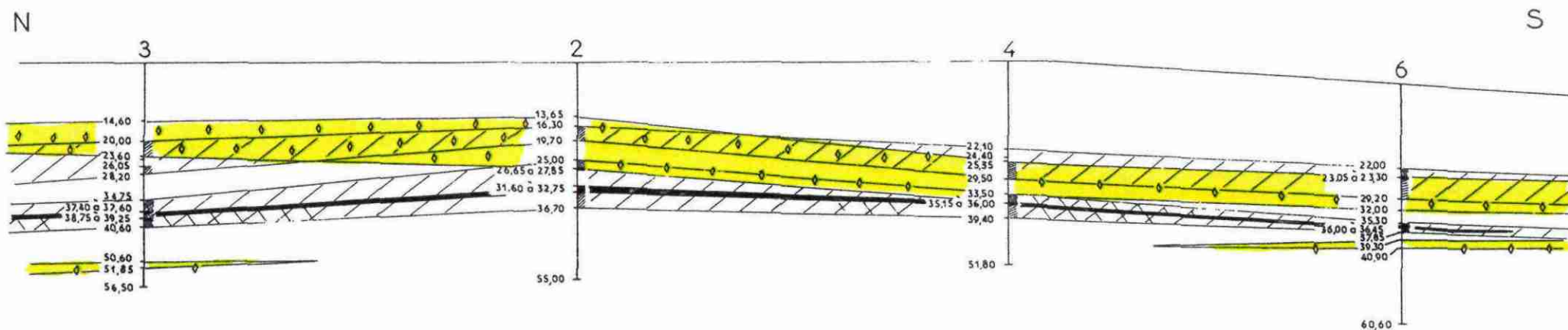
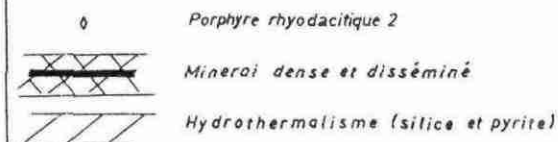
fig. 4



LA BUNOUDIERE

COUPE PASSANT PAR LES SONDAGES (5°mag. Ouest - 55°Est)

LEGENDE



		<u>0,50m</u>	<u>1,85m</u>	<u>1,15m</u>	<u>0,85m</u>	<u>4,35m</u>	<u>590m</u>	<u>17,30m</u>	<u>1,20m</u>	<u>0,45m</u>
		38,75 à 39,25	37,40 à 39,25	31,60 à 32,75	35,15 à 36,00	35,15 à 39,40	33,50 à 39,40	22,10 à 39,40	23,30 à 24,50	36,00 à 36,45
Au	g/t	6,3	2,8	2,1	3,2	0,64	0,56	0,2	0,165	1,8
As	%	2,64	2,34	2,1	1,3	0,43	0,36	0,2	0,29	1,46
Sb	g/t	485	239	694	3755	897	695	356	230	4424
Ag	g/t	152	50	54	417	113	87	37	118	717
Pb	%	0,63	0,25	0,44	4,45	1,35	1,04	0,52	1,95	12,20
Zn	%	0,03	0,04	0,03	1,86	0,58	0,56	0,32	0,37	1,93

0 100m

fig:6