

B.R.G.M  
Recherches Minières SW

RECHERCHE DE GISEMENTS DE TUNGSTENE EN ARIEGE

Résultats de la campagne 1983

Mars 1984

B.R.G.M

Recherches Minières SW

RECHERCHE DE GISEMENTS DE TUNGSTENE EN ARIEGE

Etude menée conjointement par le Conseil Régional Midi-Pyrénées

et par le Ministère de l'Industrie

Convention du 7 décembre 1983

*Résultats de la campagne 1983*

Mars 1984

Le Conseil Régional a proposé sur les crédits du FIAT Régionalisé le financement d'un programme de travaux de recherche de tungstène dans le département de l'Ariège présenté par le BRGM. Ce programme bi-annuel 1983 et 1984 est chiffré à 1.800.000 F. En conséquence, une subvention de 450.000 F a été accordée au BRGM au titre de l'année 1983 et une convention a été signée à cet effet entre l'ETAT, représenté par Monsieur le Préfet, Commissaire de la République du département de l'Ariège et le BRGM.

#### OBJET DE LA CONVENTION

Le BRGM a découvert en 1960 le gisement de scheelite (minerai de tungstène :  $WO_4Ca$ ) de Salau (Ariège) exploité à l'heure actuelle par la Société Minière d'Anglade. L'exploitation qui a démarré en 1970 se poursuit au rythme journalier de 270 tonnes de tout-venant et est assurée par 150 personnes.

Depuis cette date, ont été commercialisées plus de 8.000 tonnes de métal assurant une couverture de l'ordre de 40 % de la consommation française de tungstène.

Cette activité a permis de faire renaître la haute vallée du Salat et assure la vie de toute une partie de la vallée avec plus de 20 MF de salaires et consommables distribués localement.

Bien que la mine de Salau dispose de quelques années de réserves, il est bien évident que la survie de cette activité minière, et partant de la vallée, dépend de la découverte d'autres concentrations de minerai de tungstène à proximité des installations. Quand on sait qu'il s'écoule plus de dix ans entre la découverte d'indices et leur développement et leur mise en exploitation, on mesure l'urgence et la nécessité d'entreprendre et de poursuivre des recherches pour trouver de nouveaux relais à l'exploitation actuelle.

Les gisements recherchés, analogues à celui de Salau, sont de type "skarn à scheelite" qui se localisent au contact d'une roche calcaire avec un granite intrusif. Le ratissage des contextes favorables a été fait en grande partie.

Le magasin calcaire favorable traverse l'Ariège d'Est en Ouest depuis Aulus jusqu'au Port de Salau et il existe de fortes présomptions d'existence de gisements entièrement cachés, les granites n'ayant sans doute pas tous traversé la couverture de calcaire.

Une méthodologie a été mise au point qui fait intervenir des techniques géochimiques (halos de dispersion du tungstène autour des gisements) électriques, électromagnétiques et magnétiques (la gangue du minéral est un sulfure de fer, la pyrrhotine, qui est à la fois conducteur et magnétique) et gravimétriques (la différence de densité permet de distinguer en profondeur le granite moins dense que les schistes et calcaires encaissants).

C'est l'application de cette méthodologie qui est l'objet de la présente convention.

### TRAVAUX BRGM 1983

La méthodologie décrite ci-dessus, mise en oeuvre en 1981 et 1982 avait permis la découverte de deux anomalies gravimétriques dans la zone située à l'Ouest du Pic de la Fourque (1) et pouvant correspondre à l'existence de granite en profondeur sous ou dans des assises de calcaires de même composition et de même âge que celles qui constituent l'enveloppe du gîte de Salau.

Nous avons donc proposé un programme de quatre sondages et des diagraphies dans ces sondages, portant sur une période de deux ans (83 et 84) et destinés à exploiter les derniers résultats de l'étude gravimétrique.

A ce jour, les deux premiers sondages profonds ont été réalisés ainsi qu'une partie des diagraphies dans ces sondages.

### RESULTATS

#### Sondage S14 - LES CAMPETS

Ce sondage de coordonnées Lambert X : 504,650 ; Y : 3.049,64 ; Z : 1.031,5 m a été foré du 25 septembre au 21 octobre 1983. Il était implanté verticalement dans la partie centrale de l'anomalie géophysique légère. Les mesures effectuées en fin de foration ont montré une déviation en azimut de 22 grades et en inclinaison de 7,64 grades par rapport à la verticale.

La coupe géologique du sondage (plan IX-1066) montre :

- au départ de 0 à 82,45 m, une formation morainique non consolidée de blocs de calcaire, granite et micro-granite, quartzophyllade... dans une matrice formée des mêmes éléments beaucoup plus fins. La traversée de ces éluvions, colluvions et moraines a nécessité plusieurs cimentations et reforations.

- 82,45 - 223,30 m : formation carbonatée comprenant des calcaires à pâte cristalline de couleur blanc-grisâtre, d'aspect massif. Localement apparaît une texture rubanée (alternances d'épaisseur millimétrique de rubans ou plus clairs ou plus foncés). De même, il n'est pas rare de rencontrer des lits ou passées bréchiques faits d'éléments (multi-millimétriques à multi-centimétriques) flottant dans un ciment de calcite blanche.

---

(1) Feuille IGN 1/25.000 AULUS-LES-BAINS n° 5-6

- 223,30 - 258,65 m : shales à fines siltites de couleur noire, alternant parfois avec des calcaires.
- 258,65 - 331,35 m : calcaire cristallin massif à rubanement local.
- 331,35 - 357,80 m : calcaire cristallin gris plus ou moins sombre à rubanement caractérisé, par places, par des lits siliceux (très fine siltite) (alors alternances silico-carbonatées).
- 357,80 - 388,60 m : calcaire cristallin gris-foncé avec quelques alternances silico-calcaire.
- 388,60 - 422,60 m : formation pseudo-bréchique : éléments de lits siliceux (silteux) désarticulés dans un ciment calcaire.
- 422,60 - 431,75 m : calcaire gris cristallin et calschistes avec alternances siliceuses dont un épais lit de siltite (430,15 - 431,25 m).
- 431,75 - 432,20 m : roche éruptive (micro-granite, rhyolite ?).
- 432,20 - 434,45 m : cornéenne gris-vert (à fin mouchetage de pyrite-pyrrhotite).
- 434,45 - 497,35 m (fin du forage) : calcaire cristallin gris. Entre 471,30 - 471,60 m : cornéenne calcique avec mouchetage de petits grenats.

Le sondage s'arrête dans un calcaire cristallin légèrement rubané.

L'observation des carottes à la lampe de Wood ne montre aucune trace de scheelite.

Parmi les autres minéraux, on signalera la pyrite-pyrrhotite surtout fréquente dans les shales ou siltites noirs.

A 151,70 - 152,20 m se placent quelques mouches de blende et de chalcopyrrite dans le calcaire gris. Entre 238 et 239 m, le calcaire porte des veinules de quartz avec quelques mouches de pyrrhotite et mispickel.

On signale des mouches de blende rouge à 240,80 m. A 470,20 - 470,35 m, il y a des traces de mispickel.

Les déformations souples sont attestées par les changements de pendage des lits calcaireux ou silteux. Les déformations cassantes sont matérialisées par de nombreuses veinules de calcite ou de quartz affectant l'ensemble des roches.

Sondage S15 - L'ARTIGUE

Ce sondage de coordonnées Lambert X : 503,200 ; Y : 3.049,280 ; Z : 1.320 m a été foré du 1er septembre au 23 septembre 1983.

Placé sur le bord méridional de l'anomalie géophysique pour des raisons d'accès, il devait être vertical mais a dévié en profondeur. Les mesures effectuées en fin de foration ont montré une déviation en azimut de 10 grades et en inclinaison de 16,9 grades.

La coupe de ce sondage d'après examen des carottes est la suivante :

- 00,00 - 12,00 m : traversée de blocs de calcaire, de corne calcique, de shales noirs, de micro-granite représentant des éboulis et éluvions.

- 12,00 - 26,55 m : calcaire cristallin blanc-grisâtre à tendance rubanée. Certains lits ont un aspect bréchiq (de 19,7 à 23,10 m). On trouve aussi de petits intercalaires de shales gris à gris-noir.

- 26,55 - 30,20 m : passage comprenant un calcaire bréchiq (ciment de calcaire cristallin, éléments de shales gris-noir de 27,35 à 28,70) et le reste étant une pseudo-cornéenne alumineuse.

- 30,20 - 48,60 m : calcaire cristallin blanchâtre, localement bréchiq et comprenant un intercalaire schisteux (46,5 - 46,9).

- 48,60 - 161,75 m : calcaire gris-noir à gris-blanchâtre (blanc de 120,7 - 121,0 ; de 141,25 - 141,85 m), massif à faiblement rubané ; quelques lits bréchiq.

- 161,75 - 162,85 m : pseudo-cornéenne alumineuse (taches d'andalousite probable).

- 162,85 - 192,00 m : calcaire cristallin blanchâtre, massif à localement rubané.

- 192,00 - 197,80 m : alternances de shales noirs et de siltites noires.

- 197,80 - 257,80 m : calcaire cristallin, gris-blanc à gris-noir ; localement des alternances de calcaire noir et de siltite noire.

- 257,80 - 261,35 m : pseudo-cornéenne noire.

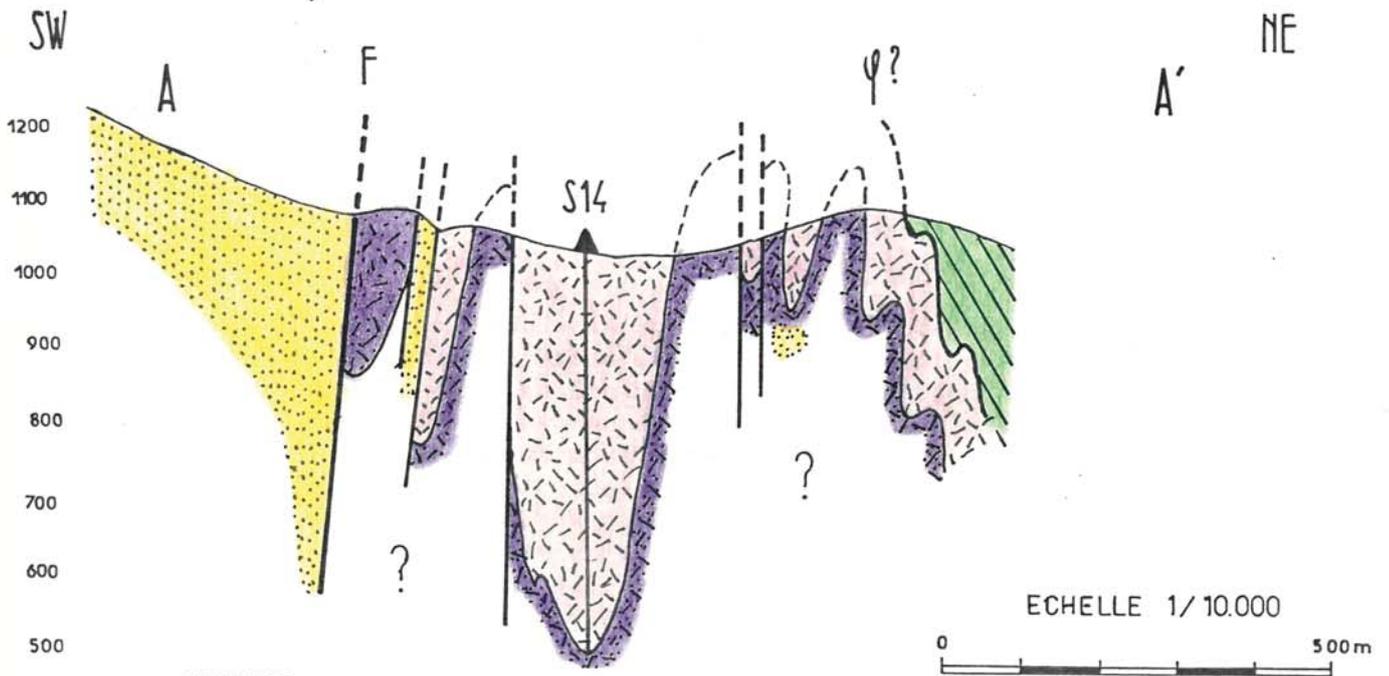
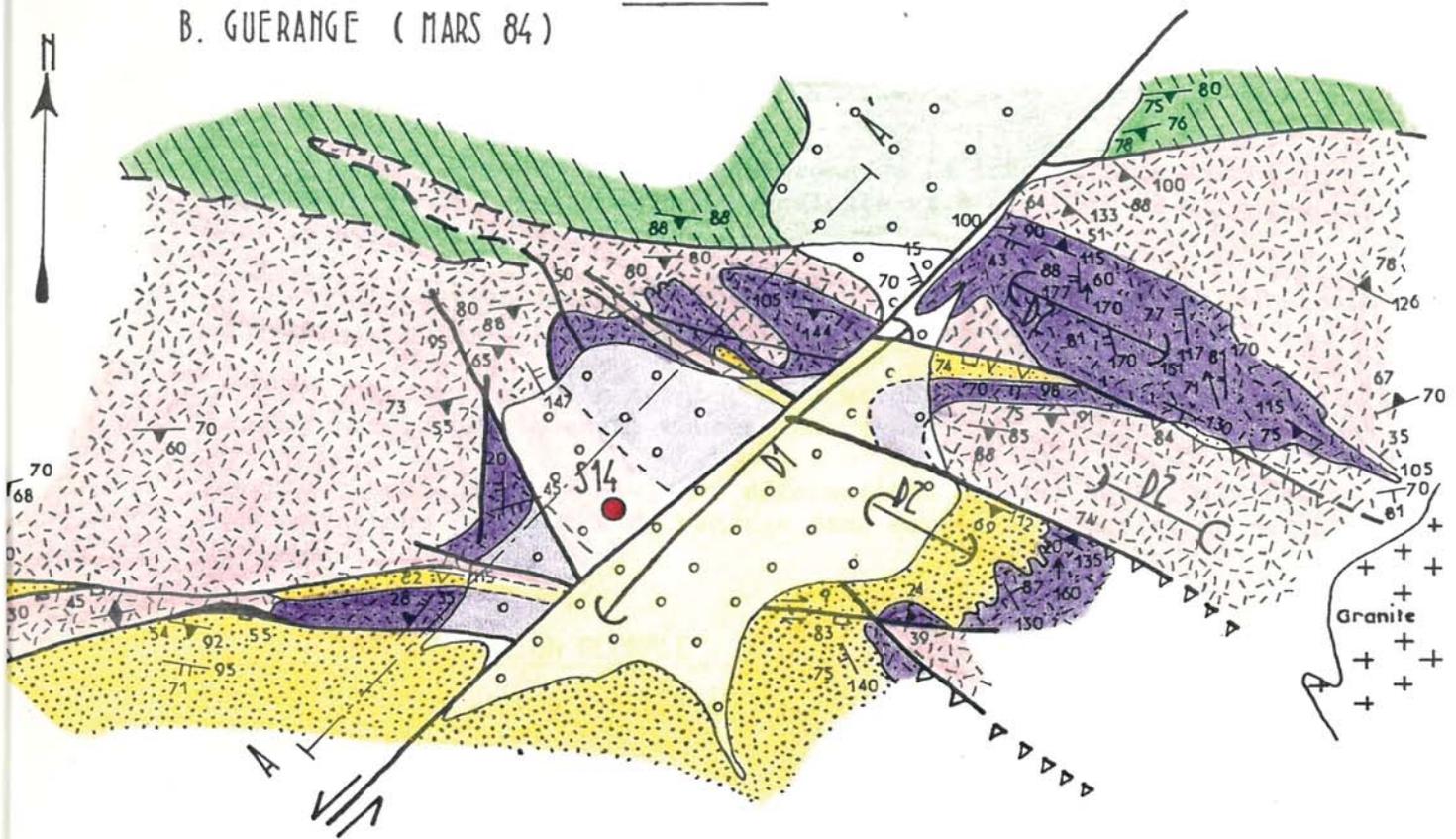
- 261,35 - 270,60 m : calcaire cristallin gris, alternances de pseudo-cornéennes, de shales noirs à lits calcaires ou siliceux.

- 270,60 - 308,80 m : calcaire cristallin grisâtre, plus ou moins rubané. Entre 288,10 - 288,55, roche noirâtre très siliceuse ; bréchification de 295,10 à 297,20.

- 308,80 - 312,65 m : siltites et shales noirs.

- 312,65 - 315,80 m : calcaire bréchifié à ciment de quartz gris.
- 315,80 - 334,60 m : calcaire gris, cristallin à passées bréchiques.
- 334,60 - 335,60 m : siltites et shales noirs.
- 335,60 - 343,20 m : calcaire gris à noir, cristallin.
- 343,20 - 351,35 m : siltites et shales noirs avec alternance siltite-calcaire de 346,90 à 348,25.
- 351,35 - 404,40 m : calcaire gris-noir à noir avec quelques alternances de calcaire et de shales sombres. On note des feuillets à *biotite* entre 390,55 - 391,50 ; 393,00 - 393,50 ; 394,00 - 396,00.
- 404,40 - 405,10 m : roche très finement grenue, gris-verdâtre, massive (*micro-granite* ?).
- 405,10 - 405,45 m : calcaire gris-noir.
- 405,45 - 410,30 m : siltite à shale noir.
- 410,30 - 411,80 m : calcaire noir
- 411,80 - 414,15 m : shale noir.
- 414,15 - 415,55 m : *micro-granite* probable
- 415,55 - 418,20 m : shale noir
- 418,20 - 419,00 m : calcaire gris.
- 419,00 - 457,60 m : shale noir.
- 457,60 - 458,00 m : calcaire noir.
- 458,00 - 460,30 m : shale noir.
- 460,30 - 476,60 m : calcaire cristallin, plus ou moins rubané.
- 476,60 - 477,70 m : alternances de calcaire gris-noir, de calschistes et de shales noirs en lits d'épaisseur pluri-centimétrique.
- 477,70 - 480,10 m : calcaire cristallin à feuillets de *biotite* probable.
- 480,10 - 481,45 m : calschistes à fine *biotite*.
- 481,45 - 498,75 m (fin du forage : calcaire gris, cristallin ; des feuillets de *biotite* à 488,20 - 490,85 m.

B. GUERANGE (MARS 84)



LEGENDE

- |  |                               |  |  |
|--|-------------------------------|--|--|
|  | Colluvions, alluvions         |  | Formations des alternances silico-carbonatée |
|  | Formation des schistes bleus  |  | Formation des quartzo-phyllades              |
|  | Formation carbonatée de Salau |  | Quartz                                       |

ELEMENTS STRUCTURAUX

- |      |                        |  |                                       |  |   |
|------|------------------------|--|---------------------------------------|--|---|
|      | Stratification         |  | Axe de pli                            |  | Faule inverse (le panneau b chevauche le panneau a) |
|      | Schistosité            |  | Faule avec valeur de pendage en degré |  | } des structures d'ordre cartographique             |
|      | Plan axial             |  |                                       |  |   |
| D1 - | Phase de déformation 1 |  |                                       |  |   |
| D2 - | Phase de déformation 2 |  |                                       |  |   |

Pour mémoire, nous signalerons de la *scheelite* en traces à 48,55 m dans une veinule de quartz-calcite et à 470,00 m où elle est liée à de la pyrrhotite.

La pyrrhotite est fréquente en traces dans l'ensemble des roches traversées, notamment dans les siltites et shales noirs.

La tectonique cassante, avec brèche et veinulation de calcite et quartz, marque pratiquement toutes les roches.

Comme dans le S14, les déformations souples sont indiquées par les variations fréquentes de pendage dans certaines zones et de petits plis visibles.

### ESSAI D'INTERPRETATION GLOBALE

A la suite de l'ensemble des travaux de surface et de sub-surface exécutés ces dernières années dans la haute-vallée du Salat, nous avons essayé d'interpréter les données acquises en réalisant quelques coupes géologiques, à partir d'un fond topographique au 1/5.000 sur lequel ont été reportés les levés de B. GUERANGE et J. LOZES du BRGM, ainsi que la position des sondages antérieurs du BRGM. Deux coupes NE-SO localisent les sondages de ces dernières années dans l'espace en prenant en direction la masse carbonatée. Deux autres coupes NS passent pas les sondages S14 et S15. Enfin une coupe NE-SW par le sondage S14 a été réinterprétée dans le détail.

Il faut noter tout d'abord que les "apex" granitiques que nous espérons toucher dans ces sondages n'ont pas été atteints.

Ces deux sondages sont restés en totalité dans le magasin carbonaté dit "calcaire de Salau". On note seulement comme éléments positifs dans le sondage S14, en fin de sondage, la présence d'une lame de roche éruptive associée à des cornéennes. Mais ceci n'explique pas les anomalies gravimétriques que nous nous proposons d'explorer (1). Toutefois, ces sondages ont apporté des éléments qui permettent une interprétation nouvelle : la coupe NE-SW passant par le sondage S14, interprétée en fonction des éléments du sondage et des connaissances géologiques et tectoniques de l'environnement montre que ce sondage est resté dans un pli synforme du calcaire de Salau sans atteindre les alternances silico-carbonatées qui forment, plus à l'Est, le magasin du gisement en exploitation.

Il faut noter aussi l'existence d'une faille *normale senestre* dans la vallée du Salat qui abaisse le compartiment Nord-Ouest (comprenant le S14).

C'est bien ce compartiment NW qui présente le plus d'intérêt du point de vue métallogénique, en particulier toute la zone comprise entre le S14 et les quartzophyllades de l'Ordovicien au Sud, et que le sondage S14 n'a pas pu recouper.

---

(1) Une réinterprétation de ces anomalies à la lumière de l'examen des carottes est en cours.

En effet, il subsiste dans cette zone deux facteurs à priori favorables :

- présence des alternances silico-carbonatées, impliquées dans des plis aigus cisailés, probablement enracinés,

- existence d'un faisceau de failles d'intérêt métallogénique (zones broyées et silicifiées riches en sulfures) qui pourrait être le prolongement ouest du système de failles dit de Véronique connu dans le gisement et qui se poursuit depuis celui-ci. Il correspond, en tout cas, à un accident majeur contemporain de la mise en place du granite de Salau et constitue une zone de faiblesse pouvant avoir permis une mise en place préférentielle de celui-ci.

La coupe passant par le S15 n'apporte pas d'éléments d'interprétation aussi importants si ce n'est la présence d'un faciès de cornéennes à albite et épidote qui devrait annoncer l'approche du granite responsable de ce métamorphisme.

#### DEPENSES REALISEES SUR CE PROSPECT EN 1983

En 1983, le coût des travaux réalisés sur ce prospect s'élève à 1,3 MF dont 1 MF de sondages.

## ANNEXES

Carte de situation au 1/10.000

Coupes géologiques de la haute-vallée du Salat (1 et 2) au 1/500

Coupe 3 Nord-Sud par S15 au 1/500

Coupe 4 Nord-Sud par S14 au 1/500

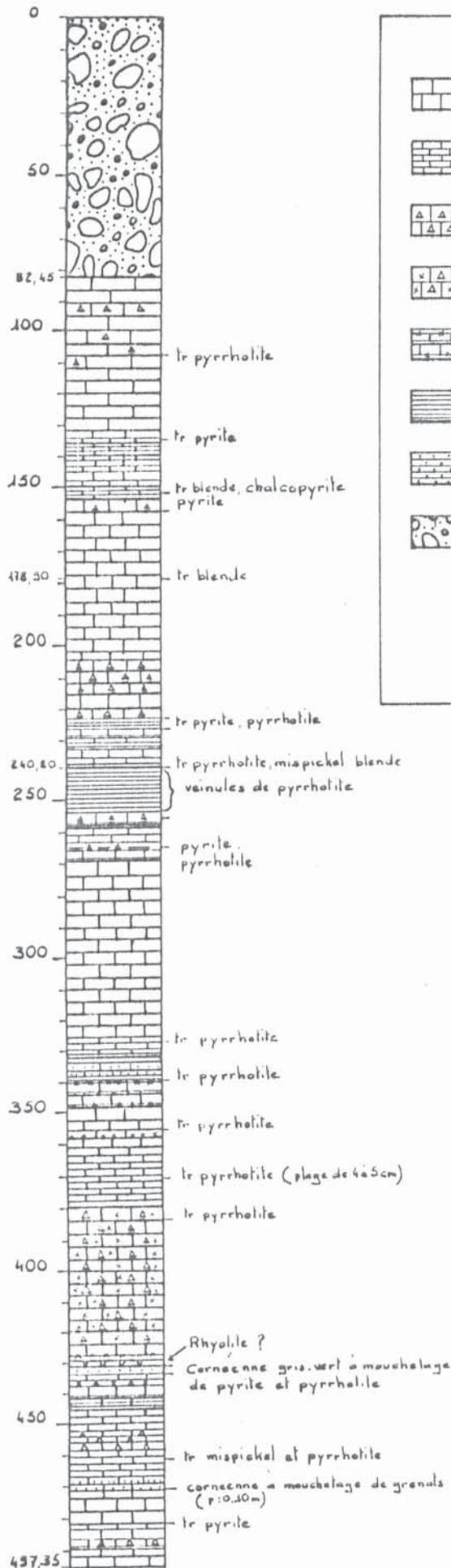
Log S14 au 1/2.000

Log 15 au 1/2.000

Schéma structural du secteur du Bois de la Crémade et de Plabidaous  
au 1/10.000 et coupe interprétée.



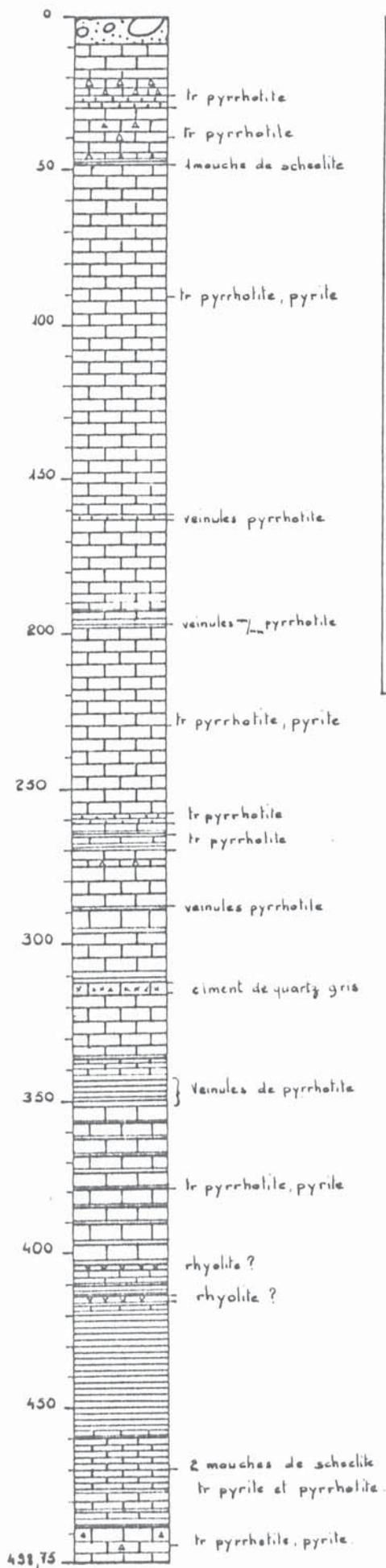
# S.14. Les CAMPETS



LÉGENDE	
	Calcaire gris-blanc, massif cristallin à saccharoïde, peu rubané.
	Calcaire cristallin gris-blanc à rubanement gris-noir.
	Calcaire bréchifié gris à gris-noir.
	Brèche calcaire et siliceuse.
	Alternances de passées silico-calcaires.
	Siltite noire à veinules de pyrrholite.
	Cornéenne.
	Eboulis.

B. R. G. M	Inventaire Minier
Division Sud-Ouest	
S.14 Les Campets. Salau S.W	
Commune de COUFLENS (Ariège)	
x. 504,650 y 3045,64 z 1034,5 m	
	Echelle 1/2 000

# S.15 L'ARTIGUE



LÉGENDE	
	Calcaire gris blanc, massif, cristallin à saccharoïde, peu rubané.
	Calcaire cristallin gris-blanc à rubanement gris-noir.
	Calcaire breché gris à gris-noir.
	Cornéenne
	Sillite noire à veinules de pyrrhotite
	Rhyolite
	Eboulis

B. R. G. M	Inventaire Minier
Division Sud-Ouest	
S.15 L'ARTIGUE. SALAU S.W	
Commune de COUFLENS (Ariège)	
x: 503,200 y: 3043,280 z: 4320m	
	Echelle 1/2000

Sud

1650

Rue de la Bège

Emprise de l'annuaire gravimétrique

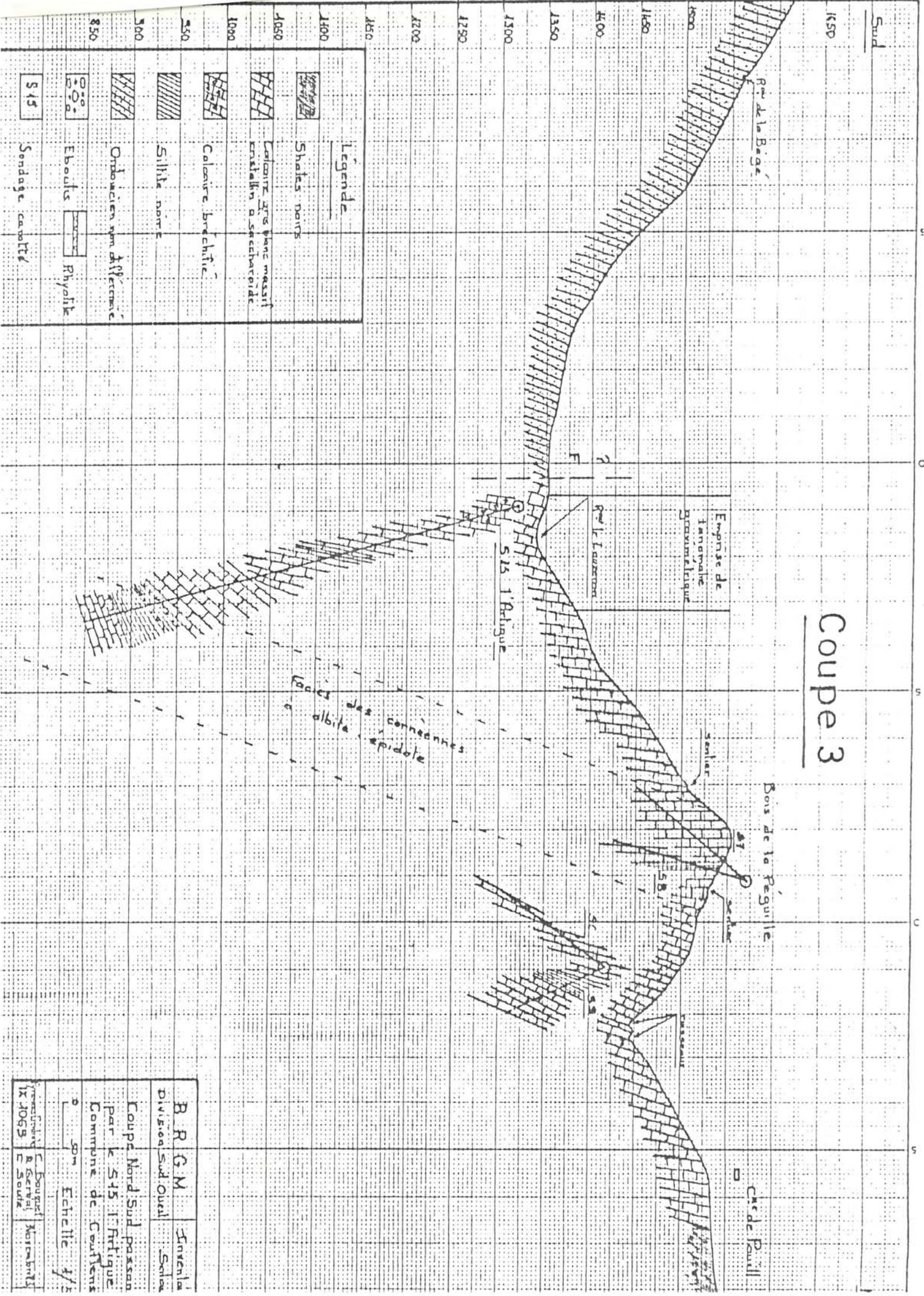
Rue L. Lauerzon

515 l'Érlique

Bois de la Peguile

Ch. de Pauill

# Coupe 3



## Legende

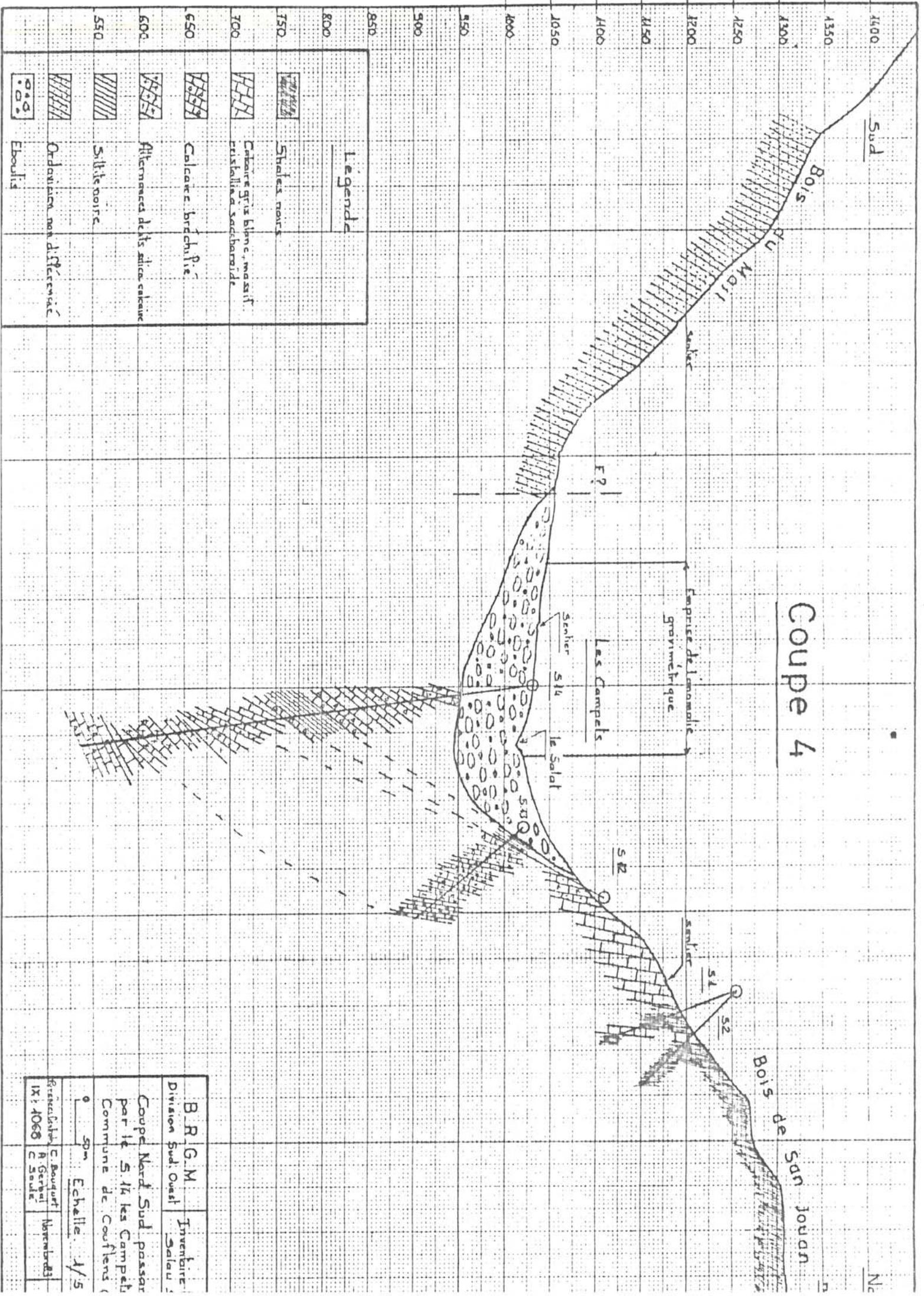
	Shales noirs
	Calcaire grès blanc massif cristallin à sphaéroïde
	Calcaire breccifié
	Siltite noire
	Ordovicien non différencié
	Ebois
	Rhyolite
	Sondage carotté

B R G M  
Division Sud-Ouest

Coupe Nord-Sud passant par le 515 l'Érlique  
Commune de Couffens

90m Echelle 1/5

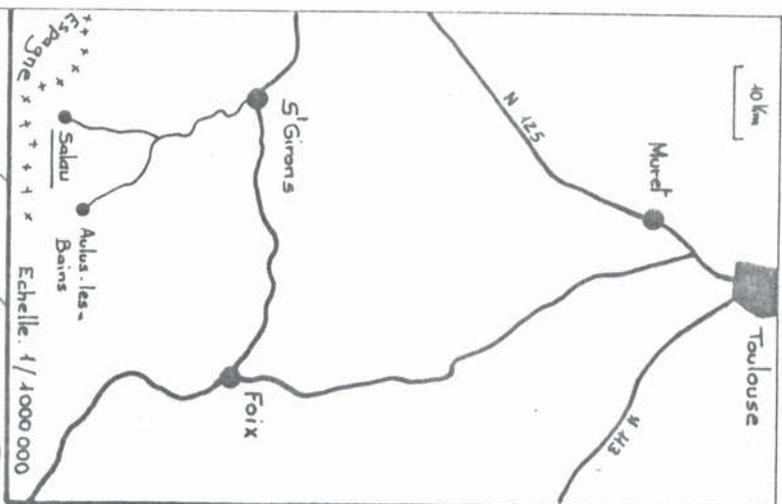
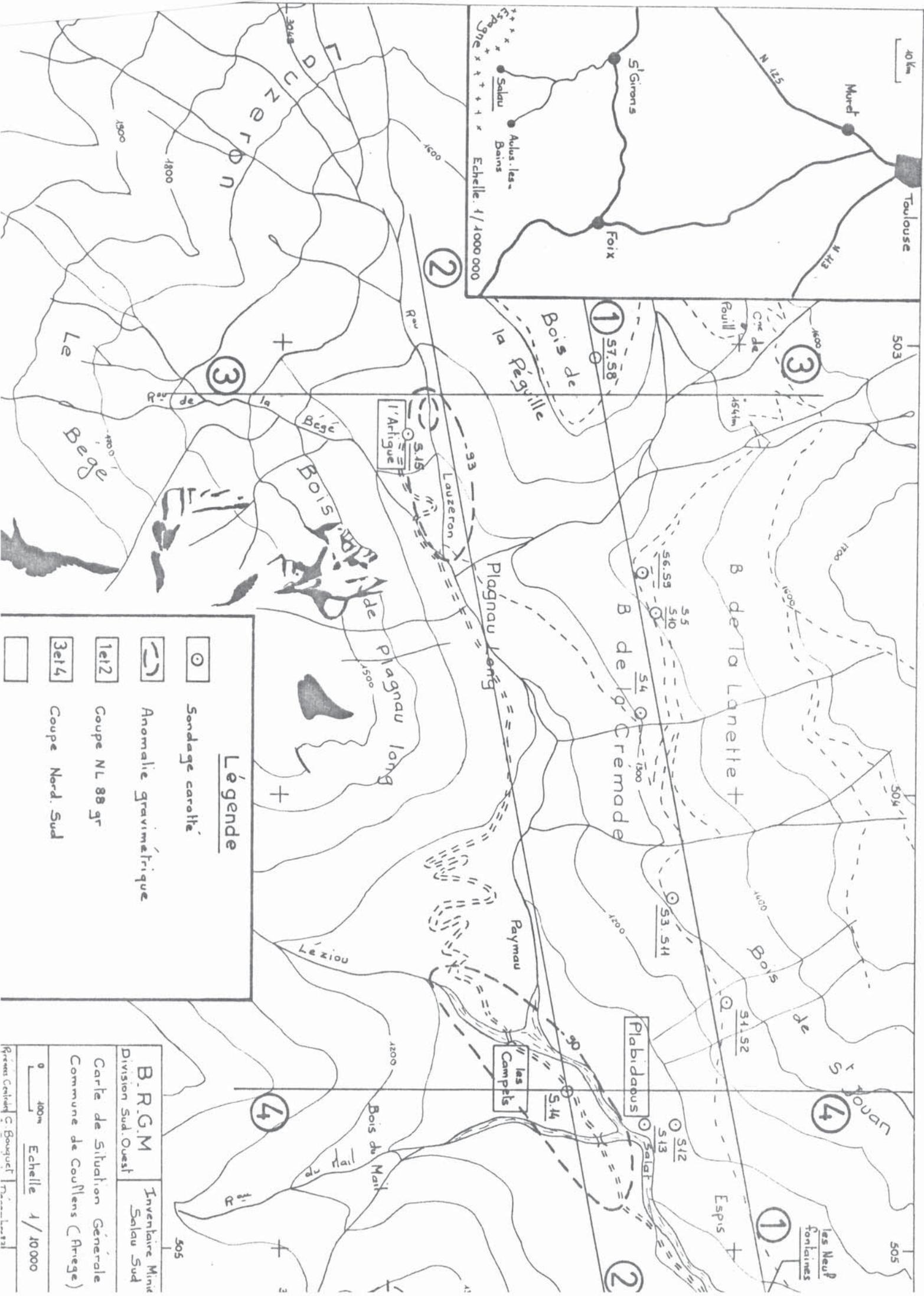
IX 1069



# Coupe 4

Legende	
	Shales noirs
	Calcaire gris blanc massif cristallin a saccharoide
	Calcaire brdchilie
	Alternances de lits siltico-calcaire
	Siltite noire
	Oolite non d'Alcemeac
	Eboulis

B.R.G.M.		Inventaire	
Division Sud-Ouest		Salau	
Coupe Nord-Sud passant par le S 14 les Campels Commune de Couffens			
0 50m Echelle 1/5			
Griseval	C. Bouquet	Notre-Dame	
IX: 1068	A. Gerbois		
	C. Soudet		



**Légende**

-  Sondage carotte
-  Anomalie gravimétrique
-  Coupe NL 88 gr
-  Coupe Nord. Sud

**B. R. G. M**  
 Division Sud. Ouest  
 Inventaire Minié  
 Salau Sud

Carte de situation Générale  
 Commune de Couffens (Ariège)

0 400m Echelle 1/10000

Préparé Centred G. Bouquet