



REGION DE BRETAGNE

PLAN MINIER BRETON
1985

RECHERCHES DE CALCAIRES MASSIFS
POUR AMENDEMENT
DANS LE FINISTERE & LES COTES-DU-NORD

88 SGN 509 BRE

AOUT 1988

P. BOS *

P. LE BERRE **

J. LETALENET ***

* BRGM SGR Bretagne

** BRGM SGN Département Géologie -
Service Roches & Minéraux Industriels

*** BRGM Direction des activités minières -
Département Exploration
Service Géochimie Appliquée

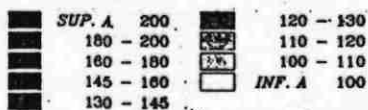
BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL

Service Géologique Régional Bretagne
14, avenue Sergent-Maginot - 35000 RENNES - Tél.: 99.30.94.51

MASSIF ARMORICAIN
F.LE FAOU ET CHATEAULIN

RECHERCHE DE CALCAIRES
GEOCHIMIE
SECTEUR DE ST SEGAL

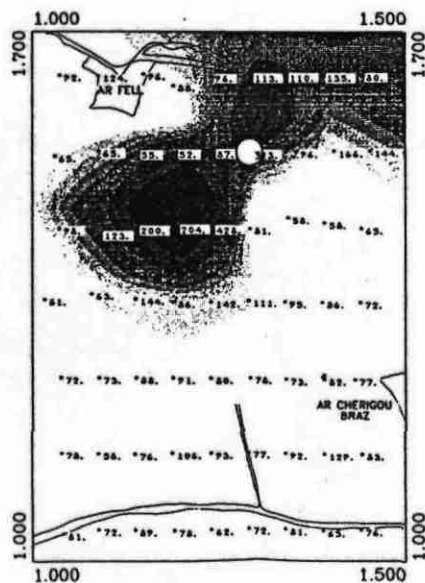
ZN en PPM



Ech. 1/10000 Fig. 14

REPORT DES TENEURS EN ZN

CAO ○
1.9 %



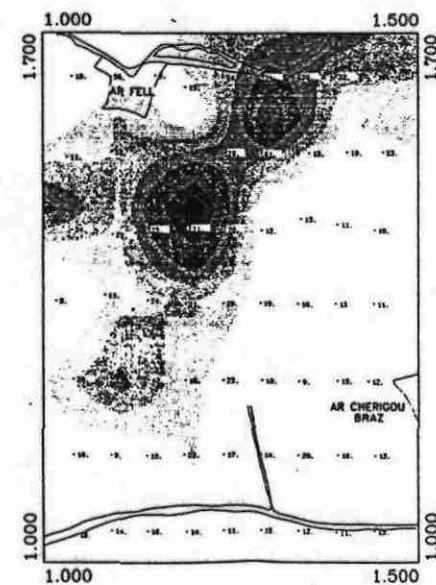
MASSIF ARMORICAIN
F.LE FAOU ET CHATEAULIN

RECHERCHE DE CALCAIRES
GEOCHIMIE
SECTEUR DE ST SEGAL

CO en PPM



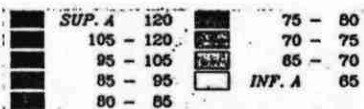
Ech. 1/10000 Fig. 15



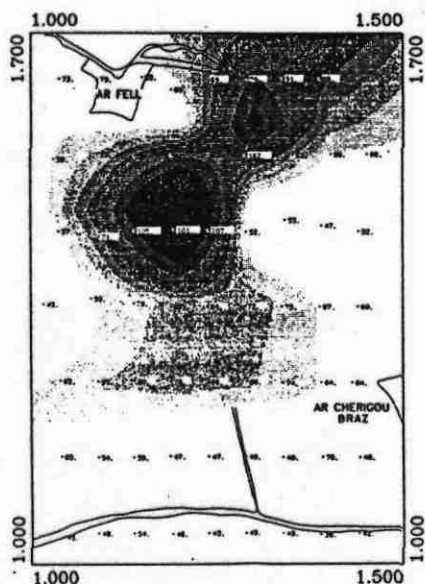
MASSIF ARMORICAIN
F.LE FAOU ET CHATEAULIN

RECHERCHE DE CALCAIRES
GEOCHIMIE
SECTEUR DE ST SEGAL

NI en PPM



Ech. 1/10000 Fig. 16

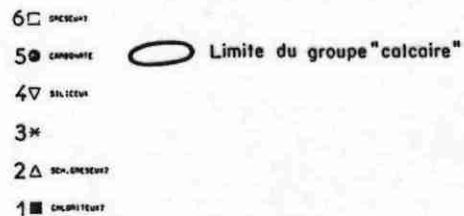


MASSIF ARMORICAIN

F.LE FAOU ET CHATEAULIN

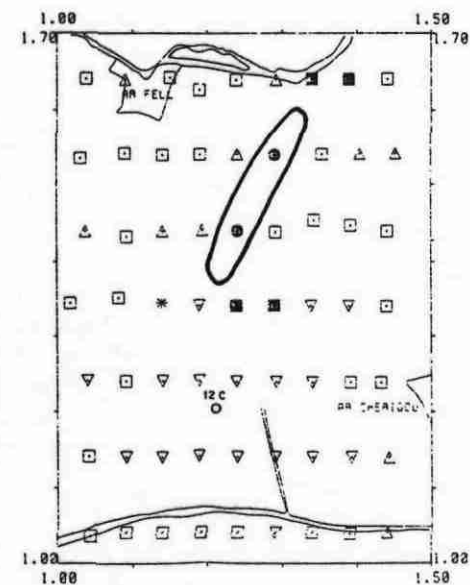
RECHERCHE DE CALCAIRES
GEOCHIMIE
SECTEUR DE ST SEGAL

GROUPES GEOCHIMIQUES



Ech. 1/10000

Fig. 17



RESUME

Compte tenu de l'intérêt économique potentiel de sources de matériaux calcomagnésiens utilisables comme amendement agricole dans la Bretagne centrale et occidentale, des travaux ont été entrepris sur quelques sites où des formations géologiques sont apparues de nature à contenir des ressources soit partiellement exploitées soit non mises en évidence.

Cette action a été menée dans le cadre du sujet "Matériaux de carrières" du Plan minier breton du programme 1984.

Un premier examen a porté sur cinq sites du Finistère et deux des Côtes du Nord. Des travaux de sondage ont été entrepris sur les cinq premiers.

Des teneurs intéressantes en CaO et MgO ont été trouvées dans quelques niveaux recoupés ; mais l'extension de ces derniers n'est pas apparue nettement. En plusieurs points, il n'a pas été possible de conclure en raison des difficultés d'accès au terrain ou de foration.

.
..

Pour lever les indéterminations subsistant, il est apparu que la méthode de prospection géochimique multiélémentaire en sol pourrait fournir une solution, puisqu'elle permet de caractériser la nature des roches situées sous un recouvrement de formations superficielles non remaniées.

C'est dans le cadre du programme 1985 du sujet "Matériaux de carrière" du Plan minier breton que les travaux ont été poursuivis.

Un test de méthodologie géochimique a été pratiqué sur deux secteurs, l'un où des calcaires ont été traversés à une quarantaine de mètres de profondeur, sans être connus en surface (Scrignac-Trinivel),

l'autre où existent un affleurement de calcaire et un petit indice carbonaté dans des schistes (St Ségal-Le Fell).

Le "groupe géochimique calcaire", identifié parmi les échantillons du premier secteur, a caractérisé un secteur de 500 à 600 m d'extension sur quelques dizaines de mètres, alors que 2 points seulement du second secteur pouvaient lui être rattachés.

Des sondages carottés ont permis de contrôler ce secteur de Scrignac et de recouper presque en surface, les calcaires reconnus en profondeur. S'ils ne présentent pas d'intérêt par eux-mêmes pour une exploitation éventuelle, leur mise en évidence a confirmé la validité de la méthode de reconnaissance utilisée.

.
..

Aussi a-t-elle été appliquée au cours de deux campagnes successives de prospection sur les sites suivants :

. Irvillac (Finistère) pour déterminer l'extension, à l'ouest de la carrière, des niveaux calcaires traversés par un sondage en 1984

. Lopèrec-Pont de Buis (Finistère) pour localiser en surface les zones d'affleurement potentiel des calcaires dont l'existence est attestée par des effondrements d'origine karstiques probables et qui ont été atteints en 2 points au cours des sondages antérieurs

. Rosnoen (Finistère), pour identifier la trace des bancs calcaires recoupés de façon ponctuelle par trois des sondages miniers de reconnaissance du gîte d'antimoine dit de Rosnoen

. Allineuc (Côtes du Nord) avec le même objectif concernant deux sondages miniers aux Essarts

. Plélauff (Côtes du Nord) avec le même objectif pour les dolomies recoupées à Kerauter par deux sondages miniers.

Les résultats analytiques ont été traités en deux étapes successives : à la fin de la première campagne sur les 4 premiers secteurs d'une part, puis globalement après la seconde campagne sur la totalité des échantillons des 5 secteurs d'autre part.

Le premier traitement a permis d'identifier parmi les échantillons, un "groupe calcaire" caractérisé par la présence principale des éléments Mn, Co, Zn, Sr associés aux éléments moins significatifs Al, Fe, B, V, Ni, Mg.

Le second traitement a divisé ce groupe en deux sous groupes :

. l'un "fortement indicateur de calcaire", caractérisé par les éléments Mn, Co, Zn, Sr, associés à B et Mg

. l'autre "moyennement indicateur de calcaire" caractérisé par le Mn, associé de façon subordonnée à Sr, B, Co

Le secteur d'Irvillac au N-E de Daoulas (Finistère) présente une zone à l'Ouest de la carrière, caractérisée par 6 points du groupe fortement indicateur de calcaire, sur 250 m et 14 autres points du groupe moyennement indicateur de calcaire qui prolongent la zone sur une longueur équivalente.

Sur le secteur de Rosnoen, au sud du Faou (Finistère), une trace recoupant 4 profils et d'une extension de 3 km, est dessinée par 6 points du groupe moyennement indicateur. La zone susceptible d'être favorable, en fonction de la présence des deux éléments marqueurs utiles Mn et Co, a par ailleurs une largeur un peu supérieure.

Sur le secteur de Plélauff, près de Gouarec (Côtes du Nord), la présence de calcaire (ou dolomie ?) est très probable à l'ouest sur 400 à 500 m de long et 100 à 150 m de large. Cette présence est également probable plus à l'Est sur encore 700 m.

Les deux autres secteurs n'ont pas livré de "signature" de niveaux calcaires identifiables à proximité de la surface.

.
. .

Le bilan de la prospection géochimique sur ces trois secteurs permet d'orienter de façon concrète des travaux de reconnaissance par sondages pour identifier la nature exacte des niveaux de roche calcaire présents et leur géométrie.

Des sondages carottés sont donc proposés sur les deux principaux sites de Irvillac et de Rosnoen pour reconnaître les formations sources du groupe géochimique "calcaire". Des sondages destructifs, beaucoup moins onéreux, pourront permettre d'augmenter la proportion des terrains reconnus, si les premières coupes obtenus par carottage présentent un intérêt quant à la qualité du matériau.

L'utilisation de cette méthode nécessite cependant que les terrains traversés ne comportent pas de cavité dans lesquelles l'air comprimé se perd, ce qui arrête la remontée des éclats de poussières et ne permet pas d'échantillonner.

L'implantation et la réalisation de ces travaux seront menées au cours du second semestre 1988 dans le cadre du programme en cours de réalisation sur le sujet "Matériau de carrière du Plan minier breton.

SOMMAIRE

| | Pages |
|--|--------------|
| <u>INTRODUCTION</u> | 12 |
| <u>1 RAPPEL DES TRAVAUX ANTERIEURS</u> | 14 |
| 1.1 Localisation | 14 |
| 1.2 Travaux réalisés | 16 |
| 1.3 Résultats | 17 |
| <u>2 TEST DE LA METHODE DE PROSPECTION GEOCHIMIQUE MULTIELEMENTAIRE EN SOL A SCRIGNAC (TRINIVEL) ET St SEGAL (LE FELL)</u> | 20 |
| 2.1 Localisation et géologie des sites | 20 |
| 2.1.1 Site de Scrignac Trinivel | 20 |
| 2.1.2 Site de St Ségal-Le Fell | 20 |
| 2.2 Travaux | 24 |
| 2.2.1 Echantillonnage | 24 |
| 2.2.2 Analyse I.C.P. | 27 |
| 2.2.3 Traitement informatique des données | 27 |
| 2.3 Résultats sur le site de Scrignac-Trinivel | 30 |
| 2.3.1 Résultats bruts et paramètres statistiques | 30 |
| 2.3.2 Courbes d'isoteneurs des éléments liés aux calcaires et dolomies | 30 |
| 2.3.3 Classification ascendante hiérarchique | 33 |

| | |
|--|-----------|
| 2.4 Résultats sur le site de St Ségal-Le Fell | 34 |
| 2.4.1 Résultats bruts paramètres statistiques et courbes d'isoteneurs des éléments liés aux calcaires et dolomies | 34 |
| 2.4.2 Classification ascendante hiérarchique | 34 |
| 2.5 Bilan | 38 |
| <u>3 CONTROLE DU GROUPE GEOCHIMIQUE "CALCAIRE" DE SCRIGNAC TRINIVEL</u> | 40 |
| 3.1 Réalisation de sondages carottés | 40 |
| 3.2 Nature des terrains | 42 |
| 3.3 Bilan | 43 |
| <u>4 PROSPECTION GEOCHIMIQUE MULTIELEMENTAIRE EN SOL A IRVILLAC, ROSNOEN, LOPEREC (29), ALLINEUC, PLELAUFF (22)</u> | 46 |
| 4.1 Travaux réalisés | 46 |
| 4.1.1 Localisation des cibles et contexte géologique | 46 |
| 4.1.2 Prélèvements de sols | 47 |
| 4.1.3 Analyses et traitement des résultats | 48 |
| 4.2 Résultats de la lère campagne | 50 |
| 4.2.1 Interprétation des résultats analytiques du fichier Irvillac- Rosnoen lère campagne - Lopérec-Allineuc | 50 |
| 4.2.2 Secteur d'Irvillac | 56 |
| 4.2.3 Secteur de Rosnoen | 56 |
| 4.2.4 Secteur de Lopérec | 59 |
| 4.2.5 Secteur d'Allineuc | 59 |
| 4.2.6 Bilan | 64 |

| | |
|--|-----------|
| 4.3 Résultats de la seconde campagne et réinterprétation globale des résultats des deux campagnes | 64 |
| 4.3.1 Interprétation des résultats analytiques du fichier global des deux campagnes | 64 |
| 4.3.2 Secteur d'Irvillac | 66 |
| 4.3.3 Secteur de Lopérec | 70 |
| 4.3.4 Secteur de Rosnoen | 70 |
| 4.3.5 Secteur de Plélauff | 70 |
| 4.3.6 Bilan | 74 |
| | |
| <u>CONCLUSION</u> | 76 |
| | |
| <u>BIBLIOGRAPHIE</u> | 79 |

LISTE DES FIGURES ET CARTES

| | Pages |
|---|--------------|
| Fig. 1 Localisation des travaux SCRIGNAC | 15 |
| Fig. 2 Localisation du site de Scrignac-Trinivel (Finistère) | 19 |
| Fig. 3 Travaux de reconnaissance et esquisse géologique, du site de Scrignac-Trinivel | 19 |
| Fig. 4 Coupe du sondage TNV1 | 21 |
| Fig. 5 Localisation du site de St Segal (Le Fell - Ar Cherigou Braz) | 23 |
| Fig. 6 Travaux de reconnaissance du site de St Segal | 23 |
| Fig. 7 Localisation des prélèvements géochimiques à Scrignac-Trinivel | 25 |
| Fig. 8 Localisation des prélèvements géochimiques à St Segal Le Fell | 26 |
| Fig. 9 Secteur de Scrignac-Trinivel - Courbes d'isoteneurs en Zn et CaO | 29 |
| Fig. 10 Secteur de Scrignac-Trinivel - Courbes d'isoteneurs en MnO | 29 |
| Fig. 11 Secteur de Scrignac-Trinivel - Courbes d'isoteneurs en Co | 29 |
| Fig. 12 Secteur de Scrignac-Trinivel - Courbes d'isoteneurs en Ni | 31 |
| Fig. 13 Secteur de Scrignac-Trinivel - Groupes géochimiques | 31 |
| Fig. 14 Secteur de St Ségal-Le Fell - Courbes d'isoteneurs en Zn et CaO | 36 |
| Fig. 15 Secteur de St Ségal-Le Fell - Courbes d'isoteneurs en Co | 36 |
| Fig. 16 Secteur de St Ségal-Le Fell - Courbes d'isoteneurs en Ni | 36 |
| Fig. 17 Secteur de St Ségal-Le Fell - Groupes géochimiques | 36 |
| Fig. 18 Localisation des travaux d'Irvillac | 51 |
| Fig. 19 Secteur d'Irvillac - Plan de positionnement des prélèvements | 52 |
| Fig. 20 Secteur d'Irvillac - Groupes géochimiques | 52 |
| Fig. 21 Secteur d'Irvillac - Répartition du MnO | 52 |
| Fig. 22 Secteur d'Irvillac - Répartition du Co | 52 |
| Fig. 23 Secteur d'Irvillac - Répartition du Zn | 53 |
| Fig. 24 Secteur d'Irvillac - Répartition du Sr et CaO | 53 |
| Fig. 25 Localisation des travaux de Rosnoen (1ère et 2ème campagne) | 55 |
| Fig. 26 Secteur de Rosnoen - 1ère campagne - Positionnement des prélèvements | 57 |
| Fig. 27 Secteur de Rosnoen - 1ère campagne - Localisation de MnO, Co, Zn, MgO, Ni et Sr | 57 |
| Fig. 28 Secteur de Rosnoen - 1ère campagne - Groupes géochimiques | 58 |

| | | |
|---------|---|-----|
| Fig. 29 | Localisation des travaux de Lopérec | 60 |
| Fig. 30 | Secteur de Lopérec - Groupes géochimiques | 61 |
| Fig. 31 | Secteur de Lopérec - Localisation de MnO, Co, CaO | 61 |
| Fig. 32 | Localisation des travaux d'Allineuc | 62 |
| Fig. 33 | Secteur d'Allineuc - Groupes géochimiques | 63 |
| Fig. 34 | Secteur d'Allineuc - Localisation de Pb, Cu, Zn | 63 |
| Fig. 35 | Secteur d'Irvillac - Groupes géochimiques réinterprétés | 63 |
| Fig. 36 | Secteur de Rosnoen - Groupes géochimiques des 2 campagnes | 67 |
| Fig. 37 | Secteur de Rosnoen - Groupes géochimiques - Localisation de MnO, et Co | 68 |
| Fig. 38 | Secteur de Rosnoen - Groupes géochimiques - Localisation de Al ₂ X, Zn, MgO, Ni, Sr | 69 |
| Fig. 39 | Localisation des travaux de Plélauff | 71. |
| Fig. 40 | Secteur de Plelauff - Positionnement des prélèvements | 72 |
| Fig. 41 | Secteur de Plelauff - Groupes géochimiques | 72 |
| Fig. 42 | Secteur de Plelauff - Localisation de MnO, Co, MgO, Ni | 73 |
| Fig. 43 | Secteur de Plelauff - Localisation de Al ₂ X, Pb, Zn, Sr | 73 |

LISTE DES TABLEAUX

| | Pages |
|--|-------|
| Tableau 1 Paramètres statistiques élémentaires Scrignac-Trinivel | 28 |
| Tableau 2 Comparaison des moyennes arithmétiques des groupes issus de la C.A.H Scrignac-Trinivel | 32 |
| Tableau 3 Paramètres statistiques élémentaires St Segal Le Fell | 35 |
| Tableau 4 Comparaison des moyennes arithmétiques des groupes issus de la C.A.H St Segal Le Fell | 37 |
| Tableau 5 Caractéristiques des sondages carottés de contrôle de l'anomalie géochimique calcaire de Scrignac-Trinivel | 41 |
| Tableau 6 Comparaison des moyennes arithmétiques des groupes issus de la C.A.H sur le fichier Irvillac-Rosnoen Lopérec Allineuc | 49 |
| Tableau 7 Matrice de corrélation des analyses du secteur de Rosnoen 1ère campagne | 54 |
| Tableau 8 Matrice de corrélation des analyses du secteur de Lopérec | 54 |
| Tableau 9 Matrice de corrélation des analyses du secteur d'Allineuc | 54 |
| Tableau 10 Comparaison des moyennes arithmétiques des groupes issus de la C.A.H sur le "fichier global" (Irvillac-Rosnoen-Loperec-Allineuc-Plelauff) | 65 |

ANNEXES

- Annexe 1 Résultats des analyses de Scignac-Trinivel et St Segal-Le Fell
- 1.1 Fichier Trvinel
 - 1.2 Fichier St Ségal-Le Fell
- Annexe 2 Coupe des sondages carottés de Scignac-Trinivel
- Annexe 3 Extrait de l'étude pétrographique des échantillons de sondage de Scignac
- Annexe 4 Résultats des analyses des secteurs de Irvillac, Rosnoen, Lopérec, Allineuc, Plélauff
- 4.1 Fichier Irvillac
 - 4.2 Fichier Rosnoen
 - 4.3 Fichier Lopérec
 - 4.4 Fichier Allineuc
 - 4.5 Fichier Plelauff
- Annexe 5 Paramètres statistiques élémentaires
- 5.1 Secteur d'Irvillac
 - 5.2 Secteur de Rosnoen 1ère campagne
 - 5.3 Secteur de Lopérec
 - 5.4 Secteur d'Allineuc
 - 5.5 Secteur de Rosnoen 1ère et 2ème campagne
 - 5.6 Secteur de Plelauff

INTRODUCTION

Le présent rapport expose les résultats des travaux du sujet n° 5 "Matériau de carrière", inscrit au programme 1985 du Plan Minier Breton, dans le cadre de la convention du 11 septembre 1985.

Ce sujet a pour objectif la mise en évidence de cibles d'intérêt industriel pouvant conduire à une ouverture d'exploitation de substances non concessibles, relevant du régime des carrières.

Les matériaux utilisables comme amendement calcaire ou calcomagnésien ont été retenus comme objectif prioritaire dans le Bilan technico-économique des produits de carrière de Bretagne réalisé en 1984, compte tenu de l'importance des besoins en produits de chaulage de l'agriculture bretonne. Les terres acides du Massif armoricain nécessitent un apport de chaux et de magnésie soit pour "redresser leur pH" initial, soit pour le maintenir ensuite et contrebalancer le départ dû au lessivage par les eaux et à la consommation par les cultures.

La chaux favorise l'assimilation des fertilisants par les plantes donc leur développement. De ce fait, elle contribue à réduire les excédents des produits nitrates apportés par les fumures organiques.

Dans l'Ouest de la Bretagne, une étude des approvisionnements a montré que la moitié des produits de chaulage provenait de matériaux marins (maerl et sable coquillier ou traéz) utilisés à l'état brut en majeure partie, l'autre moitié étant constituée de produits élaborés (calcaire broyé, chaux) d'un prix beaucoup plus élevé à la tonne de CaO utile. Ces produits viennent tous de l'extérieur de la Bretagne et leur coût est grevé par le prix des transports.

Ce contexte économique fait ressortir l'intérêt d'éventuels petits gisements, dans la partie Ouest de la Bretagne.

Des lentilles calcaires ont été exploitées pour la fabrication de chaux jusque dans les années 50 dans le Finistère et 70 dans les Côtes du Nord.

Certaines semblent ne pas avoir été exploitées en totalité. De plus, des niveaux calcaires ont été identifiés dans de nouveaux sites au cours de travaux de prospection minière.

Dans le cadre du programme 1984 du Plan Minier Breton, la fiche du sujet "Matériaux de carrière" a eu pour objectif d'évaluer l'intérêt de ces différentes cibles. La technique de reconnaissance du sondage destructif au marteau fond de trou mise en oeuvre, a confirmé l'extension des niveaux calcaires de l'une des cibles, et donné des informations sur deux autres.

Elle n'a pas été décisive cependant et n'a pu apporter des informations sûres pour l'évaluation de leur intérêt économique.

Les travaux ont donc été poursuivis dans le cadre du programme 1985. Ceux-ci ont été réalisés par étapes successives car ils ont comporté une phase de test de la méthode de prospection géochimique multiélémentaire en sol, capable de caractériser la nature des terrains sous un recouvrement superficiel d'épaisseur limitée. Ce travail a débuté en septembre 1985.

Un contrôle par sondages carottés des anomalies de la "marque" géochimique de calcaires obtenue sur une cible a ensuite été réalisé en juin 1986.

La mise en évidence des niveaux calcaires non identifiés jusque là a confirmé le bien fondé de la méthode.

Deux campagnes géochimiques ont été effectuées en septembre 1987 et février 1988 dont les résultats conduisent à délimiter des périmètres où des travaux par sondages carottés doivent permettre de conclure sur l'existence des masses de calcaire d'intérêt économique.

1 - RAPPEL DES TRAVAUX ANTERIEURS

1.1 Localisation

Les travaux réalisés dans le cadre du programme 1984 ont été effectués (Fig. 1) :

- à Pont de Buis, Lopérec et St Segal (Finistère) dans différents périmètres où existent deux lentilles calcaires recoupées par des puits domestiques pour eau, plusieurs effondrements de terrains liés selon toute vraisemblance à des cavités karstiques de dissolution du calcaire, ainsi qu'une ancienne petite carrière ayant alimenté un four à chaux au Poull Du en St Ségall

- à Irvillac (Finistère) en périphérie d'une ancienne carrière importante ayant alimenté le four à chaux dit du Moulin de Beuzidou sur la commune de St Urbain, qui a fonctionné jusqu'en 1958

- à Scrignac (Finistère) dans le secteur de l'ancienne petite carrière ayant alimenté le four à chaux de Moulin Terre

- à Scrignac également, dans le secteur des sondages miniers de Trinivel ayant recoupé des calcaires sur une longueur de 80 m a une profondeur verticale d'environ 40 m

- à Plélauff (Côtes du Nord), autour des sondages miniers de Kérauter ayant recoupé de la dolomie à des profondeurs comprises entre 90 et 180 m

- à Allineuc (Côtes du Nord), autour du sondage minier des Essarts ayant recoupé des calcaires associés à des schistes entre 120 et 150 m

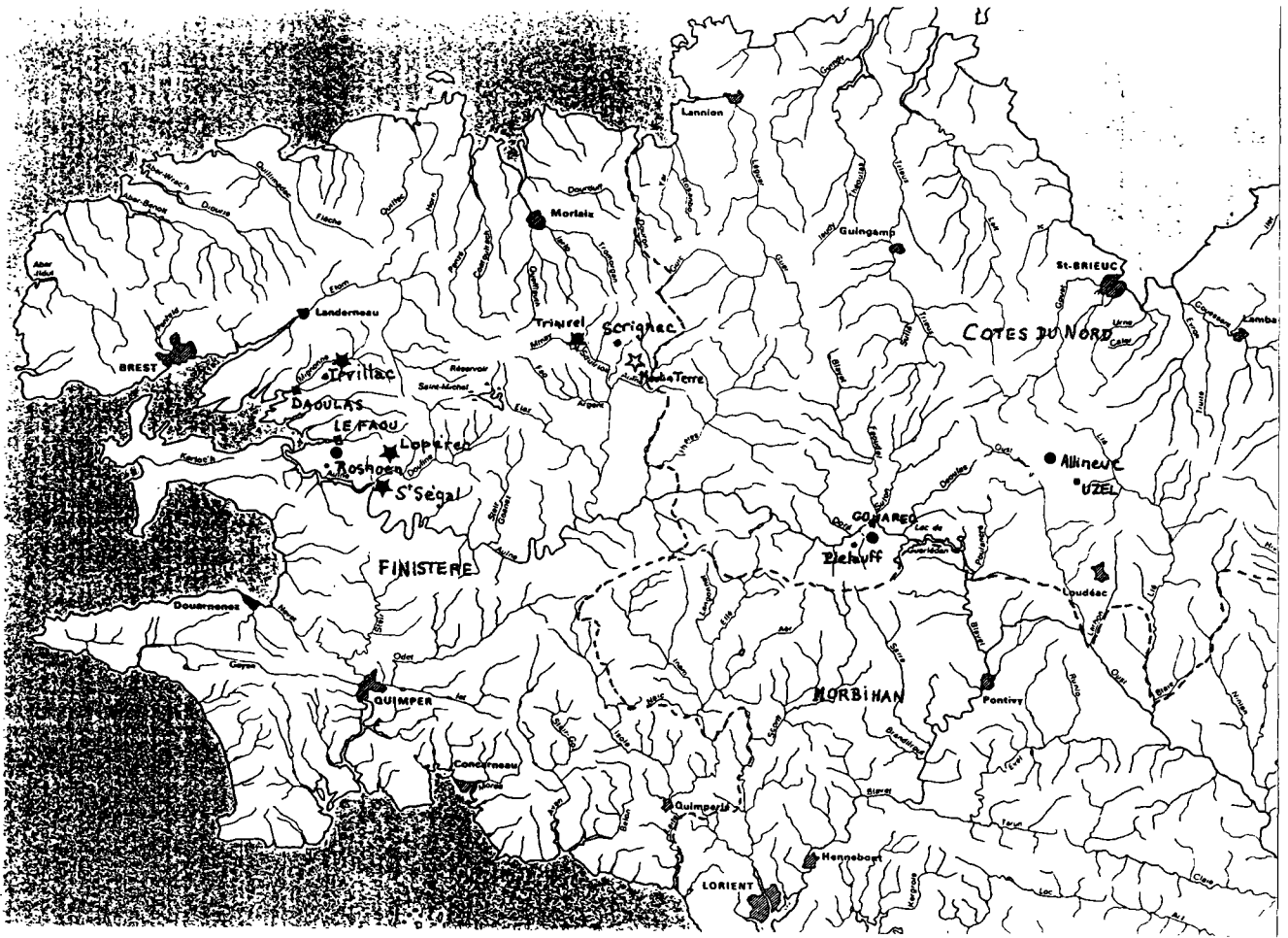
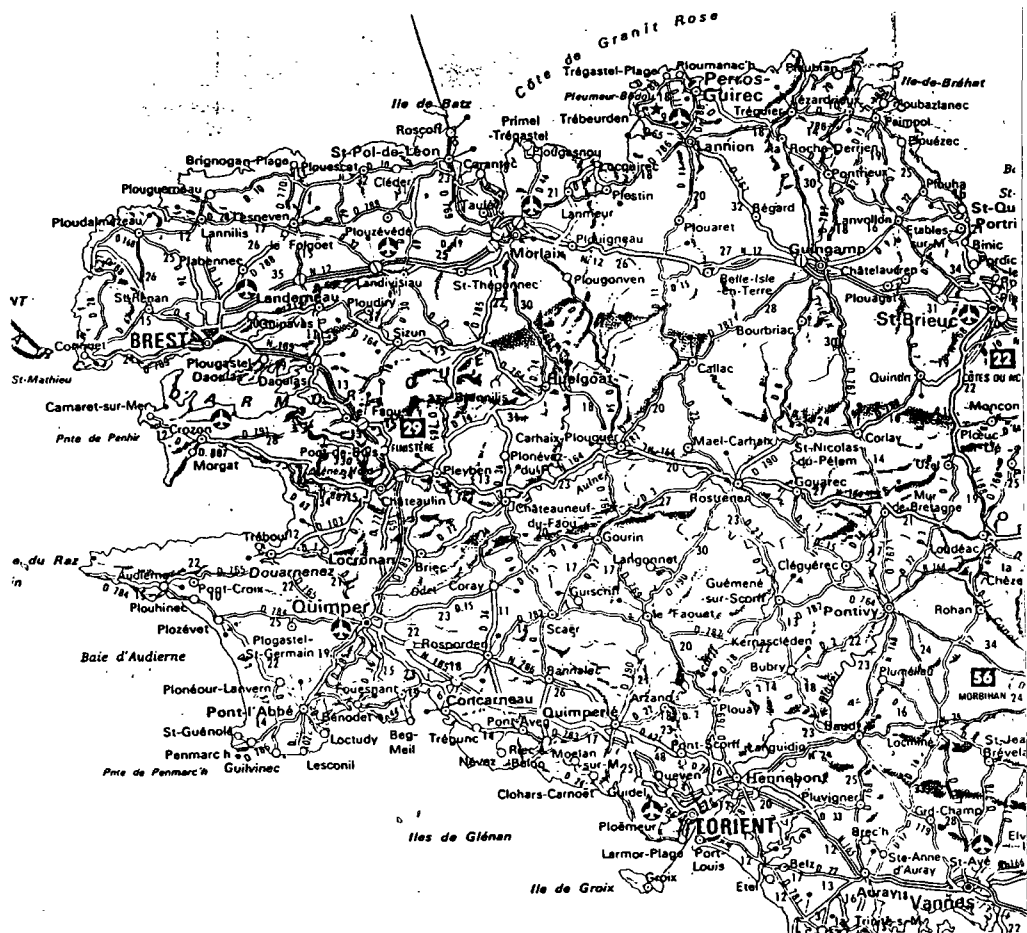


Fig. 1 - Localisation des travaux

☆ effectués en 1984

● effectués de 1985 à 1988



1.2 Travaux réalisés

Sur l'ensemble des sites indiqués, ont été d'abord menés des levés de terrain détaillés accompagnés d'un échantillonnage des niveaux calcaires soit sur les anciens fronts de taille, soit sur les carottes de sondage, soit sur les restes des matériaux extraits des puits.

Ces échantillons ont fait l'objet d'analyses pour caractériser leur valeur en tant qu'amendement :

- dosage des carbonates, ainsi que de la chaux et de la magnésie sur certains échantillons

- mesure de la valeur neutralisante et de la solubilité carbonique

Des travaux de reconnaissance ont ensuite été implantés sur les sites de Pont de Buis-Lopérac^e, de St Segal, d'Irvillac, de Scignac-Moulin Terre et de Scignac-Trinivel.

Ils ont consisté en sondages destructifs au marteau fond de trou de diamètre 110 mm au nombre de 41 représentant 638 m/forés.

La foration d'une part, la récupération des cuttings et poudres d'autre part ^{sw} ~~z~~ été variable, suivant les terrains traversés. Elle a été mauvaise notamment dans les terrains argileux humides, ainsi que dans les zones comportant les cavités karstiques.

Les échantillons récupérés par passe de trois mètres au cours des forages ont été testés à l'acide chlorhydrique concentrés, au fur et à mesure de l'avancement.

Parmi ceux qui présentaient une forte réactivité, 35 échantillons provenant de 18 sondages ont été analysés.

1.3 Résultats

Des teneurs supérieures à 25 % pour CaO et 2 % pour MgO ont été identifiées dans :

- 2 sondages du secteur de Lopérec, correspondant à des niveaux de calcaire massif mais karstifié

- 1 sondage à St Segal correspondant à une lentille calcaire dans des schistes noirs, carbonatés en proportion variable

- 1 sondage à l'Ouest de la carrière d'Irvillac, avec des teneurs en dolomite importante

- les sondages exécutés sur le fond de l'ancienne carrière de Scrignac-Moulin Terre

Les valeurs neutralisantes caractérisant la teneur globale en CaO et MgO sont les plus élevées pour les échantillons magnésiens d'Irvillac et de Scrignac-Moulin Terre.

A partir de ces mesures, il apparaît que seule une zone à l'Ouest de la carrière d'Irvillac comporte la présence franche de formations carbonatées.

Pour plusieurs sites, les travaux réalisés n'ont pas permis de conclure, compte tenu des difficultés d'accès ou de foration et de récupération, notamment à Scrignac-Trinivel, à St Ségal-Le Fell, à Pont de Buis-Quinquis Izella, à Lopérec-Lambézégou.

Des sondages carottés ou destructifs et tubés à l'avancement seraient nécessaires pour permettre un meilleur accès aux niveaux recherchés. La difficulté réside dans le choix de l'implantation de ces sondages dont le prix est de 3 à 10 fois supérieur à ceux qui ont été réalisés.

Aussi a-t-il été décidé de tester une méthode utilisée dans la recherche minière et qui a fait ses preuves pour la caractérisation de la nature des terrains inobservables en surface, du fait d'un recouvrement d'altération, notamment en pays tropicaux. Il s'agit de la prospection géochimique multiélémentaire en sol. L'objectif de cette approche nouvelle est de délimiter des signatures superficielles dans la composition du sol attribuables à des roches carbonatées.

La localisation de telles signatures guiderait l'implantation d'ouvrages de reconnaissance directe utilisant alors une technique plus fiable que les simples sondages destructifs mais aussi plus onéreux.

2 - TEST DE LA METHODE DE PROSPECTION
GEOCHIMIQUE MULTIELEMENTAIRE EN SOL
A SCRIGNAC (TRINIVEL) et St SEGAL (LE FELL)

2.1 Localisation et géologie des sites

2.1.1 Site de Scrignac-Trinivel

L'indice de calcaire de Trinivel situé à 5 km environ à l'Ouest de Scrignac (Fig. 2) a été découvert lors de sondages miniers réalisés sur une anomalie plomb et zinc.

Deux sondages carottés ont été réalisés en 1979 et 1980 (Fig. 3 et 4) :

| Sondage | Inclinaison | Longueur forée | Niveau des calcaires |
|---------|-------------|----------------|----------------------|
| TN V1 | 60 grades | 137 m | de 50 à 137 m |
| TN V2 | 55 grades | 175 m | de 116 à 175 m |

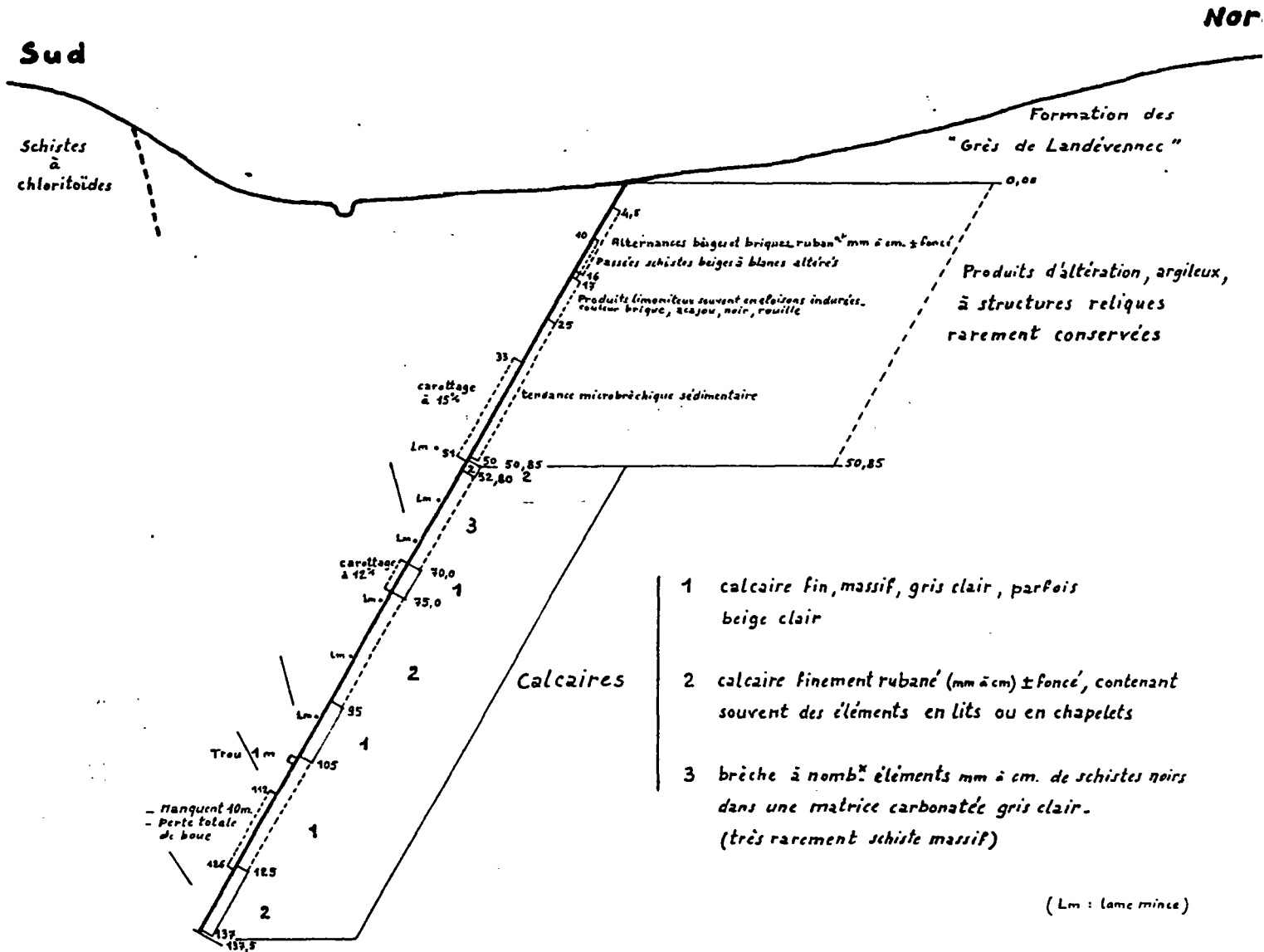
Compte tenu de l'inclinaison supposée des couches, les niveaux calcaires traversés par le sondage TN V1 pourraient avoir une épaisseur minimale de 40 à 50 m, sous un recouvrement d'une quarantaine de mètres à la verticale du point où ils ont été atteints.

Ces calcaires présentent trois aspects différents :

- . fin, massif, gris clair, parfois beige
- . finement rubané, plus ou moins foncé, souvent à éléments distincts en lits ou chapelets
- . bréchiques, gris clair, avec nombreux éléments millimétriques à centimétriques de schiste noir

Fig.4 - **SONDAGE TNV1 de Trinivel (Scrignac - 29) - 1979 -**

— **LOG SYNTHETIQUE** —



Malgré son importance, cette formation n'est pas connue en surface, où seuls des niveaux de schistes et de grès quartzites sont observables localement.

Les calcaires se trouvent sous une petite vallée où ils seraient recouverts par des produits d'altération, argileux, souvent ferruginisés.

Deux lignes de sondages destructifs perpendiculaires à la vallée avaient été réalisées préalablement aux sondages carottés (1978), pour contrôler l'anomalie en zinc (lignes 2 et 3). Malgré un grand nombre de tentatives (23 sondages), seulement 5 sondages ont atteint ou dépassé 30 m (uniquement en bordure de l'anomalie). L'air ou l'eau se perdait dans des cavités interprétées comme de vieux travaux miniers (effondrement spontané en 1978 à la pointe ouest de l'anomalie). Mais ces cavités peuvent être également interprétées comme des poches karstiques.

Lors de la campagne de reconnaissance des cibles calcaires en 1984, 4 sondages destructifs ont été réalisés dans ce secteur d'une longueur totale de 52 m.

Le sondage 14, a recoupé sous 5 m d'argile brun-rouge, des schistes sériciteux entre 5 et 22 m de profondeur.

Les trois autres sondages n'ont pas fourni des résultats significatifs à cause d'un manque de récupération.

2.1.2 Site de St Ségal-Le Fell

Ce site, à l'Ouest de St Segal, entre Le Fell et Ar Chérigou Braz (Fig. 5) est caractérisé en surface par un affleurement de calcaire noir subsistant au bord d'une très ancienne carrière transformée en dépression marécageuse, où du calcaire aurait été exploité aux dires des anciens.

Lors de la campagne de 1984, au marteau fond de trou, 11 sondages ont été réalisés totalisant 182 m forés (Fig. 6).

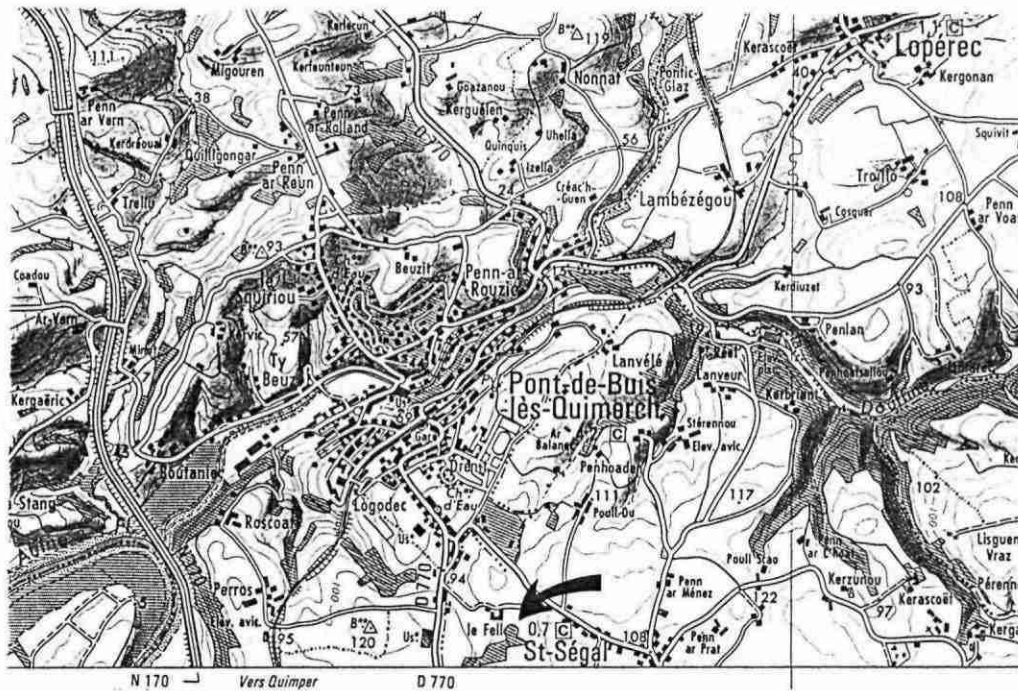


Fig. 5 - Localisation du site de
St Segal-Le Fell
(Finistère)

Ech. 1/50000

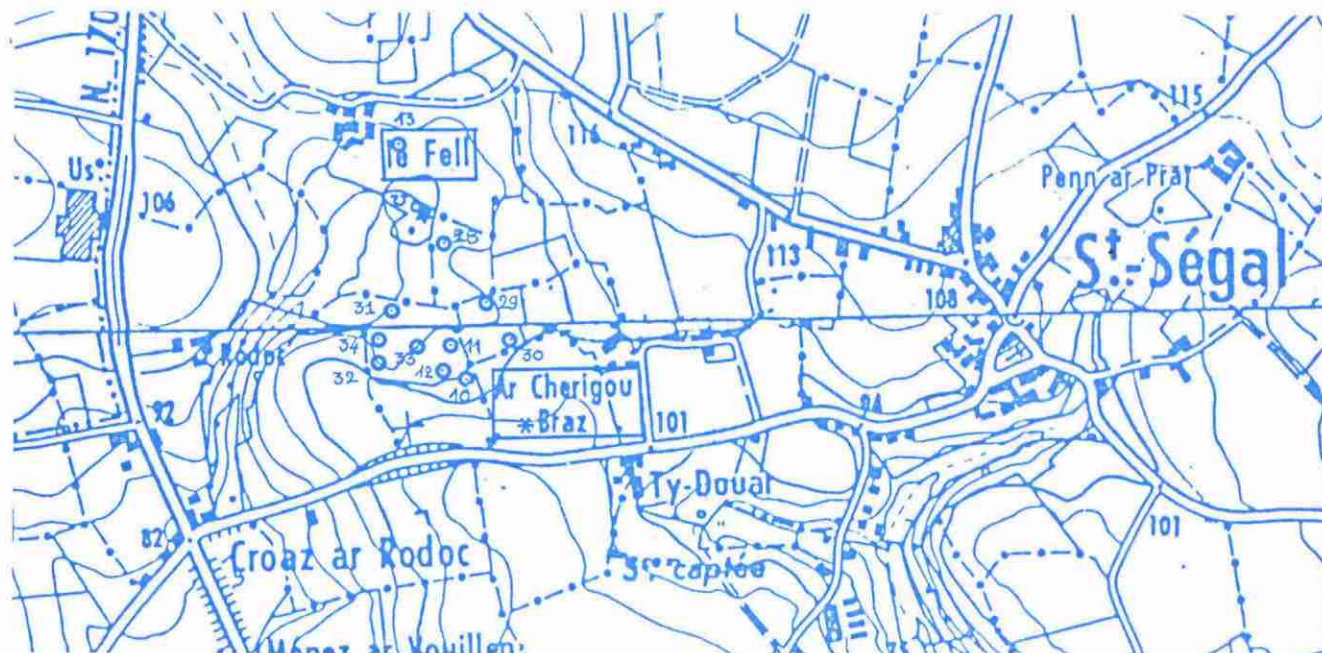


Fig. 6 - Travaux de reconnaissance
du site de St Segal-Le Fell
antérieurs à 1985

Ech. 1/12500

- ⤵ Ancien site de carrière
- ★ Affleurement
- * Effondrement Karstique
- ⊙ Sondages et leur numéro d'ordre

Ces sondages ont principalement mis en évidence une formation carbonatée, noir à gris-sombre peu résistante et à débit schisteux (teneur en carbonates < 20 %). Seul le sondage 12 C a mis en évidence un banc de calcaire noir entre 10 et 13 m de profondeur (teneur en carbonates \approx 70 %).

Dans ce secteur, il semble que les passées calcaires soient d'épaisseur réduite et intercalées dans des schistes noirs carbonatés.

Ces deux cibles ont été sélectionnées car elles présentent à Trinivel des structures géologiques connues avec une orientation franche, à St Segal une zone avec affleurement et un contraste entre zone carbonatée et schiste siliceux de bordure.

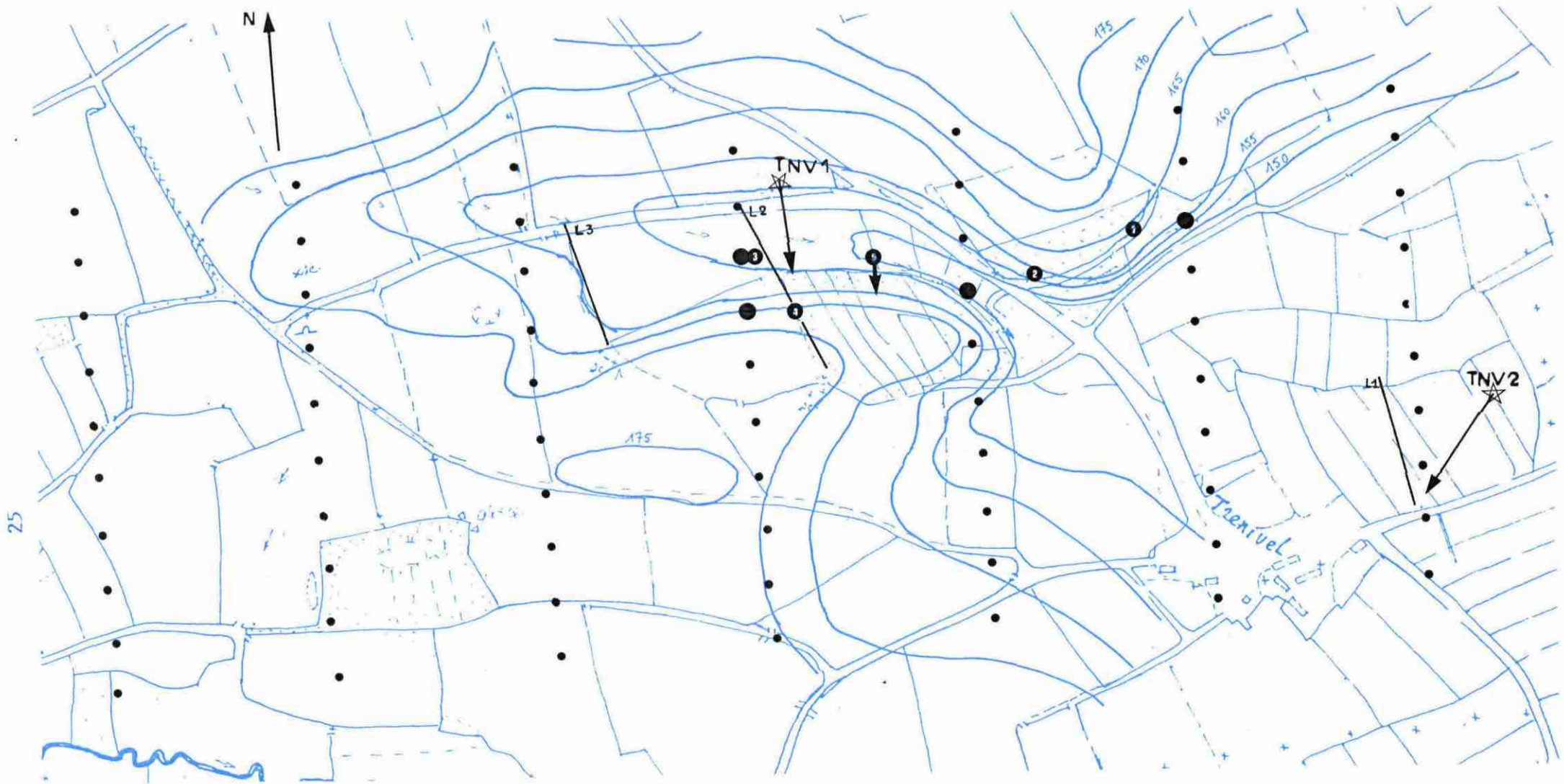
2.2 Travaux de prospection géochimique multiélémentaire

Ces travaux ont été réalisés par P. LE BERRE du Service Roches et minéraux industriels du département Géologie et par J. LETALENET Service Géochimie appliquée, département Exploration, de la Direction des activités minières du B.R.G.M.

2.2.1 Echantillonnage

Le prélèvement de sol est réalisé à la tarière à main, sous le niveau de sol à humus, à une profondeur comprise entre 0,50 et 0,80 m. Son volume équivaut à celui d'un poing.

La maille adoptée a été de 200 x 50 m sur le secteur de Trinivel avec 7 profils de 450 m distants de 200 m soit 70 échantillons pour une superficie de 70 ha et de 100 x 50 m sur le secteur de St Segal avec 7 profils de 400 m distants de 100 m, soit 63 échantillons pour une superficie d'une trentaine d'hectares (Fig. 7 et 8).



- Prélèvements géochimiques
- Anomalie calcaire
- ⊙ Sondages carottés

- ★ Sondage minier carotté de 1979
- Ligne de sondages destructifs de 1978

Ech. 1/5000

Fig. 7 - Localisation des prélèvements géochimiques et sondages carottés à Scignac-Trinivel (Finistère)

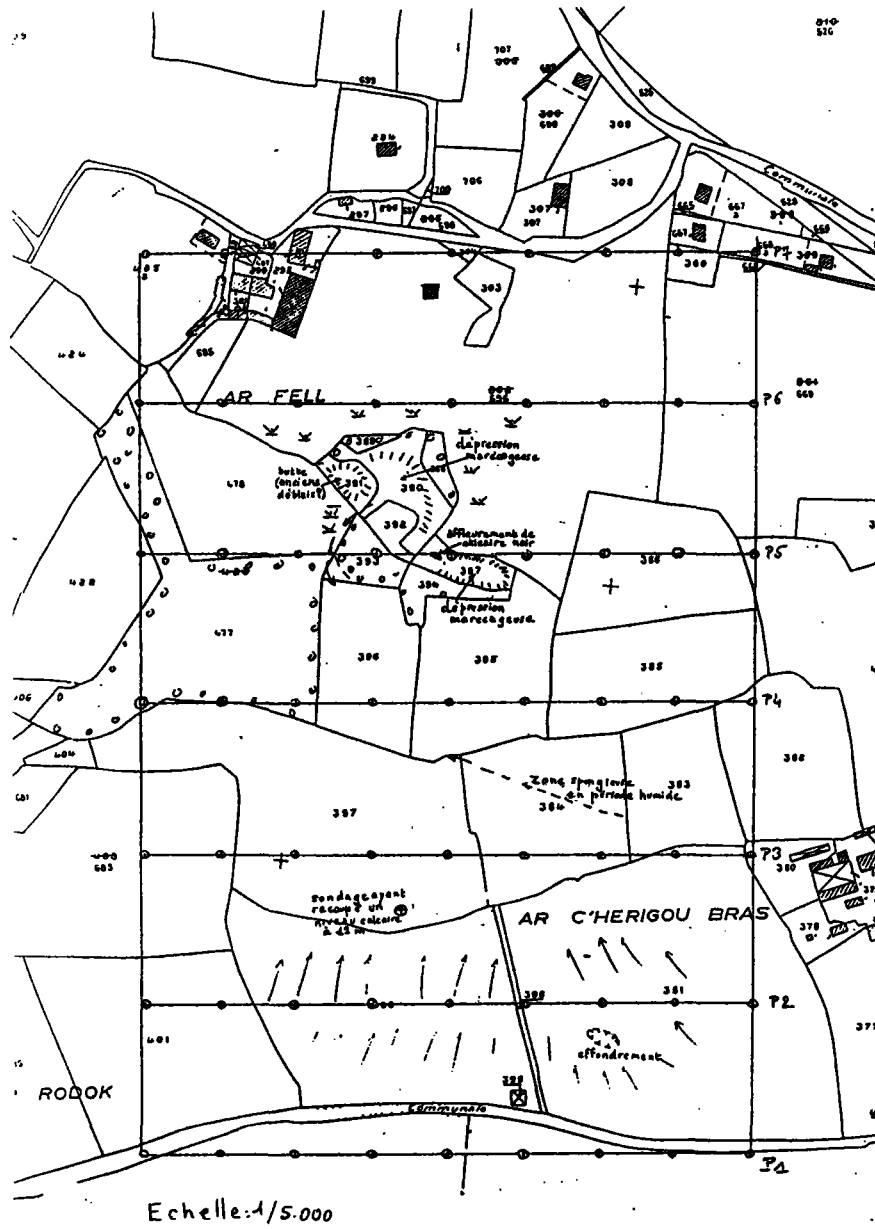


Fig. 8 - Localisation des prélèvements géochimiques à St Segal - Le Fell (Finistère)

2.2.2 Analyses I.C.P.

Après tamisage à 125 µm et calcination à 500° pour éliminer la matière organique et carbonatée, les échantillons sont soumis à une analyse par spectrométrie d'émission sous plasma (Induce coupled plasma I.C.P.) qui permet de doser simultanément 33 éléments dont 9 majeurs dosés sous forme d'oxyde en % pour Si, Al, Fe, Ca, Mg, K, Mn, Ti et P et en g/t pour les 24 autres : Li, Be, B, V, Cr, Co, Ni, Cu, Zn, As, Sr, Y, Nb, Mo, Ag, Cd, Sn, Ba, La, Ce, W, Pb, Bi et Zr.

Les résultats font l'objet de l'établissement automatique d'un fichier informatique qui permet le traitement en ordinateur. Les fichiers des données d'analyses sont rassemblés dans l'Annexe 1.

2.2.3 Traitement informatique des données

Les résultats des analyses font l'objet de traitements statistiques en ordinateur qui fournissent :

- . les paramètres statistiques élémentaires : minimum, maximum, moyenne arithmétique, écart-type, coefficient de variation, moyenne géométrique et déviation géométrique

- . les histogrammes de fréquence (non édités)

- . les carte en courbes d'isovaleurs

- . les matrices de corrélation entre éléments

- . la classification ascendante hiérarchique (C.A.H), technique de regroupement des échantillons ayant des caractéristiques géochimiques communes, marquées par les plus fortes valeurs des moyennes des teneurs de certains éléments (ex. Tableau 2 pour le secteur de Trinivel).

TABLEAU 1

* Parametres statistiques elementaires *

SCRIGNAC

(TRINIVEL)

| Element | Nombre d'echan. | Valeur mini | Valeur maxi | Moyenne arithm. | Ecart -type | Coeff. variation | Moyenne seon. | Deviation seon. |
|---------|--------------------|----------------|----------------|--------------------|----------------|---------------------|------------------|--------------------|
| SI02 | 69 | 43.30 | 86.30 | 72.13 | 7.75 | 0.11 | 71.59 | 1.12 |
| AL2X | 69 | 7.00 | 22.40 | 14.33 | 2.94 | 0.21 | 14.03 | 1.23 |
| FE2X | 69 | 1.10 | 34.00 | 6.00 | 4.88 | 0.81 | 4.99 | 1.74 |
| H60 | 69 | 0.30 | 2.50 | 0.83 | 0.51 | 0.61 | 0.73 | 1.63 |
| CA0 | 69 | 1.00 | 1.60 | 1.01 | 0.07 | 0.07 | 1.01 | 1.06 |
| K20 | 69 | 0.20 | 4.00 | 1.98 | 0.55 | 0.28 | 1.88 | 1.45 |
| TI02 | 69 | 0.60 | 1.23 | 1.00 | 0.11 | 0.11 | 1.00 | 1.13 |
| MND | 69 | 0.01 | 0.80 | 0.11 | 0.15 | 1.30 | 0.07 | 2.78 |
| P205 | 69 | 283.00 | 7790.00 | 1871.03 | 1435.85 | 0.77 | 1523.60 | 1.85 |
| LI | 69 | 5.00 | 182.00 | 62.65 | 44.71 | 0.71 | 49.04 | 2.06 |
| B | 69 | 21.00 | 278.00 | 89.84 | 43.61 | 0.49 | 81.75 | 1.53 |
| V | 69 | 74.00 | 262.00 | 128.54 | 35.47 | 0.28 | 124.25 | 1.28 |
| CR | 69 | 63.00 | 182.00 | 116.67 | 17.78 | 0.15 | 115.18 | 1.17 |
| CO | 69 | 7.00 | 123.00 | 16.38 | 17.87 | 1.09 | 12.86 | 1.79 |
| NI | 69 | 18.00 | 410.00 | 53.32 | 48.42 | 0.91 | 46.11 | 1.56 |
| CU | 69 | 2.00 | 46.00 | 16.19 | 7.41 | 0.46 | 14.77 | 1.55 |
| PB | 69 | 20.00 | 923.00 | 68.83 | 120.71 | 1.75 | 46.86 | 1.93 |
| ZN | 69 | 33.00 | 386.00 | 105.57 | 71.64 | 0.68 | 90.07 | 1.69 |
| AS | 69 | 5.00 | 352.00 | 51.16 | 63.07 | 1.23 | 31.49 | 2.65 |
| SR | 69 | 80.00 | 3492.00 | 239.41 | 410.87 | 1.72 | 179.02 | 1.77 |
| Y | 69 | 21.00 | 74.00 | 35.35 | 12.84 | 0.36 | 33.43 | 1.39 |
| NB | 69 | 10.00 | 15.00 | 10.09 | 0.61 | 0.06 | 10.07 | 1.05 |
| MD | 69 | 1.00 | 2.00 | 1.13 | 0.34 | 0.30 | 1.09 | 1.26 |
| AG | 69 | 0.10 | 0.20 | 0.10 | 0.01 | 0.12 | 0.10 | 1.09 |
| SN | 69 | 5.00 | 12.00 | 5.10 | 0.84 | 0.17 | 5.06 | 1.11 |
| SR | 69 | 5.00 | 11.00 | 5.61 | 1.35 | 0.24 | 5.49 | 1.21 |
| BA | 69 | 244.00 | 989.00 | 453.06 | 108.32 | 0.24 | 442.76 | 1.22 |
| LA | 69 | 10.00 | 121.00 | 28.30 | 21.23 | 0.75 | 22.94 | 1.86 |
| CE | 69 | 58.00 | 317.00 | 107.06 | 48.54 | 0.45 | 99.14 | 1.44 |
| W | 69 | 1.00 | 20.00 | 4.88 | 3.29 | 0.67 | 3.88 | 2.05 |
| CD | 69 | 1.00 | 2.00 | 1.01 | 0.12 | 0.12 | 1.01 | 1.09 |
| BE | 69 | 1.00 | 8.00 | 1.36 | 1.08 | 0.80 | 1.19 | 1.54 |
| ZR | 69 | 328.00 | 1263.00 | 622.14 | 146.70 | 0.24 | 606.46 | 1.24 |

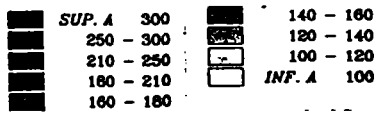
Ecart-type nul pour BI

MASSIF ARMORICAIN

FEUILLE MORLAIX

RECHERCHE DE CALCAIRES
GEOCHIMIE
SECTEUR DE TRINIVEL

ZN en PPM



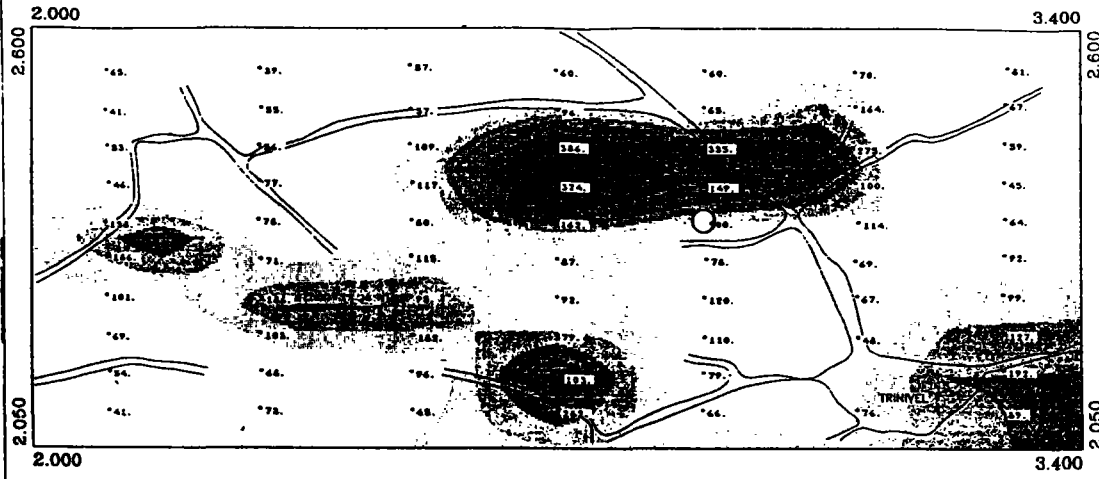
Ech. 1/10000 Fig. 9

REPORT DES TENEURS EN ZN

CAO

○

1.6 %



MASSIF ARMORICAIN

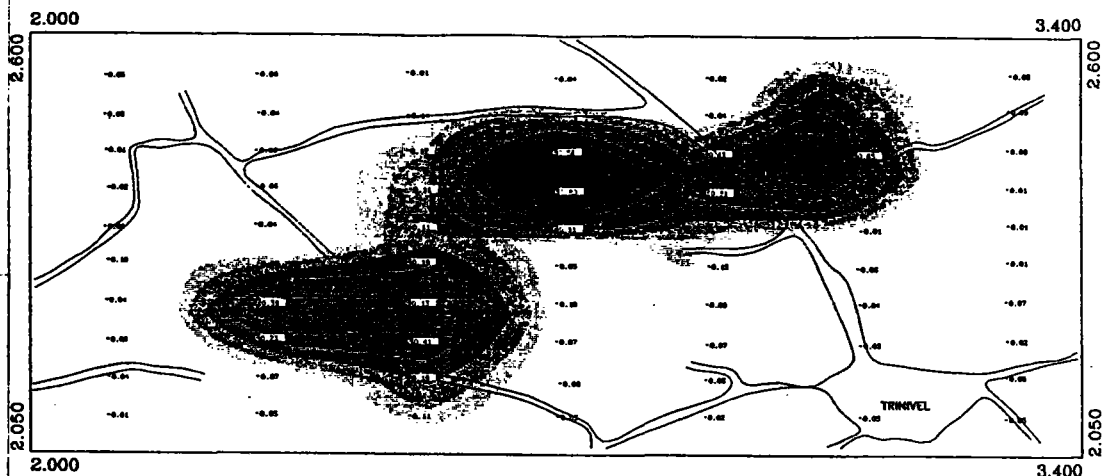
FEUILLE MORLAIX

RECHERCHE DE CALCAIRES
GEOCHIMIE
SECTEUR DE TRINIVEL

MNO en %



Ech. 1/10000 Fig. 10



MASSIF ARMORICAIN

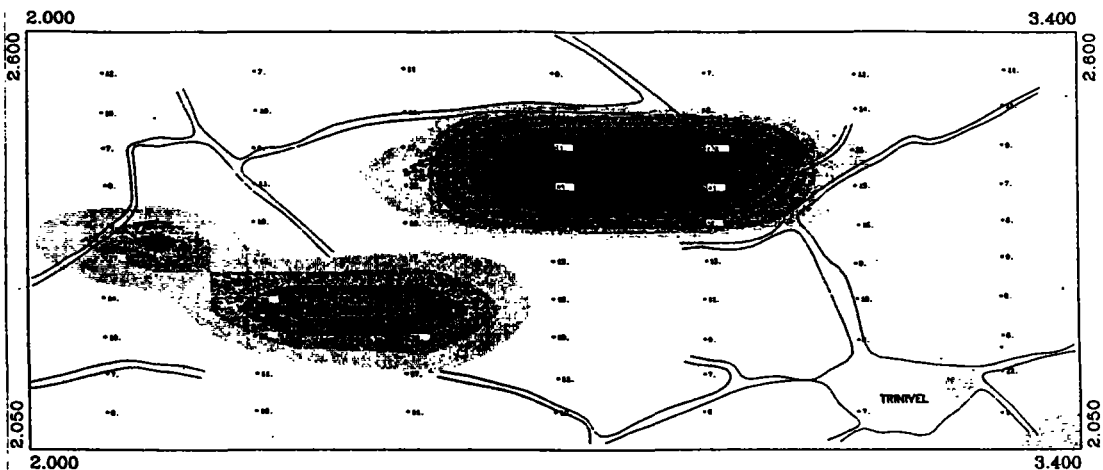
FEUILLE MORLAIX

RECHERCHE DE CALCAIRES
GEOCHIMIE
SECTEUR DE TRINIVEL

CO en PPM



Ech. 10000 Fig. 11



Suivant les fichiers de données traités, cette classification a permis de distinguer de 6 à 8 groupes dont les constituants significatifs peuvent être différents, mais dans chacun des traitements, certains éléments associés sont toujours apparus comme la signature de formations calcaires.

2.3 Résultats sur le site de Scignac-Trinivel

2.3.1 Résultats bruts et paramètres statistiques

Les résultats complets d'analyses sont présentés dans l'annexe 1.1. On remarque des valeurs très basses en CaO, avec une seule valeur dépassant le seuil inférieur de dosabilité de 1 %. Ceci indique des sols très évolués dans lesquels le calcium, qui est un élément très soluble, est éliminé de l'horizon superficiel.

Parmi les paramètres statistiques élémentaires (Tab. 1), les coefficients de variations élevés pour Mn, Co, Pb, As et Sr montrent que les valeurs sont très contrastées pour ces éléments.

2.3.2 Courbes d'isoteneurs des éléments liés aux calcaires et dolomies

Tous les éléments pouvant avoir un intérêt dans la caractérisation géochimique des calcaires et dolomies (Al_2O_3 , Fe_2O_3 , MgO, Cr, Co, Ni, Pb, Zn, Sr) ont été visualisés.

Les courbes d'isoteneurs en Zn, Mn, Co et Ni (Fig. 9 à 12) délimitent un secteur qui semble marquer l'extension du calcaire.

Ces éléments existent à l'état disséminé dans les carbonates et semblent se maintenir dans le milieu supergène à un niveau de teneur relativement élevé. Il faut noter cependant que Co et Ni ne sont significatifs qu'en l'absence de Cr. Dans le cas contraire ils indiqueraient plutôt la présence de basites.

MASSIF ARMORICAIN

FEUILLE MORLAIX

RECHERCHE DE CALCAIRES

GEOCHIMIE

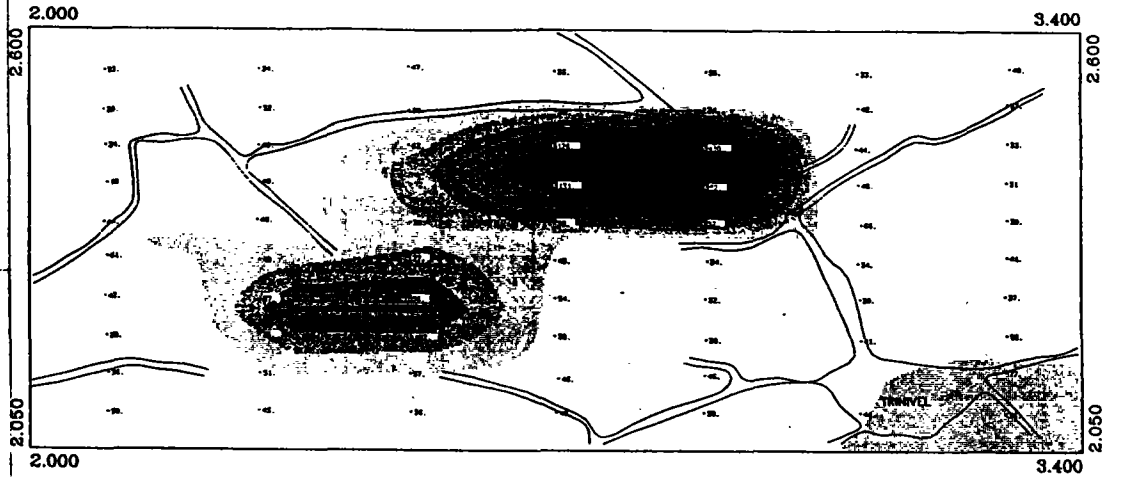
SECTEUR DE TRINIVEL

NI en PPM

| | | | | |
|---|-----------|-----|---------|---------|
| ■ | SUP. A | 120 | ■ | 70 - 80 |
| ■ | 110 - 120 | ■ | 60 - 70 | |
| ■ | 100 - 110 | ■ | 50 - 60 | |
| ■ | 90 - 100 | ■ | INF. A | 50 |
| ■ | 80 - 90 | | | |

Ech. 1/10000

Fig. 12



MASSIF ARMORICAIN

FEUILLE MORLAIX

RECHERCHE DE CALCAIRES

GEOCHIMIE

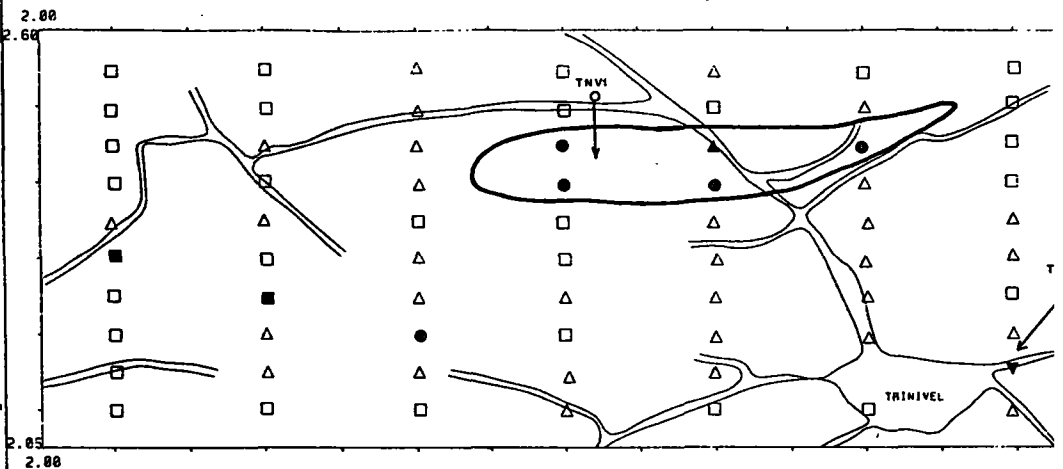
SECTEUR DE TRINIVEL

GROUPES GEOCHIMIQUES

- 6 ▽
 - 5 □
 - 4 ▲
 - 3 ■
 - 2 △
 - 1 ●
- Limite du groupe "calcaires"

Ech. 1/10000

Fig. 13



Fichier de donnees : TRINIVEL

| GR. | OBS | TITRE | SI02 | AL2X | FE2X | HGO | K2O | MNO | P2O5 | LI | B | V |
|-----|-----|-----------------|------|------|------|-----|-----|------|--------|-------|-------|-------|
| 1 | 5 | CARBONATE | 58.2 | 18.3 | 14.1 | 1.2 | 2.4 | 0.55 | 2770.0 | 149.6 | 157.4 | 180.6 |
| 2 | 31 | SCHISTO-GRESEUX | 71.2 | 15.3 | 5.4 | 0.8 | 2.1 | 0.08 | 1760.8 | 65.4 | 104.4 | 138.1 |
| 3 | 2 | CHLORITEUX | 60.9 | 12.2 | 12.1 | 2.4 | 2.2 | 0.24 | 4725.5 | 135.5 | 89.5 | 201.5 |
| 4 | 1 | TOURBE | 43.3 | 16.0 | 34.0 | 1.0 | 3.2 | 0.13 | 7790.0 | 136.0 | 43.0 | 133.0 |
| 5 | 29 | GRES | 77.2 | 12.0 | 3.7 | 0.6 | 1.6 | 0.06 | 1239.6 | 37.1 | 66.6 | 101.6 |
| 6 | 1 | | 71.0 | 17.4 | 8.2 | 0.3 | 0.2 | 0.05 | 7475.0 | 62.0 | 21.0 | 200.0 |

| GR. | OBS | TITRE | CR | CO | NI | CU | PB | ZN | AS | SR | SB | BA |
|-----|-----|-----------------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|--------|-----|-------|
| 1 | 5 | CARBONATE | 126.0 | 49.8 | 98.0 | 27.2 | 43.0 | 263.2 | 198.2 | 303.4 | 5.0 | 491.0 |
| 2 | 31 | SCHISTO-GRESEUX | 124.8 | 12.5 | 47.5 | 16.3 | 72.8 | 98.2 | 42.2 | 210.7 | 5.7 | 466.7 |
| 3 | 2 | CHLORITEUX | 151.5 | 27.5 | 74.0 | 32.5 | 48.0 | 186.0 | 146.5 | 317.5 | 5.0 | 252.5 |
| 4 | 1 | TOURBE | 124.0 | 123.0 | 410.0 | 22.0 | 46.0 | 335.0 | 151.0 | 278.0 | 5.0 | 451.0 |
| 5 | 29 | GRES | 103.0 | 10.1 | 37.2 | 12.1 | 41.7 | 69.7 | 23.8 | 140.1 | 5.4 | 400.1 |
| 6 | 1 | | 134.0 | 22.0 | 77.0 | 35.0 | 923.0 | 192.0 | 94.0 | 3492.0 | 5.0 | 377.0 |

TABLEAU 2 - Comparaison des moyennes arithmétiques des groupes issus de la C.A.H.

A noter également la valeur positive en CaO qui ne coïncide pas tout à fait avec le secteur délimité par les autres éléments, mais s'en trouve très proche. Ceci n'a rien d'étonnant compte tenu des possibilités de dispersion mécanique de fins débris de calcaires préservés de l'altération.

2.3.3 Classification Ascendante Hiérarchique (C.A.H)

Pour confirmer les résultats apportés par la cartographie d'éléments pris individuellement, les échantillons ont été soumis à la C.A.H et classés en six groupes dont les caractéristiques sont fournies par le tableau 2 et dont la répartition apparaît sur la Fig. 13.

Le Groupe 1 est caractérisé par les éléments Zn, Mn, Co et Ni cités précédemment auxquels s'associent Al et Fe qui peuvent correspondre à des argiles de décalcification, B qui est un élément courant des formations sédimentaires marines peu métamorphisées et Sr qui est un élément généralement associé aux carbonates.

Ce groupe peut s'interpréter, sans trop de risques d'erreur comme représentant des sols dérivant de calcaire.

Il est représenté par 4 points qui dessinent une lentille allongée Est-Ouest, parallèle aux structures géologiques et passant à la verticale de la base du sondage TN VI. Elle peut constituer la zone de remontée à la surface des calcaires profonds.

Les autres Groupes ne sont cités que pour mémoire :

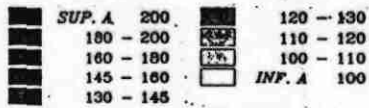
- le groupe 2, siliceux, avec une moyenne bien marquée en Pb, semble représenter des faciès schisto-gréseux

- le groupe 3, à Al_2O_3 , MgO, Cr, V, Ba et Sr exprimés, peut s'interpréter comme le représentant des faciès chloriteux

MASSIF ARMORICAIN
F.LE FAOU ET CHATEAULIN

RECHERCHE DE CALCAIRES
GEOCHIMIE
SECTEUR DE ST SEGAL

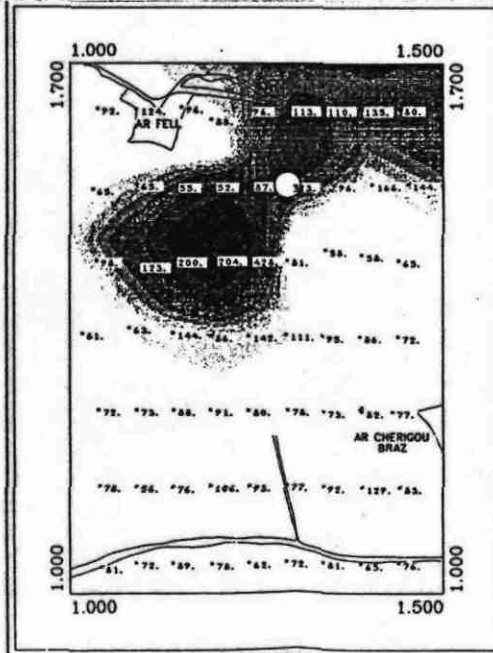
ZN en PPM



Ech. 1/10000 Fig. 14

REPORT DES TENEURS EN ZN

CAO ○
1.9 x



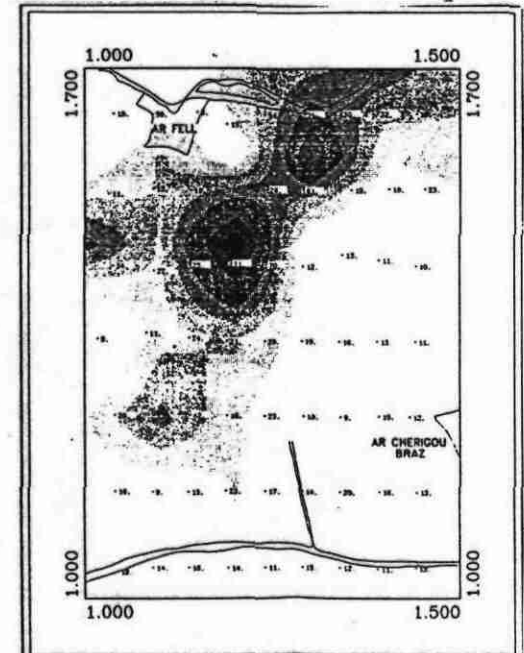
MASSIF ARMORICAIN
F.LE FAOU ET CHATEAULIN

RECHERCHE DE CALCAIRES
GEOCHIMIE
SECTEUR DE ST SEGAL

CO en PPM



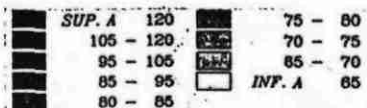
Ech. 1/10000 Fig. 15



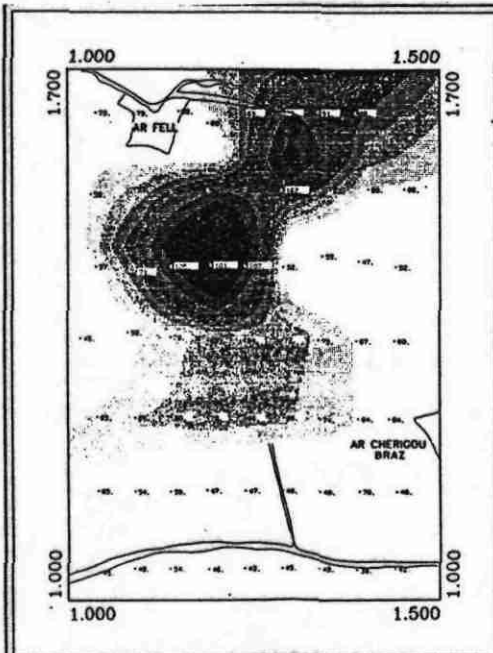
MASSIF ARMORICAIN
F.LE FAOU ET CHATEAULIN

RECHERCHE DE CALCAIRES
GEOCHIMIE
SECTEUR DE ST SEGAL

NI en PPM



Ech. 1/10000 Fig. 16

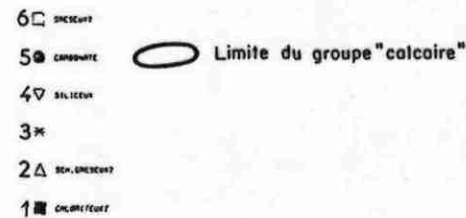


MASSIF ARMORICAIN

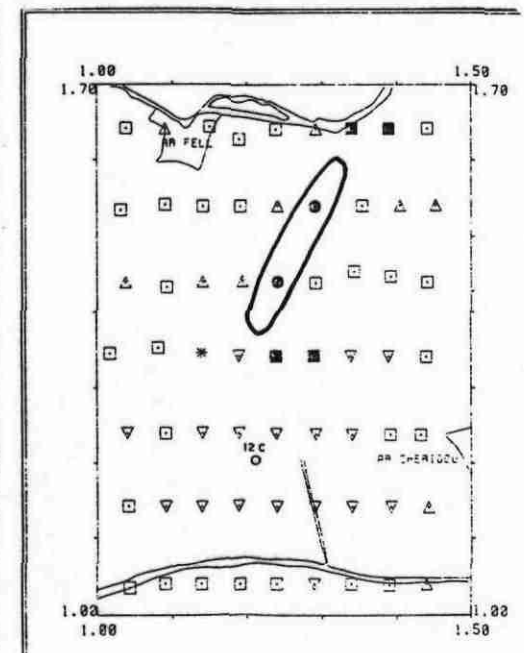
F.LE FAOU ET CHATEAULIN

RECHERCHE DE CALCAIRES
GEOCHIMIE
SECTEUR DE ST SEGAL

GROUPES GEOCHIMIQUES



Ech. 1/10000 Fig. 17



- le Groupe 4, correspond à un échantillon tourbeux qui se différencie fortement, car la matière organique a piégé du Fe, P, Co, Ni, Zn et As

- le Groupe 5 est très siliceux et semble représenter le faciès gréseux

- le Groupe 6 correspond à un échantillon très particulier par ses valeurs élevées en Pb, P205 et Sr, susceptibles de correspondre soit à une pollution par décharge publique, compte-tenu de la proximité du hameau de Trinivel, soit à des minéraux exprimés de Pb, P et Sr.

2.4 Résultats sur le site de St Segal

2.4.1 Résultats bruts, paramètres statistiques et courbes d'isoteneurs

Les résultats complets d'analyses sont présentés dans l'annexe 1-2. Une valeur en CaO dépasse le seuil de dosabilité de 1 %.

Les paramètres statistiques élémentaires montrent dans l'ensemble, des coefficients de variation peu élevés qui reflètent des valeurs peu contrastées (Tab. 3).

Comme pour le secteur de Trinivel, tous les éléments susceptibles d'intervenir dans la caractérisation géochimique des calcaires et dolomies ont été visualisés. Seules les courbes d'isoteneurs en Zn, Co et Ni (Fig. 14 à 16) délimitent un secteur qui englobe l'affleurement de calcaire.

2.4.2 Classification Ascendante Hiérarchique

Comme pour le secteur de Trinivel, les échantillons ont été soumis à une C.A.H. Les six groupes constitués sont comparés dans le tableau 4 et sont cartographiés sur la Fig. 17.

Fichier de donnees : ST SEGAL

| GR. | OBS | TITRE | SI02 | AL2X | FE2X | MGO | K2O | MNO | P2O5 | LI | B | V |
|-----|-----|------------------|------|------|------|-----|-----|------|--------|-------|------|-------|
| 1 | 4 | CHLORITEUX? | 60.3 | 24.0 | 9.0 | 1.2 | 3.6 | 0.06 | 925.7 | 143.7 | 75.0 | 289.0 |
| 2 | 10 | SCHISTO-GRESEUX? | 70.0 | 18.1 | 6.5 | 0.7 | 2.9 | 0.07 | 1146.8 | 91.6 | 58.1 | 179.6 |
| 3 | 1 | | 60.9 | 20.1 | 13.5 | 1.7 | 1.3 | 0.02 | 1528.0 | 187.0 | 32.0 | 302.0 |
| 4 | 17 | SILICEUX | 72.4 | 14.8 | 5.7 | 0.7 | 2.3 | 0.08 | 869.0 | 71.1 | 58.0 | 166.8 |
| 5 | 2 | CARBONATE | 81.2 | 23.1 | 8.5 | 1.0 | 1.8 | 0.05 | 1200.0 | 303.5 | 70.5 | 227.5 |
| 6 | 29 | GRESEUX? | 76.8 | 14.1 | 4.3 | 0.6 | 2.1 | 0.06 | 1118.3 | 52.2 | 48.5 | 127.7 |

| GR. | OBS | TITRE | CR | CO | NI | CU | PB | ZN | AS | SR | SB | BA |
|-----|-----|------------------|-------|------|-------|------|------|-------|------|-------|-----|-------|
| 1 | 4 | CHLORITEUX? | 169.0 | 27.5 | 83.7 | 25.2 | 11.2 | 124.5 | 6.0 | 192.2 | 5.0 | 476.5 |
| 2 | 10 | SCHISTO-GRESEUX? | 124.5 | 26.7 | 71.9 | 24.9 | 25.3 | 129.5 | 16.8 | 123.9 | 6.4 | 474.1 |
| 3 | 1 | | 145.0 | 34.0 | 79.0 | 16.0 | 5.0 | 144.0 | 5.0 | 153.0 | 5.0 | 305.0 |
| 4 | 17 | SILICEUX | 126.2 | 18.2 | 61.3 | 19.8 | 11.7 | 85.4 | 6.7 | 134.1 | 5.0 | 434.8 |
| 5 | 2 | CARBONATE | 130.5 | 65.5 | 184.5 | 33.5 | 35.0 | 410.5 | 6.0 | 173.5 | 5.0 | 499.0 |
| 6 | 29 | GRESEUX? | 116.2 | 13.3 | 54.7 | 17.4 | 20.8 | 76.0 | 7.1 | 100.8 | 5.6 | 408.3 |

TABLEAU 4 - Comparaison des moyennes arithmétiques des groupes issus de la C.A.H.

Le Groupe 5, à Al_2O_3 , K_2O , Li, B, Co, Ni, Pb, Zn et Sr associe des éléments liés aux carbonates (Co, Ni, Pb, Zn et Sr) à des éléments plutôt typiques de faciès feldspathiques ou sériciteux (K et Li). Ceci semble indiquer soit un niveau de calcaire assez peu puissant, soit plusieurs niveaux étroits en alternance avec d'autres faciès.

Deux points seulement représentent ce groupe. Leur trace englobe le petit affleurement de calcaire de l'ancienne carrière située au Sud du Fell.

Les autres groupes ne sont cités que pour mémoire :

- le Groupe 1, à Al_2O_3 , MgO , B, Cr, V et Sr élevés, semble représenter des faciès chloriteux

- le Groupe 2, siliceux, avec Pb et As bien exprimés, pourrait représenter les faciès schisto-gréseux

- le groupe 3 ne comporte qu'un échantillon qui s'apparente au Groupe 1, l'association Fe - Mg - P - V semble pouvoir être reliée à un faciès riche en éléments ferromagnésiens

- le Groupe 4 est siliceux et s'apparente fortement au Groupe 2

- le Groupe 6 est très siliceux et semble représenter les faciès gréseux

2.5 Bilan

La prospection géochimique multiélémentaire en sol accompagnée d'un traitement statistique des données avec une classification ascendante hiérarchique permet de définir des groupes d'échantillon à caractéristiques communes.

Un examen des éléments potentiellement liés à des calcaires ou dolomies dans ces groupes, autorise ensuite une interprétation et le rattachement éventuel de l'un de ces groupes à des niveaux calcaires ou dolomitiques.

Ce groupe à Scignac-Trinivel dessine une lentille concordante avec les structures géologiques locales d'une extension de 500 à 600 m qui ne correspond à aucun indice de surface connu, mais se situe à la verticale des niveaux calcaires recoupés par le sondage carotté TN V1.

Le contrôle de cette anomalie par quelques sondages carottés doit permettre de confirmer la remontée éventuelle jusqu'à la surface des calcaires recoupés à 40 m à la verticale.

A St Segal-Le Fell, le groupe calcaire dessine une toute petite anomalie qui englobe l'affleurement connu. Les niveaux carbonatés recoupés entre 10 et 13 m de profondeur dans le sondage destructif SAC 12 de 1984 ne se marquent par contre pas.

3 - CONTROLE DU GROUPE GEOCHIMIQUE "CALCAIRE"
DE SCRIGNAC-TRINIVEL

3.1 Réalisation de sondages carottés

Le Log du sondage carotté incliné TN VI, réalisé à la boue classique en 1979 (Fig. 4) montre de nombreuses passes avec des pertes de fluide ou un taux de récupération faible à nulle.

Les deux lignes de sondages destructuifs de 1978 ont également peu et mal récupéré les éclats.

Les sondages de contrôle du groupe "calcaire" ont été réalisés avec une sondeuse Hydrofore Montabert sur chenille, avec un carottier à couronne diamantée \varnothing 76 mm. Un avant trou tubé de 3 m en \varnothing 127 mm a précédé chaque carottage.

La "boue" utilisée est un produit polymérisant (G.S.P.) additionnée en proportion voulue à l'eau du forage. Il consolide les terrains non cohérents au fur et à mesure de l'avancement. Cette technique a permis d'obtenir une récupération pratiquement totale sur toute la hauteur des terrains traversés.

Les travaux ont été réalisés en juillet 1986. Ils ont comporté 5 sondages, implantés entre les points de prélèvement de sol classés dans le groupe "calcaire" (Fig. 13).

Les caractéristiques de ces sondages sont regroupées dans le tableau suivant :

| n° sondage | Cote ap-prochée (m) | Inclinai-son | Direc-tion | Lon-gueur forée (m) | Cote du fond approchée (m) | Terrains traversés |
|------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|----------------------------|---|
| SCHT 1 | 162 | 90° verticale | | 14,35 | 144 | Schiste satiné gris bleu à ocre, altéré |
| SCHT 2 | 155 | 90° | | 17,95 | 137 | De 6,95 à 17,95, schiste satiné gris noir pyriteux à fines veinules carbonatées |
| SCHT 3 | 155 | 90° | | 18,50 | 137 | Schiste très altéré et argile avec cloisonnement ferrugineux |
| SCHT 4 | 160 | 90° | | 21,00 | 139 | Calcaire à partir de 8,25 * |
| SCHT 5 | 154 | 60° | 180° magné-tique | 30,50 | 128 | Calcaire à partir de 4,50 * |

* Calcaire rubanné blanc à gris, en niveaux centimétriques à décimétriques alternant avec schiste ; formation fortement plissée et localement bréchique avec amygdalles de quartz fréquentes

TABLEAU 5 - Caractéristiques des sondages carottés de contrôle de l'anomalie géochimique calcaire de SCRIGNAC-TRINIVEL

3.2 Nature des terrains

Les coupes détaillées des sondages sont regroupées dans l'annexe 2.

Le sondage T 1, à l'extrémité Est de l'anomalie n'a traversé sur 14 m que des schistes gris bleu à ocres, plus ou moins altérés, finement lités, et micro plissés, avec une première schistosité parallèle à la stratification presque verticale et une seconde schistosité de micro-plissements sub horizontaux.

Les veinules de quartz plissotées ou fragmentées, sont nombreuses et deux veines décimétriques de matériel aplitiques (granitique) sont présentes.

Le sondage T 2 recoupe sur 18 m le même type de schiste un peu plus sombre, pyriteux, mais parcouru d'un réseau de fines veinules ou strates blanches de matériel calcaire effervescent, résultant d'une remobilisation probable du carbonate et de son dépôt dans un réseau de fissures.

0
λ Le sondage T 3, en bordure Sud de la dépression située au NO de Trinivel, a traversé sur 18 m, uniquement des formations d'alteration argileuse de schiste avec des concrétions ou cloinnements de limonite.

Le sondage T 4 vertical et le sondage T 5 incliné vers le Sud ont mis en évidence des terrains avec des niveaux calcaires presque superficiels.

Quelques petits blocs de ces calcaires ont été retrouvés en 2 endroits dans le bois couvrant le coteau.

Il s'agit de calcaire rubanné à fin litage millimétrique à centimétrique, blanc à gris, parfois ocre, alternant avec des schistes noirs plus ou moins riches en pyrite, en niveaux d'épaisseur allant du centimètre à quelques décimètres.

A l'exception des niveaux de la base du sondage T 5, les formations traversées montrent des déformations plus ou moins intenses allant de la schistosité simple, à l'étirement et au plissement intense des éléments schisteux avec un début de recristallisation de silice, puis à une bréchification des éléments schisteux et à la formation d'amygdalles étirées de quartz de silicification. A ce stade la totalité de la roche a subi une recristallisation métamorphique.

Les variations d'inclinaison des bancs, les microplissements des schistes, le biseautage de certains niveaux (notamment dans le sondage T 4) montrent l'intensité des déformations.

Des vides atteignant presque deux mètres (T 4) ont été recoupés, liés probablement à la dissolution des calcaires.

Les calcaires ne constituent pas de bancs homogènes francs. La roche originelle est une succession de niveaux argileux et carbonatés, ayant donné naissance au schiste et au calcaire.

Des échantillons prélevés sur les carottes du sondages T 5 (localisation sur la coupe en annexe 2) ont fait l'objet d'une étude pétrographique au microscope sur lames minces qui ont permis de préciser la nature du matériau décrit ci-dessus ainsi que le dosage de CaO et MgO (Annexe 3)

Les trois échantillons analysés montrent des teneurs en carbonate comprises entre 92 % et 65 % dont 2 à 5 % de dolomite, soit des teneurs en CaO de 35 à 50 % et en MgO de 0,4 à 1 %.

3.3 Bilan

Les coupes des terrains et les analyses caractérisent donc des formations hétérogènes de calcaires et schistes siliceux mélangés, ayant subi des déformations importantes d'origine tectonique, avec une silicification, puis des dissolutions d'origine karstique.

L'épaisseur de ces niveaux, compte tenu de leur disposition en bancs redressés et de leur extension réduite non décelée dans les levés géologiques antérieurs, est probablement faible : quelques dizaines ou une centaine de mètres.

L'hétérogénéité du matériau et son faible volume ne lui confèrent donc aucune valeur économique.

Par contre, la mise en évidence de la formation qui est à l'origine de la signature géochimique calcaire présente un intérêt important.

Il n'y a pas corrélation systématique entre chaque point du groupe "calcaire" et la présence de la "formation source". Les sondages T 1, T 2 et T 3 n'ont traversé que des schistes siliceux, seulement légèrement imprégnés de carbonate en T 3.

Ceci est conforme à la notion même de dispersion géochimique en sol qui forme une auréole plus ou moins étalée par rapport à la source profonde (forme de champignon).

Par migration des matériaux de surface et des éléments ceux-ci sont entraînés en fonction de l'histoire et de la morphologie de la topographie.

La maille des prélèvements peut par ailleurs influencer sur la forme des réponses géochimiques de surface décelée.

La relation est cependant ici étroite et évidente entre le "groupe calcaire" des échantillons de sol caractérisés par la présence de Zn, Mn, Co, Ni ainsi que l'absence de Cr et la formation de calcaires et schistes alternant.

.
. .

En conclusion, les deux tests effectués sur les secteurs de Trini-vel et de St Ségal montrent que la géochimie multi-élémentaire en sols permet de préciser la localisation ou l'extension de lentilles de calcaire à partir d'indices reconnus en surface ou par sondage. Les éléments Zn, Co et Ni, opposés à Cr, se sont révélés comme les meilleurs indicateurs géochimiques des calcaires dans le cas des deux secteurs étudiés.

Dans l'emploi de la géochimie, certaines conditions devront toutefois être respectées :

- absence de recouvrement allochtone important
- maille d'échantillonnage adaptée à l'importance de la cible recherchée
- adaptation de l'interprétation à chaque cas, car les indicateurs géochimiques des calcaires peuvent varier d'un site à l'autre en fonction du contexte lithologique. L'approche multi-élémentaire reste donc de rigueur.

Cette approche géochimique permettra d'orienter les futurs travaux :

- si l'extension de la zone calcaire est trop petite : arrêt de la prospection
- si l'extension semble suffisante, établissement d'un programme de sondage basé sur la configuration de la zone favorable

4 - PROSPECTION GEOCHIMIQUE MULTIELEMENTAIRE EN SOL
A IRVILLAC, ROSNOEN, LOPEREC (29), ALLINEUC, PLELAUFF (22)

4.1 Travaux réalisés

4.1.1 Localisation des cibles et contexte géologique

Des travaux de prospection géochimique multiélémentaire en sol ont été décidés sur deux types de cibles (Fig. 1) :

- des cibles où, au cours de la campagne de sondages destructifs de 1984, des niveaux calcaires avaient été traversés sans que leur extension ait pu être déterminée. Il s'agit du site de la carrière d'Irvillac et du secteur de Lopérec-Pont de Buis à nombreux fontis d'effondrement karstique, dans le Finistère

- des cibles nouvelles, constituées par des implantations de sondages miniers ayant recoupé des niveaux calcaires ou dolomitiques, en profondeur et n'ayant fait l'objet d'aucun travaux en 1984. Il s'agit du sondage de Kerauter en Plélauff et de celui des Essarts en Allineuc, dans les Côtes du Nord, du prospect minier à antimoine de Rosnoen dans le Finistère.

Les niveaux calcaires de la région de Lopérec-Pont de Buis forment des lentilles dans les schistes dinantiens du bassin carbonifère de Chateaulin.

La carrière d'Irvillac est ouverte dans une lentille calcaire appartenant à des formations plus anciennes, attribuées au Dévonien inférieur, composées principalement de schistes et grauwackes (roches détritiques à grain de 0,1 à 2 mm, de minéraux divers et de débris de roche).

Les niveaux calcaires de Rosnoen et Allineuc sont associés à des formations de schistes et grauwackes ou quartzites, et ceux de Plélauff à des schistes à chloritoïdes. Toutes ces formations sont d'âge Dévonien inférieur et auraient en commun de se trouver de façon assez systématique au toit (en partie supérieure) de la formation dite des Grès de Landévenec.

4.1.2 Prélèvements de sols

La prospection géochimique a été exécutée en deux campagnes successives :

- une première, en juin 1987, sur les sites d'Irvillac, de Rosnoen, de Lopérec (Finistère) et Allineuc (Côtes du Nord)

- une seconde, en, février 1988, sur les sites de Rosnoen, en complément de la précédente et de Plélauff (Côtes du Nord)

Ce partage a permis dans un premier temps de s'assurer sur les sites les plus favorables de la réponse de la méthode, dans un second temps, d'élargir la prospection sur l'un des sites précédents et de l'appliquer à un autre site de structure plus complexe.

Au cours de la première campagne ont été effectués :

- sur le site d'Irvillac, 78 prélèvements à une maille moyenne de 100 m sur des profils orthogonaux distants de 200 à 400 m, suivant les possibilités d'implantation liées à la topographie accidentée du site recoupé par une vallée

- sur le site de Rosnoen, 75 prélèvements à une maille de 50 m, sur 9 profils disposés perpendiculairement aux structures géologiques, à des intervalles de 400 m en zone centrale

- sur le site de Lopérec, 42 prélèvements à une maille de 50 m, sur 5 profils repartis sur un secteur de 2 km de long, perpendiculairement aux structures géologiques

- sur le site d'Allineuc, 24 prélèvements, à une maille de 50 m sur 3 profils de 350 m distants de 250 m, perpendiculairement aux structures géologiques

Au cours de la seconde campagne ont été effectués :

- sur le site de Rosnoen, un complément de 20 prélèvements, sur le prolongement de 5 des profils antérieurs, à la même maille de 50 m

- sur le site de Plélauff, 93 prélèvements à une maille de 50 m sur 9 profils distants de 300 m sur un périmètre d'une longueur de 2,5 km

4.1.3 Analyses et traitement des résultats

Les analyses des 219 échantillons collectés au cours de la première campagne ont constitué un premier fichier de données qui ont fait l'objet :

- par secteur géographique, du calcul des paramètres statistiques élémentaires et des matrices de corrélation des différents éléments

- pour l'ensemble du fichier, de la classification ascendante hiérarchique (C.A.H) permettant de définir 6 groupes à caractéristiques géochimiques communes et d'effectuer une partition des prélèvements dans ces différents groupes

Après la seconde campagne de prélèvements, l'ensemble des 335 échantillons collectés au cours des deux campagnes ont été rassemblés dans un même fichier pour faire l'objet d'une nouvelle C.A.H. Celle-ci a conduit à une nouvelle partition des échantillons, en 8 groupes cette fois, amenant des précisions supplémentaires dans la connaissance.

Fichier de donnees : CALCBRE

| GR. | OBS | TITRE | SiO2 | AL2X | FE2X | MGO | CAO | MNO | B | V | CR | CO |
|-----|------------------------------|----------|-----------|-------------|-------------|-------------|------|-------------|------------|------------|------------|-----------|
| 1 | 60 | SI, (ZR) | <u>75</u> | 14.3 | 4.4 | 0.43 | 1.00 | 0.08 | 73 | 101 | 121 | 14 |
| 2 | 45 | SI | <u>75</u> | 14.7 | 4.2 | 0.79 | 1.02 | 0.09 | 70 | 97 | 117 | 20 |
| 3 | 35AL, V, (FE, CR, NI, SR, B) | | 59 | <u>23.6</u> | <u>8.8</u> | 0.91 | 1.01 | 0.15 | <u>104</u> | <u>212</u> | <u>162</u> | 21 |
| 4 | 2CU, PB, ZR, (SI, FE, ZN) | | 71 | <u>15.0</u> | <u>10.0</u> | 0.35 | 1.00 | 0.01 | 58 | 98 | <u>109</u> | 10 |
| 5 | 59 (SI, AL, V) | | <u>67</u> | <u>18.5</u> | 6.6 | 0.75 | 1.00 | 0.15 | 82 | <u>138</u> | 129 | 22 |
| 6 | 18MN, CO, ZN, SR, (NI, MG) | | 60 | <u>21.1</u> | <u>9.1</u> | <u>1.12</u> | 1.05 | <u>0.56</u> | <u>109</u> | <u>168</u> | 136 | <u>39</u> |

| GR. | OBS | TITRE | NI | CU | PB | ZN | SR | ZR |
|-----|------------------------------|----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|
| 1 | 60 | SI, (ZR) | 35 | 31 | 53 | 72 | 102 | <u>686</u> |
| 2 | 45 | SI | 46 | 30 | 25 | 83 | 96 | 483 |
| 3 | 35AL, V, (FE, CR, NI, SR, B) | | <u>52</u> | 31 | 49 | 113 | <u>203</u> | 387 |
| 4 | 2CU, PB, ZR, (SI, FE, ZN) | | 33 | <u>66</u> | <u>376</u> | <u>137</u> | <u>65</u> | <u>954</u> |
| 5 | 59 (SI, AL, V) | | 49 | 31 | 36 | 114 | 136 | 456 |
| 6 | 18MN, CO, ZN, SR, (NI, MG) | | <u>56</u> | 31 | 62 | <u>170</u> | <u>323</u> | 443 |

TABLEAU 6 - Comparaison des moyennes arithmétiques des groupes issus de la C.A.H. sur le fichier "Irvillac-Rosnoen-Loperec-Allineuc"

Les paramètres statistiques élémentaires ont été calculés pour le secteur élargi de Rosnoen et pour celui de Plélauff.

4.2 Résultats de la première campagne

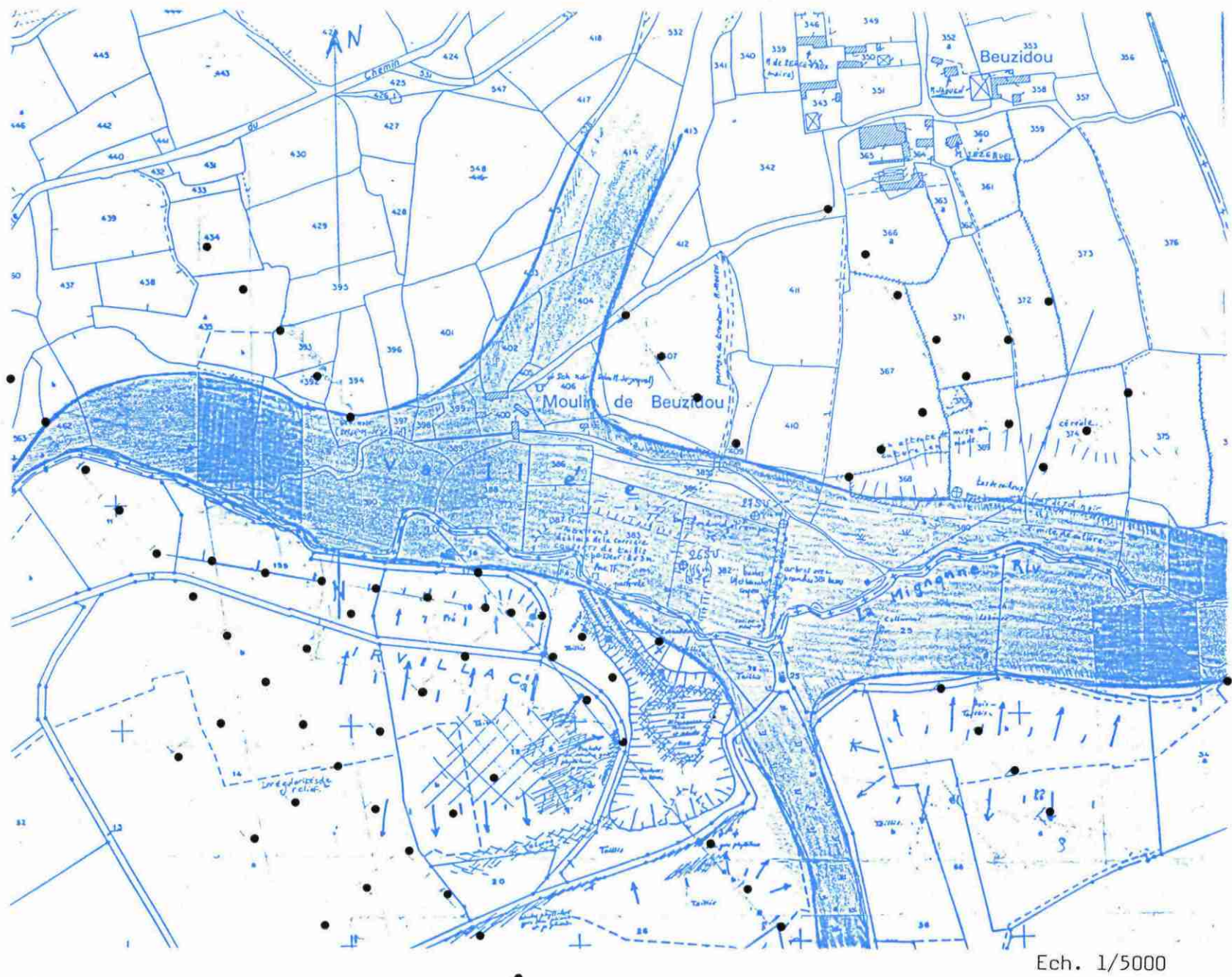
Les fichiers des résultats bruts des analyses sont rassemblés dans l'annexe 4 et les tableaux des paramètres statistiques élémentaires dans l'annexe 5.

4.2.1 Interprétation des résultats analytiques du fichier Irvillac-Rosnoen 1ère campagne - Lopérec-Allineuc

La classification Ascendante Hiérarchique (CAH), prenant en compte les variables SiO₂, AL₂O₃, Fe₂O₃, MgO, K₂O, TiO₂, MnO, P₂O₅, Li, B, V, Cr, Co, Ni, Cu, Pb, Zn, Sr, Ba, Zr, est utilisée sur l'ensemble des résultats des 4 secteurs. La partition est choisie au niveau de 6 groupes géochimiques dont les caractéristiques apparaissent sur le tableau 6 :

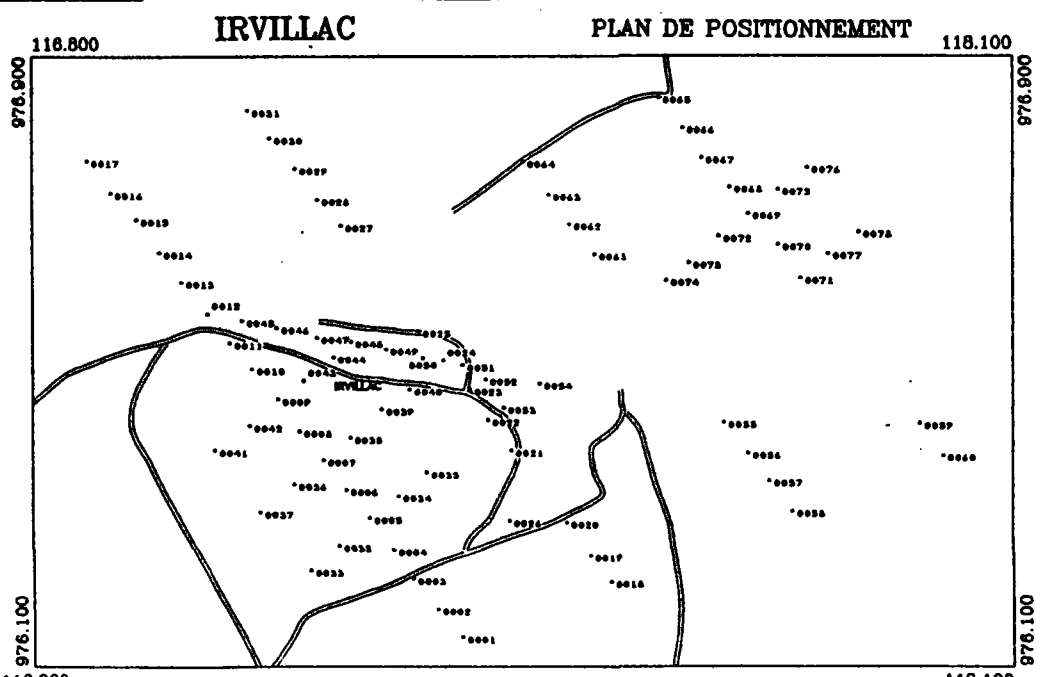
- groupe 1, siliceux à Zr
- groupe 2, siliceux
- groupe 3, alumineux
- groupe 4, anomalie d'intérêt métallogénique à Pb-Cu (Zn)
- groupe 5, silico-alumineux
- groupe 6, à Mn-Co-Zn-Sr-(Al-Fe-B-V-Ni-Mg), identique au groupe "calcaire" mis en évidence, à Trinivel, lors du test de 1986.

Ce "groupe 6", comprenant 18 échantillons, est uniquement présent sur le secteur d'Irvillac.



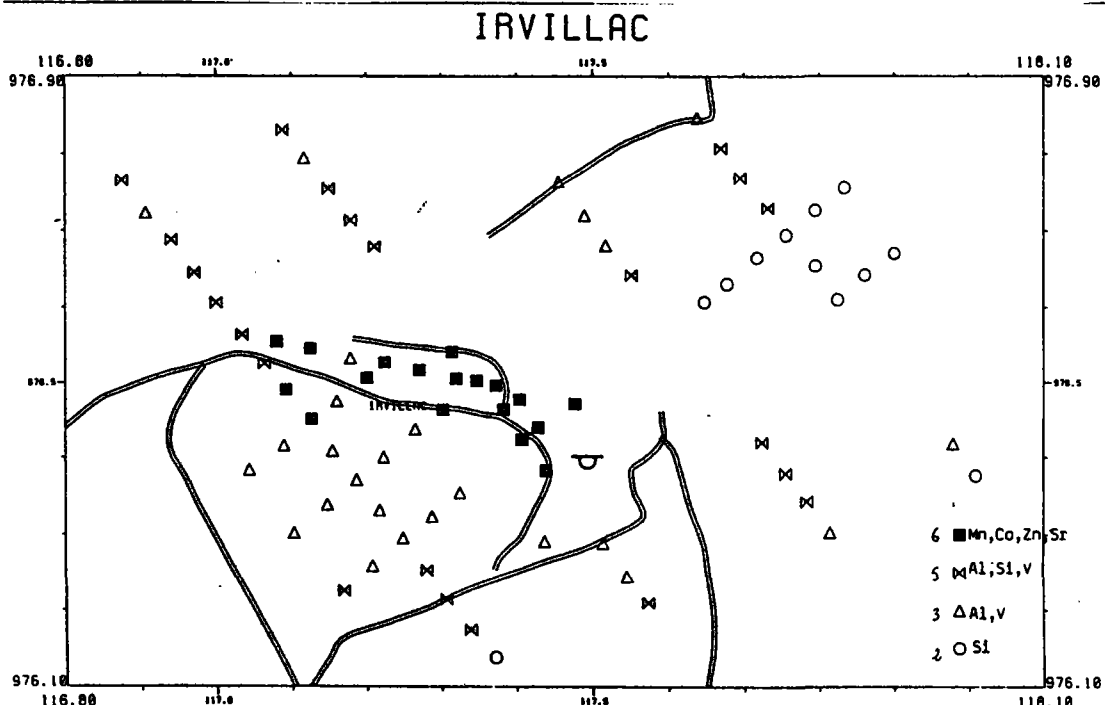
Ech. 1/5000

Fig. 18 - Localisation des travaux d'Irvillac (Finistère)



Ech. 1/10000

Fig. 19

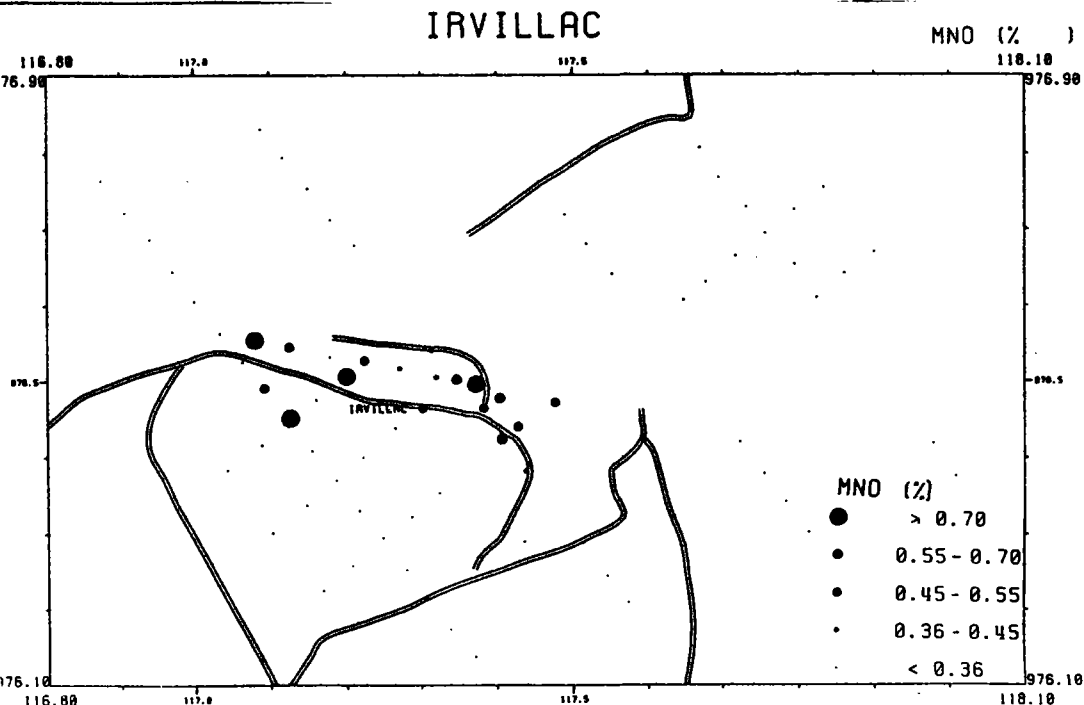


Ech. 1/10000

GROUPES GEOCHIMIQUES

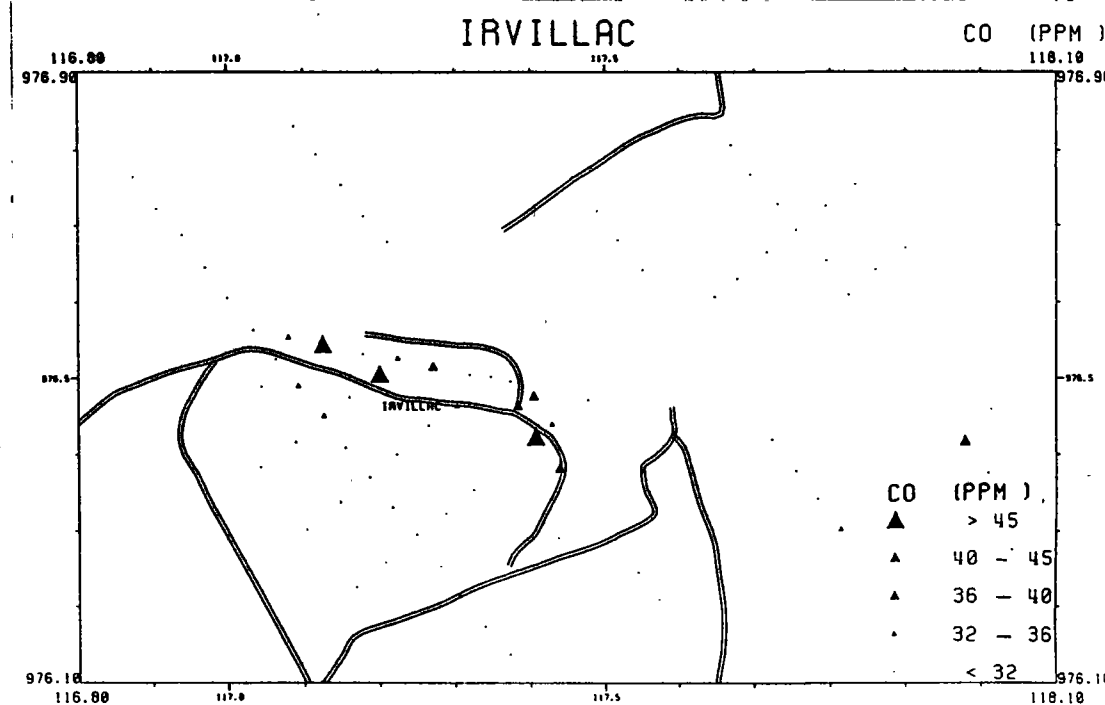
Fig. 20

52



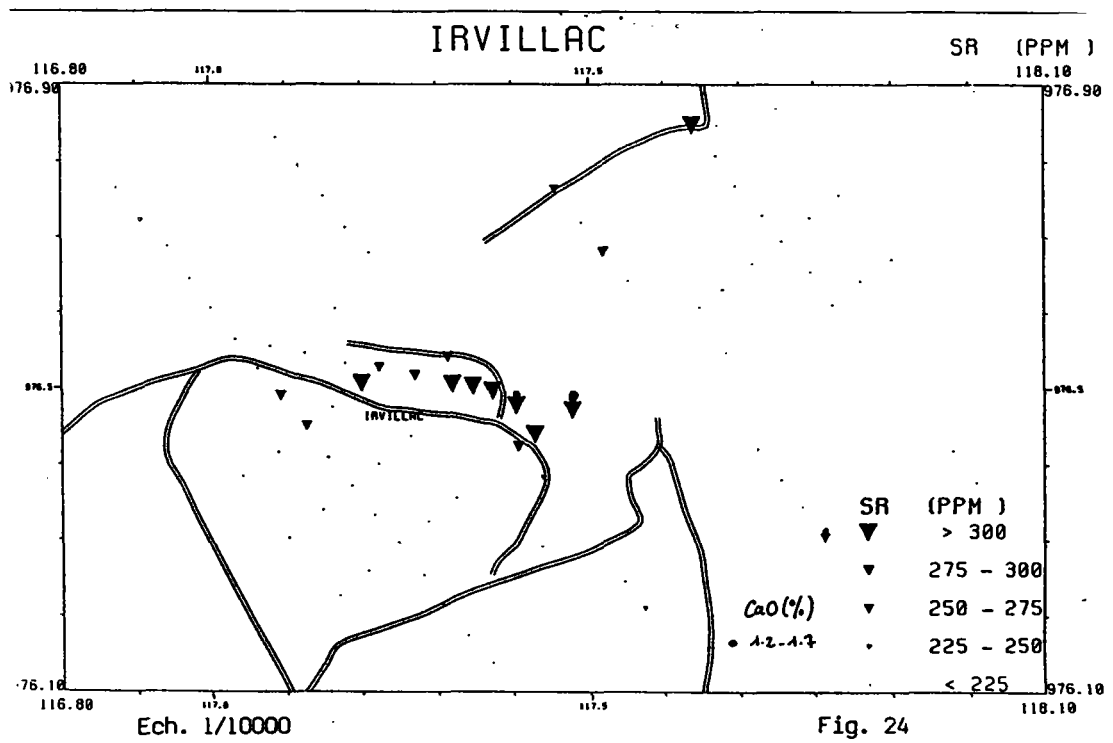
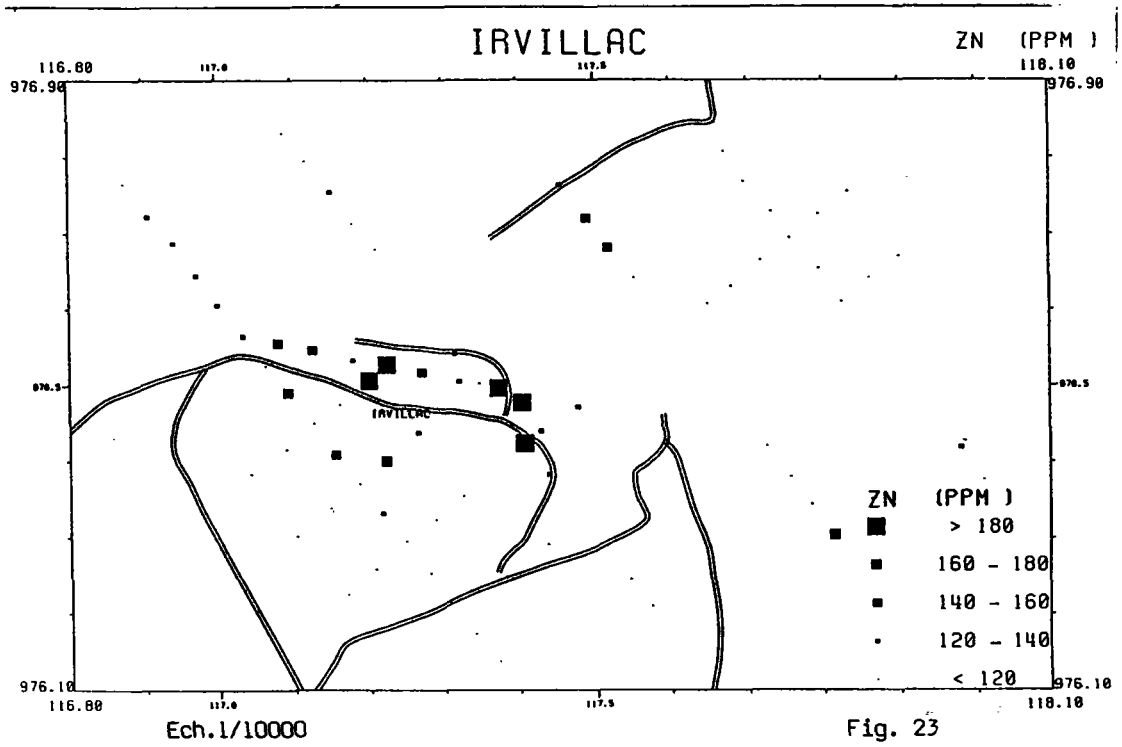
Ech. 1/10000

Fig. 21



Ech. 1/10000

Fig. 22



Y Coefficients de corrélation
 Y Fichier : ROSNOEN
 Y Groupe :
 Y
 Y Nombre d'observations : 75

| | | | | | | | | | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|-------|------|------|--|
| AL2X | 1.00 | | | | | | | | | | | | |
| FE2X | 0.62 | 1.00 | | | | | | | | | | | |
| MGO | 0.62 | 0.65 | 1.00 | | | | | | | | | | |
| MNO | 0.13 | 0.38 | 0.11 | 1.00 | | | | | | | | | |
| V | 0.90 | 0.55 | 0.91 | 0.16 | 1.00 | | | | | | | | |
| CR | -0.53 | 0.10 | 0.17 | -0.08 | 0.49 | 1.00 | | | | | | | |
| CO | -0.35 | 0.58 | 0.43 | 0.48 | 0.38 | 0.00 | 1.00 | | | | | | |
| NI | 0.44 | 0.48 | 0.72 | 0.10 | 0.46 | 0.15 | 0.53 | 1.00 | | | | | |
| CU | 0.45 | 0.34 | 0.24 | 0.13 | 0.40 | 0.66 | 0.23 | 0.17 | 1.00 | | | | |
| PB | -0.06 | 0.08 | -0.13 | 0.07 | -0.07 | -0.03 | 0.10 | -0.05 | 0.13 | 1.00 | | | |
| ZN | 0.31 | 0.37 | 0.30 | 0.19 | 0.35 | 0.04 | 0.29 | 0.29 | 0.35 | 0.51 | 1.00 | | |
| SR | 0.43 | 0.51 | 0.41 | 0.08 | 0.41 | 0.02 | 0.14 | 0.21 | 0.05 | -0.11 | 0.04 | 1.00 | |
| AL2X | FE2X | MGO | MNO | V | CR | CO | NI | CU | PB | ZN | SR | | |

TABLEAU 7 - Matrice de corrélation des analyses
 du secteur de Rosnoen (1ère campagne)

Y Coefficients de corrélation
 Y Fichier : LOPEREC
 Y Groupe :
 Y
 Y Nombre d'observations : 42

| | | | | | | | | | | | | | |
|------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|------|------|-------|------|--|--|
| AL2X | 1.00 | | | | | | | | | | | | |
| FE2X | 0.93 | 1.00 | | | | | | | | | | | |
| MNO | 0.19 | 0.17 | 1.00 | | | | | | | | | | |
| V | 0.89 | 0.94 | 0.29 | 1.00 | | | | | | | | | |
| CR | 0.74 | 0.73 | 0.01 | 0.73 | 1.00 | | | | | | | | |
| CO | 0.41 | 0.32 | 0.31 | 0.36 | 0.27 | 1.00 | | | | | | | |
| NI | 0.65 | 0.56 | -0.14 | 0.46 | 0.56 | 0.47 | 1.00 | | | | | | |
| CU | 0.76 | 0.76 | -0.15 | 0.75 | 0.32 | 0.26 | 0.66 | 1.00 | | | | | |
| PB | 0.35 | 0.33 | 0.34 | 0.47 | 0.37 | 0.37 | 0.05 | 0.27 | 1.00 | | | | |
| ZN | 0.79 | 0.72 | 0.16 | 0.68 | 0.59 | 0.49 | 0.80 | 0.73 | 0.21 | 1.00 | | | |
| SR | -0.19 | -0.09 | -0.05 | 0.08 | 0.19 | 0.19 | -0.30 | 0.10 | 0.16 | -0.23 | 1.00 | | |
| AL2X | FE2X | MNO | V | CR | CO | NI | CU | PB | ZN | SR | | | |

TABLEAU 8 - Matrice de corrélation des analyses
 du secteur de Lopérec

Y Coefficients de corrélation
 Y Fichier : ALLINEUC
 Y Groupe :
 Y
 Y Nombre d'observations : 24

| | | | | | | | | | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|--|
| AL2X | 1.00 | | | | | | | | | | | | |
| FE2X | 0.36 | 1.00 | | | | | | | | | | | |
| MGO | 0.19 | -0.02 | 1.00 | | | | | | | | | | |
| MNO | 0.34 | 0.16 | 0.02 | 1.00 | | | | | | | | | |
| V | 0.57 | -0.03 | 0.00 | 0.67 | 1.00 | | | | | | | | |
| CR | 0.81 | 0.14 | -0.56 | 0.35 | 0.43 | 1.00 | | | | | | | |
| CO | 0.20 | -0.33 | 0.55 | 0.37 | 0.31 | 0.57 | 1.00 | | | | | | |
| NI | 0.25 | -0.04 | 0.79 | 0.02 | 0.13 | 0.53 | 0.63 | 1.00 | | | | | |
| CU | -0.24 | 0.49 | -0.21 | -0.19 | -0.27 | -0.37 | -0.44 | -0.03 | 1.00 | | | | |
| PB | 0.00 | 0.66 | -0.34 | -0.20 | -0.14 | -0.30 | -0.55 | -0.27 | 0.58 | 1.00 | | | |
| ZN | 0.12 | 0.80 | 0.04 | -0.09 | 0.16 | 0.00 | -0.35 | 0.12 | 0.53 | 0.69 | 1.00 | | |
| SR | 0.12 | -0.45 | 0.08 | -0.06 | 0.67 | 0.18 | 0.26 | 0.18 | -0.29 | -0.35 | -0.24 | 1.00 | |
| AL2X | FE2X | MGO | MNO | V | CR | CO | NI | CU | PB | ZN | SR | | |

TABLEAU 9 - Matrice de corrélation des analyses du
 secteur d'Allineuc



Ech.1/25000

✧ Sondage minier et périmètre reconnu pour le gîte d'antimoine ∷ Prélèvement géochimique ∩ ancienne carrière

Fig. 25 - Localisation des travaux de Rosnoen (Finistère)

4.2.2 Secteur d'Irvillac

Ce secteur comprend une ancienne carrière de calcaire en son centre. Les prélèvements géochimiques sont localisés sur la Fig. 18.

La cartographie du "groupe" 6 de la CAH (Fig. 20) montre qu'il existe **une forte possibilité** de présence d'un niveau ou d'une lentille calcaire sur une longueur d'environ 500 m, dont l'ancienne carrière constitue l'extrémité Est. A noter, dans cette partie, également 2 valeurs en CaO (Fig. 24).

Cette signature "calcaire" dans les sols est également illustrée par les éléments les plus représentatifs de cette lithologie (MnO, Co, Zn et Sr), sur les figures 21 à 24.

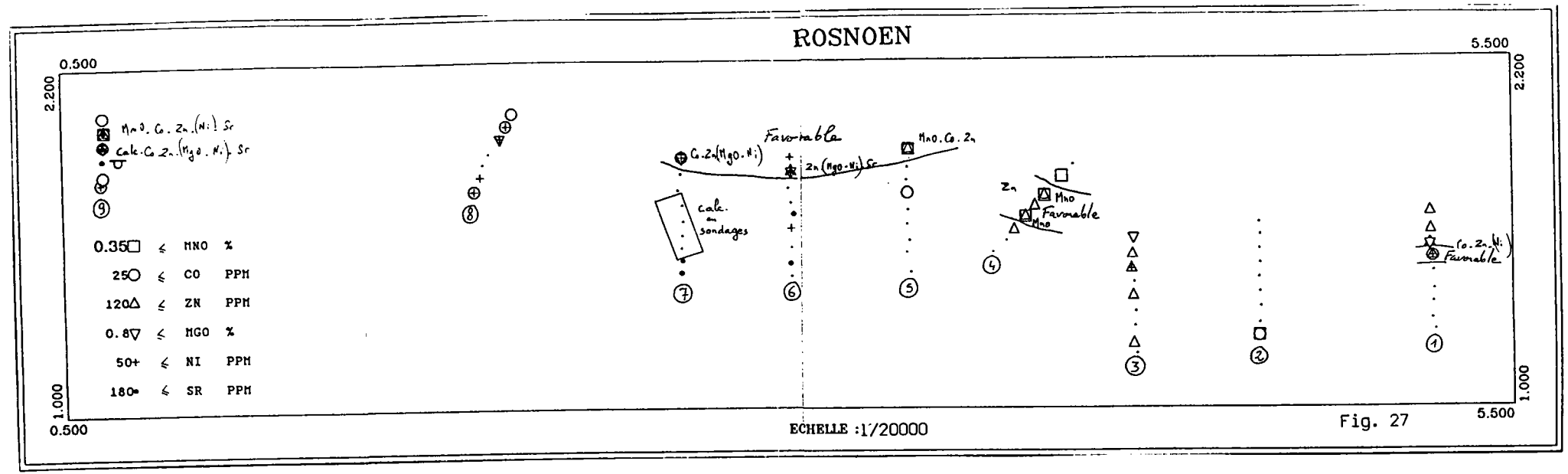
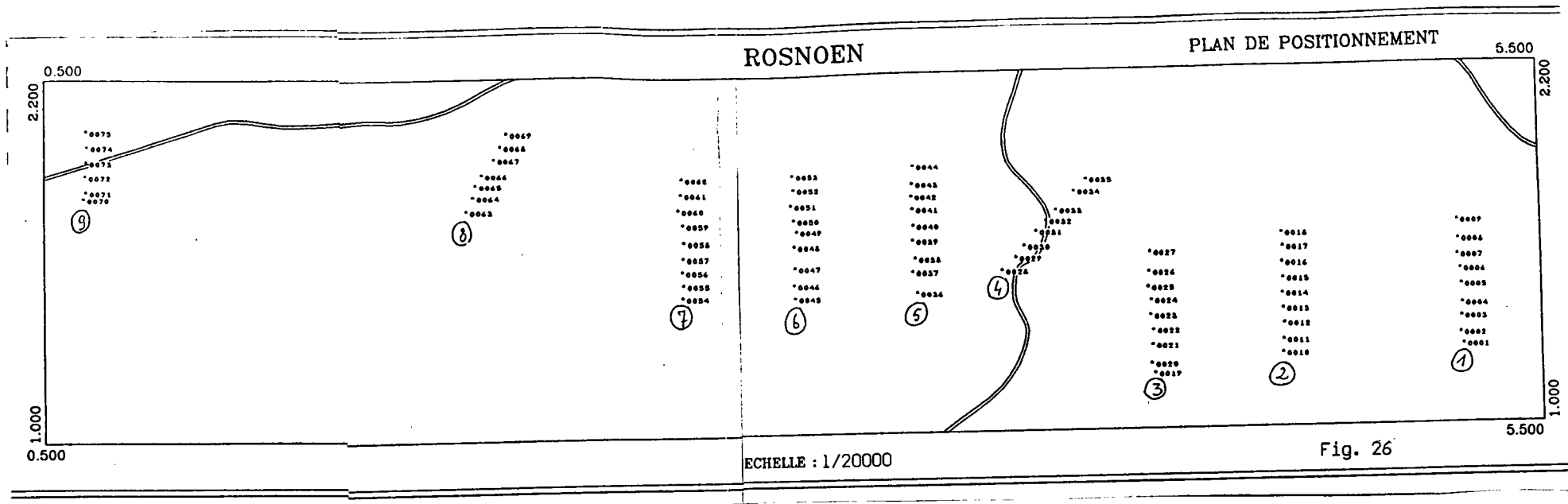
Un point isolé, également favorable, est constitué par l'échantillon 0058 qui se caractérise par l'association CaO-Sr-Zn-Co.

4.2.3 Secteur de Rosnoen

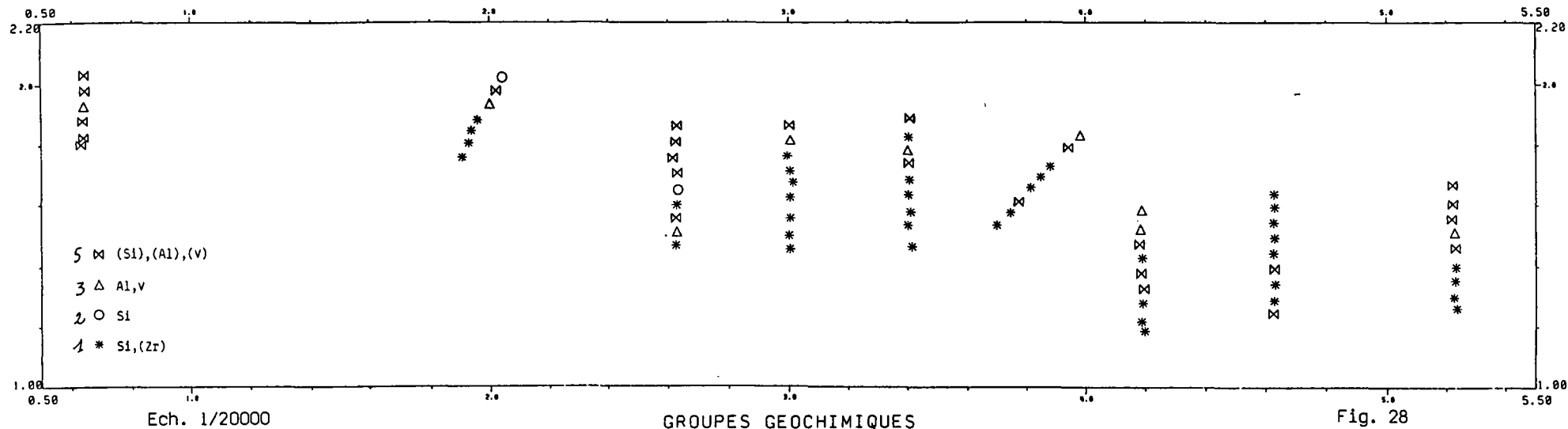
Les prélèvements géochimiques des deux campagnes sont localisés sur la Fig. 25. Dans ce secteur, du calcaire a été recoupé par sondages sur le profil 7 (éch. 0054 à 0062) et une ancienne carrière se situe à l'extrémité Ouest du secteur, sur le profil 9 (éch. 0070 à 0075) (Fig. 26).

Bien que le groupe géochimique "calcaire" ne soit pas représenté sur le secteur, on remarque que les éléments MnO, Co, Zn, MgO, Ni et Sr (Fig. 27) sont présents dans l'environnement de l'ancienne carrière (profil 9).

Or, ces éléments, à l'exception de MgO, font partie de l'association représentative des calcaires sur Trinivel. D'ailleurs, MgO semble plutôt représentatif d'une lithologie argileuse que d'un niveau dolomitique, comme le montrent son appartenance au groupe 3, alumineux, de la CAH (Fig. 28) et sa corrélation avec Al2O3, Fe 2O3 et V (Tab. 7).



ROSNOEN



- 5 ∞ (Si), (Al), (V)
- 3 Δ Al, v
- 2 ○ Si
- 1 * Si, (2r)

En dehors de la carrière, les éléments caractéristiques ne sont pas tous représentés au même endroit, mais on peut considérer comme moyennement favorable, l'association de plusieurs d'entre-eux sur les profils 1, 4, 5, 6 et 7.

4.2.4 Secteur de Lopérec

Les prélèvements géochimiques sont localisés sur la Fig. 29.

Dans ce secteur, qui contient des lentilles calcaires et des fontis, la géochimie n'a décelé que deux faciès lithologiques, l'un siliceux et l'autre silico-alumineux (Fig. 30).

Parmi les éléments MnO, Co, Zn, Ni et Sr, ce dernier a des valeurs trop basses (Annexe 5-3) pour être prises en compte tandis que Zn et Ni sont trop fortement corrélés à la phase argileuse représentée par Al₂O₃, Fe₂O₃ et Cr (Tab. 8) pour être représentatifs de calcaire.

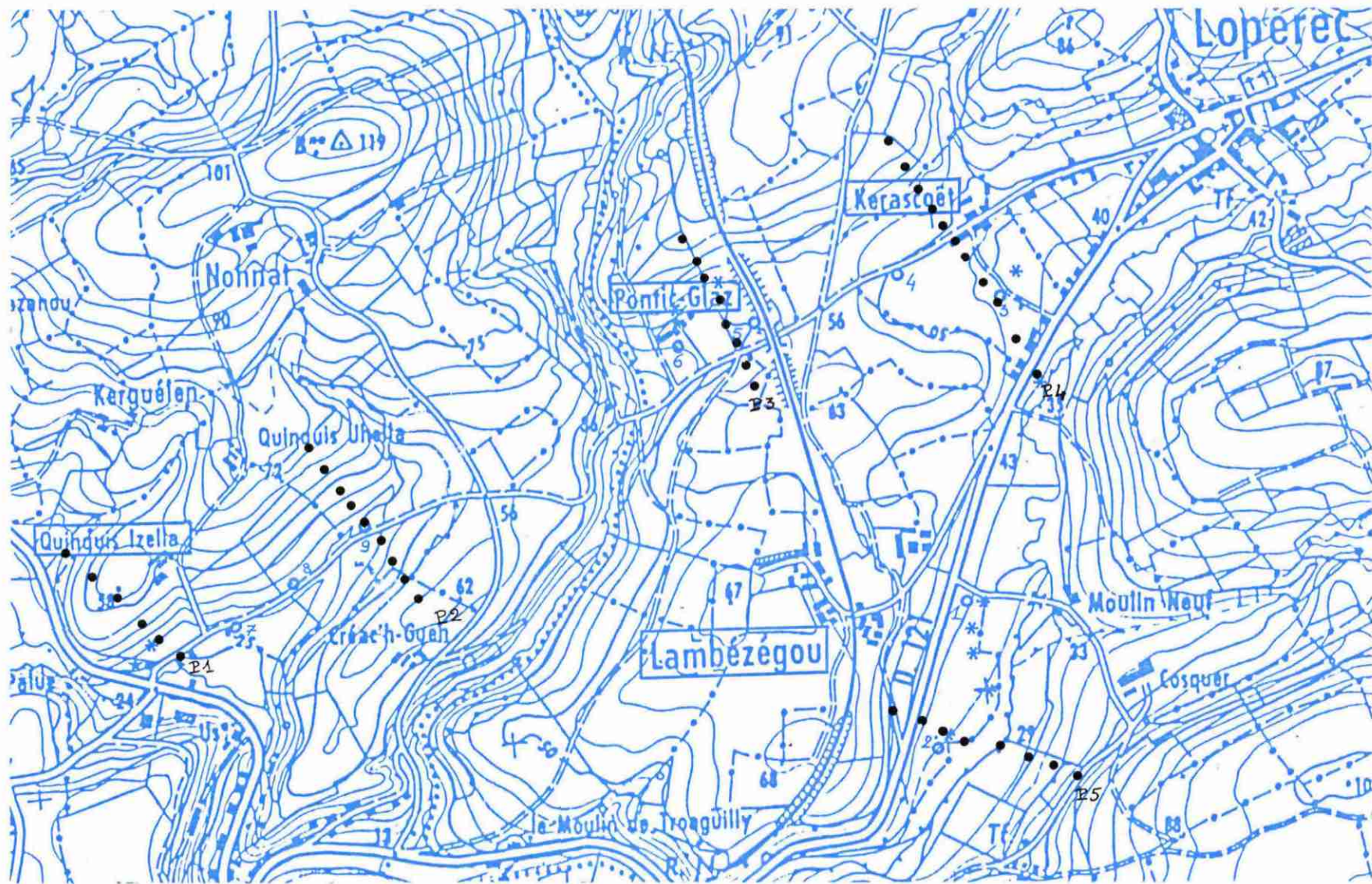
MnO et Co, étant seuls susceptibles de représenter des calcaires, sont cartographiés sur la figure 31. Leur association, qui constitue un critère favorable, se situe uniquement à l'extrémité Nord-Ouest du profil 1. A noter également, sur le profil 4, une valeur isolée en CaO.

4.2.5 Secteur d'Allineuc

Les prélèvements géochimiques sont localisés sur la Fig. 32.

Dans ce secteur, des niveaux calcaires ont été recoupés par sondages. Les groupes de la CAH reportés sur la figure 33 montrent un contexte géochimique essentiellement siliceux. A noter une anomalie à Pb-Cu-(Zn), d'intérêt métallogénique, dans la partie Sud du secteur (Fig. 34).

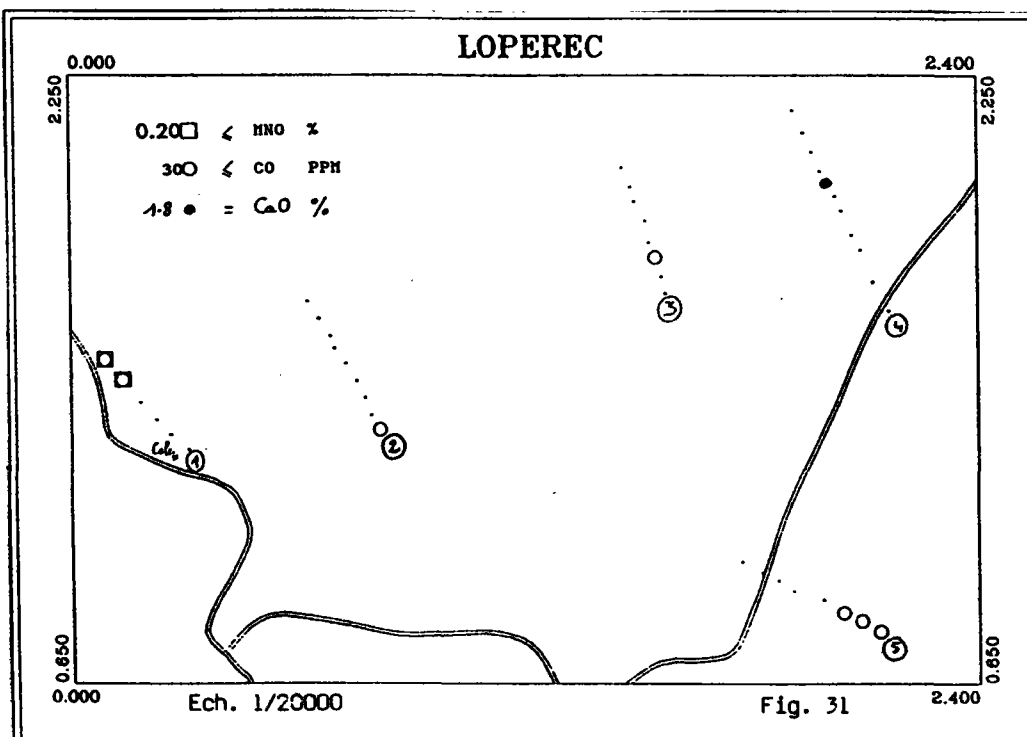
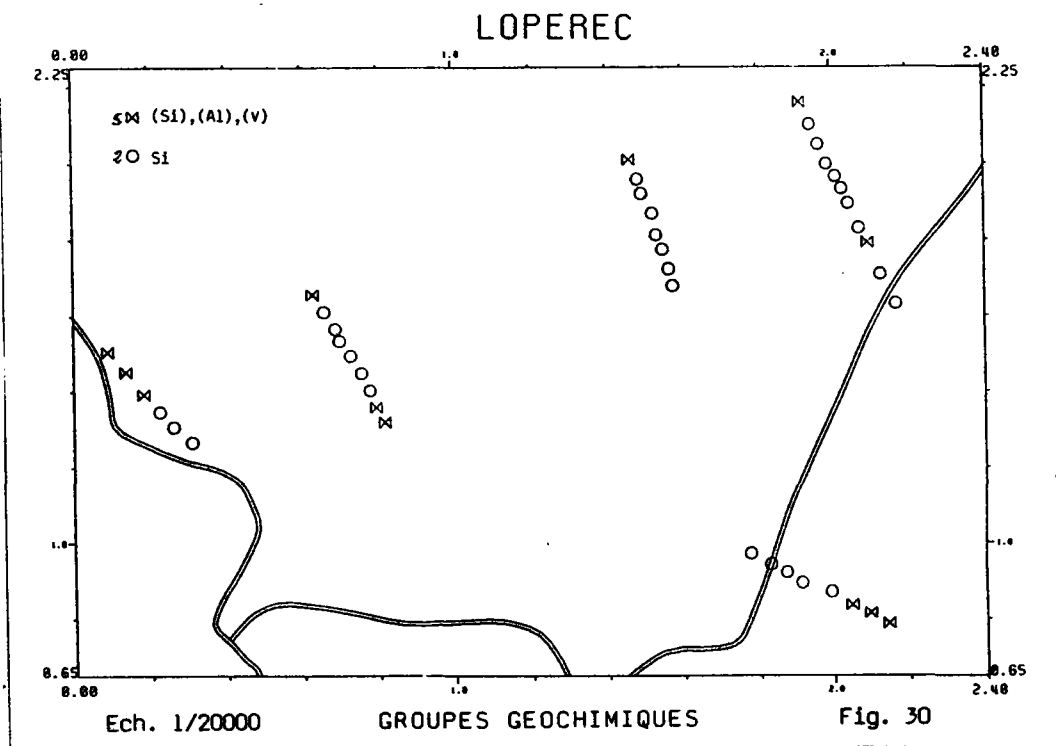
La matrice de corrélation présentée sur le tableau 9 n'indique pas d'associations pouvant correspondre à des calcaires.

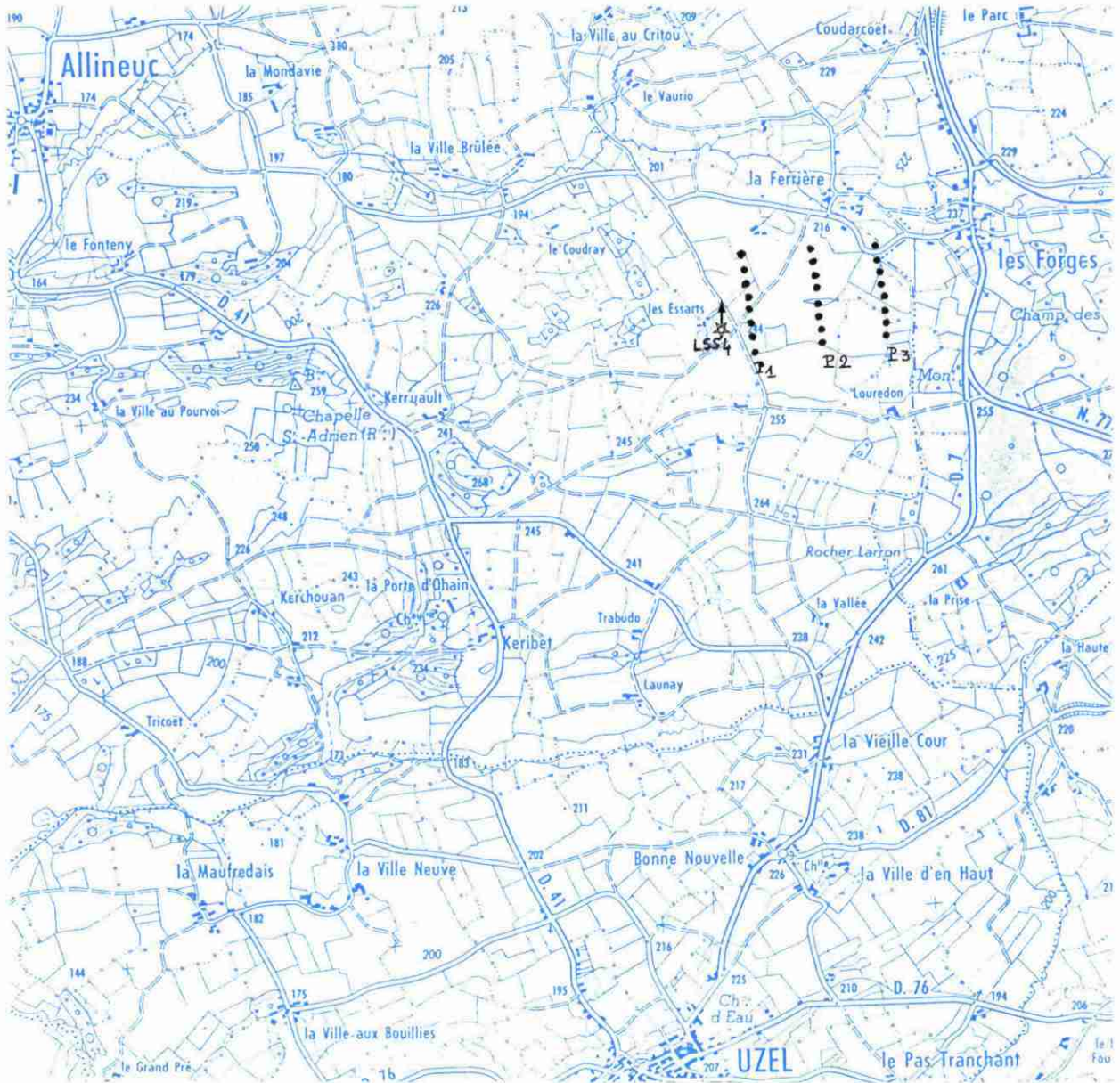


Ech. 1/12500

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| * Effondrement | ★ Puits ayant atteint le calcaire |
| ○ Sondages et leur numéro d'ordre | ● Prélèvement géochimique |

Fig. 29 - Localisation des travaux de Lopérec (Finistère)



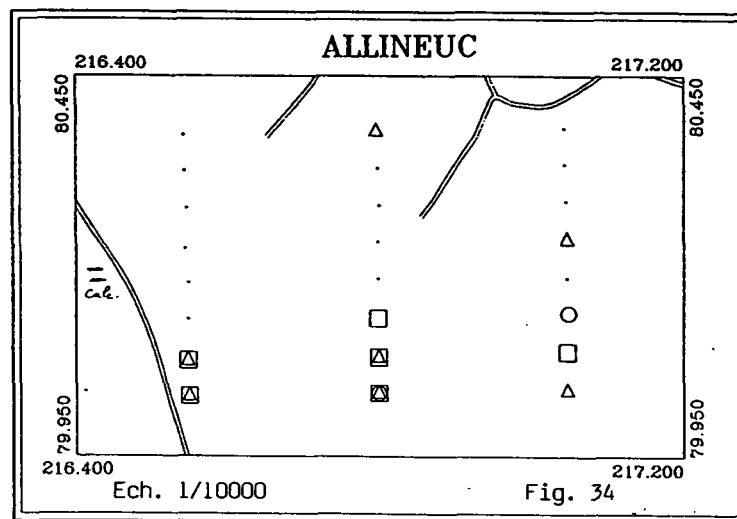
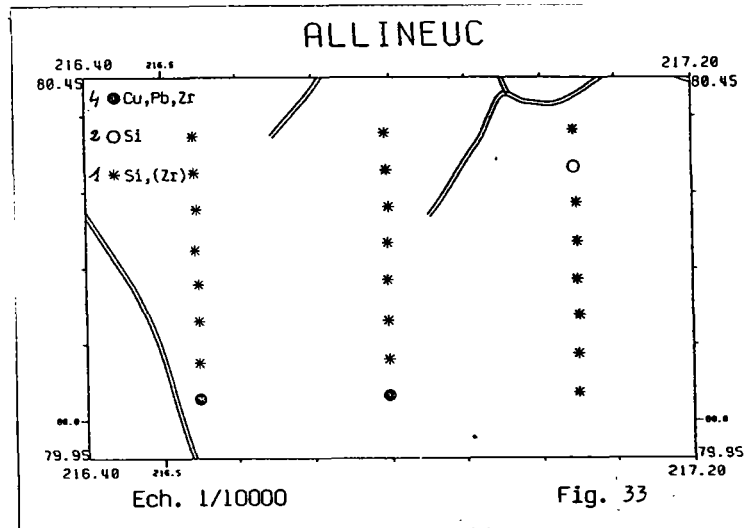


Ech. 1/25000

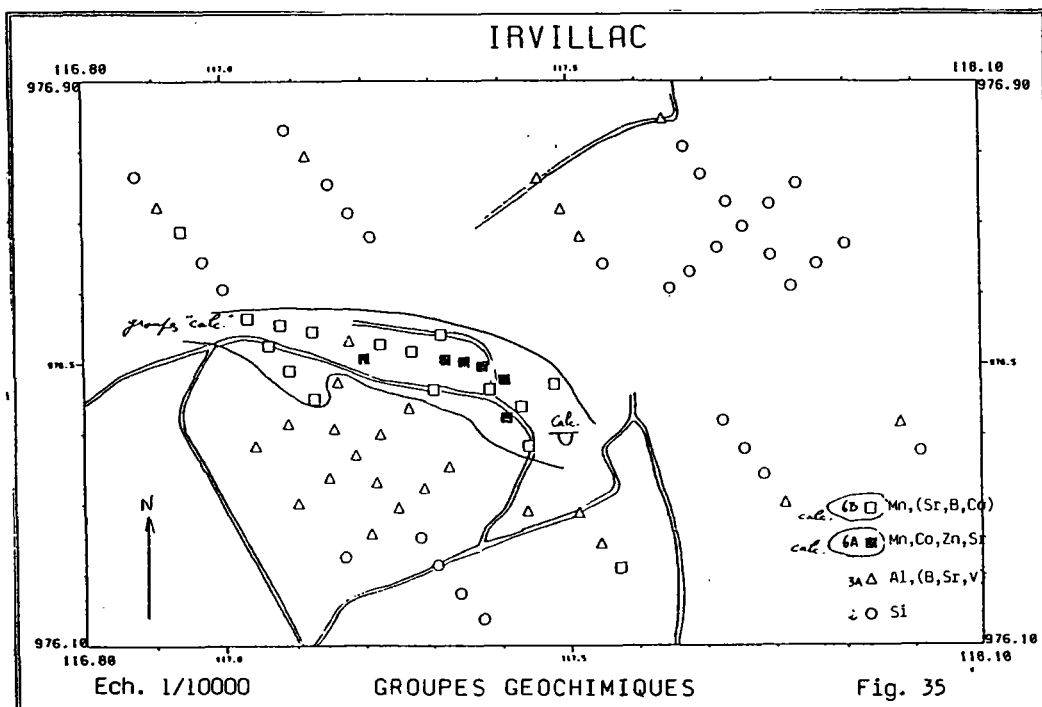
• Prélèvement géochimique

★ Sondage minier carotté

Fig. 32 - Localisation des travaux d'Allineuc (Côtes du Nord)



- | | | |
|-------|----|-----|
| 150 □ | PB | PPH |
| 70 ○ | CU | PPH |
| 100 △ | ZN | PPH |



4.2.6 Bilan

Les résultats obtenus sont très variables d'un secteur à l'autre. Sur le secteur d'Irvillac, il existe une forte probabilité pour que "le niveau" ou "la lentille" calcaire se prolonge sur environ 500 m à partir de l'ancienne carrière. Sur Rosnoen, une signature "calcaire" est observée sur la bordure nord du Secteur, mais de façon moins nette que sur Irvillac. Sur Lopérec, une faible réponse apparaît à l'extrémité ouest du secteur. Enfin, sur le secteur d'Allineuc, aucune marque de calcaire n'est décelée. Sur ces deux derniers secteurs, l'absence de signature peut être due, soit à un calcaire trop pur, soit à des niveaux ou lentilles de puissance trop faible.

4.3 Résultats de la seconde campagne et réinterprétation globale des résultats des deux campagnes

Les fichiers des résultats bruts des analyses figurent dans les annexes 4-2 et 4-5 et les tableaux des paramètres statistiques élémentaires de Rosnoen (2 campagnes) et Plélauff dans les annexes 5-5 et 5-6.

4.3.1 Interprétation des résultats analytiques du fichier global des deux campagnes

La Classification Ascendante Hiérarchique a été réalisée sur un fichier regroupant l'ensemble des résultats des deux campagnes sur les cinq secteurs (soit 335 échantillons). Pour s'approcher au plus près des groupes géochimiques obtenus précédemment, on a utilisé les mêmes éléments (SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , MgO , K_2 , TiO_2 , MnO , P_2O_5 , Li , B , V , Cr , Co , Ni , Cu , Pb , Zn , Sr , Ba et Zr) et la partition a été effectuée au niveau de 8 groupes, dont les caractéristiques sont présentées sur le tableau 10 :

- groupe 1, siliceux à Zr

- groupe 2, siliceux

TABLEAU 10 - Comparaison des moyennes arithmétiques
des groupes issus de la C.A.H. sur le "fichier global"
(Irvillac-Rosnoen-Lopérec-Allineuc-Plélauff)

| GR04 Titres | Obs. | SIG2 | AL2X | FE2X | MGO | CAO | MNO | B |
|---|------|------------|-------------|-------------|------------|-----|-------------|-------------|
| 1 SI, ZR | 92 | <u>75.</u> | 14.4 | 4.3 | 0.4 | 1.0 | 0.06 | 66. |
| 2 SI | 99 | <u>72.</u> | 16.4 | 5.3 | 0.8 | 1.0 | 0.12 | 77. |
| 3A AL, (B, SR, V) | 35 | 60. | <u>23.7</u> | 8.8 | 0.9 | 1.0 | 0.15 | <u>105.</u> |
| 3B AL, V, (FE, MG, Z _n , Ni) | 19 | 58. | <u>23.6</u> | <u>10.4</u> | <u>1.3</u> | 1.0 | 0.12 | 58. |
| 4 SI, ZR, PB, (ZN) | 7 | <u>72.</u> | 15.0 | 8.1 | 0.6 | 1.0 | 0.12 | 53. |
| 5 (SI) | 54 | <u>57.</u> | 18.8 | 6.5 | 0.7 | 1.0 | 0.12 | 66. |
| 6A MN, CO, ZN, SR, (B, Mg) | 7 | 58. | 20.9 | <u>12.5</u> | <u>1.3</u> | 1.0 | <u>0.55</u> | <u>98.</u> |
| 6B MN, (SR, B, CO) | 22 | 63. | 19.7 | 8.7 | 0.9 | 1.0 | <u>0.42</u> | <u>96.</u> |

| GR04 Titres | Obs | V | CR | CO | NI | CU | PB | ZN |
|---|-----|-------------|------|------------|------------|-----|-------------|-------------|
| 1 SI, ZR | 92 | 108. | 110. | 14. | 33. | 25. | 50. | 71. |
| 2 SI | 99 | 116. | 122. | 21. | 47. | 30. | 32. | 100. |
| 3A AL, (B, SR, V) | 35 | <u>213.</u> | 163. | 21. | 53. | 31. | 49. | 113. |
| 3B AL, V, (FE, MG, Z _n , Ni) | 19 | <u>253.</u> | 136. | 26. | <u>76.</u> | 26. | 34. | <u>186.</u> |
| 4 SI, ZR, PB, (ZN) | 7 | 120. | 101. | 30. | <u>37.</u> | 29. | <u>382.</u> | <u>169.</u> |
| 5 (SI) | 54 | 152. | 103. | 19. | 42. | 19. | 37. | 111. |
| 6A MN, CO, ZN, SR, (B, Mg) | 7 | 158. | 128. | <u>48.</u> | <u>67.</u> | 35. | 63. | <u>240.</u> |
| 6B MN, (SR, B, CO) | 22 | 161. | 132. | <u>32.</u> | 49. | 31. | 53. | 130. |

| GR04 Titres | Obs. | SR | ZR |
|---|------|-------------|-------------|
| 1 SI, ZR | 92 | 98. | <u>706.</u> |
| 2 SI | 99 | 115. | <u>477.</u> |
| 3A AL, (B, SR, V) | 35 | <u>205.</u> | 386. |
| 3B AL, V, (FE, MG, Z _n , Ni) | 19 | <u>105.</u> | 362. |
| 4 SI, ZR, PB, (ZN) | 7 | 85. | <u>850.</u> |
| 5 (SI) | 54 | 132. | <u>484.</u> |
| 6A MN, CO, ZN, SR, (B, Mg) | 7 | <u>413.</u> | 429. |
| 6B MN, (SR, B, CO) | 22 | <u>212.</u> | 454. |

- groupe 3A, alumineux à (B), (Sr), (V)
- groupe 3B, alumineux à V, (Fe), (Mg), (Zn), (Ni)
- groupe 4, siliceux à Zr, Pb, (Zn)
- groupe 5, moyennement siliceux
- groupe 6A, à Mn, Co, Zn, Sr, (B), (Mg), **fortement indicateur de calcaire**
- groupe 6B, à Mn, (Sr), (B), (Co), **moyennement indicateur de calcaire**

L'intégration du complément d'échantillonnage de Rosnoen et des échantillons de Plélauff au fichier global a apporté des **précisions intéressantes** dans la répartition des groupes géochimiques issus de la nouvelle CAH :

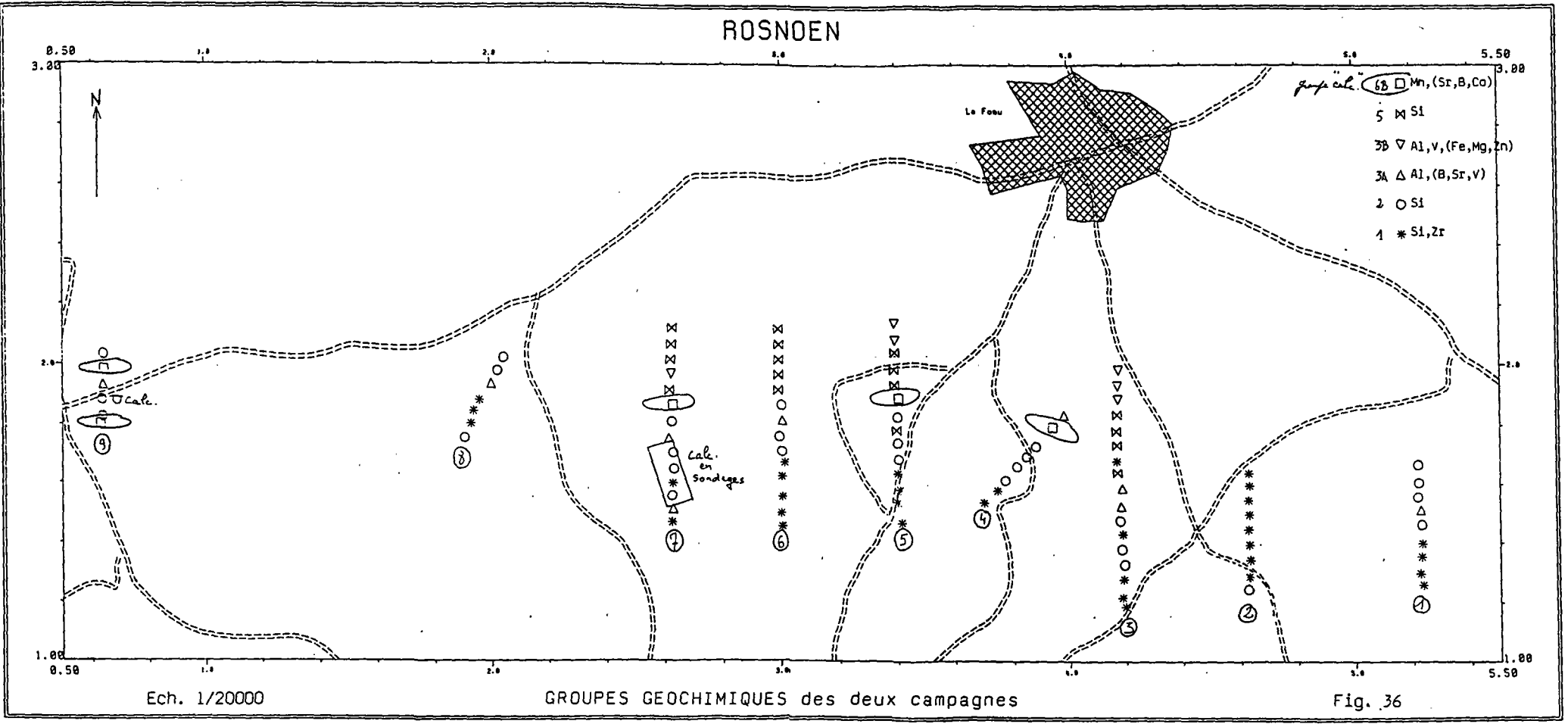
- le groupe "calcaire" d'Irvillac se sépare en deux sous-groupes 6A et 6B
- le groupe 6B apparaît sur Rosnoen et sur Lopérec
- sur Plélauff, le groupe 6A est représenté par un échantillon

4.3.2 Secteur d'Irvillac

Les deux nouveaux groupes, issus du groupe favorable précédent, se répartissent de la façon suivante (Fig. 35) :

- immédiatement à l'Ouest de l'ancienne carrière, 6 échantillons appartiennent au groupe 6A, **fortement indicateur de calcaire**
- imbriqués dans le groupe 6A et se prolongeant vers l'Ouest, 14 échantillons appartiennent au groupe 6B, **moyennement indicateur de**

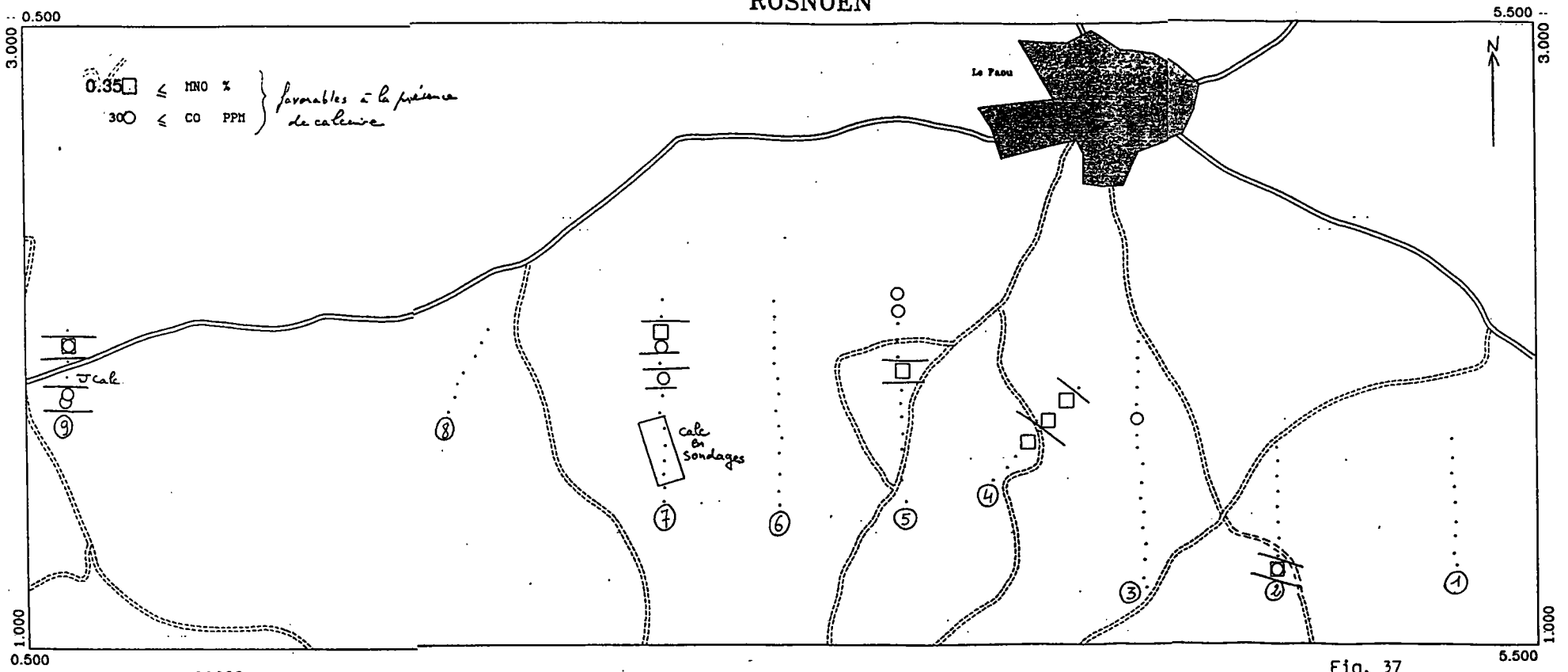
ROSNOEN



ROSNOEN

Le Pabu

0.35 □ ≤ MNO % } favorables à la présence
30 ○ ≤ CO PPH } de calcine



Ech. 1/20000

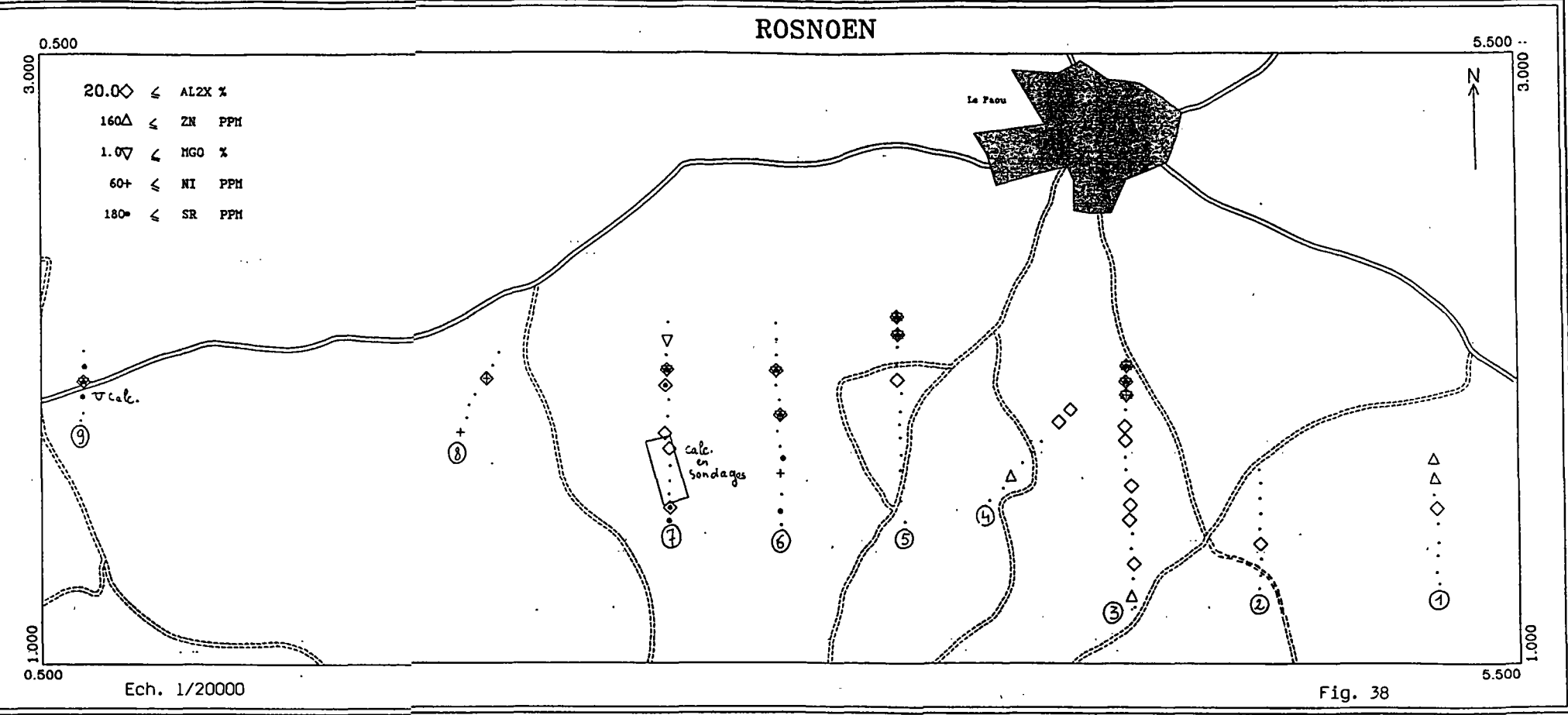
Fig. 37

ROSNOEN

Le Faou



- 20.0◇ ≤ AL2X %
- 160△ ≤ ZN PPM
- 1.0▽ ≤ HGO %
- 60+ ≤ NI PPM
- 180◦ ≤ SR PPM



Ech. 1/20000

Fig. 38

calcaire ; cette atténuation de la réponse géochimique, peut avoir des causes variées (recouvrement récent plus important, moindre puissance du niveau calcaire, variation de composition du calcaire...)

4.3.3 Secteur de Lopérec

Un échantillon (0005) classé par la CAH précédente dans le groupe silico-alumineux, est reclassé par la nouvelle CAH dans le groupe 6B, moyennement favorable à la présence de calcaire. A noter que cet échantillon se situe à l'extrémité Nord-Ouest du profil 1, déjà considéré comme favorable précédemment pour ses valeurs en MnO et Co.

4.3.4 Secteur de Rosm^oen

Les prélèvements géochimiques sont localisés sur la Fig. 25.

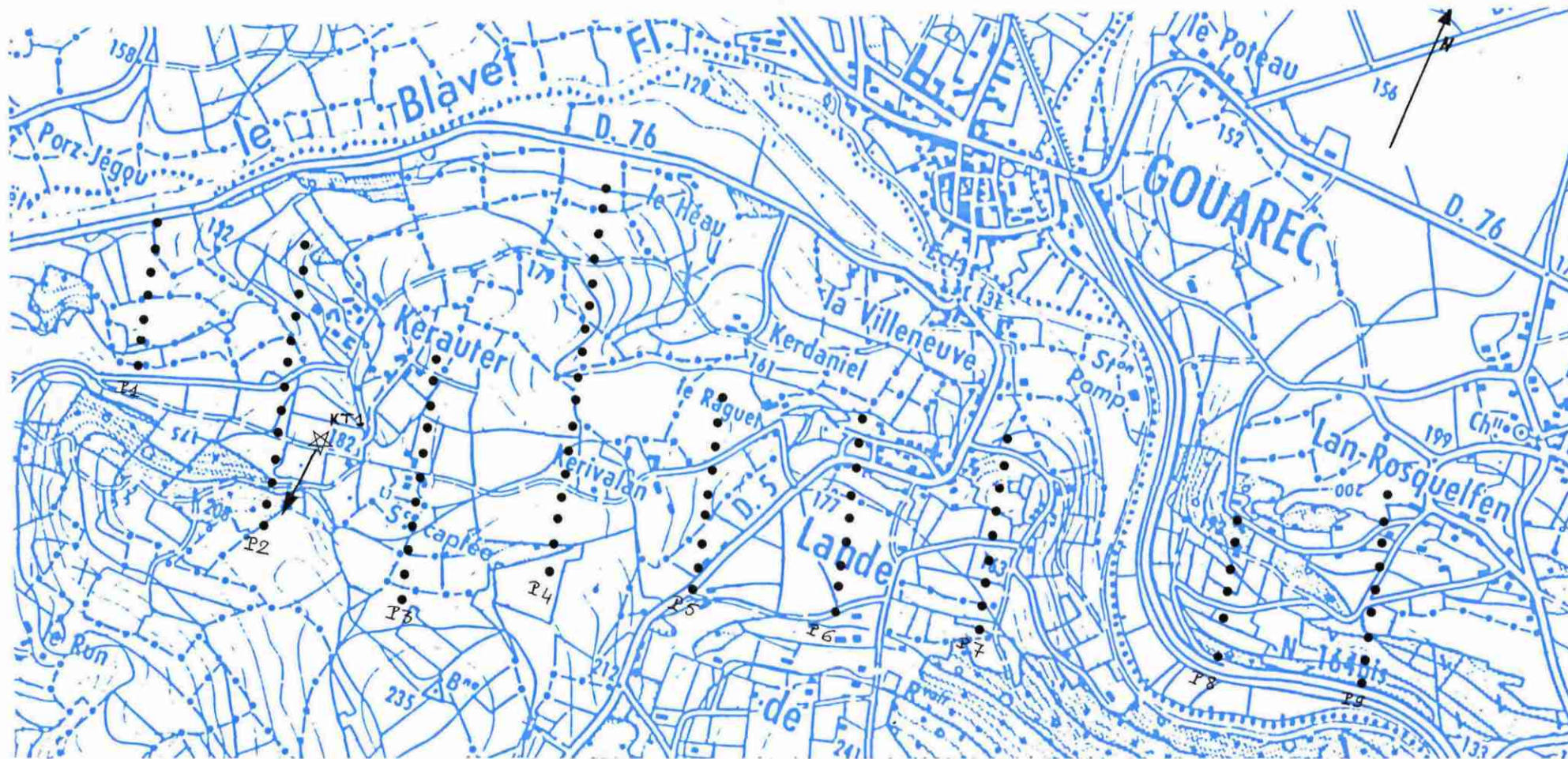
La réinterprétation de ce secteur, à la suite du complément d'échantillonnage et de la nouvelle CAH, conforte l'interprétation précédente.

En effet, 5 échantillons (Fig. 36) appartiennent cette fois au groupe 6B, indicateur de calcaire. Or, deux de ces échantillons se situent dans l'environnement de l'ancienne carrière de calcaire et les trois autres correspondent à un alignement, passant par les profils 4, 5 et 7 et déjà jugé favorable précédemment.

A noter que les éléments représentatifs du calcaire, sur ce secteur, sont uniquement MnO et Co (Fig. 37). En effet, l'élément Sr est très dispersé et les éléments Zn, Mg et Ni sont en grande partie liés à une phase argileuse (Fig. 38 et annexe 5-5)

4.3.5 Secteur de Plélauff

Les prélèvements géochimiques sont localisés sur la Fig. 39.



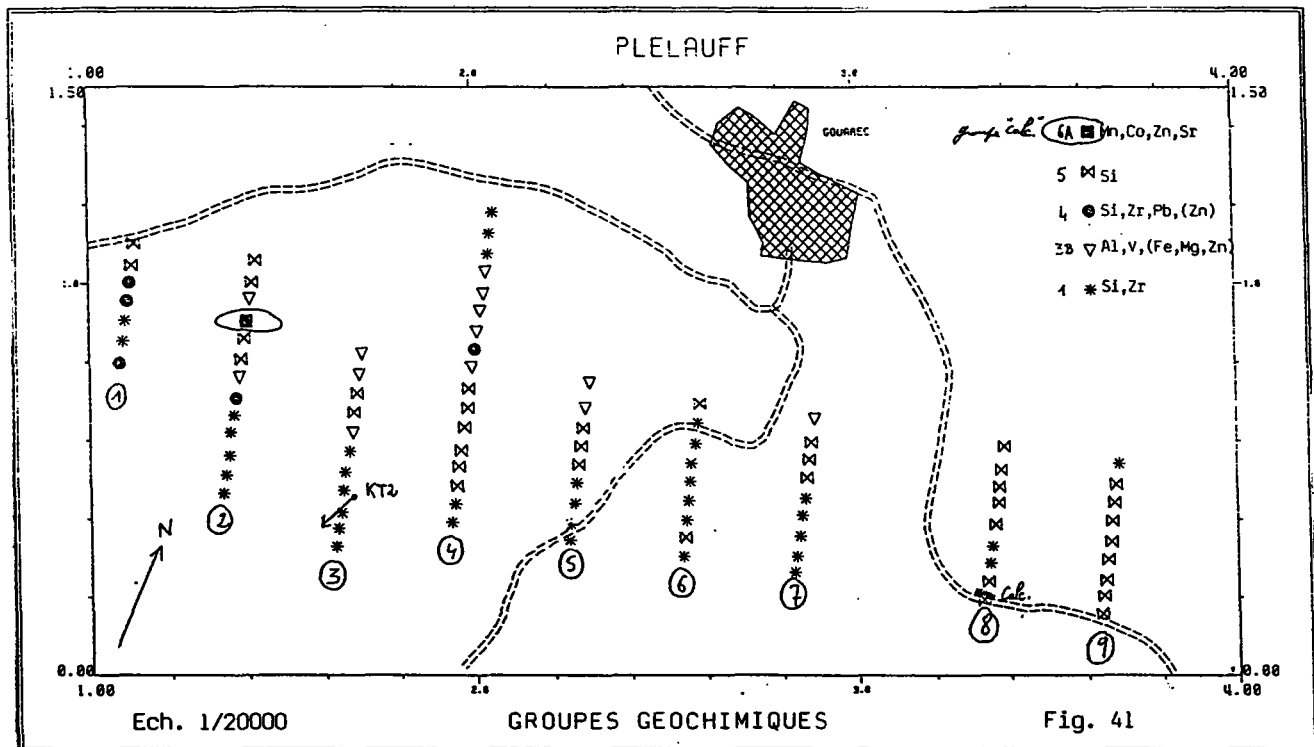
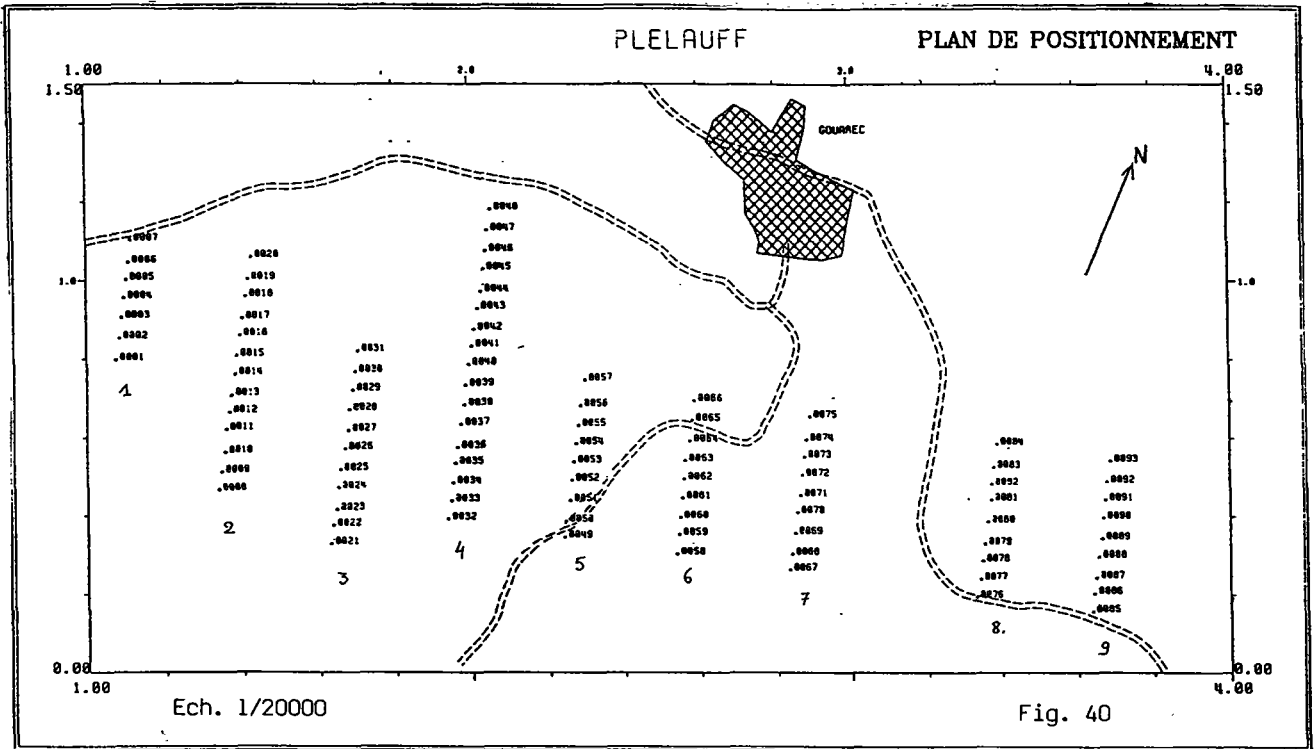
Ech. 1/12500

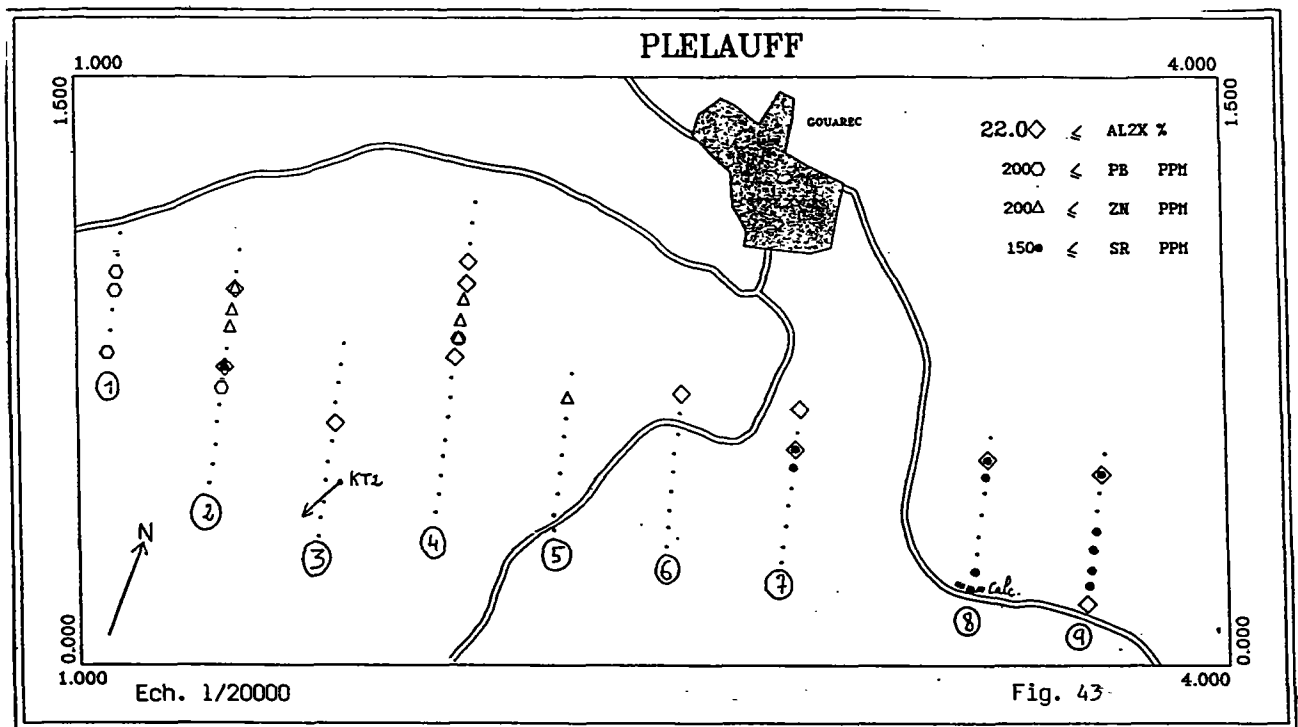
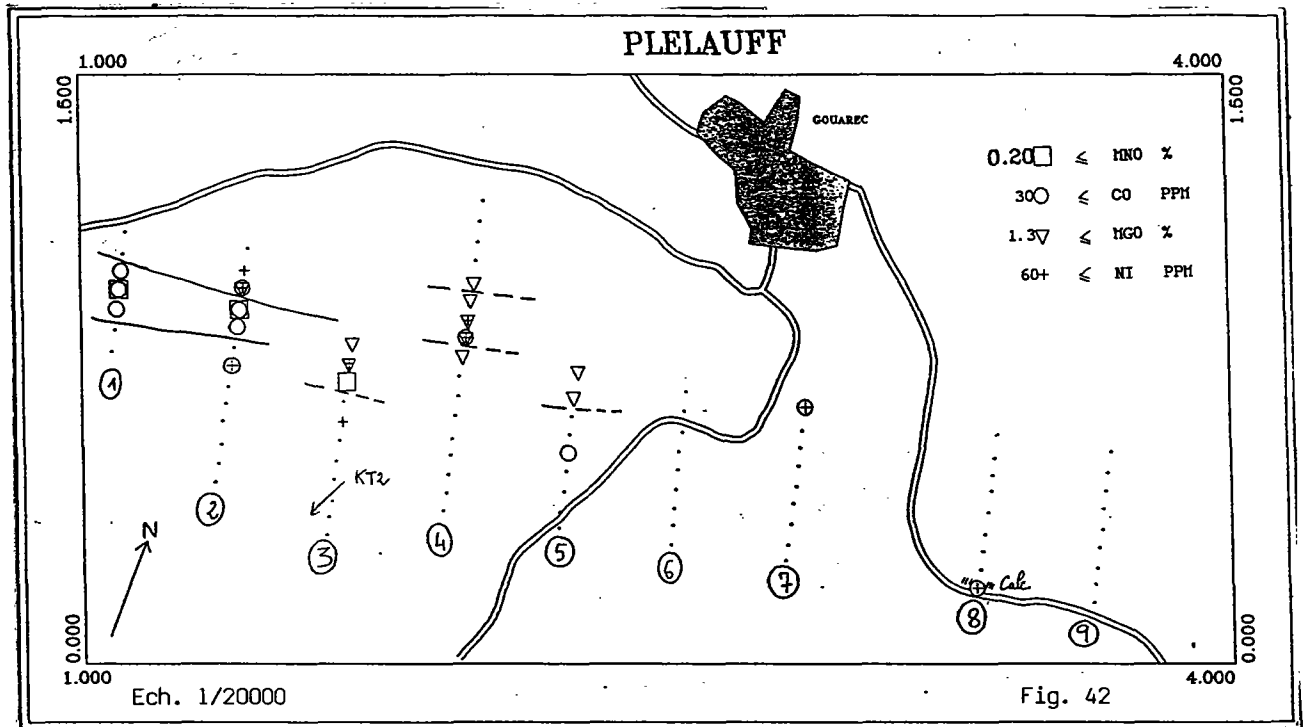
• Prélèvement géochimique



Sondage minier carotté

Fig. 39 - Localisation des travaux de Plélauff (Côtes du Nord)





Dans ce secteur, de la dolomie a été recoupée par le sondage KT2 qui est situé à l'extrémité Sud du profil 2. En outre, un indice superficiel de calcaire est signalé à l'extrémité Sud du Profil 8.

Le groupe 6A de la CAH, fortement indicateur de calcaire, est représenté par un échantillon localisé sur le profil 2 (Fig. 41). En outre, peuvent être pris en compte les marqueurs de calcaire suivants (Fig. 42 et 43) :

- Mn et Co

- Zn, à condition de ne pas être associé à Pb (minéralisation) et Al (schistes silico-alumineux)

- Mg et Ni, à condition de ne pas être associé à Al

En se basant sur ces résultats, on peut évaluer comme très probable la présence de calcaire sur les profils 1 (éch. 0003 à 0005) et 2 (éch. 0016 et 0017). La présence de calcaire est également probable, mais de façon moins nette, sur le profil 5 (éch. 0056 et 0057).

A noter que l'affleurement de calcaire de la base du profil 8 semble marqué par les éléments Co et Ni.

4.3.6 Bilan

L'intégration de nouveaux échantillons (secteur de Plélauff et complément de Rosnoen) au fichier précédent apporte des précisions intéressantes aux conclusions antérieures :

- sur Irvillac, le groupe "calcaire" se sépare en deux sous-groupes, l'un à signature géochimique "calcaire" fortement exprimée, l'autre à signature "calcaire" moyennement exprimée

- sur Rosnoen, la signature "calcaire" observée précédemment est nettement confirmée

Quant au secteur de Plélauff, nouvellement échantillonné, la trace géochimique d'un calcaire apparaît sur plusieurs profils, à l'image du secteur de Rosnoen.

CONCLUSION

La méthode de prospection géochimique multiélémentaire en sol a permis sur deux sites tests d'identifier des "groupes calcaires" caractérisés par certains éléments en trace dans les sols dont le calcium soluble a été lessivé. Il s'agit principalement de la présence de Mn, Co, Zn, Ni, Sr et corrélativement de l'absence de Cr ; la présence complémentaire ou la substitution de certains autres éléments aux précédents est possible.

L'emploi de cette méthode nécessite une interprétation adaptée à chaque cas, car les indicateurs géochimiques peuvent varier d'un site à l'autre en fonction du contexte lithologique.

L'analyse multiélémentaire repose donc sur un traitement statistique des résultats et une "classification ascendante hiérarchique" permettant de définir des groupes d'échantillons d'après les comparaisons de leurs teneurs en certains éléments caractéristiques.

La validité de la méthode a été confirmée de façon assez remarquable sur le site de Scrignac-Trinivel par la mise en évidence, presque en surface, de calcaires recoupés par un sondage antérieure à 40 m de profondeur et non connus à l'affleurement.

L'application de cete méthode a différentes cibles, retenues antérieurement pour leur possibilité de renfermer des formations calcaires d'intérêt économique, a permis de mieux définir les objectifs.

Sur les 7 sites prospectés au total (deux au cours du test, 5 ensuite en deux campagnes) quatre avaient fait l'objet de reconnaissance pour calcaire en 1984), trois étaient nouveaux et liés à des sondages miniers.

La prospection géochimique multiélémentaire conduit à en sélectionner deux principaux et un troisième moins nettement caractérisé.

A Irvillac, au N-E de Daoulas (Finistère), la lentille de terrains calcaires dans laquelle l'ancienne carrière a été ouverte semble se prolonger sur environ 500 m vers l'Ouest.

A Rosnoen, au S-O de Le Faou (Finistère), la trace de niveaux calcaires se développe de façon discontinue, sur 3 km d'Est en Ouest, à proximité d'un secteur contenant un petit gisement d'antimoine où des calcaires ont été recoupés par quelques sondages.

La même situation, mais avec une signature moins franche des calcaires, se retrouve à Plélauff au S-O de Gouarec (Côtes du Nord) au nord d'un sondage minier ayant recoupé des dolomies.

Sur ces cibles, il est donc prévu au cours du second semestre 1988, dans le cadre du programme en cours de réalisation sur le sujet "Matériaux de carrière" du Plan minier breton, l'exécution de sondages carottés en \emptyset 76 mm.

Ils permettront de déterminer de façon précise les caractéristiques utiles du matériau susceptible de servir d'amendement, la lithologie des formations géologiques, leur géométrie, leur structure, données nécessaires à l'appréciation des teneurs en CaO et MgO et des volumes.

Si la qualité du matériau identifiée est satisfaisante, des sondages destructifs, beaucoup moins onéreux, pourront permettre d'augmenter la proportion des terrains reconnus.

Pour qu'une formation puisse constituer un gisement exploitable, il sera nécessaire que le produit brut présente des caractéristiques du même ordre de grandeur que celles des produits marins utilisés localement à l'état brut : maërl ou trez, à savoir des teneurs en CaO comprises entre 40 et 50 %, en MgO de 1 à 5 %, des valeurs neutralisantes voisines de 50.

Le produit commercialisé devra pouvoir être vendu à un coût voisin pour une granulométrie identique, soit de l'ordre de 100 F/t (prix décembre 1987 par 20 t rendu ferme) dans le centre Finistère, pour un produit d'environ 4 mm, à solubilité lente.

Les prix des granulats routiers de concassage compris entre 30 et 50 F/t rendent à priori cet objectif réalisable.

Au niveau des réserves, sur la base d'une production de 100.000 t/ an pendant 10 ans, le tonnage de matériaux élaborés doit être de l'ordre de 1 million, de tonnes, représentant 1,25 million de tonnes en place pour une perte de 25 % en stériles évacués, soit un cubage en place de 550 000 m³.

Dans l'hypothèse d'une formation d'une cinquantaine de mètres de large, exploitable sur une hauteur de 20 m, l'extension latérale devrait être de l'ordre de 600 m, soit une superficie d'environ 3 ha exploitables, compte non tenu de l'extension réelle de la fouille pour permettre son accessibilité.

BIBLIOGRAPHIE

A.F.N.O.R. (Association Française de Normalisation) (1981) - Amendements calciques et magnésiens. Dénominations et spécifications. Normes homologuées NF U44 001 - AFNOR Paris

BOS P. (1985) - Les matériaux de carrière en Bretagne - Bilan et perspectives - Plan minier breton 1983 - Rapport inédit B.R.G.M. SGR-BRE 85-07 149 p

BOS P. (1985) - Matériaux de carrière - Recherche de roches pour amendement en Bretagne occidentale - Plan minier breton 1984 - Rapport inédit B.R.G.M. SGR-BRE 85-13 36p

B.R.G.M. Carte géologique de la France à 1/50 000

- . Feuille Morlaix (1981) n° 240 (IGN 06-16) coordination de CHANTRAINE J.
- . Feuille Le Faou (1982) n° 275 (IGN 05-17) coordination de BABIN C. et DARBOUX J.R.
- . Feuille Moncontour (1979) n° 279 (IGN 09-17) coordination de CHANTRAINE J.
- . Feuille Pontivy (1986) n° 313 (IGN 08-18) coordination de DADET P.

CLEMENT J.P., COPPENET M., LIMASSET J.C. (1982) - Amendements calcomagnésiens. Besoins et ressources du massif armoricain (Ressources en calcaires et dolomies du département de la Mayenne) - Ministère de l'Industrie. Rapport inédit B.R.G.M. 82 SGN 284 PAL - INRA 65-1919 43p 8 annexes

ELSASS P. (1982) - Permis de Scrignac (Finistère) - Prolongement de Bodennec - Rapport inédit B.R.G.M. 82 SGN 818 GMX 8 p 3 cartes

GUILLOCHEAU F. (1982) - La sédimentation paléozoïque Ouest-armoricaine - Bull. Soc. Géol. minéral Bretagne 1982 (C) 14-2-18p

HERROUIN Y. (1972) - Ressources du sous sol des Côtes du Nord 2ème partie : Atlas Général - Calcaires - Matériaux de construction et de viabilité - (Ressources en calcaires de la Bretagne avec étude particulière des indices et gisements des Côtes de Nord, 73p) -

Rapport B.R.G.M. 72 SGN 220 BPL

LABARRAQUE G. (1984) - Etude d'un plasma à couplage inductif (I.C.P.), 27 mhz, et application à l'analyse multiélémentaire par spectrométrie d'émission ultra violet, d'échantillons géologiques - Thèse Paris VI - Documents du B.R.G.M. n° 71-1984 194p

LE BERRE P., LETALENET J. (1986) - Approche géochimique appliquée à la recherche de calcaires en Bretagne occidentale - Rapport inédit B.R.G.M. 86 SGN 199 GEO 20p - 11 cartes

PLUSQUELLEC Y., PELHATE A., ROLET J., WEYANT M. (1982) - Découverte de calcaire tournaisien supérieur et de conglomérats (viséen supérieur probable) près de la bordure occidentale du bassin de Chateaulin (Massif armoricain) - Bull. Soc. Géol. minéral Bretagne 1982 (C) 14-2-17p-3pl.

ROLLAND Y. (1972) - Fours à chaux et gisements calcaires du Finistère - Penn ar Bed 1972-8-n° 68-1 17p

ANNEXE 1

Résultats des analyses des secteurs
de Scrignac - Trinivel et St Ségal - Le Fell

| INDR | SI02 | AL2X | FE2X | HGD | CAO | K2O | TI02 | MNO | P2O5 | Y | NB | LA | CE | ZR | SR | R | LI | RE |
|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|------|-------|-----|-----|-----|------|-------|------|------|------|----|
| 0001 | 80. | 15.2 | 1.3 | 0.3 | 1.0 | 1.5 | 1.16 | 0.01 | 800. | 41. | 10. | 36. | 109. | 1154. | 129. | 104. | 64. | 1. |
| 0002 | 80. | 10.7 | 3.8 | 0.5 | 1.0 | 1.0 | 0.95 | 0.04 | 1096. | 31. | 10. | 10. | 62. | 563. | 108. | 63. | 34. | 1. |
| 0003 | 78. | 10.3 | 3.6 | 0.6 | 1.0 | 1.6 | 0.88 | 0.09 | 1293. | 28. | 10. | 17. | 62. | 723. | 108. | 47. | 23. | 1. |
| 0004 | 73. | 12.3 | 5.7 | 1.1 | 1.0 | 1.7 | 0.84 | 0.04 | 1627. | 32. | 10. | 26. | 92. | 768. | 135. | 55. | 47. | 1. |
| 0005 | 60. | 22.4 | 10.7 | 2.4 | 1.0 | 2.2 | 1.23 | 0.10 | 4851. | 72. | 10. | 72. | 206. | 582. | 361. | 109. | 134. | 4. |
| 0006 | 63. | 15.0 | 8.6 | 2.5 | 1.0 | 2.2 | 0.93 | 0.08 | 4313. | 65. | 10. | 68. | 164. | 817. | 220. | 86. | 105. | 2. |
| 0007 | 78. | 8.8 | 3.0 | 2.3 | 1.0 | 1.5 | 0.60 | 0.02 | 2835. | 57. | 10. | 36. | 122. | 728. | 80. | 69. | 48. | 1. |
| 0008 | 86. | 7.0 | 2.6 | 0.4 | 1.0 | 0.8 | 1.01 | 0.01 | 2335. | 42. | 15. | 42. | 116. | 1263. | 123. | 88. | 5. | 1. |
| 0009 | 75. | 13.7 | 3.7 | 0.5 | 1.0 | 1.8 | 0.92 | 0.03 | 654. | 21. | 10. | 18. | 62. | 694. | 103. | 62. | 37. | 1. |
| 0010 | 79. | 13.0 | 3.6 | 0.6 | 1.0 | 1.8 | 0.99 | 0.05 | 747. | 23. | 10. | 10. | 75. | 674. | 122. | 72. | 36. | 1. |
| 0011 | 77. | 14.4 | 3.9 | 0.3 | 1.0 | 1.6 | 1.23 | 0.09 | 1273. | 25. | 10. | 10. | 65. | 585. | 183. | 131. | 49. | 1. |
| 0012 | 71. | 12.6 | 4.1 | 0.6 | 1.0 | 2.0 | 0.96 | 0.04 | 751. | 22. | 10. | 14. | 82. | 823. | 103. | 67. | 31. | 1. |
| 0013 | 74. | 13.4 | 4.3 | 0.5 | 1.0 | 2.0 | 1.05 | 0.06 | 972. | 29. | 10. | 22. | 84. | 712. | 183. | 85. | 40. | 1. |
| 0014 | 76. | 12.6 | 4.3 | 0.6 | 1.0 | 1.7 | 0.93 | 0.06 | 921. | 24. | 10. | 10. | 80. | 616. | 147. | 65. | 33. | 1. |
| 0015 | 71. | 13.9 | 4.8 | 0.6 | 1.0 | 2.1 | 0.96 | 0.04 | 811. | 24. | 10. | 21. | 91. | 636. | 167. | 72. | 37. | 1. |
| 0016 | 76. | 11.0 | 4.0 | 0.7 | 1.0 | 2.0 | 0.87 | 0.07 | 758. | 24. | 10. | 13. | 75. | 649. | 104. | 50. | 25. | 1. |
| 0017 | 62. | 17.5 | 13.5 | 2.5 | 1.0 | 2.2 | 1.00 | 0.39 | 2600. | 74. | 10. | 72. | 222. | 560. | 274. | 70. | 137. | 2. |
| 0018 | 68. | 14.4 | 7.3 | 0.8 | 1.0 | 2.6 | 0.94 | 0.23 | 2492. | 45. | 10. | 64. | 237. | 551. | 144. | 111. | 106. | 1. |
| 0019 | 71. | 14.6 | 5.1 | 0.7 | 1.0 | 2.4 | 1.10 | 0.07 | 1587. | 34. | 10. | 27. | 109. | 644. | 129. | 104. | 42. | 1. |
| 0020 | 74. | 11.7 | 4.0 | 0.8 | 1.0 | 1.7 | 0.94 | 0.05 | 747. | 27. | 10. | 16. | 76. | 692. | 104. | 59. | 30. | 1. |
| 0021 | 70. | 16.4 | 4.9 | 0.7 | 1.0 | 2.1 | 1.09 | 0.01 | 1674. | 31. | 10. | 46. | 135. | 606. | 447. | 78. | 91. | 1. |
| 0022 | 72. | 13.5 | 4.8 | 0.6 | 1.0 | 2.1 | 1.04 | 0.14 | 1576. | 26. | 10. | 31. | 91. | 552. | 202. | 84. | 50. | 1. |
| 0023 | 73. | 13.8 | 6.4 | 1.0 | 1.0 | 2.2 | 0.95 | 0.17 | 1225. | 56. | 10. | 22. | 105. | 570. | 127. | 65. | 59. | 1. |
| 0024 | 58. | 16.2 | 13.0 | 1.9 | 1.0 | 2.5 | 0.90 | 0.11 | 3108. | 57. | 10. | 76. | 206. | 459. | 137. | 70. | 107. | 1. |
| 0025 | 78. | 10.7 | 3.7 | 0.7 | 1.0 | 1.8 | 0.88 | 0.11 | 1007. | 24. | 10. | 10. | 67. | 678. | 106. | 53. | 25. | 1. |
| 0026 | 72. | 15.3 | 7.8 | 1.2 | 1.0 | 2.4 | 1.03 | 0.19 | 1525. | 31. | 10. | 17. | 103. | 578. | 202. | 82. | 73. | 1. |
| 0027 | 70. | 13.2 | 6.2 | 1.0 | 1.0 | 2.3 | 0.87 | 0.13 | 1069. | 25. | 10. | 19. | 82. | 539. | 152. | 65. | 52. | 1. |
| 0028 | 56. | 22.3 | 10.2 | 1.7 | 1.0 | 1.9 | 0.94 | 0.41 | 2375. | 33. | 10. | 40. | 170. | 328. | 143. | 217. | 171. | 2. |
| 0029 | 71. | 14.2 | 5.6 | 0.8 | 1.0 | 2.0 | 0.95 | 0.19 | 1660. | 26. | 10. | 27. | 98. | 514. | 134. | 131. | 80. | 1. |
| 0030 | 81. | 11.6 | 3.6 | 0.5 | 1.0 | 1.9 | 0.98 | 0.11 | 1079. | 25. | 11. | 14. | 65. | 713. | 120. | 95. | 43. | 1. |
| 0031 | 73. | 14.9 | 7.3 | 1.0 | 1.0 | 1.3 | 1.07 | 0.05 | 3080. | 48. | 10. | 32. | 133. | 537. | 357. | 278. | 75. | 1. |
| 0032 | 71. | 17.4 | 5.2 | 0.7 | 1.0 | 2.2 | 1.03 | 0.08 | 1706. | 24. | 10. | 19. | 102. | 516. | 174. | 148. | 60. | 1. |
| 0033 | 76. | 11.5 | 3.7 | 0.6 | 1.0 | 2.1 | 0.88 | 0.07 | 1270. | 22. | 10. | 16. | 65. | 599. | 108. | 73. | 30. | 1. |
| 0034 | 68. | 15.9 | 5.6 | 0.9 | 1.0 | 2.2 | 0.95 | 0.10 | 1316. | 22. | 10. | 23. | 110. | 491. | 145. | 116. | 79. | 1. |
| 0035 | 75. | 12.3 | 4.0 | 0.8 | 1.0 | 1.7 | 0.87 | 0.05 | 788. | 23. | 10. | 10. | 74. | 570. | 115. | 69. | 39. | 1. |
| 0036 | 74. | 13.1 | 4.8 | 0.8 | 1.0 | 2.0 | 0.83 | 0.11 | 1027. | 23. | 10. | 21. | 104. | 539. | 125. | 51. | 37. | 1. |
| 0037 | 56. | 16.1 | 22.0 | 1.2 | 1.0 | 2.4 | 0.93 | 0.80 | 3083. | 46. | 10. | 42. | 155. | 487. | 345. | 110. | 168. | 4. |
| 0038 | 53. | 17.9 | 17.0 | 1.4 | 1.0 | 3.0 | 1.03 | 0.56 | 2462. | 66. | 10. | 72. | 165. | 422. | 493. | 121. | 138. | 4. |
| 0039 | 71. | 11.6 | 5.6 | 0.7 | 1.0 | 1.9 | 0.90 | 0.16 | 953. | 32. | 10. | 24. | 82. | 709. | 164. | 51. | 52. | 1. |
| 0040 | 75. | 11.5 | 3.5 | 0.6 | 1.0 | 1.5 | 0.83 | 0.04 | 914. | 23. | 10. | 14. | 58. | 619. | 116. | 36. | 25. | 1. |
| 0041 | 63. | 18.7 | 6.7 | 1.4 | 1.0 | 2.2 | 1.05 | 0.02 | 2490. | 38. | 10. | 59. | 169. | 441. | 672. | 73. | 100. | 1. |
| 0042 | 73. | 13.1 | 4.8 | 0.7 | 1.0 | 2.1 | 0.93 | 0.04 | 1804. | 27. | 10. | 32. | 84. | 570. | 322. | 56. | 59. | 1. |
| 0043 | 43. | 16.0 | 34.0 | 1.0 | 1.0 | 3.2 | 1.07 | 0.13 | 7790. | 45. | 10. | 44. | 138. | 467. | 278. | 43. | 136. | 8. |
| 0044 | 59. | 18.7 | 10.6 | 1.2 | 1.0 | 3.1 | 1.10 | 0.31 | 2396. | 40. | 10. | 70. | 205. | 427. | 207. | 226. | 151. | 2. |
| 0045 | 60. | 19.3 | 6.1 | 0.8 | 1.6 | 1.9 | 0.97 | 0.07 | 1093. | 24. | 10. | 28. | 117. | 459. | 213. | 92. | 178. | 1. |
| 0046 | 70. | 15.3 | 5.2 | 0.6 | 1.0 | 2.3 | 1.05 | 0.15 | 2374. | 26. | 10. | 20. | 79. | 579. | 171. | 118. | 77. | 1. |
| 0047 | 71. | 14.1 | 4.5 | 0.5 | 1.0 | 1.9 | 0.95 | 0.09 | 2381. | 29. | 10. | 26. | 83. | 594. | 141. | 159. | 33. | 1. |
| 0048 | 75. | 12.2 | 3.8 | 0.5 | 1.0 | 1.8 | 0.96 | 0.07 | 1446. | 30. | 10. | 21. | 80. | 696. | 125. | 172. | 22. | 1. |
| 0049 | 74. | 13.0 | 3.9 | 0.7 | 1.0 | 2.3 | 0.98 | 0.03 | 1082. | 30. | 10. | 25. | 80. | 790. | 109. | 93. | 20. | 1. |
| 0050 | 75. | 12.9 | 3.3 | 0.6 | 1.0 | 2.1 | 0.90 | 0.02 | 1166. | 32. | 10. | 30. | 84. | 715. | 89. | 76. | 19. | 1. |

A I - I . P . I

| INDR | PB | AG | ZN | CD | RA | AS | MO | CU | CR | NI | CO | V | SN | SB | BI | W |
|------|------|-----|------|----|------|------|----|-----|------|------|------|------|-----|----|----|-----|
| 0001 | 46. | 0.1 | 41. | 2. | 414. | 20. | 1. | 11. | 92. | 30. | 8. | 107. | 5. | 5. | 1. | 5. |
| 0002 | 30. | 0.1 | 54. | 1. | 372. | 26. | 1. | 9. | 97. | 36. | 7. | 93. | 5. | 5. | 1. | 4. |
| 0003 | 35. | 0.1 | 69. | 1. | 403. | 14. | 1. | 10. | 94. | 28. | 10. | 87. | 5. | 5. | 1. | 5. |
| 0004 | 37. | 0.1 | 101. | 1. | 432. | 23. | 1. | 14. | 102. | 42. | 14. | 110. | 5. | 5. | 1. | 6. |
| 0005 | 56. | 0.1 | 186. | 1. | 989. | 29. | 1. | 21. | 182. | 61. | 27. | 236. | 5. | 5. | 1. | 4. |
| 0006 | 55. | 0.1 | 138. | 1. | 591. | 47. | 1. | 19. | 123. | 44. | 19. | 174. | 5. | 5. | 1. | 10. |
| 0007 | 71. | 0.1 | 46. | 1. | 453. | 43. | 2. | 7. | 63. | 18. | 8. | 74. | 5. | 5. | 1. | 6. |
| 0008 | 55. | 0.1 | 33. | 1. | 244. | 46. | 2. | 12. | 81. | 24. | 7. | 97. | 5. | 5. | 1. | 9. |
| 0009 | 35. | 0.1 | 41. | 1. | 410. | 39. | 1. | 14. | 100. | 29. | 10. | 108. | 5. | 5. | 1. | 5. |
| 0010 | 32. | 0.1 | 65. | 1. | 429. | 15. | 1. | 12. | 111. | 33. | 12. | 114. | 5. | 5. | 1. | 3. |
| 0011 | 33. | 0.1 | 39. | 1. | 437. | 33. | 1. | 14. | 110. | 34. | 7. | 137. | 5. | 5. | 1. | 3. |
| 0012 | 35. | 0.1 | 55. | 1. | 439. | 33. | 1. | 16. | 108. | 32. | 10. | 108. | 5. | 5. | 1. | 6. |
| 0013 | 30. | 0.1 | 56. | 1. | 497. | 28. | 1. | 18. | 109. | 43. | 9. | 119. | 5. | 5. | 1. | 5. |
| 0014 | 24. | 0.1 | 77. | 1. | 454. | 14. | 1. | 15. | 106. | 49. | 11. | 104. | 5. | 5. | 1. | 3. |
| 0015 | 32. | 0.1 | 78. | 1. | 482. | 31. | 1. | 17. | 114. | 46. | 10. | 120. | 5. | 5. | 1. | 4. |
| 0016 | 29. | 0.1 | 71. | 1. | 420. | 24. | 1. | 14. | 103. | 49. | 11. | 90. | 5. | 5. | 1. | 6. |
| 0017 | 40. | 0.1 | 186. | 1. | 916. | 264. | 1. | 44. | 121. | 87. | 28. | 167. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0018 | 35. | 0.1 | 103. | 1. | 443. | 96. | 1. | 29. | 110. | 76. | 26. | 128. | 5. | 5. | 1. | 11. |
| 0019 | 33. | 0.1 | 68. | 1. | 455. | 45. | 1. | 17. | 120. | 51. | 11. | 126. | 5. | 5. | 1. | 5. |
| 0020 | 27. | 0.1 | 73. | 1. | 394. | 28. | 1. | 14. | 107. | 45. | 10. | 97. | 5. | 5. | 1. | 4. |
| 0021 | 51. | 0.1 | 57. | 1. | 494. | 5. | 1. | 17. | 124. | 47. | 11. | 139. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0022 | 44. | 0.1 | 57. | 1. | 486. | 21. | 1. | 11. | 106. | 39. | 11. | 125. | 5. | 5. | 1. | 4. |
| 0023 | 28. | 0.1 | 109. | 1. | 464. | 23. | 1. | 15. | 112. | 63. | 17. | 120. | 5. | 5. | 1. | 3. |
| 0024 | 43. | 0.2 | 117. | 1. | 437. | 63. | 1. | 22. | 117. | 72. | 22. | 169. | 5. | 5. | 1. | 2. |
| 0025 | 33. | 0.1 | 80. | 1. | 403. | 6. | 1. | 12. | 101. | 39. | 10. | 86. | 5. | 5. | 1. | 4. |
| 0026 | 41. | 0.1 | 115. | 1. | 570. | 62. | 1. | 20. | 125. | 77. | 17. | 131. | 5. | 5. | 1. | 5. |
| 0027 | 31. | 0.1 | 95. | 1. | 583. | 39. | 1. | 17. | 107. | 56. | 12. | 112. | 5. | 5. | 1. | 3. |
| 0028 | 44. | 0.1 | 182. | 1. | 350. | 352. | 1. | 46. | 135. | 107. | 38. | 262. | 5. | 5. | 1. | 5. |
| 0029 | 37. | 0.1 | 96. | 1. | 392. | 129. | 1. | 18. | 114. | 57. | 17. | 146. | 5. | 5. | 1. | 7. |
| 0030 | 35. | 0.1 | 65. | 1. | 399. | 50. | 1. | 10. | 104. | 36. | 11. | 103. | 5. | 5. | 1. | 4. |
| 0031 | 422. | 0.1 | 282. | 1. | 528. | 45. | 1. | 22. | 142. | 48. | 10. | 165. | 5. | 5. | 1. | 20. |
| 0032 | 36. | 0.1 | 103. | 1. | 440. | 39. | 1. | 16. | 134. | 46. | 11. | 162. | 5. | 5. | 1. | 5. |
| 0033 | 39. | 0.1 | 79. | 1. | 386. | 29. | 1. | 12. | 104. | 39. | 10. | 97. | 5. | 5. | 1. | 7. |
| 0034 | 31. | 0.1 | 92. | 1. | 401. | 98. | 1. | 16. | 121. | 54. | 16. | 141. | 5. | 5. | 1. | 4. |
| 0035 | 25. | 0.1 | 87. | 1. | 389. | 7. | 1. | 14. | 101. | 43. | 13. | 102. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0036 | 76. | 0.1 | 162. | 1. | 387. | 52. | 1. | 16. | 98. | 58. | 14. | 97. | 5. | 5. | 1. | 3. |
| 0037 | 50. | 0.1 | 324. | 1. | 651. | 218. | 1. | 26. | 109. | 131. | 83. | 133. | 5. | 5. | 1. | 3. |
| 0038 | 42. | 0.1 | 386. | 1. | 558. | 98. | 1. | 23. | 125. | 126. | 61. | 162. | 5. | 5. | 1. | 6. |
| 0039 | 40. | 0.1 | 96. | 1. | 393. | 27. | 1. | 14. | 103. | 55. | 21. | 100. | 5. | 5. | 1. | 3. |
| 0040 | 29. | 0.1 | 60. | 1. | 366. | 5. | 1. | 11. | 94. | 33. | 9. | 83. | 5. | 5. | 1. | 2. |
| 0041 | 40. | 0.1 | 60. | 1. | 459. | 18. | 1. | 20. | 122. | 35. | 7. | 158. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0042 | 39. | 0.1 | 65. | 1. | 425. | 12. | 1. | 11. | 103. | 34. | 8. | 107. | 5. | 5. | 1. | 5. |
| 0043 | 46. | 0.1 | 335. | 1. | 451. | 151. | 1. | 22. | 124. | 410. | 123. | 133. | 12. | 5. | 1. | 12. |
| 0044 | 48. | 0.1 | 149. | 1. | 429. | 247. | 1. | 29. | 129. | 82. | 41. | 195. | 5. | 5. | 1. | 8. |
| 0045 | 33. | 0.1 | 100. | 1. | 342. | 60. | 1. | 21. | 133. | 52. | 16. | 169. | 5. | 5. | 1. | 2. |
| 0046 | 48. | 0.1 | 78. | 1. | 421. | 46. | 1. | 20. | 122. | 34. | 13. | 145. | 5. | 5. | 1. | 4. |
| 0047 | 83. | 0.1 | 120. | 1. | 419. | 30. | 1. | 19. | 109. | 32. | 11. | 111. | 5. | 5. | 1. | 7. |
| 0048 | 86. | 0.1 | 110. | 1. | 431. | 18. | 1. | 14. | 112. | 36. | 9. | 103. | 5. | 5. | 1. | 10. |
| 0049 | 59. | 0.1 | 79. | 1. | 447. | 14. | 1. | 16. | 130. | 46. | 7. | 111. | 5. | 6. | 1. | 10. |
| 0050 | 47. | 0.1 | 66. | 1. | 387. | 11. | 1. | 14. | 115. | 38. | 8. | 100. | 5. | 6. | 1. | 11. |

| INDR | SI02 | AL2X | FE2X | HGO | CAO | K2O | TIO2 | MNO | P2O5 | Y | NR | LA | CE | ZR | SR | R | LI | RE |
|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|------|-------|-----|-----|------|------|------|-------|------|------|----|
| 0051 | 82. | 11.6 | 3.3 | 0.6 | 1.0 | 1.2 | 0.98 | 0.05 | 1567. | 34. | 10. | 10. | 69. | 646. | 109. | 66. | 19. | 1. |
| 0053 | 77. | 15.4 | 2.6 | 0.4 | 1.0 | 3.1 | 1.10 | 0.03 | 1177. | 50. | 10. | 20. | 111. | 872. | 155. | 94. | 10. | 1. |
| 0054 | 78. | 14.8 | 3.0 | 0.6 | 1.0 | 2.1 | 1.07 | 0.04 | 1668. | 41. | 10. | 16. | 94. | 650. | 163. | 90. | 28. | 1. |
| 0055 | 80. | 13.4 | 3.1 | 0.5 | 1.0 | 1.8 | 1.10 | 0.06 | 1387. | 37. | 10. | 12. | 87. | 683. | 128. | 83. | 26. | 1. |
| 0056 | 75. | 15.2 | 5.7 | 0.5 | 1.0 | 2.0 | 1.15 | 0.01 | 1933. | 43. | 10. | 18. | 100. | 693. | 193. | 94. | 40. | 1. |
| 0057 | 69. | 21.3 | 4.4 | 1.4 | 1.1 | 2.1 | 1.20 | 0.03 | 384. | 34. | 10. | 30. | 105. | 510. | 251. | 131. | 182. | 2. |
| 0058 | 68. | 16.6 | 10.7 | 0.8 | 1.0 | 1.9 | 1.16 | 0.65 | 3534. | 37. | 10. | 23. | 103. | 501. | 329. | 113. | 120. | 3. |
| 0059 | 73. | 14.8 | 7.1 | 1.2 | 1.0 | 1.8 | 1.06 | 0.25 | 3384. | 33. | 10. | 14. | 90. | 485. | 336. | 108. | 115. | 1. |
| 0060 | 78. | 14.3 | 4.4 | 0.5 | 1.0 | 1.6 | 1.11 | 0.11 | 1977. | 35. | 10. | 12. | 94. | 519. | 288. | 70. | 67. | 1. |
| 0061 | 79. | 13.1 | 3.9 | 0.7 | 1.0 | 1.4 | 0.97 | 0.05 | 1102. | 29. | 10. | 10. | 67. | 653. | 167. | 53. | 44. | 1. |
| 0062 | 79. | 11.9 | 3.7 | 0.5 | 1.0 | 1.6 | 0.97 | 0.09 | 1980. | 29. | 10. | 10. | 69. | 612. | 167. | 54. | 44. | 1. |
| 0063 | 81. | 11.5 | 3.5 | 0.5 | 1.0 | 1.5 | 0.98 | 0.08 | 1358. | 29. | 10. | 10. | 66. | 647. | 151. | 54. | 36. | 1. |
| 0064 | 83. | 12.7 | 1.1 | 0.4 | 1.0 | 1.5 | 1.22 | 0.01 | 283. | 34. | 10. | 14. | 85. | 692. | 234. | 79. | 61. | 1. |
| 0065 | 77. | 16.6 | 2.3 | 0.5 | 1.0 | 2.3 | 1.18 | 0.01 | 515. | 39. | 10. | 22. | 86. | 725. | 264. | 85. | 48. | 1. |
| 0066 | 78. | 14.0 | 3.3 | 0.7 | 1.0 | 1.9 | 1.05 | 0.01 | 1511. | 37. | 10. | 20. | 82. | 653. | 210. | 98. | 53. | 1. |
| 0067 | 80. | 12.2 | 4.1 | 0.5 | 1.0 | 1.8 | 1.02 | 0.07 | 1837. | 32. | 10. | 10. | 76. | 571. | 135. | 62. | 16. | 1. |
| 0068 | 69. | 20.3 | 5.0 | 0.4 | 1.0 | 4.0 | 1.22 | 0.02 | 1430. | 36. | 10. | 30. | 109. | 492. | 256. | 95. | 17. | 1. |
| 0069 | 71. | 17.4 | 8.2 | 0.3 | 1.0 | 0.2 | 1.16 | 0.05 | 7475. | 67. | 10. | 121. | 317. | 520. | 3492. | 21. | 62. | 3. |
| 0070 | 77. | 14.3 | 4.7 | 0.5 | 1.0 | 1.9 | 1.06 | 0.05 | 2217. | 39. | 10. | 17. | 97. | 586. | 225. | 75. | 23. | 1. |

| INDR | PB | AG | ZN | CD | BA | AS | MO | CU | CR | NI | CO | V | SN | SB | BI | W |
|------|------|-----|------|----|------|-----|----|-----|------|-----|-----|------|----|-----|----|----|
| 0051 | 31. | 0.1 | 76. | 1. | 377. | 11. | 1. | 11. | 119. | 44. | 7. | 98. | 5. | 5. | 1. | 5. |
| 0053 | 58. | 0.1 | 48. | 1. | 449. | 30. | 2. | 12. | 135. | 41. | 8. | 151. | 5. | 8. | 1. | 7. |
| 0054 | 76. | 0.1 | 67. | 1. | 445. | 32. | 1. | 15. | 137. | 39. | 10. | 131. | 5. | 8. | 1. | 4. |
| 0055 | 51. | 0.1 | 69. | 1. | 427. | 36. | 2. | 11. | 135. | 34. | 9. | 118. | 5. | 11. | 1. | 8. |
| 0056 | 64. | 0.1 | 114. | 1. | 478. | 33. | 1. | 19. | 140. | 66. | 16. | 137. | 5. | 6. | 1. | 7. |
| 0057 | 20. | 0.1 | 100. | 1. | 476. | 5. | 1. | 8. | 154. | 48. | 15. | 205. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0058 | 31. | 0.1 | 275. | 1. | 467. | 76. | 1. | 12. | 132. | 44. | 26. | 151. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0059 | 20. | 0.1 | 164. | 1. | 451. | 63. | 1. | 11. | 122. | 42. | 14. | 123. | 5. | 7. | 1. | 3. |
| 0060 | 22. | 0.1 | 70. | 1. | 449. | 28. | 1. | 13. | 117. | 33. | 11. | 122. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0061 | 22. | 0.1 | 81. | 1. | 392. | 5. | 1. | 13. | 118. | 40. | 11. | 108. | 5. | 6. | 1. | 1. |
| 0062 | 34. | 0.1 | 67. | 1. | 365. | 5. | 1. | 13. | 113. | 37. | 11. | 108. | 5. | 6. | 1. | 2. |
| 0063 | 34. | 0.1 | 59. | 1. | 365. | 29. | 2. | 11. | 110. | 33. | 9. | 100. | 5. | 7. | 1. | 2. |
| 0064 | 43. | 0.1 | 45. | 1. | 428. | 15. | 2. | 2. | 97. | 31. | 7. | 104. | 5. | 7. | 1. | 1. |
| 0065 | 117. | 0.1 | 64. | 1. | 525. | 5. | 2. | 6. | 139. | 39. | 8. | 138. | 5. | 5. | 1. | 4. |
| 0066 | 119. | 0.1 | 92. | 1. | 428. | 59. | 2. | 13. | 121. | 41. | 9. | 131. | 5. | 5. | 1. | 7. |
| 0067 | 173. | 0.1 | 99. | 1. | 392. | 41. | 2. | 13. | 118. | 37. | 8. | 106. | 5. | 11. | 1. | 6. |
| 0068 | 311. | 0.1 | 127. | 1. | 562. | 58. | 1. | 12. | 144. | 35. | 8. | 151. | 5. | 7. | 1. | 1. |
| 0069 | 923. | 0.1 | 192. | 1. | 377. | 94. | 1. | 35. | 134. | 77. | 22. | 200. | 5. | 10. | 1. | 5. |
| 0070 | 116. | 0.1 | 89. | 1. | 446. | 32. | 1. | 16. | 137. | 36. | 9. | 124. | 5. | 7. | 1. | 4. |

| INDR | SID2 | AL2X | FE2X | HGO | CAO | K20 | TID2 | MND | P205 | Y | NB | LA | CE | ZR | SR | R | LI | RE |
|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|------|-------|------|-----|-----|------|------|------|-----|------|----|
| 0001 | 77. | 14.0 | 4.4 | 0.7 | 1.0 | 2.1 | 1.02 | 0.09 | 1346. | 28. | 10. | 10. | 73. | 534. | 115. | 49. | 35. | 1. |
| 0002 | 72. | 11.9 | 3.8 | 0.6 | 1.0 | 1.5 | 0.94 | 0.10 | 1334. | 27. | 10. | 10. | 65. | 537. | 99. | 42. | 29. | 1. |
| 0003 | 78. | 13.8 | 4.3 | 0.7 | 1.0 | 1.7 | 1.01 | 0.06 | 1654. | 29. | 10. | 10. | 73. | 536. | 92. | 49. | 41. | 1. |
| 0004 | 75. | 15.4 | 4.7 | 0.9 | 1.0 | 2.0 | 1.07 | 0.12 | 1055. | 29. | 10. | 10. | 75. | 480. | 125. | 55. | 54. | 1. |
| 0005 | 76. | 15.3 | 4.2 | 0.7 | 1.0 | 2.7 | 1.06 | 0.06 | 926. | 28. | 10. | 10. | 77. | 482. | 116. | 58. | 34. | 1. |
| 0006 | 77. | 14.1 | 4.8 | 0.7 | 1.0 | 1.9 | 1.04 | 0.09 | 1313. | 29. | 10. | 10. | 74. | 512. | 82. | 46. | 45. | 1. |
| 0007 | 75. | 15.6 | 4.9 | 0.8 | 1.0 | 2.0 | 1.01 | 0.07 | 1380. | 30. | 10. | 10. | 72. | 514. | 71. | 41. | 42. | 1. |
| 0008 | 77. | 13.6 | 4.1 | 0.7 | 1.0 | 2.6 | 1.00 | 0.07 | 1002. | 28. | 10. | 10. | 72. | 549. | 80. | 43. | 29. | 1. |
| 0009 | 78. | 13.1 | 4.1 | 0.7 | 1.0 | 2.7 | 0.96 | 0.09 | 1740. | 30. | 10. | 12. | 83. | 512. | 72. | 45. | 26. | 1. |
| 0010 | 76. | 15.1 | 4.6 | 0.8 | 1.0 | 2.4 | 1.03 | 0.06 | 866. | 26. | 10. | 12. | 82. | 485. | 134. | 57. | 51. | 1. |
| 0011 | 71. | 17.7 | 6.5 | 1.1 | 1.0 | 2.4 | 1.09 | 0.13 | 1916. | 30. | 10. | 23. | 110. | 508. | 154. | 48. | 88. | 1. |
| 0012 | 70. | 17.3 | 5.6 | 0.8 | 1.0 | 2.4 | 1.10 | 0.10 | 946. | 33. | 10. | 25. | 102. | 444. | 139. | 64. | 76. | 1. |
| 0013 | 73. | 15.4 | 4.8 | 0.6 | 1.0 | 1.9 | 1.08 | 0.10 | 1052. | 30. | 10. | 16. | 89. | 517. | 122. | 55. | 60. | 1. |
| 0014 | 74. | 16.7 | 5.1 | 0.7 | 1.0 | 2.3 | 1.07 | 0.10 | 982. | 28. | 10. | 17. | 88. | 457. | 143. | 58. | 67. | 1. |
| 0015 | 73. | 17.3 | 5.2 | 0.8 | 1.0 | 2.3 | 1.06 | 0.14 | 1613. | 29. | 10. | 25. | 106. | 543. | 163. | 51. | 73. | 1. |
| 0016 | 72. | 17.8 | 5.3 | 0.8 | 1.0 | 2.9 | 1.10 | 0.07 | 1169. | 29. | 10. | 22. | 91. | 898. | 162. | 60. | 57. | 1. |
| 0017 | 74. | 16.5 | 4.1 | 0.6 | 1.0 | 3.0 | 1.06 | 0.04 | 744. | 27. | 10. | 21. | 85. | 874. | 146. | 56. | 27. | 1. |
| 0018 | 76. | 15.0 | 4.5 | 0.8 | 1.0 | 2.5 | 1.02 | 0.08 | 1056. | 28. | 10. | 12. | 76. | 678. | 78. | 43. | 44. | 1. |
| 0019 | 78. | 13.8 | 4.2 | 0.7 | 1.0 | 2.2 | 1.04 | 0.05 | 1562. | 27. | 10. | 13. | 74. | 757. | 116. | 56. | 53. | 1. |
| 0020 | 77. | 14.0 | 4.5 | 0.7 | 1.0 | 2.2 | 1.05 | 0.07 | 1185. | 31. | 10. | 16. | 82. | 961. | 115. | 52. | 63. | 1. |
| 0021 | 75. | 15.8 | 4.8 | 0.7 | 1.0 | 2.4 | 1.06 | 0.01 | 549. | 31. | 10. | 12. | 81. | 782. | 119. | 59. | 64. | 1. |
| 0022 | 73. | 16.2 | 7.1 | 0.8 | 1.0 | 1.9 | 1.08 | 0.05 | 364. | 30. | 10. | 16. | 94. | 778. | 118. | 55. | 68. | 1. |
| 0023 | 73. | 15.6 | 6.9 | 0.9 | 1.0 | 1.8 | 1.08 | 0.16 | 308. | 29. | 10. | 11. | 84. | 671. | 121. | 51. | 67. | 1. |
| 0024 | 74. | 15.6 | 6.9 | 0.7 | 1.0 | 1.8 | 1.09 | 0.05 | 294. | 28. | 10. | 18. | 85. | 762. | 124. | 60. | 84. | 1. |
| 0025 | 69. | 17.9 | 8.9 | 0.8 | 1.0 | 2.3 | 1.14 | 0.13 | 390. | 30. | 10. | 21. | 93. | 716. | 145. | 58. | 90. | 1. |
| 0026 | 76. | 14.9 | 4.6 | 0.7 | 1.0 | 2.3 | 1.03 | 0.07 | 603. | 30. | 10. | 15. | 80. | 695. | 114. | 49. | 60. | 1. |
| 0027 | 74. | 15.9 | 4.7 | 0.8 | 1.0 | 2.7 | 1.04 | 0.10 | 1022. | 28. | 10. | 18. | 88. | 621. | 121. | 56. | 47. | 1. |
| 0028 | 74. | 16.7 | 4.7 | 0.6 | 1.0 | 2.4 | 1.13 | 0.04 | 826. | 31. | 10. | 11. | 91. | 576. | 112. | 54. | 53. | 1. |
| 0029 | 68. | 20.1 | 6.0 | 0.7 | 1.0 | 3.6 | 1.20 | 0.02 | 661. | 34. | 10. | 31. | 102. | 671. | 117. | 78. | 80. | 1. |
| 0030 | 71. | 18.2 | 6.0 | 0.7 | 1.0 | 2.6 | 1.18 | 0.06 | 806. | 30. | 10. | 27. | 94. | 601. | 132. | 66. | 104. | 1. |
| 0031 | 63. | 23.2 | 8.8 | 1.0 | 1.0 | 2.6 | 1.33 | 0.04 | 719. | 34. | 10. | 40. | 110. | 451. | 206. | 79. | 155. | 2. |
| 0032 | 57. | 25.0 | 7.2 | 1.8 | 1.0 | 4.9 | 1.33 | 0.07 | 1081. | 30. | 10. | 33. | 103. | 338. | 128. | 80. | 119. | 2. |
| 0033 | 73. | 16.4 | 5.5 | 1.0 | 1.0 | 2.0 | 1.28 | 0.06 | 903. | 33. | 10. | 17. | 92. | 545. | 130. | 57. | 103. | 1. |
| 0034 | 61. | 20.1 | 13.5 | 1.7 | 1.0 | 1.3 | 1.78 | 0.02 | 1528. | 37. | 10. | 18. | 83. | 419. | 153. | 32. | 187. | 1. |
| 0035 | 79. | 13.2 | 4.4 | 0.7 | 1.0 | 1.3 | 1.03 | 0.01 | 363. | 29. | 10. | 10. | 71. | 589. | 101. | 45. | 55. | 1. |
| 0036 | 80. | 12.9 | 4.1 | 0.4 | 1.0 | 1.5 | 1.20 | 0.01 | 276. | 30. | 10. | 17. | 87. | 678. | 108. | 54. | 75. | 1. |
| 0037 | 78. | 14.1 | 4.2 | 0.6 | 1.0 | 1.8 | 1.09 | 0.06 | 960. | 28. | 10. | 10. | 75. | 620. | 114. | 50. | 57. | 1. |
| 0038 | 80. | 13.0 | 3.5 | 0.6 | 1.0 | 1.3 | 1.09 | 0.07 | 510. | 29. | 10. | 10. | 77. | 683. | 112. | 51. | 61. | 1. |
| 0039 | 78. | 14.3 | 4.2 | 0.5 | 1.0 | 1.7 | 1.09 | 0.05 | 812. | 33. | 10. | 15. | 91. | 682. | 114. | 49. | 55. | 1. |
| 0040 | 75. | 15.5 | 5.1 | 0.6 | 1.0 | 2.1 | 1.05 | 0.01 | 341. | 33. | 10. | 20. | 84. | 604. | 117. | 48. | 72. | 1. |
| 0041 | 60. | 24.1 | 8.4 | 1.0 | 1.0 | 4.7 | 1.19 | 0.06 | 1320. | 131. | 10. | 63. | 146. | 481. | 140. | 81. | 397. | 5. |
| 0042 | 69. | 18.9 | 6.9 | 1.0 | 1.0 | 3.1 | 1.15 | 0.09 | 1017. | 57. | 10. | 42. | 123. | 530. | 129. | 60. | 117. | 2. |
| 0043 | 68. | 19.0 | 7.5 | 1.0 | 1.0 | 2.9 | 1.11 | 0.05 | 770. | 60. | 10. | 41. | 118. | 530. | 124. | 54. | 119. | 2. |
| 0044 | 74. | 16.3 | 6.2 | 0.6 | 1.0 | 1.5 | 1.11 | 0.02 | 720. | 45. | 10. | 19. | 104. | 554. | 103. | 46. | 88. | 1. |
| 0045 | 71. | 18.2 | 5.7 | 0.4 | 1.0 | 2.9 | 1.26 | 0.08 | 788. | 37. | 10. | 33. | 107. | 527. | 145. | 75. | 102. | 1. |
| 0046 | 71. | 18.3 | 5.8 | 0.7 | 1.0 | 2.7 | 1.13 | 0.03 | 2241. | 36. | 10. | 31. | 103. | 424. | 117. | 59. | 86. | 1. |
| 0047 | 71. | 18.3 | 5.4 | 0.8 | 1.0 | 2.7 | 1.10 | 0.04 | 1195. | 53. | 10. | 36. | 117. | 500. | 135. | 61. | 131. | 2. |
| 0048 | 76. | 14.9 | 4.7 | 0.6 | 1.0 | 2.7 | 1.09 | 0.03 | 1373. | 36. | 10. | 33. | 109. | 531. | 96. | 49. | 58. | 1. |
| 0049 | 62. | 22.1 | 8.6 | 1.0 | 1.9 | 3.1 | 1.00 | 0.05 | 1080. | 74. | 10. | 54. | 157. | 586. | 207. | 60. | 210. | 5. |
| 0050 | 69. | 17.1 | 9.0 | 0.6 | 1.0 | 2.5 | 1.03 | 0.08 | 446. | 37. | 10. | 29. | 100. | 456. | 123. | 50. | 91. | 1. |

| INDR | SI02 | AL2X | FE2X | MGO | CAO | K2O | TIO2 | MNO | P2O5 | Y | NB | LA | CE | ZR | SR | B | LI | BE |
|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|------|-------|-----|-----|-----|------|------|------|-----|------|----|
| 0051 | 81. | 11.8 | 3.1 | 0.5 | 1.0 | 1.7 | 1.05 | 0.02 | 301. | 31. | 10. | 13. | 79. | 652. | 93. | 50. | 46. | 1. |
| 0052 | 81. | 12.1 | 3.2 | 0.6 | 1.0 | 2.1 | 1.06 | 0.01 | 346. | 31. | 10. | 16. | 79. | 644. | 104. | 50. | 49. | 1. |
| 0053 | 78. | 13.8 | 4.1 | 0.6 | 1.0 | 2.0 | 1.05 | 0.06 | 771. | 28. | 10. | 10. | 78. | 587. | 118. | 50. | 58. | 1. |
| 0054 | 76. | 14.7 | 4.7 | 0.6 | 1.0 | 2.7 | 1.04 | 0.05 | 825. | 27. | 10. | 10. | 74. | 577. | 112. | 50. | 60. | 1. |
| 0055 | 77. | 14.3 | 4.2 | 0.7 | 1.0 | 2.4 | 1.01 | 0.08 | 1285. | 28. | 10. | 10. | 84. | 550. | 79. | 42. | 50. | 1. |
| 0056 | 61. | 24.2 | 8.2 | 1.0 | 1.0 | 3.7 | 1.22 | 0.07 | 1114. | 41. | 10. | 43. | 121. | 374. | 228. | 75. | 159. | 2. |
| 0057 | 60. | 23.9 | 10.0 | 1.0 | 1.0 | 3.5 | 1.18 | 0.05 | 789. | 36. | 10. | 42. | 120. | 337. | 227. | 66. | 142. | 2. |
| 0058 | 69. | 18.1 | 7.3 | 0.8 | 1.0 | 3.3 | 1.11 | 0.06 | 835. | 41. | 10. | 36. | 115. | 521. | 117. | 61. | 93. | 1. |
| 0059 | 77. | 14.9 | 4.6 | 0.7 | 1.0 | 1.7 | 1.05 | 0.10 | 2156. | 32. | 10. | 10. | 88. | 505. | 113. | 48. | 63. | 1. |
| 0060 | 77. | 13.2 | 4.4 | 0.9 | 1.0 | 2.9 | 1.05 | 0.06 | 2294. | 31. | 10. | 22. | 96. | 623. | 96. | 47. | 47. | 1. |
| 0061 | 76. | 14.4 | 4.5 | 0.9 | 1.0 | 2.5 | 1.06 | 0.03 | 3292. | 31. | 10. | 17. | 93. | 541. | 98. | 54. | 55. | 1. |
| 0062 | 60. | 24.4 | 8.5 | 0.9 | 1.0 | 4.5 | 1.10 | 0.13 | 1964. | 38. | 10. | 54. | 145. | 475. | 100. | 55. | 91. | 3. |
| 0063 | 76. | 14.2 | 4.5 | 0.8 | 1.0 | 2.6 | 1.01 | 0.10 | 1226. | 29. | 10. | 19. | 91. | 618. | 100. | 50. | 47. | 1. |

| INDR | PB | AG | ZN | CD | BA | AS | MO | CU | CR | NI | CO | V | SM | SP | RI | W |
|------|-----|-----|------|----|------|-----|----|-----|------|------|-----|------|----|-----|----|----|
| 0001 | 33. | 0.1 | 76. | 1. | 439. | 28. | 2. | 19. | 122. | 42. | 15. | 140. | 5. | 11. | 1. | 3. |
| 0002 | 28. | 0.1 | 65. | 1. | 377. | 5. | 3. | 20. | 110. | 38. | 11. | 117. | 5. | 6. | 1. | 5. |
| 0003 | 30. | 0.1 | 81. | 1. | 427. | 5. | 2. | 23. | 120. | 45. | 12. | 126. | 5. | 6. | 1. | 3. |
| 0004 | 15. | 0.1 | 72. | 1. | 466. | 11. | 2. | 21. | 127. | 45. | 15. | 140. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0005 | 24. | 0.1 | 62. | 1. | 471. | 5. | 3. | 18. | 124. | 43. | 11. | 147. | 5. | 8. | 1. | 4. |
| 0006 | 26. | 0.1 | 78. | 1. | 417. | 5. | 2. | 18. | 126. | 46. | 14. | 123. | 5. | 5. | 1. | 4. |
| 0007 | 27. | 0.1 | 89. | 1. | 414. | 5. | 2. | 20. | 124. | 54. | 16. | 124. | 5. | 7. | 1. | 3. |
| 0008 | 27. | 0.1 | 72. | 1. | 416. | 5. | 3. | 17. | 122. | 48. | 14. | 112. | 5. | 10. | 1. | 5. |
| 0009 | 45. | 0.1 | 81. | 2. | 403. | 5. | 2. | 29. | 116. | 45. | 18. | 116. | 5. | 9. | 1. | 5. |
| 0010 | 31. | 0.1 | 83. | 1. | 410. | 21. | 2. | 19. | 124. | 48. | 13. | 151. | 5. | 10. | 1. | 5. |
| 0011 | 35. | 0.1 | 129. | 1. | 411. | 7. | 1. | 27. | 113. | 70. | 16. | 161. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0012 | 7. | 0.1 | 92. | 1. | 422. | 5. | 1. | 21. | 125. | 49. | 20. | 182. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0013 | 15. | 0.1 | 77. | 1. | 412. | 8. | 1. | 19. | 121. | 40. | 14. | 159. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0014 | 7. | 0.1 | 93. | 1. | 433. | 5. | 1. | 24. | 122. | 47. | 17. | 174. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0015 | 15. | 0.1 | 106. | 1. | 431. | 10. | 1. | 24. | 111. | 47. | 23. | 158. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0016 | 17. | 0.1 | 76. | 1. | 485. | 11. | 2. | 25. | 135. | 59. | 15. | 188. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0017 | 16. | 0.1 | 58. | 1. | 501. | 11. | 2. | 20. | 128. | 54. | 9. | 179. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0018 | 11. | 0.1 | 78. | 1. | 447. | 5. | 1. | 20. | 125. | 65. | 16. | 121. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0019 | 16. | 0.1 | 77. | 1. | 374. | 5. | 1. | 17. | 122. | 64. | 12. | 138. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0020 | 20. | 0.1 | 82. | 1. | 373. | 15. | 2. | 16. | 124. | 64. | 15. | 144. | 5. | 5. | 1. | 4. |
| 0021 | 13. | 0.1 | 73. | 1. | 416. | 5. | 1. | 15. | 127. | 74. | 9. | 154. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0022 | 6. | 0.1 | 78. | 1. | 412. | 5. | 1. | 17. | 120. | 66. | 19. | 158. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0023 | 7. | 0.1 | 80. | 1. | 420. | 5. | 1. | 14. | 123. | 66. | 23. | 149. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0024 | 4. | 0.1 | 91. | 1. | 397. | 5. | 1. | 11. | 126. | 78. | 18. | 156. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0025 | 8. | 0.1 | 88. | 1. | 423. | 5. | 1. | 16. | 136. | 80. | 42. | 176. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0026 | 11. | 0.1 | 73. | 1. | 435. | 5. | 1. | 18. | 120. | 61. | 17. | 137. | 5. | 5. | 1. | 2. |
| 0027 | 11. | 0.1 | 72. | 1. | 461. | 5. | 1. | 28. | 124. | 65. | 20. | 153. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0028 | 23. | 0.1 | 72. | 1. | 459. | 5. | 2. | 19. | 123. | 60. | 11. | 156. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0029 | 5. | 0.1 | 86. | 1. | 497. | 5. | 1. | 23. | 141. | 67. | 13. | 189. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0030 | 10. | 0.1 | 95. | 1. | 419. | 7. | 1. | 18. | 139. | 73. | 16. | 182. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0031 | 4. | 0.1 | 111. | 1. | 414. | 9. | 1. | 22. | 181. | 72. | 19. | 326. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0032 | 3. | 0.1 | 142. | 1. | 543. | 5. | 1. | 23. | 166. | 84. | 29. | 273. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0033 | 8. | 0.1 | 86. | 1. | 387. | 5. | 1. | 14. | 128. | 63. | 21. | 179. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0034 | 5. | 0.1 | 144. | 1. | 305. | 5. | 1. | 16. | 145. | 79. | 34. | 309. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0035 | 23. | 0.1 | 63. | 1. | 367. | 11. | 1. | 12. | 111. | 50. | 11. | 128. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0036 | 15. | 0.1 | 61. | 1. | 357. | 5. | 1. | 5. | 107. | 45. | 8. | 123. | 5. | 5. | 1. | 2. |
| 0037 | 10. | 0.1 | 65. | 1. | 409. | 5. | 1. | 14. | 119. | 52. | 10. | 131. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0038 | 11. | 0.1 | 58. | 1. | 396. | 5. | 1. | 10. | 112. | 47. | 11. | 113. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0039 | 15. | 0.1 | 58. | 1. | 389. | 13. | 1. | 15. | 117. | 53. | 13. | 134. | 5. | 5. | 1. | 2. |
| 0040 | 18. | 0.1 | 81. | 1. | 394. | 14. | 2. | 13. | 110. | 52. | 12. | 142. | 5. | 5. | 1. | 2. |
| 0041 | 38. | 0.1 | 428. | 3. | 580. | 5. | 1. | 40. | 149. | 207. | 70. | 263. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0042 | 28. | 0.1 | 204. | 1. | 467. | 25. | 2. | 24. | 126. | 101. | 31. | 198. | 5. | 5. | 1. | 3. |
| 0043 | 19. | 0.1 | 200. | 1. | 479. | 8. | 1. | 25. | 126. | 105. | 25. | 190. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0044 | 29. | 0.1 | 123. | 1. | 397. | 9. | 1. | 20. | 115. | 71. | 22. | 157. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0045 | 19. | 0.1 | 98. | 1. | 395. | 16. | 1. | 15. | 138. | 57. | 34. | 222. | 5. | 5. | 1. | 2. |
| 0046 | 34. | 0.1 | 144. | 1. | 472. | 11. | 1. | 26. | 123. | 66. | 23. | 170. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0047 | 23. | 0.1 | 166. | 1. | 489. | 16. | 3. | 29. | 113. | 80. | 19. | 172. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0048 | 28. | 0.1 | 96. | 1. | 436. | 5. | 2. | 23. | 107. | 62. | 13. | 135. | 5. | 5. | 1. | 5. |
| 0049 | 32. | 0.1 | 393. | 1. | 418. | 7. | 3. | 27. | 112. | 162. | 61. | 192. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0050 | 20. | 0.1 | 87. | 1. | 432. | 18. | 1. | 20. | 128. | 62. | 26. | 176. | 5. | 5. | 1. | 4. |

| INDR | PB | AG | ZN | CD | BA | AS | MO | CU | CR | NI | CO | V | SN | SB | BI | W |
|------|-----|-----|------|----|------|-----|----|-----|------|-----|-----|------|----|----|----|----|
| 0051 | 15. | 0.1 | 52. | 1. | 384. | 5. | 2. | 9. | 107. | 41. | 12. | 105. | 5. | 5. | 1. | 2. |
| 0052 | 20. | 0.1 | 55. | 1. | 391. | 11. | 2. | 11. | 113. | 56. | 11. | 111. | 5. | 5. | 1. | 2. |
| 0053 | 14. | 0.1 | 65. | 1. | 391. | 5. | 1. | 14. | 120. | 53. | 13. | 129. | 5. | 5. | 1. | 2. |
| 0054 | 13. | 0.1 | 65. | 1. | 402. | 5. | 1. | 14. | 120. | 56. | 11. | 136. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0055 | 19. | 0.1 | 80. | 1. | 449. | 5. | 2. | 20. | 114. | 61. | 16. | 113. | 5. | 5. | 1. | 2. |
| 0056 | 24. | 0.1 | 135. | 1. | 488. | 5. | 1. | 31. | 164. | 88. | 32. | 273. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0057 | 14. | 0.1 | 110. | 1. | 461. | 5. | 1. | 25. | 165. | 91. | 30. | 284. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0058 | 28. | 0.1 | 113. | 1. | 522. | 20. | 1. | 30. | 130. | 79. | 31. | 187. | 5. | 5. | 1. | 3. |
| 0059 | 26. | 0.1 | 96. | 1. | 411. | 7. | 2. | 26. | 107. | 69. | 14. | 138. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0060 | 26. | 0.1 | 88. | 1. | 400. | 18. | 2. | 20. | 110. | 60. | 15. | 112. | 5. | 6. | 1. | 4. |
| 0061 | 17. | 0.1 | 96. | 1. | 425. | 6. | 1. | 24. | 110. | 55. | 8. | 119. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0062 | 18. | 0.1 | 124. | 1. | 639. | 5. | 1. | 42. | 115. | 79. | 50. | 190. | 5. | 5. | 1. | 1. |
| 0063 | 18. | 0.1 | 92. | 1. | 430. | 8. | 1. | 22. | 113. | 73. | 19. | 117. | 5. | 5. | 1. | 1. |

ANNEXE 2

Coupes des Sondages carottés

de Srignac - Trinivel

SONDAGE CAROTTE SCHT1 vertical

| | | |
|--------------|---|--|
| 0,00 à 3,00 | m | Avant trou tubé |
| 3,35 à 4,25 | m | Schiste silteux très fin, gris bleuté tendre, très finement lité S0//S1 verticale - microplissement S2 sub horizontal |
| 4,25 à 5,35 | m | Schiste identique à nombreuses veinules de quartz plissotées |
| 5,35 à 5,60 | m | Schiste argileux gris bleu à ocre |
| 5,60 à 6,50 | m | Schiste argileux avec nombreuses veines de quartz fragmentées et une veine de granite aplitique (?) altérée, micacée |
| 6,50 à 7,60 | m | Schiste argileux gris bleu et ocre - S0//S1 S2 absente - veines de quartz à 7,60 |
| 7,60 à 9,35 | m | Schiste identique très altéré - S1 verticale à oblique |
| 9,35 à 14,35 | m | Schiste argileux ocre avec passées de schiste bleu, non altéré - veines de matériel aplitique kaolinisé à 9,35 et à 9,50 |
| 14,35 | | Arrêt |
| | | Sondages en 12 passes |
| | | Récupération totale sur toute la longueur carottée |

SONDAGE CAROTTE SCHAT2 vertical

| | | |
|---------------|---|--|
| 0,00 à 3,00 | m | Avant trou tubé |
| 3,00 à 6,00 | m | Schiste satiné gris noir à fin litage clair millimétrique S0//S1 incliné - microplissement et S2 subhorizontale. Pyrite dans plan S0-S1. Nombreuses veines de quartz blanc entre 5 et 6 m dont une décimétrique à 5,10 m - épontes fracturées par S1 |
| 5,90 à 6,90 | m | Schiste satiné gris noir très altéré avec matériel blanchâtre disséminé ou en réticulation mal individualisé, légèrement carbonaté |
| 6,90 à 7,90 | m | Schiste altéré noir avec amygdalles et strates de matériel blanc calcaire (forte effervescence) |
| 7,90 à 9,40 | m | Schiste gris noir argileux, à fine réticulation blanche |
| 9,40 à 11,55 | m | Schiste noir argileux pyriteux, à rares réticulations ou fines strates blanches - S1 verticale |
| 11,55 à 16,00 | m | Schiste satiné gris noir pyriteux à réticulation carbonatée plus abondante - S1 verticale - microplissement et S2 subhorizontale (efferv. forte sur veinule blanche) |
| 16,00 à 16,45 | m | Schiste identique à matériel carbonaté plus rare |
| 16,45 à 17,95 | m | Schiste identique à réseau de matériel carbonate blanc dense (efferv. forte sur "blanc") |
| 17,95 | | Arrêt |
| | | Sondage en 11 passes |
| | | Récupération totale sur toute la longueur carottée |









SONDAGE CAROTTE SCHAT3 vertical

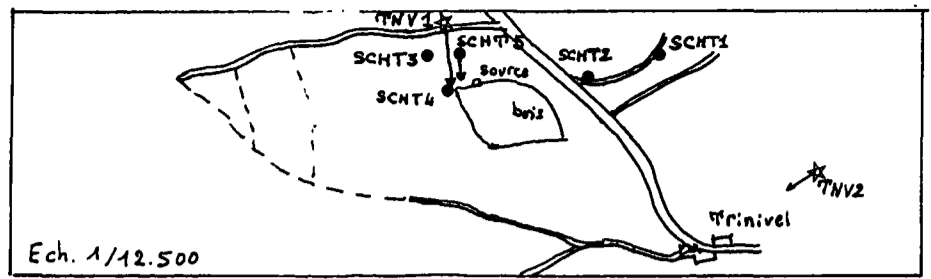
| | | |
|---------------|---|---|
| 0,00 à 3,00 | m | Avant trou tubé |
| 3,00 à 4,05 | m | Pas de récupération |
| 4,05 à 6,25 | m | Argile brun ocre à débris fins de schiste satiné bleu clair à beige jaune, avec cloisonnement ferrugineux limonitique à remplissage jaune à brique - passée de matériau sans cohésion (boue) vers 6,00 m |
| 6,25 à 6,45 | m | Amalgame de schiste fin satiné argileux |
| 6,45 à 8,75 | m | Pas de récupération |
| 8,75 à 11,30 | m | Argile à débris schisteux gris bleuté et rognon de limonite passant à un niveau consolidé de schiste satiné gris bleu armé par un cloisonnement limonitique d'épaisseur centimétrique, avec remplissage argileux ocre |
| 11,30 à 13,25 | m | Cavité |
| 13,25 à 13,65 | m | Fragments de cloisonnement ferrugineux |
| 13,65 à 14,25 | m | Argile et petits éclats schisteux gris et jaune avec passes de schiste cohérent gris bleu satiné à stratification et schistosité subverticales et quelques niveaux à éléments de quartz boudinés |
| 14,25 à 18,50 | m | Argile ocre et schistes satinés altérés - quelques passées à fragments de quartz - matériel sans cohésion |
| 18,50 | | Arrêt |
| | | Sondage en 17 passe |
| | | Récupération nulle de 3 à 4 m et de 6,45 à 8,75 m |
| | | Cavité de 11,30 à 13,25 m |
| | | Récupération à 50 % de 8,20 à 9,35 et de 15 à 17,60 |
| | | Récupération de 75 % à 100 % pour le reste |

LEGENDE

Echelle 1/50

LOCALISATION

-  Argile d'altération de schiste
-  Schiste altéré argileux à niveaux d' cimentation limonitique
-  Schiste satiné bleu gris à petits niveaux gréseux
-  schistes noirs ± plissotés et calcaires gris-noir (dominant)
-  Calcaire ocre
-  Niveau schisteux brechifié dans matrice calcaire
-  Amygdalle de quartz de silicification
-  Calcaire gris noir à amygdalles calcaires blanches (brechiques?)



| Coupe Technique | | | | Coupe lithologique | | | Description lithologique | | |
|---|----------------|---------------------------|-----|--------------------|--------------------|----------------|---|----------------|--|
| N° passe | Longueur Forde | Longueur carotte récupér. | % | N° caisse | Profond. as forage | Cote verticale | | Test efferves. | Echantillon étudié |
| Avant trou tubé creusé au marteau perforateur. Ø 127 mm | | | | | 0 à 2 | | O: nulle f: faible M: moyenne F: forte | | |
| 3 | | | | | 3.00 | 2.60 | | | arg. brun ocre et éclats de sch. satiné |
| 1 | 0.70 | .70 | 100 | | 3.25 | 2.80 | | | |
| | | | | | 3.70 | | 0 | | sch. satiné bleu noir à petits lits gréseux clairs mm ⁹ à cm ⁹ , puis cavités à remplissage argileux entre 3.70 et 4.30 |
| 2 | 1.50 | 1.20 | 80 | | 4.30 | | | | |
| | | | | | 4.60 | 4.00 | | | alternance de sch. noir et de calc. gris blanc, fortement plissé sur quelques dm microplissement mm ⁹ des lits schisteux |
| | | | | 1 | 5.20 | 4.50 | O: noir gris: F | | id. avec niveaux de schiste délités et de cavités cm ⁹ |
| 3 | 1.30 | 1.00 | 77 | | 6.50 | | | | |
| | | | | | 6.70 | 5.80 | | | niveau dm ⁹ de calc. gris à ocre brechifié et silicifié, avec fragments anguleux de sch. noir alternant avec des lits sch. noirs microplissés |
| 4 | 1.05 | .95 | 90 | | 7.10 | | | | Sch. satiné noir à niveaux gréseux gris foncé |
| | | | | | 7.30 | | faible | | niveaux cm ⁹ de calc. ocre silicifié dans sch. satiné blanc totalement délités |
| | | | | | 7.90 | 6.15 | | | |
| 5 | 1.95 | .90 | 46 | | | | | | Cavité |
| | | | | | 8.90 | 7.70 | 0 | | |
| | | | | | 9.40 | 8.15 | | | sch. altéré argileux à cimentation limonitique noirâtre |
| | | | | 2 | 9.90 | 8.60 | noir: O gris: M | | Sch. argileux gris beige à niveaux calcaires blanchâtres alternance de sch. gris noir et de calc. gris avec 2 niveaux silicifiés ocre |
| 6 | 1.35 | 1.35 | 100 | | 10.20 | 8.80 | M à F | | calc. dominant et délit schisteux plissotés ou brechifiés |
| | | | | | 10.60 | 9.20 | | | calc. lité beige et gris avec petits éclats mm ⁹ schisteux noirs Pyrite |
| | | | | | 10.70 | 9.40 | | | sch. délités sans cohésion avec une passe de calc. de 0.10 m |
| | | | | | 10.85 | | 0 | | |
| 7 | 1.25 | 1.00 | 80 | | 11.75 | 10.90 | 0 | | niveau de sch. gris blanc |
| | | | | | 11.80 | | | | |
| 8 | .95 | .95 | 100 | | | | | | |
| | | | | | 13.05 | | | | sch. satiné altéré, totalement délités, ferruginisés, avec cimentation limonitique |
| 9 | 1.50 | 1.20 | 80 | | | | | | |
| | | | | 3 | 14.55 | | | | |
| 10 | 1.25 | .70 | 56 | | 15.30 | 13.25 | | | alternance de sch. gris noir et de calc. gris blanc, localement très plissotés. |
| | | | | | 15.50 | | | | |
| | | | | | 15.90 | 13.80 | | | Cavité |
| 11 | 1.05 | .40 | 38 | | | | | | |
| | | | | | 16.60 | 14.40 | | | sch. gréseux à débit en plaquette |
| | | | | | 16.85 | 14.60 | | | |
| 12 | 1.05 | 1.05 | 100 | | | | | | sch. argileux très altéré, laminaire?, avec passées de matériel carbonaté blanchâtre, ± pulvérulent |
| | | | | 4 | 17.90 | 15.50 | | | |

A 2 p. 4

| Coupe technique | | | | Coupe lithologique | | | | | Description lithologique | | | |
|-----------------|----------------|-------------------|----------|--------------------|----------------------|-------|----------------|-----------------|--------------------------|--|---|--|
| N° passe | Longueur Forée | Longueur carottée | % récup. | N° caisse | Profondeur ds Forage | Coupe | Cote verticale | Test efferves. | | Echantillon | | |
| 13 | 1.45 | 1.45 | 100 | | 18.25 | | 15.80 | F | | Calc gris foncé à gris blanc, non rubané, en niveaux de 5 à 8 cm, avec passées brechiques de 1 à 3 cm, d'éléments schisteux emballé dans un matériel finement lité calcaireux noir et gris blanc | | |
| | | | | | 18.80 | | 16.30 | | | Sch. noir avec reticulation de filet carbonaté blanc | | |
| | | | | | 19.15 | | 16.60 | F | | Calc ocre ± lité, avec lits schisteux noirs pyriteux de 5 cm, puis calc. gris | | |
| 14 | 1.45 | 1.45 | 100 | | 19.60 | | 17.00 | O | | calci-dolo micrométric | calc. gris et sch. noir plissé, brechifié, localement o'calc + homogène (20.10 à 20.35) | |
| | | | | | 19.65 | | 17.20 | F | | | | |
| | | | | | 19.85 | | 17.40 | F à O | | | | |
| | | | | | 20.10 | | 17.60 | F | | | | |
| | | | | | 20.35 | | 17.60 | F à O + F | | | | |
| | | | | 5 | 20.55 | | 18.20 | F → ocre | | cal. ocre silicifié | cal-dol Lamemince | Sch. noir et calc. gris subordonné, plissé et brechifié |
| | | | | | 20.75 | | | | | | | |
| 15 | 1.40 | 1.40 | 100 | | 21.00 | | | | | | calc. gris à délit sch* et lits calc. blancs boudinés avec veine de calcite blanche à gros cristaux de 2 à 4 cm entre 20.60 et 20.80. | |
| | | | | | 21.35 | | 19.30 | | | | cal-dol Lamemince | calc. gris noir hétérogène avec alternance de niveaux d'ordre de : . calc à fragments brechiques cm ⁹ à mm ⁹ de sch. noir-gris . calc gris lité par flammes ou amygdalles de calc. blanchâtre . calc. gris + homogène |
| 16 | 1.35 | 1.35 | 100 | | 22.30 | | | | | | | |
| | | | | | 22.65 | | | m à F sur calc. | | | | |
| 17 | 1.50 | 1.50 | 100 | | 24.65 | 21.35 | F | | | calc. brechique et silicifié | | |
| | | | | 6 | 24.85 | | | | | sch. noir pyriteux, plissé à brechique, avec quelques veines de calc. gris et quelques cavités | | |
| 18 | 1.50 | 1.50 | 100 | | 26.20 | 22.70 | | | | niveau calc silicifié caverneux à remplissage argileux calc gris noir rubané à niveaux sch* mm ⁹ plissés | | |
| | | | | | 26.30 | | | | | calc. gris à ocre, à taches anguleuses ocre-blanc et fines vacuoles, litage estompé mais visible. | | |
| 19 | 1.50 | 1.50 | 100 | | 26.65 | | | | | sch. noir pyriteux délité | | |
| | | | | | 27.85 | 24.10 | | | | | | |
| | | | | 7 | 28.25 | 24.45 | | | | calc. gris blanc ocre rubané sch noir et calc. gris rubané cm ⁹ pyriteux | | |
| 20 | 1.25 | 1.25 | 100 | | 29.00 | 25.10 | F ₀ | | | calc. ocre sch. noir | | |
| | | | | | 29.10 | | | | | calc. gris finement rubané de blanc | | |
| 21 | 1.10 | 1.10 | 100 | | 30.50 | 26.40 | | | cal-dol Lamemince | Arrêt | | |

A 2 P. 5

SONDAGE CAROTTE SHT 4 Vertical

| Coupe technique | | | | | Coupe lithologique | | | | |
|-----------------|----------------|-------------------------|----------|-----------|--------------------|-------|----------------|-------------|---|
| N° passe | Longueur forée | Longueur carotte récup. | % récup. | N° caisse | Cote | Coupe | Test efferves. | Echantillon | Description lithologique. |
| | | | | | 0 à 3 | | 0 | | Avant trou tubé |
| 1 | 1.00 | 1.00 | 100 | | 3.40 | | 0 | | arg. brune micacée de décomposition de sch. avec fragments de sch bleu satiné |
| 2 | 1.75 | .75 | 100 | | 4.00 | | 0 | | sch. bleu noir sans cohésion, fauché, à sch ^{te} horizontale, avec petits niveaux cm ¹ argileux blanc jaunâtre et veine de quartz blanc cassé |
| 3 | .85 | .85 | 100 | 1 | | | 0 | | |
| 4 | 1.15 | 1.15 | 100 | | | | 0 | | sch. identique + argileux et délité |
| 5 | .80 | .40 | 50 | | 7.10 | Vide | | | cavité |
| 6 | 1.00 | .90 | 90 | | 7.50 | | | | sch. satiné bleu en éclats cm ¹ , avec veinules ou fins lits blanchâtres carbonatés |
| 7 | .70 | .70 | 100 | | 8.25 | | | | calc. gris noir à ocre en flammèches irrégulières, avec intercalations mm ¹ de sch plissote à schistosité sub horizontale |
| 8 | vide | | | 2 | 8.45 | | | | niveau de calc ocre bréchique silicifié à amygdale de quartz blanc, recoupé par lits sch à éléments calc. |
| 9 | .30 | .30 | 100 | | 8.55 | | F | | calc. rubané ocre à gris noir, à litage mm ¹ à cm ¹ , avec quelques amygdales de quartz calc. |
| 10 | 1.05 | 1.05 | 100 | | 9.10 | | F | | calc + franc, noir, avec petites masses blanches calcaires recoupant la stratification |
| 11 | .90 | .90 | 100 | | 9.25 | | | | calc ocre et noir piqueté de points blancs mm ¹ et de vacuoles très fines, avec passées sch ^{te} altérées à veinules micacées (muscovite) |
| 12 | .95 | .95 | 100 | | 10.60 | | F | | calc. ocre recoupé obliquement par niveau bréchique à éléments schisteux |
| 13 | 1.10 | 1.10 | 100 | | 11.65 | | F | | calc, localement plissé, à intercalation de sch. d'épaisseur variable, plissote ou boudinées, avec niveaux bréchiques, à amygdales de quartz de silicification ou à éléments schisteux anguleux |
| 14 | 1.40 | 1.40 | 100 | | 12.00 | | | | arg. à débris schisteux, puis sch. carbonaté à altération argileuse |
| 15 | .70 | .70 | 100 | | 13.00 | | F | | calc. gris noir avec passées bréchiques à éléments schisteux |
| 16 | .35 | .15 | 43 | | 13.65 | | | | arg. brune et débris schisteux |
| 17 | 1.40 | 1.40 | 100 | | 14.00 | | | | calc gris beige et gris noir, à de lits schisteux plissotés, lentilles bréchifiées et niveaux finement vacuolaires - So // Sa oblique à sub horizontale |
| 18 | .70 | .70 | 100 | 4 | 14.40 | | | | calc homogène gris noir, à niveau schisteux plissote à la base - So // Sa très redressées |
| 19 | vide | | | | 15.30 | | | | matériel rubané avec alternance de niveaux calc. ocre et de sch. légèrement carbonaté noir, plissote à bréchique - So // Sa inclinée |
| 20 | .95 | .95 | 100 | | 16.00 | | | | sch à très fine stratifications entre croisées, gris et blanc - So // Sa Sub horiz. |
| 21 | .35 | .15 | 43 | | 17.10 | | | | arg. et débris de sch. |
| 22 | | | | | 17.80 | | | | lits verticaux de sch et calc., à diadase argileuse |
| 23 | | | | | 19.70 | | | | cavité |
| 24 | .95 | .95 | 100 | | 20.65 | | | | roche altérée et argileuse, avec fragments de calc et sch. |

ANNEXE 3

Etude pétrographique des échantillons
du sondage S C T H 5
par P. LE. STRAT

Extraits de la note 86 GEO.SED.108

| | | |
|-------------|-----------------------|--|
| T 5 20,00 m | Zone Homogène | Vermicules blanchâtres |
| T 5 21,20 m | Zone très transformée | Boudins laminés blanchâtres (Ca CO ₃ + SiO ₂) avec bourrage de matériel argilo phylliteux |
| T 5 22,70 m | Zone transformée | Etirement et bréchification avec des traces de plis |
| T 5 30,00 m | Zone laminée | Alternances de lits carbonatés clairs et sombres Zone à plis très marqués |

Tableau 2 : Principales observations macroscopiques

| Echantillons | Histoire Diagenétique | Litage sédimentaire | Recristallisation de la sparite matricielle | Schistosité | Déformations | | Recristallisation de la silice |
|---------------------------|-----------------------|---|---|---|--|--|---|
| | | | | | Bréchification | Fluage | |
| B 76557 T 5 30,00 m | | Alternance de lits clairs carbonatés et de lits sombres plus argilleux. Présence de quartz d'origine détritique sur les discontinuités | Recristallisation partielle ? des cristaux de calcite en microsparite | Développement d'une schistosité dans les lits sombres plus argilleux Cette schistosité coïncide avec le litage | | | |
| B 76556 T 5 22,70 m | | Présence d'un litage marqué par des phyllites | Recristallisation totale des cristaux de sparite en microsparite | Développement d'une schistosité dans les lits sombres plus argilleux Cette schistosité coïncide avec le litage | Bréchification de certains éléments phylliteux | Etirement et plissements de certains éléments phylliteux | Début de recristallisation de la silice et concentration dans de véritables lits qui peuvent être plissés |
| B 76555 5 21,20 m | | | Recristallisation totale des cristaux de sparite en microsparite | Développement d'une schistosité | | Déformations souples des zones phylliteuses schistosées | Recristallisation de la silice en amas pluricentimétriques sous contrainte (Extinction roulante des cristaux de quartz) |

Tableau 3 - Principales observations macroscopiques

Les résultats sont regroupés dans le tableau 4.

| N° des échantillons | Calcimétrie | Dolomimétrie |
|---------------------|-------------|--------------|
| T 5 20,00 m | 85 % | 5 % |
| T 5 21,20 m | 62 % | 3 % |
| T 5 22,70 m | 75 % | 2 % |
| T 5 30,00 m | 87 % | 5 % |

Tableau 4 : Résultats des analyses en calci-dolomimétrie

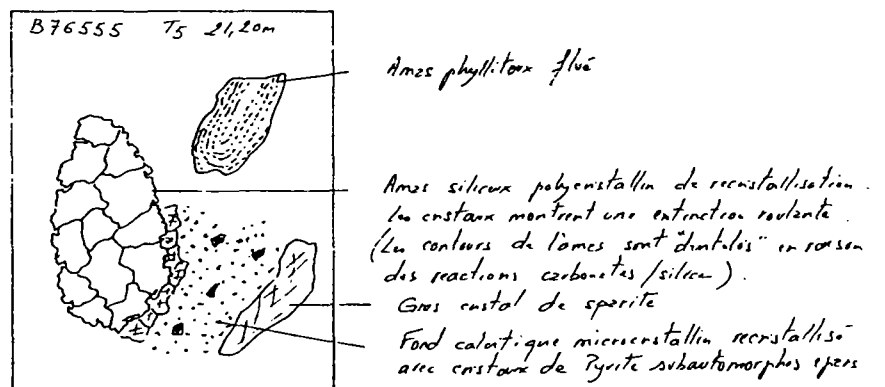
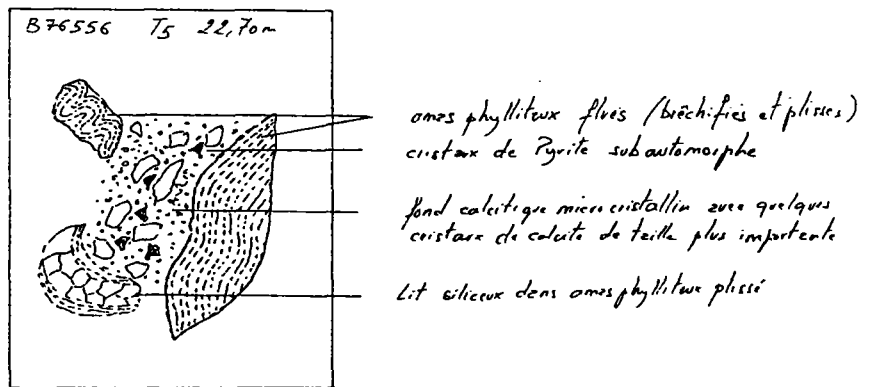
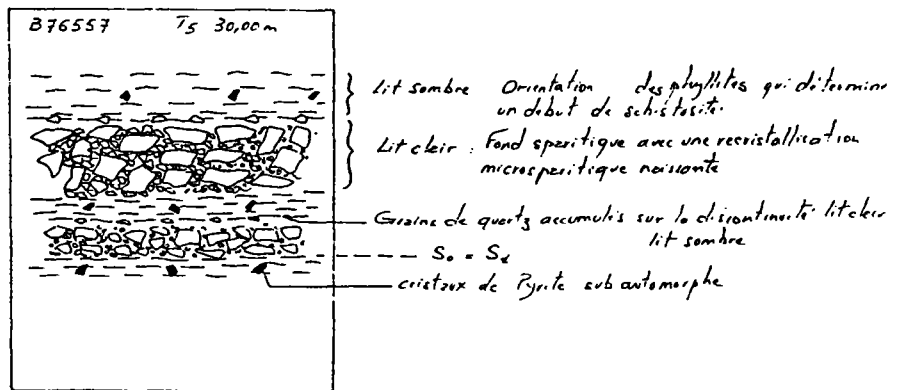


Fig. 1 - Schemas des lames minces

A N N E X E 4

Résultats des analyses

des secteurs de Irvillac, Rosnoen,
Lopérec, Allineuc, Plélauff

| INDR | SIO2 | AL2X | FE2X | NGO | CAO | K2O | TIO2 | MNO | P2O5 | Y | NB | LA | CE | ZR | SR | B |
|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|------|-------|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| 0001 | 75. | 13.1 | 4.1 | 0.7 | 1.0 | 1.8 | 1.09 | 0.01 | 1441. | 25. | 15. | 21. | 67. | 497. | 116. | 89. |
| 0002 | 73. | 15.0 | 5.1 | 0.7 | 1.0 | 2.4 | 1.17 | 0.16 | 1612. | 29. | 26. | 30. | 79. | 501. | 144. | 80. |
| 0003 | 69. | 15.0 | 5.1 | 0.7 | 1.0 | 2.3 | 1.17 | 0.10 | 2118. | 29. | 25. | 30. | 76. | 438. | 140. | 84. |
| 0004 | 69. | 17.0 | 6.0 | 0.7 | 1.0 | 2.6 | 1.38 | 0.09 | 1687. | 34. | 30. | 35. | 89. | 493. | 159. | 98. |
| 0005 | 57. | 25.7 | 9.8 | 1.1 | 1.0 | 3.9 | 1.67 | 0.08 | 2486. | 42. | 25. | 60. | 131. | 393. | 205. | 115. |
| 0006 | 58. | 25.8 | 9.2 | 1.1 | 1.0 | 3.2 | 1.56 | 0.08 | 2142. | 37. | 24. | 45. | 111. | 345. | 222. | 108. |
| 0007 | 57. | 25.6 | 10.7 | 0.7 | 1.0 | 3.3 | 1.72 | 0.11 | 2481. | 43. | 27. | 59. | 127. | 351. | 208. | 122. |
| 0008 | 59. | 23.5 | 10.5 | 0.7 | 1.0 | 4.1 | 1.66 | 0.04 | 2292. | 46. | 30. | 64. | 135. | 379. | 210. | 115. |
| 0009 | 62. | 22.6 | 8.6 | 0.8 | 1.0 | 3.4 | 1.61 | 0.70 | 2962. | 48. | 13. | 67. | 134. | 506. | 257. | 130. |
| 0010 | 64. | 21.1 | 7.9 | 0.9 | 1.0 | 3.5 | 1.53 | 0.54 | 2404. | 47. | 29. | 62. | 123. | 438. | 278. | 110. |
| 0011 | 66. | 18.4 | 8.5 | 0.6 | 1.0 | 2.8 | 1.43 | 0.22 | 1986. | 44. | 33. | 46. | 110. | 444. | 190. | 91. |
| 0012 | 67. | 17.5 | 7.9 | 0.9 | 1.0 | 2.4 | 1.33 | 0.30 | 2004. | 45. | 28. | 44. | 110. | 467. | 173. | 84. |
| 0013 | 65. | 21.9 | 7.3 | 0.9 | 1.0 | 2.6 | 1.49 | 0.16 | 1735. | 38. | 26. | 44. | 109. | 549. | 162. | 91. |
| 0014 | 66. | 20.2 | 6.7 | 0.7 | 1.0 | 2.2 | 1.34 | 0.19 | 1745. | 37. | 28. | 40. | 97. | 515. | 163. | 90. |
| 0015 | 68. | 18.9 | 6.4 | 0.8 | 1.0 | 1.6 | 1.37 | 0.12 | 4652. | 34. | 30. | 35. | 92. | 491. | 172. | 87. |
| 0016 | 57. | 22.7 | 7.3 | 0.9 | 1.0 | 2.2 | 1.48 | 0.09 | 2826. | 33. | 27. | 46. | 105. | 384. | 234. | 96. |
| 0017 | 66. | 17.1 | 5.5 | 0.7 | 1.0 | 2.4 | 1.27 | 0.09 | 1761. | 27. | 27. | 41. | 88. | 443. | 167. | 89. |
| 0018 | 62. | 18.8 | 9.5 | 0.5 | 1.0 | 2.4 | 1.47 | 0.35 | 2565. | 56. | 31. | 61. | 127. | 490. | 232. | 85. |
| 0019 | 58. | 21.3 | 10.7 | 0.5 | 1.0 | 3.8 | 1.86 | 0.19 | 3670. | 52. | 35. | 64. | 135. | 534. | 199. | 135. |
| 0020 | 57. | 22.6 | 10.3 | 0.7 | 1.0 | 3.2 | 1.70 | 0.26 | 2871. | 49. | 29. | 62. | 131. | 486. | 211. | 109. |
| 0021 | 54. | 22.6 | 10.0 | 0.9 | 1.0 | 3.9 | 1.63 | 0.38 | 3115. | 51. | 30. | 71. | 136. | 360. | 229. | 114. |
| 0022 | 59. | 22.6 | 11.6 | 1.4 | 1.0 | 2.9 | 1.35 | 0.56 | 6147. | 72. | 10. | 60. | 139. | 389. | 294. | 109. |
| 0023 | 61. | 19.5 | 7.9 | 0.9 | 1.0 | 3.0 | 1.44 | 0.48 | 2406. | 45. | 25. | 53. | 110. | 430. | 187. | 94. |
| 0024 | 57. | 20.2 | 8.4 | 1.4 | 1.0 | 3.5 | 1.44 | 0.59 | 2299. | 46. | 28. | 61. | 137. | 458. | 470. | 98. |
| 0025 | 65. | 20.8 | 8.1 | 1.0 | 1.0 | 2.7 | 1.52 | 0.36 | 2422. | 41. | 14. | 41. | 109. | 443. | 298. | 113. |
| 0026 | 61. | 20.0 | 7.2 | 0.8 | 1.0 | 3.4 | 1.44 | 0.31 | 3342. | 36. | 26. | 51. | 106. | 397. | 191. | 101. |
| 0027 | 68. | 20.9 | 6.7 | 0.9 | 1.0 | 1.8 | 1.47 | 0.07 | 1138. | 33. | 22. | 44. | 103. | 491. | 173. | 90. |
| 0028 | 66. | 21.7 | 7.7 | 0.6 | 1.0 | 1.5 | 1.46 | 0.06 | 1285. | 34. | 28. | 44. | 105. | 445. | 182. | 87. |
| 0029 | 69. | 19.9 | 6.8 | 0.8 | 1.0 | 1.3 | 1.29 | 0.10 | 1907. | 32. | 19. | 28. | 86. | 485. | 155. | 82. |
| 0030 | 60. | 25.3 | 9.8 | 0.8 | 1.0 | 1.4 | 1.45 | 0.29 | 2752. | 34. | 18. | 46. | 115. | 393. | 203. | 86. |
| 0031 | 66. | 20.0 | 7.2 | 0.6 | 1.0 | 1.5 | 1.36 | 0.12 | 3201. | 33. | 27. | 40. | 96. | 443. | 176. | 88. |
| 0032 | 63. | 22.7 | 8.1 | 1.0 | 1.0 | 2.7 | 1.51 | 0.14 | 2169. | 36. | 22. | 38. | 100. | 428. | 194. | 103. |
| 0033 | 75. | 15.3 | 4.9 | 0.7 | 1.0 | 2.0 | 1.20 | 0.14 | 1783. | 30. | 25. | 27. | 77. | 489. | 142. | 86. |
| 0034 | 62. | 21.4 | 9.1 | 1.2 | 1.0 | 3.4 | 1.53 | 0.18 | 2479. | 41. | 25. | 50. | 115. | 391. | 180. | 103. |
| 0035 | 56. | 25.9 | 10.1 | 1.0 | 1.0 | 4.3 | 1.72 | 0.14 | 3691. | 44. | 18. | 61. | 132. | 375. | 214. | 131. |
| 0036 | 64. | 21.4 | 7.9 | 1.0 | 1.0 | 2.6 | 1.50 | 0.21 | 3320. | 37. | 26. | 43. | 105. | 378. | 210. | 105. |
| 0037 | 63. | 22.2 | 8.4 | 0.7 | 1.0 | 3.1 | 1.73 | 0.16 | 3099. | 48. | 30. | 54. | 125. | 405. | 202. | 118. |
| 0038 | 58. | 24.3 | 10.3 | 0.8 | 1.0 | 4.2 | 1.71 | 0.01 | 2512. | 47. | 22. | 63. | 137. | 370. | 212. | 129. |
| 0039 | 59. | 25.6 | 9.0 | 0.9 | 1.0 | 3.5 | 1.70 | 0.22 | 2530. | 44. | 24. | 55. | 124. | 366. | 208. | 119. |
| 0040 | 60. | 22.2 | 8.6 | 0.9 | 1.0 | 3.1 | 1.55 | 0.46 | 2169. | 45. | 22. | 58. | 120. | 372. | 201. | 112. |
| 0041 | 58. | 22.7 | 9.6 | 1.0 | 1.0 | 3.0 | 1.47 | 0.15 | 3072. | 39. | 26. | 48. | 116. | 337. | 187. | 104. |
| 0042 | 59. | 24.5 | 10.6 | 0.6 | 1.0 | 3.4 | 1.65 | 0.12 | 2586. | 42. | 27. | 58. | 129. | 368. | 201. | 124. |
| 0043 | 60. | 24.0 | 9.5 | 0.8 | 1.0 | 3.0 | 1.59 | 0.31 | 2600. | 46. | 23. | 54. | 125. | 365. | 206. | 114. |
| 0044 | 58. | 24.6 | 10.1 | 1.1 | 1.0 | 2.8 | 1.63 | 0.94 | 2813. | 56. | 19. | 64. | 142. | 423. | 429. | 124. |
| 0045 | 64. | 17.8 | 8.3 | 1.0 | 1.0 | 3.0 | 1.38 | 0.88 | 2759. | 48. | 28. | 59. | 131. | 514. | 220. | 90. |
| 0046 | 66. | 18.6 | 8.4 | 1.0 | 1.0 | 2.7 | 1.32 | 0.45 | 2482. | 50. | 26. | 45. | 125. | 532. | 180. | 85. |
| 0047 | 58. | 25.0 | 9.4 | 0.8 | 1.0 | 3.9 | 1.69 | 0.23 | 2610. | 47. | 22. | 58. | 132. | 409. | 216. | 120. |
| 0048 | 60. | 23.1 | 9.2 | 1.3 | 1.0 | 3.6 | 1.58 | 0.50 | 2552. | 49. | 23. | 59. | 132. | 433. | 263. | 112. |
| 0049 | 63. | 21.2 | 8.2 | 1.0 | 1.0 | 3.3 | 1.52 | 0.40 | 3313. | 43. | 21. | 58. | 123. | 439. | 293. | 115. |
| 0050 | 58. | 24.5 | 9.7 | 1.9 | 1.0 | 3.4 | 1.66 | 0.40 | 1623. | 54. | 23. | 46. | 177. | 425. | 654. | 121. |

| INDR | SI02 | AL2X | FE2X | MGO | CAO | K2O | TIO2 | MNO | P2O5 | Y | NB | LA | CE | ZR | SR | B |
|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|------|-------|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| 0051 | 61. | 19.5 | 12.2 | 0.9 | 1.0 | 3.6 | 1.31 | 0.86 | 1767. | 52. | 18. | 59. | 139. | 360. | 418. | 114. |
| 0052 | 58. | 20.3 | 11.5 | 1.5 | 1.2 | 3.3 | 1.52 | 0.67 | 1951. | 79. | 27. | 88. | 226. | 502. | 504. | 114. |
| 0053 | 65. | 20.2 | 7.9 | 0.9 | 1.0 | 3.0 | 1.52 | 0.45 | 1634. | 62. | 26. | 57. | 166. | 509. | 337. | 113. |
| 0054 | 64. | 19.2 | 8.0 | 1.4 | 1.7 | 2.7 | 1.43 | 0.47 | 1513. | 43. | 24. | 39. | 128. | 457. | 313. | 102. |
| 0055 | 64. | 23.3 | 6.9 | 0.8 | 1.0 | 2.3 | 1.44 | 0.11 | 1354. | 36. | 13. | 47. | 111. | 425. | 166. | 95. |
| 0056 | 64. | 18.4 | 5.2 | 0.7 | 1.0 | 1.6 | 1.21 | 0.07 | 1118. | 29. | 21. | 30. | 81. | 385. | 136. | 76. |
| 0057 | 65. | 22.8 | 7.0 | 0.7 | 1.0 | 2.0 | 1.39 | 0.09 | 1396. | 35. | 18. | 42. | 105. | 354. | 159. | 86. |
| 0058 | 55. | 29.7 | 8.3 | 0.8 | 1.2 | 3.6 | 1.50 | 0.01 | 2187. | 37. | 10. | 64. | 127. | 324. | 255. | 125. |
| 0059 | 68. | 17.1 | 6.4 | 1.5 | 1.0 | 1.9 | 1.38 | 0.18 | 1464. | 27. | 24. | 33. | 88. | 458. | 104. | 64. |
| 0060 | 77. | 14.7 | 3.7 | 0.6 | 1.0 | 1.9 | 1.06 | 0.08 | 1068. | 26. | 19. | 23. | 68. | 442. | 105. | 70. |
| 0061 | 73. | 17.0 | 4.9 | 0.8 | 1.0 | 2.0 | 1.27 | 0.08 | 1748. | 30. | 28. | 29. | 82. | 471. | 186. | 86. |
| 0062 | 63. | 24.6 | 7.0 | 0.9 | 1.0 | 2.4 | 1.54 | 0.11 | 2312. | 34. | 29. | 44. | 107. | 345. | 276. | 103. |
| 0063 | 65. | 20.3 | 7.6 | 2.1 | 1.0 | 2.2 | 1.46 | 0.14 | 4054. | 32. | 30. | 34. | 95. | 402. | 204. | 82. |
| 0064 | 61. | 23.2 | 9.1 | 1.4 | 1.0 | 2.7 | 1.65 | 0.12 | 4013. | 36. | 31. | 43. | 106. | 363. | 256. | 95. |
| 0065 | 57. | 27.5 | 9.2 | 1.2 | 1.0 | 2.9 | 1.66 | 0.04 | 2153. | 30. | 28. | 45. | 109. | 331. | 412. | 90. |
| 0066 | 72. | 17.8 | 5.2 | 0.9 | 1.0 | 2.0 | 1.29 | 0.12 | 2004. | 29. | 31. | 28. | 79. | 446. | 200. | 85. |
| 0067 | 72. | 17.3 | 5.1 | 0.8 | 1.0 | 2.4 | 1.23 | 0.14 | 2579. | 31. | 32. | 33. | 83. | 484. | 195. | 82. |
| 0068 | 72. | 18.0 | 5.0 | 0.9 | 1.0 | 2.2 | 1.15 | 0.01 | 1259. | 29. | 20. | 25. | 81. | 383. | 183. | 92. |
| 0069 | 72. | 18.0 | 3.1 | 0.6 | 1.0 | 3.2 | 0.69 | 0.06 | 1293. | 24. | 16. | 18. | 63. | 268. | 114. | 63. |
| 0070 | 75. | 16.1 | 3.7 | 0.6 | 1.0 | 2.2 | 0.92 | 0.16 | 2227. | 27. | 22. | 15. | 60. | 396. | 136. | 65. |
| 0071 | 71. | 14.5 | 3.8 | 0.6 | 1.0 | 2.0 | 0.95 | 0.13 | 2003. | 25. | 22. | 21. | 59. | 351. | 132. | 62. |
| 0072 | 75. | 16.2 | 4.4 | 0.8 | 1.0 | 1.8 | 1.02 | 0.12 | 2681. | 27. | 23. | 17. | 64. | 403. | 154. | 70. |
| 0073 | 74. | 15.6 | 4.2 | 0.6 | 1.0 | 1.8 | 1.04 | 0.11 | 2024. | 26. | 22. | 20. | 64. | 383. | 156. | 72. |
| 0074 | 76. | 16.1 | 3.6 | 0.7 | 1.0 | 1.8 | 1.07 | 0.04 | 1216. | 31. | 24. | 23. | 65. | 387. | 143. | 72. |
| 0075 | 75. | 16.6 | 3.6 | 0.7 | 1.0 | 2.0 | 0.86 | 0.11 | 1988. | 27. | 17. | 17. | 61. | 346. | 129. | 69. |
| 0076 | 75. | 15.9 | 4.4 | 0.7 | 1.0 | 2.0 | 1.11 | 0.14 | 1899. | 28. | 24. | 22. | 67. | 436. | 161. | 72. |
| 0077 | 73. | 15.5 | 3.7 | 0.6 | 1.0 | 2.3 | 0.89 | 0.13 | 2974. | 30. | 21. | 19. | 60. | 372. | 127. | 65. |
| 0078 | 72. | 17.6 | 3.0 | 0.5 | 1.0 | 2.1 | 0.65 | 0.08 | 2715. | 33. | 21. | 10. | 39. | 286. | 104. | 59. |

| INDR | PB | AG | ZN | CD | BA | AS | MO | CU | CR | NI | CO | V | SN | SB | BI | V | LI | BE |
|------|------|-----|------|----|------|------|----|-----|------|------|-----|------|----|-----|-----|-----|------|----|
| 0001 | 21. | 0.1 | 75. | 4. | 330. | 5. | 6. | 32. | 118. | 44. | 25. | 97. | 5. | 16. | 3. | 9. | 45. | 1. |
| 0002 | 42. | 0.1 | 79. | 1. | 360. | 26. | 5. | 19. | 121. | 44. | 22. | 129. | 5. | 15. | 9. | 10. | 65. | 1. |
| 0003 | 41. | 0.1 | 78. | 1. | 358. | 20. | 4. | 22. | 117. | 41. | 17. | 127. | 5. | 16. | 6. | 7. | 65. | 1. |
| 0004 | 33. | 0.1 | 65. | 1. | 399. | 18. | 2. | 20. | 128. | 34. | 13. | 154. | 5. | 9. | 5. | 7. | 67. | 1. |
| 0005 | 32. | 0.1 | 99. | 1. | 541. | 5. | 1. | 24. | 163. | 53. | 17. | 244. | 5. | 5. | 5. | 11. | 142. | 2. |
| 0006 | 41. | 0.1 | 131. | 1. | 494. | 5. | 1. | 23. | 160. | 63. | 17. | 247. | 5. | 5. | 8. | 9. | 117. | 2. |
| 0007 | 40. | 0.1 | 94. | 1. | 536. | 5. | 1. | 25. | 162. | 45. | 19. | 275. | 5. | 5. | 8. | 11. | 107. | 2. |
| 0008 | 132. | 0.1 | 155. | 1. | 529. | 22. | 1. | 24. | 154. | 38. | 15. | 228. | 5. | 9. | 11. | 13. | 70. | 2. |
| 0009 | 59. | 0.1 | 107. | 3. | 492. | 5. | 1. | 38. | 144. | 45. | 33. | 167. | 6. | 5. | 1. | 11. | 90. | 2. |
| 0010 | 62. | 0.4 | 161. | 1. | 528. | 82. | 2. | 22. | 140. | 48. | 33. | 173. | 8. | 12. | 10. | 12. | 91. | 2. |
| 0011 | 49. | 0.1 | 100. | 1. | 414. | 44. | 2. | 22. | 130. | 38. | 22. | 152. | 7. | 14. | 7. | 10. | 90. | 1. |
| 0012 | 38. | 0.1 | 120. | 1. | 399. | 36. | 1. | 23. | 120. | 48. | 26. | 132. | 5. | 7. | 4. | 5. | 92. | 1. |
| 0013 | 35. | 0.1 | 130. | 1. | 400. | 29. | 2. | 23. | 142. | 56. | 22. | 147. | 5. | 10. | 8. | 17. | 134. | 1. |
| 0014 | 45. | 0.1 | 128. | 1. | 372. | 32. | 7. | 23. | 129. | 49. | 27. | 183. | 5. | 9. | 9. | 13. | 101. | 2. |
| 0015 | 41. | 0.1 | 129. | 1. | 382. | 45. | 6. | 36. | 140. | 51. | 24. | 146. | 6. | 10. | 9. | 14. | 130. | 1. |
| 0016 | 37. | 0.1 | 135. | 2. | 461. | 5. | 9. | 41. | 178. | 73. | 29. | 247. | 5. | 5. | 4. | 10. | 165. | 2. |
| 0017 | 40. | 0.3 | 105. | 2. | 323. | 18. | 7. | 26. | 130. | 55. | 25. | 146. | 5. | 14. | 8. | 11. | 110. | 1. |
| 0018 | 44. | 0.1 | 88. | 1. | 414. | 22. | 1. | 22. | 131. | 37. | 27. | 163. | 5. | 8. | 3. | 9. | 109. | 1. |
| 0019 | 60. | 0.1 | 50. | 1. | 499. | 8. | 1. | 20. | 156. | 26. | 6. | 223. | 5. | 5. | 1. | 6. | 53. | 2. |
| 0020 | 65. | 0.1 | 101. | 1. | 499. | 5. | 1. | 20. | 159. | 42. | 26. | 200. | 5. | 5. | 3. | 12. | 108. | 2. |
| 0021 | 62. | 0.1 | 130. | 1. | 512. | 23. | 1. | 28. | 154. | 47. | 41. | 218. | 6. | 8. | 8. | 13. | 115. | 2. |
| 0022 | 58. | 0.1 | 328. | 2. | 437. | 5. | 1. | 55. | 146. | 129. | 97. | 173. | 5. | 5. | 1. | 6. | 143. | 2. |
| 0023 | 46. | 0.1 | 134. | 1. | 453. | 12. | 1. | 23. | 135. | 56. | 38. | 170. | 5. | 5. | 6. | 8. | 96. | 2. |
| 0024 | 48. | 0.1 | 119. | 2. | 633. | 20. | 2. | 21. | 130. | 51. | 29. | 154. | 6. | 10. | 8. | 13. | 105. | 2. |
| 0025 | 47. | 0.1 | 135. | 2. | 550. | 56. | 1. | 35. | 140. | 47. | 31. | 157. | 5. | 5. | 1. | 6. | 89. | 2. |
| 0026 | 38. | 0.1 | 92. | 3. | 452. | 17. | 1. | 22. | 137. | 43. | 22. | 183. | 5. | 8. | 9. | 8. | 75. | 1. |
| 0027 | 33. | 0.1 | 108. | 2. | 375. | 5. | 1. | 19. | 152. | 53. | 15. | 146. | 5. | 5. | 2. | 3. | 121. | 1. |
| 0028 | 44. | 0.1 | 90. | 2. | 334. | 26. | 1. | 17. | 151. | 41. | 10. | 157. | 5. | 8. | 3. | 7. | 123. | 1. |
| 0029 | 30. | 0.1 | 121. | 2. | 324. | 5. | 1. | 27. | 135. | 62. | 21. | 140. | 5. | 5. | 1. | 1. | 134. | 1. |
| 0030 | 54. | 0.1 | 104. | 2. | 324. | 5. | 1. | 29. | 158. | 50. | 25. | 180. | 5. | 5. | 3. | 5. | 185. | 2. |
| 0031 | 40. | 0.1 | 89. | 3. | 321. | 21. | 2. | 29. | 138. | 43. | 17. | 141. | 5. | 12. | 7. | 7. | 130. | 1. |
| 0032 | 36. | 0.1 | 97. | 2. | 481. | 5. | 1. | 22. | 149. | 54. | 26. | 202. | 5. | 5. | 4. | 6. | 107. | 1. |
| 0033 | 29. | 0.1 | 78. | 3. | 382. | 17. | 4. | 19. | 119. | 44. | 23. | 128. | 5. | 13. | 6. | 9. | 59. | 1. |
| 0034 | 43. | 0.1 | 111. | 2. | 472. | 5. | 1. | 27. | 150. | 56. | 27. | 207. | 5. | 5. | 5. | 9. | 99. | 2. |
| 0035 | 66. | 0.1 | 115. | 2. | 561. | 5. | 1. | 25. | 161. | 50. | 19. | 232. | 7. | 5. | 2. | 7. | 94. | 2. |
| 0036 | 51. | 0.1 | 100. | 2. | 465. | 6. | 1. | 39. | 151. | 45. | 15. | 203. | 6. | 5. | 2. | 7. | 88. | 1. |
| 0037 | 50. | 0.1 | 69. | 2. | 516. | 5. | 1. | 23. | 151. | 33. | 10. | 227. | 5. | 5. | 4. | 8. | 70. | 2. |
| 0038 | 139. | 0.1 | 172. | 2. | 537. | 29. | 1. | 36. | 162. | 45. | 24. | 240. | 7. | 7. | 1. | 13. | 89. | 2. |
| 0039 | 64. | 0.1 | 131. | 2. | 561. | 5. | 1. | 20. | 162. | 61. | 22. | 235. | 6. | 5. | 10. | 13. | 103. | 2. |
| 0040 | 58. | 0.1 | 112. | 3. | 487. | 5. | 1. | 21. | 142. | 47. | 32. | 202. | 5. | 5. | 6. | 9. | 104. | 2. |
| 0041 | 45. | 0.1 | 87. | 2. | 476. | 11. | 1. | 26. | 148. | 41. | 10. | 225. | 5. | 5. | 4. | 3. | 90. | 1. |
| 0042 | 56. | 0.1 | 75. | 2. | 523. | 5. | 1. | 23. | 156. | 34. | 8. | 279. | 5. | 5. | 2. | 5. | 86. | 2. |
| 0043 | 55. | 0.1 | 98. | 2. | 517. | 5. | 1. | 21. | 151. | 39. | 21. | 244. | 5. | 5. | 3. | 6. | 102. | 2. |
| 0044 | 91. | 0.1 | 268. | 3. | 670. | 88. | 1. | 34. | 142. | 67. | 81. | 185. | 5. | 5. | 4. | 6. | 118. | 3. |
| 0045 | 60. | 0.2 | 149. | 3. | 437. | 62. | 1. | 25. | 121. | 51. | 34. | 140. | 5. | 10. | 9. | 9. | 94. | 1. |
| 0046 | 64. | 0.1 | 143. | 3. | 413. | 44. | 1. | 32. | 121. | 59. | 45. | 142. | 5. | 5. | 6. | 7. | 101. | 2. |
| 0047 | 87. | 0.1 | 131. | 3. | 549. | 5. | 1. | 24. | 157. | 47. | 26. | 219. | 5. | 5. | 8. | 10. | 95. | 2. |
| 0048 | 125. | 0.1 | 191. | 3. | 571. | 19. | 1. | 29. | 146. | 58. | 35. | 206. | 5. | 5. | 6. | 7. | 107. | 2. |
| 0049 | 90. | 0.1 | 159. | 4. | 535. | 190. | 1. | 43. | 148. | 46. | 37. | 181. | 5. | 11. | 4. | 7. | 86. | 2. |
| 0050 | 57. | 0.1 | 129. | 2. | 938. | 16. | 1. | 29. | 146. | 51. | 21. | 172. | 6. | 5. | 4. | 8. | 118. | 3. |

| INDR | PB | AG | ZN | CD | BA | AS | MO | CU | CR | NI | CO | V | SW | SB | BI | W | LI | BE |
|------|-----|-----|------|----|------|------|-----|-----|------|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|-----|
| 0051 | 47. | 0.1 | 341. | 4. | 672. | 322. | 1. | 40. | 128. | 57. | 28. | 132. | 5. | 10. | 4. | 7. | 71. | 3. |
| 0052 | 58. | 0.1 | 197. | 2. | 686. | 30. | 1. | 36. | 127. | 63. | 37. | 159. | 5. | 7. | 8. | 6. | 93. | 2. |
| 0053 | 45. | 0.1 | 135. | 3. | 759. | 21. | 1. | 27. | 127. | 53. | 35. | 146. | 5. | 7. | 7. | 8. | 80. | 2. |
| 0054 | 43. | 0.1 | 138. | 3. | 559. | 29. | 1. | 23. | 126. | 47. | 26. | 154. | 5. | 5. | 6. | 9. | 97. | 1. |
| 0055 | 55. | 0.1 | 102. | 3. | 348. | 5. | 1. | 24. | 149. | 49. | 24. | 120. | 5. | 5. | 5. | 8. | 100. | 2. |
| 0056 | 54. | 0.1 | 80. | 3. | 299. | 21. | 2. | 15. | 127. | 43. | 17. | 94. | 5. | 10. | 8. | 8. | 72. | 1. |
| 0057 | 51. | 0.1 | 82. | 3. | 319. | 5. | 1. | 17. | 149. | 40. | 16. | 123. | 5. | 8. | 5. | 10. | 107. | 2. |
| 0058 | 44. | 0.1 | 174. | 4. | 433. | 22. | 1. | 44. | 193. | 72. | 34. | 168. | 6. | 5. | 5. | 12. | 113. | 4. |
| 0059 | 30. | 0.2 | 138. | 3. | 328. | 23. | 5. | 22. | 224. | 71. | 44. | 115. | 5. | 11. | 12. | 8. | 90. | 2. |
| 0060 | 41. | 0.1 | 75. | 3. | 295. | 22. | 6. | 15. | 117. | 42. | 22. | 75. | 5. | 10. | 9. | 8. | 54. | 1. |
| 0061 | 31. | 0.1 | 102. | 3. | 328. | 19. | 7. | 29. | 141. | 50. | 15. | 170. | 5. | 11. | 3. | 8. | 91. | 1. |
| 0062 | 30. | 0.1 | 141. | 3. | 375. | 14. | 9. | 35. | 169. | 72. | 20. | 272. | 8. | 7. | 5. | 8. | 135. | 2. |
| 0063 | 46. | 0.1 | 141. | 3. | 445. | 17. | 7. | 43. | 280. | 102. | 31. | 230. | 8. | 10. | 6. | 6. | 109. | 3. |
| 0064 | 45. | 0.1 | 130. | 3. | 387. | 12. | 6. | 46. | 210. | 71. | 29. | 262. | 11. | 9. | 9. | 9. | 126. | 2. |
| 0065 | 41. | 0.1 | 114. | 2. | 345. | 5. | 12. | 62. | 159. | 70. | 16. | 327. | 9. | 10. | 7. | 9. | 153. | 3. |
| 0066 | 32. | 0.1 | 97. | 3. | 312. | 20. | 9. | 36. | 132. | 52. | 22. | 194. | 9. | 9. | 10. | 11. | 90. | 1. |
| 0067 | 41. | 0.1 | 109. | 3. | 310. | 25. | 11. | 39. | 132. | 53. | 25. | 186. | 8. | 12. | 10. | 13. | 80. | 1. |
| 0068 | 26. | 0.1 | 94. | 3. | 326. | 23. | 8. | 43. | 131. | 57. | 20. | 184. | 5. | 5. | 1. | 9. | 75. | 2. |
| 0069 | 50. | 0.1 | 78. | 3. | 265. | 22. | 7. | 27. | 80. | 45. | 13. | 90. | 12. | 8. | 8. | 11. | 57. | 4. |
| 0070 | 35. | 0.1 | 88. | 3. | 300. | 20. | 8. | 30. | 99. | 40. | 15. | 105. | 8. | 12. | 6. | 10. | 62. | 3. |
| 0071 | 34. | 0.1 | 92. | 3. | 270. | 16. | 5. | 26. | 105. | 37. | 12. | 106. | 5. | 15. | 4. | 6. | 60. | 3. |
| 0072 | 38. | 0.1 | 105. | 2. | 318. | 15. | 5. | 33. | 111. | 45. | 16. | 134. | 5. | 8. | 2. | 5. | 72. | 2. |
| 0073 | 37. | 0.1 | 89. | 2. | 307. | 30. | 5. | 42. | 135. | 41. | 15. | 132. | 5. | 6. | 2. | 6. | 68. | 2. |
| 0074 | 30. | 0.1 | 76. | 3. | 330. | 17. | 5. | 32. | 137. | 35. | 11. | 118. | 5. | 11. | 4. | 8. | 62. | 2. |
| 0075 | 35. | 0.1 | 100. | 3. | 296. | 15. | 4. | 43. | 117. | 45. | 17. | 101. | 5. | 7. | 4. | 6. | 63. | 5. |
| 0076 | 43. | 0.1 | 95. | 2. | 311. | 23. | 5. | 45. | 144. | 38. | 14. | 130. | 5. | 10. | 2. | 6. | 75. | 3. |
| 0077 | 59. | 0.1 | 111. | 2. | 273. | 31. | 3. | 49. | 183. | 38. | 11. | 101. | 5. | 7. | 2. | 5. | 57. | 5. |
| 0078 | 44. | 0.1 | 96. | 2. | 237. | 28. | 4. | 42. | 142. | 31. | 5. | 77. | 5. | 10. | 1. | 7. | 50. | 10. |

| INDR | SIO2 | AL2X | FE2X | MGO | CAO | K2O | TIO2 | MNO | P2O5 | Y | NB | LA | CE | ZR | SR | B |
|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|------|-------|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| 0001 | 73. | 19.1 | 3.3 | 0.2 | 1.0 | 1.8 | 1.77 | 0.04 | 1355. | 43. | 24. | 44. | 105. | 665. | 92. | 98. |
| 0002 | 78. | 16.8 | 1.5 | 0.3 | 1.0 | 0.8 | 1.61 | 0.01 | 1007. | 45. | 22. | 37. | 92. | 934. | 82. | 78. |
| 0003 | 79. | 15.0 | 3.5 | 0.3 | 1.0 | 0.8 | 1.41 | 0.01 | 852. | 35. | 21. | 22. | 71. | 734. | 84. | 76. |
| 0004 | 77. | 14.9 | 3.4 | 0.3 | 1.0 | 0.9 | 1.52 | 0.01 | 1036. | 36. | 23. | 31. | 80. | 667. | 86. | 78. |
| 0005 | 69. | 19.2 | 6.6 | 0.5 | 1.0 | 2.1 | 1.47 | 0.23 | 1739. | 32. | 28. | 43. | 98. | 456. | 129. | 91. |
| 0006 | 62. | 25.7 | 7.2 | 0.6 | 1.0 | 2.5 | 1.48 | 0.19 | 2645. | 33. | 17. | 46. | 112. | 351. | 123. | 86. |
| 0007 | 70. | 17.7 | 5.2 | 0.8 | 1.0 | 1.8 | 1.29 | 0.10 | 1638. | 30. | 23. | 28. | 98. | 460. | 114. | 77. |
| 0008 | 66. | 17.6 | 5.4 | 0.6 | 1.0 | 1.6 | 1.25 | 0.05 | 1182. | 29. | 22. | 33. | 80. | 370. | 104. | 75. |
| 0009 | 71. | 18.2 | 6.7 | 0.5 | 1.0 | 1.9 | 1.38 | 0.11 | 1620. | 35. | 13. | 35. | 94. | 429. | 113. | 89. |
| 0010 | 72. | 16.7 | 7.1 | 0.3 | 1.0 | 1.1 | 1.38 | 0.35 | 2052. | 40. | 21. | 27. | 89. | 676. | 98. | 86. |
| 0011 | 75. | 14.4 | 4.3 | 0.3 | 1.0 | 1.3 | 1.39 | 0.12 | 1844. | 37. | 22. | 31. | 79. | 669. | 97. | 83. |
| 0012 | 76. | 14.5 | 4.1 | 0.4 | 1.0 | 1.4 | 1.33 | 0.11 | 1799. | 33. | 20. | 25. | 77. | 587. | 100. | 83. |
| 0013 | 66. | 22.4 | 6.2 | 0.4 | 1.0 | 2.2 | 1.54 | 0.06 | 1466. | 32. | 22. | 41. | 98. | 477. | 129. | 96. |
| 0014 | 74. | 15.5 | 4.4 | 0.6 | 1.0 | 1.7 | 1.27 | 0.08 | 1002. | 30. | 19. | 26. | 74. | 602. | 105. | 81. |
| 0015 | 73. | 14.9 | 4.6 | 0.6 | 1.0 | 1.5 | 1.31 | 0.07 | 1081. | 31. | 21. | 25. | 79. | 629. | 106. | 77. |
| 0016 | 77. | 13.1 | 4.1 | 0.4 | 1.0 | 0.9 | 1.36 | 0.11 | 1130. | 33. | 24. | 21. | 69. | 697. | 95. | 75. |
| 0017 | 72. | 15.3 | 5.2 | 0.5 | 1.0 | 1.0 | 1.36 | 0.09 | 1317. | 35. | 23. | 23. | 78. | 619. | 106. | 81. |
| 0018 | 76. | 15.3 | 4.8 | 0.4 | 1.0 | 0.6 | 1.49 | 0.12 | 1172. | 34. | 25. | 24. | 74. | 630. | 110. | 80. |
| 0019 | 78. | 12.7 | 3.7 | 0.4 | 1.0 | 0.7 | 1.46 | 0.17 | 1599. | 40. | 23. | 24. | 76. | 725. | 93. | 83. |
| 0020 | 78. | 13.9 | 3.8 | 0.5 | 1.0 | 1.4 | 1.36 | 0.01 | 1017. | 39. | 23. | 29. | 81. | 724. | 97. | 83. |
| 0021 | 78. | 12.3 | 3.9 | 0.4 | 1.0 | 1.2 | 1.33 | 0.01 | 1259. | 39. | 17. | 25. | 76. | 727. | 102. | 95. |
| 0022 | 68. | 20.3 | 6.2 | 0.5 | 1.0 | 1.4 | 1.50 | 0.07 | 1047. | 35. | 21. | 35. | 95. | 474. | 124. | 86. |
| 0023 | 67. | 18.4 | 4.9 | 0.6 | 1.0 | 1.0 | 1.40 | 0.10 | 2155. | 33. | 24. | 33. | 88. | 419. | 114. | 78. |
| 0024 | 75. | 15.4 | 4.4 | 0.4 | 1.0 | 0.8 | 1.47 | 0.11 | 1356. | 37. | 24. | 29. | 80. | 612. | 101. | 83. |
| 0025 | 65. | 20.1 | 5.9 | 0.7 | 1.0 | 1.5 | 1.51 | 0.26 | 1505. | 33. | 24. | 35. | 94. | 372. | 131. | 89. |
| 0026 | 63. | 22.6 | 7.2 | 0.7 | 1.0 | 2.4 | 1.55 | 0.27 | 3078. | 36. | 19. | 46. | 108. | 380. | 162. | 108. |
| 0027 | 63. | 23.3 | 6.8 | 0.8 | 1.0 | 2.2 | 1.55 | 0.11 | 1939. | 35. | 14. | 42. | 108. | 376. | 161. | 108. |
| 0028 | 75. | 13.2 | 4.6 | 0.3 | 1.0 | 0.8 | 1.42 | 0.12 | 1642. | 34. | 22. | 31. | 86. | 722. | 91. | 76. |
| 0029 | 79. | 11.9 | 4.8 | 0.3 | 1.0 | 0.3 | 1.42 | 0.23 | 1673. | 37. | 26. | 22. | 78. | 706. | 87. | 78. |
| 0030 | 68. | 19.5 | 7.7 | 0.5 | 1.0 | 2.1 | 1.38 | 0.02 | 2308. | 36. | 16. | 36. | 101. | 487. | 128. | 102. |
| 0031 | 73. | 14.0 | 6.0 | 0.4 | 1.0 | 1.5 | 1.30 | 0.53 | 1969. | 34. | 23. | 35. | 93. | 537. | 100. | 79. |
| 0032 | 74. | 14.1 | 5.6 | 0.5 | 1.0 | 1.6 | 1.26 | 0.29 | 1746. | 31. | 20. | 28. | 84. | 508. | 111. | 75. |
| 0033 | 71. | 13.7 | 5.3 | 0.4 | 1.0 | 1.3 | 1.26 | 0.40 | 2043. | 31. | 25. | 25. | 79. | 617. | 115. | 73. |
| 0034 | 64. | 20.0 | 8.3 | 0.6 | 1.0 | 2.3 | 1.53 | 0.44 | 2202. | 36. | 28. | 43. | 111. | 424. | 130. | 86. |
| 0035 | 58. | 24.5 | 8.7 | 0.7 | 1.0 | 3.6 | 1.66 | 0.32 | 3066. | 42. | 18. | 61. | 143. | 455. | 172. | 89. |
| 0036 | 77. | 13.5 | 4.3 | 0.5 | 1.0 | 1.1 | 1.36 | 0.05 | 1546. | 35. | 21. | 22. | 78. | 767. | 94. | 74. |
| 0037 | 77. | 13.0 | 3.9 | 0.4 | 1.0 | 1.3 | 1.44 | 0.06 | 1631. | 39. | 24. | 26. | 82. | 800. | 92. | 80. |
| 0038 | 72. | 15.0 | 4.3 | 0.5 | 1.0 | 1.0 | 1.29 | 0.08 | 1216. | 33. | 17. | 25. | 79. | 718. | 88. | 72. |
| 0039 | 72. | 14.7 | 4.8 | 0.4 | 1.0 | 1.0 | 1.35 | 0.12 | 1592. | 34. | 21. | 29. | 83. | 594. | 96. | 73. |
| 0040 | 71. | 15.2 | 5.1 | 0.4 | 1.0 | 1.5 | 1.39 | 0.32 | 2404. | 34. | 22. | 36. | 94. | 578. | 122. | 79. |
| 0041 | 66. | 17.9 | 6.1 | 0.5 | 1.0 | 1.7 | 1.15 | 0.20 | 2217. | 29. | 18. | 32. | 86. | 462. | 135. | 80. |
| 0042 | 67. | 19.7 | 7.1 | 0.4 | 1.0 | 2.1 | 1.20 | 0.10 | 1884. | 29. | 19. | 38. | 98. | 486. | 123. | 83. |
| 0043 | 73. | 15.4 | 6.3 | 0.5 | 1.0 | 0.9 | 1.08 | 0.24 | 1729. | 26. | 15. | 20. | 69. | 445. | 108. | 80. |
| 0044 | 64. | 18.8 | 9.1 | 0.6 | 1.0 | 1.5 | 1.35 | 0.49 | 3562. | 39. | 27. | 46. | 110. | 411. | 147. | 73. |
| 0045 | 73. | 15.0 | 4.5 | 0.3 | 1.0 | 0.6 | 1.64 | 0.03 | 1944. | 65. | 30. | 40. | 111. | 873. | 116. | 73. |
| 0046 | 84. | 8.8 | 2.1 | 0.2 | 1.0 | 0.2 | 1.15 | 0.01 | 1649. | 62. | 15. | 29. | 101. | 758. | 191. | 79. |
| 0047 | 79. | 9.4 | 3.9 | 0.3 | 1.0 | 0.3 | 1.30 | 0.06 | 2711. | 47. | 22. | 22. | 76. | 857. | 136. | 74. |
| 0048 | 76. | 10.6 | 4.4 | 0.4 | 1.0 | 0.8 | 1.28 | 0.08 | 3584. | 43. | 20. | 28. | 77. | 760. | 139. | 75. |
| 0049 | 77. | 13.1 | 7.1 | 0.4 | 1.0 | 0.4 | 1.59 | 0.01 | 3041. | 68. | 24. | 42. | 123. | 966. | 236. | 89. |
| 0050 | 72. | 12.6 | 4.7 | 0.4 | 1.0 | 0.4 | 1.31 | 0.28 | 2376. | 36. | 20. | 25. | 79. | 607. | 140. | 70. |

| INDR | SIQ2 | AL2X | FE2X | MGO | CAO | K2O | TIO2 | MNO | P2O5 | Y | NB | LA | CE | ZR | SR | B |
|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|------|-------|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| 0051 | 69. | 14.2 | 6.2 | 0.5 | 1.0 | 0.5 | 1.33 | 0.23 | 2235. | 34. | 24. | 27. | 83. | 613. | 147. | 75. |
| 0052 | 62. | 23.6 | 7.1 | 1.0 | 1.0 | 2.2 | 1.52 | 0.12 | 2838. | 35. | 17. | 49. | 111. | 391. | 187. | 87. |
| 0053 | 65. | 18.0 | 5.7 | 0.6 | 1.0 | 1.9 | 1.30 | 0.13 | 2104. | 30. | 19. | 36. | 88. | 438. | 138. | 83. |
| 0054 | 75. | 16.1 | 3.7 | 0.4 | 1.0 | 2.2 | 1.59 | 0.01 | 3832. | 67. | 21. | 63. | 147. | 870. | 239. | 117. |
| 0055 | 55. | 23.5 | 9.8 | 0.6 | 1.0 | 3.7 | 1.32 | 0.07 | 4698. | 46. | 13. | 70. | 152. | 392. | 185. | 95. |
| 0056 | 64. | 17.1 | 7.9 | 0.5 | 1.0 | 1.7 | 1.33 | 0.16 | 3710. | 45. | 21. | 52. | 122. | 552. | 158. | 82. |
| 0057 | 69. | 17.1 | 5.9 | 0.6 | 1.0 | 1.5 | 1.46 | 0.06 | 2694. | 54. | 23. | 48. | 122. | 861. | 176. | 89. |
| 0058 | 76. | 14.0 | 5.2 | 0.7 | 1.0 | 1.6 | 1.20 | 0.01 | 1901. | 41. | 18. | 24. | 82. | 643. | 127. | 93. |
| 0059 | 63. | 20.5 | 8.6 | 0.6 | 1.0 | 1.4 | 1.20 | 0.16 | 2690. | 33. | 12. | 32. | 89. | 513. | 146. | 75. |
| 0060 | 61. | 22.1 | 5.4 | 0.6 | 1.0 | 2.2 | 1.46 | 0.05 | 1974. | 31. | 14. | 56. | 122. | 417. | 171. | 86. |
| 0061 | 73. | 17.9 | 5.4 | 0.5 | 1.0 | 1.1 | 1.31 | 0.09 | 1800. | 33. | 19. | 30. | 88. | 503. | 131. | 82. |
| 0062 | 62. | 17.2 | 14.1 | 0.9 | 1.0 | 1.2 | 1.19 | 0.19 | 4054. | 52. | 20. | 47. | 130. | 447. | 119. | 81. |
| 0063 | 78. | 12.9 | 3.8 | 0.6 | 1.0 | 1.1 | 1.27 | 0.06 | 924. | 32. | 21. | 24. | 71. | 665. | 88. | 77. |
| 0064 | 79. | 13.1 | 4.0 | 0.5 | 1.0 | 1.4 | 1.37 | 0.05 | 951. | 35. | 23. | 31. | 78. | 786. | 87. | 80. |
| 0065 | 78. | 13.8 | 4.8 | 0.6 | 1.0 | 1.4 | 1.47 | 0.04 | 1040. | 38. | 25. | 30. | 90. | 862. | 90. | 83. |
| 0066 | 76. | 15.7 | 5.1 | 0.7 | 1.0 | 1.3 | 1.43 | 0.04 | 977. | 37. | 23. | 27. | 81. | 684. | 97. | 84. |
| 0067 | 62. | 25.9 | 7.0 | 0.9 | 1.0 | 2.4 | 1.37 | 0.05 | 1182. | 29. | 11. | 44. | 91. | 326. | 161. | 94. |
| 0068 | 73. | 16.6 | 5.2 | 0.6 | 1.0 | 1.0 | 1.38 | 0.13 | 1224. | 37. | 25. | 31. | 94. | 508. | 119. | 79. |
| 0069 | 78. | 13.6 | 4.1 | 0.6 | 1.0 | 1.0 | 1.28 | 0.16 | 1187. | 31. | 22. | 24. | 75. | 566. | 102. | 76. |
| 0070 | 64. | 17.9 | 10.1 | 0.7 | 1.0 | 1.5 | 1.32 | 0.18 | 2063. | 39. | 23. | 36. | 94. | 558. | 145. | 82. |
| 0071 | 70. | 17.1 | 6.9 | 0.6 | 1.0 | 1.9 | 1.44 | 0.19 | 1707. | 31. | 29. | 36. | 90. | 565. | 153. | 88. |
| 0072 | 63. | 18.9 | 8.3 | 0.7 | 1.0 | 2.3 | 1.31 | 0.06 | 2008. | 30. | 21. | 62. | 109. | 445. | 195. | 86. |
| 0073 | 55. | 25.4 | 13.2 | 1.0 | 1.0 | 3.0 | 1.47 | 0.07 | 2377. | 45. | 15. | 63. | 133. | 332. | 228. | 90. |
| 0074 | 63. | 19.7 | 9.1 | 0.7 | 1.0 | 1.8 | 1.58 | 0.67 | 2265. | 36. | 27. | 51. | 126. | 413. | 193. | 82. |
| 0075 | 72. | 15.8 | 6.1 | 0.6 | 1.0 | 1.2 | 1.41 | 0.22 | 1962. | 37. | 21. | 39. | 93. | 581. | 154. | 88. |
| 0076 | 71. | 17.4 | 5.9 | 0.6 | 1.0 | 3.2 | 1.51 | 0.21 | 1704. | 36. | 38. | 47. | 118. | 605. | 128. | 73. |
| 0077 | 75. | 13.9 | 4.9 | 0.5 | 1.0 | 1.2 | 1.35 | 0.32 | 1300. | 34. | 30. | 18. | 81. | 850. | 109. | 59. |
| 0078 | 64. | 23.0 | 7.4 | 0.6 | 1.0 | 3.5 | 1.43 | 0.16 | 1361. | 64. | 24. | 48. | 133. | 438. | 171. | 67. |
| 0079 | 65. | 21.3 | 7.1 | 0.7 | 1.0 | 3.5 | 1.46 | 0.23 | 1669. | 38. | 29. | 51. | 130. | 543. | 173. | 66. |
| 0080 | 72. | 17.6 | 6.4 | 0.5 | 1.0 | 2.2 | 1.33 | 0.27 | 1280. | 32. | 31. | 31. | 98. | 441. | 136. | 63. |
| 0081 | 56. | 26.4 | 10.1 | 1.3 | 1.0 | 4.6 | 1.33 | 0.16 | 1525. | 49. | 31. | 51. | 118. | 255. | 168. | 71. |
| 0082 | 60. | 24.5 | 8.0 | 1.3 | 1.0 | 4.3 | 1.46 | 0.09 | 1789. | 37. | 28. | 54. | 114. | 278. | 199. | 77. |
| 0083 | 58. | 24.1 | 7.2 | 1.0 | 1.0 | 3.5 | 1.33 | 0.19 | 2183. | 43. | 27. | 51. | 113. | 279. | 189. | 68. |
| 0084 | 64. | 22.4 | 6.9 | 0.7 | 1.0 | 3.4 | 1.41 | 0.25 | 1827. | 34. | 29. | 42. | 106. | 359. | 157. | 65. |
| 0085 | 70. | 17.6 | 5.7 | 0.7 | 1.0 | 2.8 | 1.22 | 0.14 | 1604. | 32. | 34. | 28. | 99. | 444. | 142. | 59. |
| 0086 | 76. | 14.5 | 4.7 | 0.8 | 1.0 | 2.4 | 1.18 | 0.12 | 847. | 32. | 27. | 15. | 86. | 595. | 122. | 52. |
| 0087 | 59. | 25.3 | 9.0 | 1.1 | 1.0 | 3.4 | 1.27 | 0.08 | 1251. | 39. | 28. | 55. | 114. | 289. | 187. | 59. |
| 0088 | 54. | 28.3 | 9.9 | 1.5 | 1.0 | 4.1 | 1.19 | 0.14 | 1474. | 42. | 31. | 51. | 125. | 263. | 185. | 54. |
| 0089 | 70. | 16.7 | 6.5 | 0.5 | 1.0 | 2.1 | 1.55 | 0.28 | 1893. | 39. | 38. | 41. | 114. | 483. | 153. | 50. |
| 0090 | 59. | 24.7 | 8.5 | 1.0 | 1.0 | 3.9 | 1.46 | 0.07 | 1609. | 32. | 29. | 51. | 106. | 345. | 199. | 66. |
| 0091 | 71. | 17.6 | 5.9 | 0.6 | 1.0 | 2.5 | 1.51 | 0.32 | 1585. | 35. | 37. | 40. | 102. | 411. | 137. | 63. |
| 0092 | 65. | 19.9 | 9.0 | 0.8 | 1.0 | 2.5 | 1.30 | 0.03 | 1156. | 37. | 29. | 36. | 98. | 482. | 143. | 41. |
| 0093 | 65. | 18.9 | 7.7 | 0.7 | 1.0 | 2.3 | 1.29 | 0.11 | 1059. | 37. | 29. | 36. | 99. | 478. | 152. | 48. |
| 0094 | 62. | 22.4 | 7.1 | 0.8 | 1.0 | 3.7 | 1.46 | 0.12 | 2055. | 46. | 29. | 58. | 129. | 361. | 189. | 61. |
| 0095 | 57. | 27.0 | 8.6 | 1.1 | 1.0 | 4.1 | 1.55 | 0.06 | 1826. | 49. | 22. | 56. | 135. | 281. | 217. | 64. |
| 0096 | 66. | 19.3 | 8.4 | 0.7 | 1.0 | 2.9 | 1.38 | 0.43 | 2977. | 37. | 31. | 40. | 106. | 424. | 170. | 50. |
| 0097 | 66. | 19.9 | 6.8 | 1.0 | 1.0 | 3.2 | 1.34 | 0.17 | 2085. | 35. | 30. | 41. | 109. | 379. | 164. | 64. |
| 0098 | 66. | 17.9 | 5.5 | 0.8 | 1.0 | 2.5 | 1.26 | 0.10 | 1406. | 29. | 39. | 30. | 88. | 367. | 149. | 64. |

| INDR | PB | AG | ZN | CD | BA | AS | MO | CU | CR | NI | CO | V | SN | SB | BI | V | LI | BE |
|------|------|-----|------|----|------|-----|----|-----|------|-----|-----|------|----|-----|----|-----|------|----|
| 0001 | 31. | 0.1 | 38. | 2. | 281. | 7. | 1. | 34. | 158. | 24. | 6. | 105. | 5. | 13. | 1. | 8. | 141. | 1. |
| 0002 | 30. | 0.1 | 27. | 3. | 268. | 5. | 3. | 28. | 128. | 34. | 8. | 98. | 5. | 8. | 2. | 7. | 117. | 1. |
| 0003 | 22. | 0.1 | 41. | 2. | 287. | 7. | 2. | 26. | 135. | 28. | 8. | 91. | 5. | 9. | 1. | 7. | 100. | 1. |
| 0004 | 32. | 0.1 | 48. | 2. | 287. | 8. | 3. | 26. | 128. | 28. | 11. | 94. | 5. | 12. | 1. | 7. | 95. | 1. |
| 0005 | 37. | 0.1 | 81. | 2. | 348. | 27. | 1. | 37. | 151. | 41. | 23. | 160. | 5. | 13. | 5. | 8. | 149. | 1. |
| 0006 | 32. | 0.1 | 128. | 2. | 339. | 5. | 1. | 49. | 172. | 57. | 27. | 212. | 5. | 5. | 1. | 6. | 226. | 1. |
| 0007 | 35. | 0.1 | 122. | 2. | 328. | 6. | 1. | 43. | 153. | 45. | 10. | 132. | 5. | 6. | 1. | 3. | 120. | 1. |
| 0008 | 18. | 0.1 | 268. | 2. | 300. | 13. | 1. | 35. | 136. | 41. | 6. | 135. | 5. | 5. | 4. | 1. | 126. | 1. |
| 0009 | 119. | 0.1 | 409. | 2. | 362. | 5. | 1. | 42. | 122. | 49. | 24. | 136. | 5. | 5. | 1. | 3. | 144. | 1. |
| 0010 | 33. | 0.1 | 118. | 2. | 264. | 22. | 1. | 41. | 147. | 40. | 34. | 106. | 5. | 8. | 2. | 3. | 208. | 1. |
| 0011 | 25. | 0.1 | 69. | 3. | 248. | 16. | 5. | 39. | 146. | 32. | 21. | 94. | 5. | 12. | 4. | 9. | 139. | 1. |
| 0012 | 30. | 0.1 | 68. | 3. | 268. | 15. | 3. | 41. | 140. | 32. | 16. | 87. | 5. | 13. | 4. | 6. | 120. | 1. |
| 0013 | 24. | 0.1 | 63. | 3. | 305. | 8. | 1. | 48. | 177. | 38. | 14. | 154. | 5. | 9. | 6. | 10. | 207. | 1. |
| 0014 | 22. | 0.1 | 67. | 2. | 294. | 5. | 2. | 39. | 146. | 40. | 11. | 99. | 5. | 7. | 3. | 4. | 106. | 1. |
| 0015 | 20. | 0.1 | 76. | 2. | 295. | 13. | 3. | 37. | 143. | 46. | 7. | 98. | 5. | 11. | 1. | 5. | 95. | 1. |
| 0016 | 8. | 0.1 | 67. | 2. | 262. | 14. | 4. | 41. | 142. | 32. | 9. | 91. | 5. | 9. | 2. | 7. | 77. | 1. |
| 0017 | 22. | 0.1 | 78. | 2. | 272. | 15. | 2. | 42. | 145. | 40. | 13. | 108. | 5. | 11. | 1. | 4. | 103. | 1. |
| 0018 | 20. | 0.1 | 72. | 2. | 261. | 8. | 2. | 32. | 131. | 36. | 15. | 110. | 5. | 5. | 1. | 6. | 105. | 1. |
| 0019 | 41. | 0.1 | 73. | 2. | 267. | 18. | 5. | 28. | 129. | 27. | 14. | 97. | 5. | 9. | 1. | 7. | 142. | 1. |
| 0020 | 51. | 0.1 | 165. | 2. | 300. | 22. | 4. | 28. | 135. | 33. | 11. | 106. | 5. | 14. | 3. | 7. | 144. | 1. |
| 0021 | 30. | 0.1 | 97. | 3. | 328. | 5. | 5. | 29. | 113. | 31. | 17. | 92. | 5. | 18. | 1. | 8. | 89. | 1. |
| 0022 | 33. | 0.1 | 99. | 2. | 387. | 6. | 1. | 31. | 147. | 40. | 16. | 160. | 5. | 5. | 1. | 5. | 155. | 1. |
| 0023 | 42. | 0.1 | 140. | 3. | 328. | 13. | 1. | 37. | 139. | 48. | 18. | 142. | 5. | 6. | 4. | 6. | 155. | 1. |
| 0024 | 61. | 0.1 | 119. | 2. | 297. | 5. | 3. | 30. | 132. | 34. | 12. | 117. | 5. | 11. | 2. | 6. | 137. | 1. |
| 0025 | 27. | 0.1 | 154. | 2. | 387. | 5. | 1. | 29. | 145. | 57. | 17. | 170. | 5. | 5. | 1. | 6. | 161. | 2. |
| 0026 | 35. | 0.1 | 121. | 2. | 390. | 5. | 1. | 49. | 155. | 43. | 24. | 163. | 5. | 5. | 1. | 3. | 146. | 2. |
| 0027 | 29. | 0.1 | 99. | 2. | 414. | 5. | 1. | 42. | 144. | 44. | 21. | 146. | 5. | 5. | 1. | 7. | 132. | 2. |
| 0028 | 65. | 0.1 | 53. | 2. | 253. | 13. | 5. | 32. | 129. | 27. | 11. | 91. | 5. | 11. | 4. | 9. | 94. | 1. |
| 0029 | 64. | 0.1 | 78. | 2. | 241. | 22. | 6. | 29. | 129. | 28. | 16. | 87. | 5. | 14. | 6. | 11. | 107. | 1. |
| 0030 | 120. | 0.1 | 274. | 2. | 331. | 14. | 1. | 40. | 118. | 42. | 20. | 124. | 5. | 14. | 1. | 6. | 137. | 1. |
| 0031 | 54. | 0.1 | 126. | 2. | 277. | 21. | 3. | 27. | 110. | 34. | 22. | 99. | 5. | 10. | 5. | 8. | 101. | 1. |
| 0032 | 40. | 0.1 | 120. | 2. | 299. | 27. | 1. | 26. | 110. | 40. | 12. | 94. | 5. | 8. | 1. | 3. | 89. | 1. |
| 0033 | 55. | 0.1 | 126. | 2. | 287. | 21. | 3. | 40. | 121. | 33. | 12. | 96. | 5. | 9. | 2. | 5. | 95. | 1. |
| 0034 | 51. | 0.1 | 104. | 2. | 365. | 27. | 1. | 38. | 139. | 38. | 20. | 144. | 5. | 5. | 3. | 6. | 113. | 1. |
| 0035 | 41. | 0.1 | 101. | 2. | 484. | 5. | 1. | 42. | 152. | 45. | 21. | 170. | 5. | 5. | 2. | 5. | 141. | 2. |
| 0036 | 94. | 0.1 | 56. | 2. | 278. | 21. | 4. | 27. | 125. | 36. | 13. | 90. | 5. | 17. | 2. | 6. | 86. | 1. |
| 0037 | 51. | 0.1 | 55. | 3. | 262. | 22. | 4. | 29. | 117. | 33. | 12. | 84. | 5. | 17. | 3. | 7. | 87. | 1. |
| 0038 | 46. | 0.1 | 60. | 2. | 271. | 5. | 2. | 32. | 132. | 33. | 6. | 86. | 5. | 10. | 1. | 2. | 94. | 1. |
| 0039 | 44. | 0.1 | 62. | 2. | 271. | 21. | 2. | 30. | 121. | 44. | 13. | 95. | 5. | 12. | 2. | 5. | 106. | 1. |
| 0040 | 37. | 0.1 | 101. | 3. | 319. | 11. | 3. | 34. | 113. | 36. | 23. | 103. | 5. | 14. | 3. | 5. | 89. | 1. |
| 0041 | 35. | 0.1 | 112. | 3. | 288. | 19. | 1. | 34. | 113. | 42. | 27. | 121. | 5. | 5. | 5. | 4. | 113. | 1. |
| 0042 | 48. | 0.1 | 82. | 2. | 293. | 12. | 1. | 31. | 120. | 43. | 20. | 133. | 5. | 5. | 5. | 6. | 405. | 1. |
| 0043 | 28. | 0.1 | 91. | 2. | 248. | 17. | 1. | 22. | 87. | 39. | 17. | 88. | 5. | 9. | 2. | 3. | 75. | 1. |
| 0044 | 52. | 0.1 | 132. | 2. | 315. | 26. | 1. | 37. | 123. | 49. | 26. | 161. | 5. | 6. | 3. | 3. | 137. | 1. |
| 0045 | 19. | 0.1 | 33. | 2. | 204. | 21. | 2. | 18. | 116. | 29. | 1. | 151. | 5. | 8. | 1. | 4. | 161. | 1. |
| 0046 | 27. | 0.1 | 27. | 2. | 144. | 5. | 6. | 12. | 67. | 19. | 2. | 57. | 5. | 18. | 1. | 9. | 42. | 1. |
| 0047 | 41. | 0.1 | 49. | 2. | 209. | 22. | 6. | 24. | 91. | 25. | 8. | 74. | 5. | 12. | 2. | 11. | 56. | 1. |
| 0048 | 43. | 0.1 | 60. | 2. | 235. | 18. | 5. | 29. | 138. | 78. | 11. | 79. | 5. | 13. | 4. | 9. | 60. | 1. |
| 0049 | 27. | 0.1 | 72. | 1. | 238. | 23. | 2. | 37. | 104. | 36. | 11. | 111. | 5. | 17. | 1. | 6. | 69. | 1. |
| 0050 | 29. | 0.1 | 80. | 2. | 279. | 6. | 4. | 22. | 99. | 29. | 9. | 85. | 5. | 11. | 1. | 5. | 75. | 1. |

| WDR | PB | AG | ZF | CD | BA | AS | NO | CU | CR | NI | CO | V | SW | SB | BI | V | LI | BE |
|------|-----|-----|------|----|------|-----|----|-----|------|------|-----|------|-----|------|----|-----|------|----|
| 0051 | 30. | 0.1 | 86. | 2. | 278. | 21. | 1. | 26. | 103. | 29. | 11. | 100. | 5. | 13. | 1. | 4. | 96. | 1. |
| 0052 | 23. | 0.1 | 122. | 2. | 458. | 5. | 1. | 34. | 142. | 68. | 17. | 164. | 5. | 5. | 1. | 1. | 182. | 1. |
| 0053 | 25. | 0.1 | 92. | 3. | 354. | 9. | 1. | 26. | 106. | 50. | 18. | 120. | 5. | 7. | 3. | 3. | 86. | 1. |
| 0054 | 43. | 0.1 | 34. | 3. | 308. | 49. | 5. | 32. | 183. | 28. | 12. | 112. | 5. | 21. | 1. | 7. | 104. | 1. |
| 0055 | 44. | 0.1 | 97. | 2. | 430. | 11. | 1. | 24. | 146. | 38. | 13. | 178. | 5. | 13. | 7. | 8. | 266. | 2. |
| 0056 | 28. | 0.1 | 93. | 1. | 311. | 22. | 1. | 24. | 115. | 35. | 10. | 134. | 5. | 12. | 2. | 1. | 141. | 1. |
| 0057 | 27. | 0.1 | 67. | 2. | 341. | 29. | 1. | 25. | 120. | 33. | 3. | 128. | 5. | 40. | 1. | 2. | 126. | 1. |
| 0058 | 37. | 0.1 | 92. | 3. | 321. | 21. | 4. | 42. | 124. | 45. | 19. | 97. | 5. | 117. | 1. | 8. | 88. | 1. |
| 0059 | 24. | 0.1 | 113. | 1. | 333. | 5. | 1. | 35. | 120. | 43. | 12. | 143. | 5. | 16. | 1. | 1. | 151. | 1. |
| 0060 | 22. | 0.1 | 82. | 3. | 405. | 5. | 1. | 28. | 122. | 42. | 14. | 146. | 5. | 5. | 2. | 5. | 176. | 1. |
| 0061 | 11. | 0.1 | 101. | 2. | 329. | 6. | 1. | 26. | 98. | 43. | 22. | 107. | 5. | 5. | 1. | 4. | 86. | 1. |
| 0062 | 29. | 0.1 | 126. | 2. | 324. | 14. | 1. | 42. | 120. | 59. | 33. | 163. | 5. | 77. | 2. | 4. | 111. | 1. |
| 0063 | 32. | 0.1 | 62. | 3. | 276. | 15. | 7. | 23. | 121. | 63. | 26. | 88. | 5. | 20. | 9. | 12. | 66. | 1. |
| 0064 | 42. | 0.1 | 59. | 3. | 258. | 22. | 7. | 20. | 111. | 51. | 20. | 91. | 5. | 14. | 8. | 12. | 69. | 1. |
| 0065 | 36. | 0.1 | 64. | 3. | 245. | 28. | 5. | 24. | 112. | 49. | 14. | 98. | 5. | 17. | 4. | 8. | 71. | 1. |
| 0066 | 22. | 0.1 | 66. | 2. | 283. | 9. | 2. | 22. | 115. | 43. | 14. | 108. | 5. | 5. | 2. | 3. | 81. | 1. |
| 0067 | 17. | 0.1 | 98. | 3. | 396. | 5. | 1. | 28. | 148. | 61. | 20. | 206. | 5. | 5. | 4. | 4. | 204. | 2. |
| 0068 | 21. | 0.1 | 87. | 2. | 321. | 25. | 2. | 23. | 115. | 52. | 26. | 121. | 5. | 7. | 5. | 8. | 106. | 1. |
| 0069 | 30. | 0.1 | 77. | 3. | 308. | 19. | 6. | 18. | 107. | 46. | 26. | 91. | 5. | 19. | 8. | 11. | 67. | 1. |
| 0070 | 30. | 0.1 | 98. | 2. | 279. | 23. | 1. | 29. | 114. | 56. | 42. | 130. | 5. | 6. | 7. | 6. | 118. | 1. |
| 0071 | 41. | 0.1 | 77. | 3. | 276. | 20. | 2. | 27. | 110. | 42. | 31. | 109. | 5. | 14. | 8. | 10. | 95. | 1. |
| 0072 | 41. | 0.2 | 98. | 2. | 276. | 16. | 1. | 32. | 115. | 49. | 19. | 126. | 5. | 7. | 8. | 8. | 126. | 1. |
| 0073 | 42. | 0.1 | 128. | 1. | 398. | 5. | 1. | 39. | 150. | 59. | 26. | 158. | 5. | 5. | 5. | 5. | 173. | 2. |
| 0074 | 32. | 0.1 | 132. | 2. | 339. | 8. | 1. | 27. | 118. | 51. | 36. | 135. | 5. | 5. | 2. | 7. | 163. | 2. |
| 0075 | 28. | 0.1 | 104. | 2. | 305. | 5. | 1. | 28. | 103. | 45. | 28. | 106. | 5. | 6. | 4. | 3. | 95. | 1. |
| 0076 | 46. | 0.1 | 110. | 2. | 477. | 46. | 2. | 21. | 98. | 42. | 22. | 133. | 9. | 11. | 1. | 8. | 146. | 1. |
| 0077 | 37. | 0.1 | 94. | 2. | 413. | 64. | 3. | 18. | 78. | 35. | 24. | 109. | 10. | 14. | 1. | 13. | 109. | 1. |
| 0078 | 34. | 0.1 | 147. | 2. | 599. | 5. | 1. | 19. | 105. | 52. | 34. | 152. | 11. | 5. | 1. | 6. | 196. | 1. |
| 0079 | 39. | 0.1 | 102. | 2. | 665. | 11. | 1. | 18. | 103. | 45. | 28. | 163. | 9. | 5. | 1. | 7. | 129. | 1. |
| 0080 | 28. | 0.1 | 98. | 2. | 469. | 25. | 1. | 12. | 77. | 40. | 29. | 114. | 9. | 5. | 1. | 9. | 110. | 1. |
| 0081 | 45. | 0.1 | 174. | 1. | 745. | 61. | 1. | 26. | 139. | 78. | 28. | 264. | 15. | 5. | 1. | 17. | 242. | 2. |
| 0082 | 25. | 0.1 | 152. | 2. | 690. | 17. | 1. | 20. | 125. | 62. | 20. | 212. | 13. | 5. | 1. | 11. | 209. | 1. |
| 0083 | 26. | 0.1 | 163. | 2. | 670. | 14. | 1. | 20. | 119. | 62. | 24. | 220. | 11. | 5. | 1. | 9. | 228. | 1. |
| 0084 | 31. | 0.1 | 111. | 2. | 598. | 15. | 1. | 19. | 112. | 51. | 29. | 188. | 11. | 5. | 1. | 6. | 208. | 1. |
| 0085 | 24. | 0.1 | 115. | 2. | 536. | 45. | 2. | 19. | 103. | 51. | 23. | 144. | 9. | 7. | 1. | 8. | 125. | 1. |
| 0086 | 14. | 0.1 | 86. | 2. | 518. | 46. | 3. | 14. | 92. | 42. | 25. | 104. | 7. | 10. | 1. | 6. | 78. | 1. |
| 0087 | 14. | 0.1 | 167. | 2. | 624. | 13. | 1. | 26. | 123. | 79. | 35. | 246. | 10. | 5. | 1. | 8. | 214. | 2. |
| 0088 | 31. | 0.1 | 230. | 2. | 722. | 61. | 1. | 20. | 134. | 114. | 53. | 300. | 14. | 5. | 2. | 12. | 256. | 3. |
| 0089 | 21. | 0.1 | 92. | 2. | 503. | 58. | 2. | 19. | 87. | 36. | 22. | 133. | 9. | 11. | 1. | 9. | 114. | 1. |
| 0090 | 20. | 0.1 | 111. | 2. | 684. | 51. | 1. | 21. | 117. | 49. | 21. | 178. | 16. | 7. | 1. | 16. | 146. | 1. |
| 0091 | 27. | 0.1 | 104. | 2. | 519. | 32. | 1. | 19. | 91. | 37. | 27. | 143. | 12. | 5. | 1. | 9. | 149. | 1. |
| 0092 | 17. | 0.1 | 112. | 1. | 539. | 11. | 1. | 19. | 108. | 50. | 15. | 164. | 9. | 5. | 1. | 4. | 157. | 1. |
| 0093 | 15. | 0.1 | 105. | 2. | 525. | 19. | 1. | 17. | 102. | 48. | 23. | 151. | 9. | 5. | 1. | 7. | 154. | 1. |
| 0094 | 24. | 0.1 | 113. | 2. | 745. | 27. | 1. | 22. | 106. | 43. | 17. | 154. | 12. | 8. | 1. | 11. | 100. | 1. |
| 0095 | 23. | 0.1 | 150. | 2. | 774. | 12. | 1. | 26. | 121. | 63. | 35. | 167. | 13. | 5. | 1. | 10. | 175. | 2. |
| 0096 | 30. | 0.1 | 136. | 1. | 614. | 42. | 1. | 25. | 98. | 47. | 28. | 156. | 10. | 5. | 1. | 7. | 134. | 1. |
| 0097 | 21. | 0.1 | 131. | 1. | 596. | 34. | 1. | 18. | 106. | 51. | 22. | 162. | 9. | 5. | 1. | 6. | 151. | 1. |
| 0098 | 13. | 0.1 | 98. | 2. | 566. | 32. | 1. | 15. | 102. | 42. | 15. | 154. | 8. | 8. | 1. | 9. | 150. | 1. |

| INDR | SIO2 | AL2X | FE2X | NGO | CAO | K2O | TIO2 | MNO | P2O5 | Y | NB | LA | CB | ZR | SR | B |
|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|------|--------|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|
| 0001 | 80. | 12.6 | 3.3 | 0.7 | 1.0 | 1.5 | 1.16 | 0.11 | 1175. | 31. | 18. | 20. | 66. | 585. | 90. | 72. |
| 0002 | 76. | 14.5 | 4.9 | 0.8 | 1.0 | 1.5 | 1.22 | 0.01 | 1575. | 33. | 15. | 22. | 71. | 473. | 100. | 91. |
| 0003 | 70. | 14.4 | 4.4 | 0.8 | 1.0 | 2.0 | 1.19 | 0.13 | 1313. | 31. | 20. | 26. | 71. | 473. | 87. | 68. |
| 0004 | 67. | 17.6 | 6.2 | 0.9 | 1.0 | 2.1 | 1.32 | 0.16 | 2305. | 34. | 24. | 31. | 81. | 359. | 80. | 73. |
| 0005 | 69. | 18.3 | 6.6 | 1.2 | 1.0 | 2.4 | 1.39 | 0.21 | 4481. | 35. | 24. | 27. | 81. | 408. | 98. | 75. |
| 0006 | 70. | 18.5 | 6.2 | 1.0 | 1.0 | 2.6 | 1.33 | 0.25 | 1837. | 32. | 24. | 29. | 81. | 374. | 96. | 76. |
| 0007 | 69. | 18.8 | 5.9 | 1.3 | 1.0 | 2.8 | 1.28 | 0.13 | 1875. | 33. | 18. | 35. | 82. | 387. | 69. | 70. |
| 0008 | 67. | 17.3 | 5.9 | 1.2 | 1.0 | 2.3 | 1.16 | 0.15 | 1349. | 32. | 20. | 18. | 51. | 374. | 66. | 69. |
| 0009 | 74. | 15.3 | 5.4 | 1.1 | 1.0 | 2.0 | 1.36 | 0.10 | 1376. | 33. | 23. | 23. | 73. | 491. | 76. | 68. |
| 0010 | 74. | 15.2 | 5.0 | 1.2 | 1.0 | 2.0 | 1.32 | 0.05 | 960. | 33. | 21. | 28. | 80. | 510. | 73. | 73. |
| 0011 | 75. | 15.2 | 4.7 | 0.8 | 1.0 | 2.2 | 1.14 | 0.07 | 1203. | 40. | 20. | 25. | 80. | 522. | 91. | 72. |
| 0012 | 70. | 13.2 | 3.3 | 0.6 | 1.0 | 1.9 | 1.09 | 0.13 | 1118. | 30. | 20. | 22. | 70. | 508. | 84. | 68. |
| 0013 | 78. | 13.5 | 4.3 | 0.9 | 1.0 | 1.6 | 1.17 | 0.07 | 1080. | 30. | 22. | 17. | 71. | 550. | 90. | 73. |
| 0014 | 76. | 14.8 | 4.4 | 0.8 | 1.0 | 2.0 | 1.23 | 0.14 | 1305. | 30. | 20. | 21. | 68. | 498. | 85. | 73. |
| 0015 | 66. | 19.8 | 6.4 | 1.1 | 1.0 | 2.5 | 1.30 | 0.01 | 2473. | 33. | 15. | 27. | 73. | 392. | 103. | 84. |
| 0016 | 74. | 15.4 | 4.9 | 1.1 | 1.0 | 2.7 | 1.17 | 0.07 | 1305. | 30. | 20. | 30. | 80. | 452. | 71. | 71. |
| 0017 | 79. | 13.1 | 3.7 | 0.7 | 1.0 | 1.8 | 1.13 | 0.17 | 983. | 29. | 20. | 20. | 67. | 570. | 78. | 66. |
| 0018 | 66. | 15.0 | 5.2 | 0.7 | 1.0 | 2.5 | 1.11 | 0.09 | 1071. | 29. | 22. | 33. | 79. | 468. | 68. | 69. |
| 0019 | 76. | 14.4 | 4.8 | 0.8 | 1.0 | 1.9 | 1.22 | 0.04 | 979. | 31. | 21. | 27. | 92. | 524. | 84. | 68. |
| 0020 | 76. | 14.2 | 4.9 | 0.9 | 1.0 | 1.9 | 1.11 | 0.09 | 970. | 28. | 18. | 16. | 70. | 516. | 83. | 68. |
| 0021 | 73. | 13.9 | 4.2 | 0.9 | 1.0 | 1.4 | 1.15 | 0.09 | 1058. | 29. | 17. | 16. | 62. | 474. | 84. | 69. |
| 0022 | 76. | 14.9 | 4.6 | 0.8 | 1.0 | 1.8 | 1.22 | 0.15 | 1554. | 32. | 22. | 18. | 67. | 476. | 83. | 72. |
| 0023 | 66. | 20.0 | 6.7 | 1.4 | 1.0 | 2.8 | 1.31 | 0.01 | 1834. | 32. | 10. | 15. | 59. | 375. | 78. | 85. |
| 0024 | 76. | 15.1 | 5.0 | 0.8 | 1.0 | 1.7 | 1.23 | 0.09 | 1450. | 33. | 23. | 20. | 72. | 668. | 88. | 73. |
| 0025 | 77. | 13.8 | 4.3 | 0.8 | 1.0 | 1.7 | 1.19 | 0.11 | 1611. | 31. | 20. | 22. | 71. | 537. | 80. | 71. |
| 0026 | 73. | 16.5 | 5.1 | 1.1 | 1.0 | 2.4 | 1.20 | 0.10 | 1494. | 34. | 19. | 31. | 87. | 484. | 71. | 69. |
| 0027 | 74. | 16.0 | 5.1 | 0.9 | 1.0 | 2.1 | 1.19 | 0.11 | 1396. | 32. | 20. | 30. | 80. | 485. | 76. | 65. |
| 0028 | 74. | 15.3 | 5.1 | 0.9 | 1.0 | 1.7 | 1.14 | 0.15 | 1451. | 32. | 22. | 27. | 89. | 546. | 89. | 66. |
| 0029 | 75. | 15.4 | 4.9 | 1.0 | 1.0 | 1.8 | 1.20 | 0.09 | 1215. | 32. | 21. | 23. | 76. | 460. | 80. | 68. |
| 0030 | 74. | 13.3 | 4.1 | 0.8 | 1.8 | 1.7 | 1.13 | 0.08 | 12640. | 28. | 19. | 21. | 64. | 390. | 94. | 65. |
| 0031 | 74. | 13.9 | 4.0 | 0.9 | 1.0 | 2.0 | 1.11 | 0.05 | 1786. | 27. | 18. | 20. | 60. | 475. | 86. | 69. |
| 0032 | 79. | 12.2 | 3.7 | 0.9 | 1.0 | 1.3 | 1.09 | 0.06 | 912. | 27. | 18. | 14. | 61. | 547. | 83. | 69. |
| 0033 | 75. | 15.1 | 4.9 | 1.0 | 1.0 | 2.0 | 1.19 | 0.01 | 1513. | 30. | 16. | 16. | 65. | 493. | 84. | 87. |
| 0034 | 66. | 18.2 | 6.6 | 1.3 | 1.0 | 2.0 | 1.25 | 0.14 | 2071. | 31. | 21. | 20. | 69. | 395. | 73. | 70. |
| 0035 | 72. | 17.6 | 5.6 | 1.1 | 1.0 | 2.2 | 1.22 | 0.14 | 1636. | 37. | 19. | 28. | 84. | 411. | 60. | 66. |
| 0036 | 71. | 16.5 | 4.7 | 0.9 | 1.0 | 2.6 | 1.15 | 0.13 | 1401. | 34. | 19. | 31. | 80. | 504. | 65. | 64. |
| 0037 | 69. | 18.1 | 5.5 | 0.9 | 1.0 | 2.4 | 1.10 | 0.09 | 1488. | 34. | 19. | 27. | 76. | 467. | 49. | 60. |
| 0038 | 75. | 15.2 | 4.8 | 0.9 | 1.0 | 2.4 | 1.16 | 0.03 | 978. | 31. | 19. | 30. | 73. | 510. | 65. | 67. |
| 0039 | 77. | 14.0 | 4.5 | 0.7 | 1.0 | 1.9 | 1.20 | 0.08 | 1373. | 32. | 22. | 28. | 76. | 581. | 90. | 75. |
| 0040 | 79. | 12.6 | 3.6 | 0.9 | 1.0 | 1.8 | 1.10 | 0.05 | 944. | 28. | 17. | 19. | 63. | 539. | 80. | 67. |
| 0041 | 78. | 14.1 | 4.2 | 0.8 | 1.0 | 1.7 | 1.17 | 0.10 | 1298. | 30. | 18. | 19. | 67. | 530. | 71. | 67. |
| 0042 | 78. | 14.0 | 3.9 | 0.7 | 1.0 | 1.9 | 1.15 | 0.12 | 1153. | 29. | 18. | 21. | 69. | 519. | 70. | 66. |

| INDR | PB | AG | ZN | CD | BA | AS | MO | CU | CR | NI | CO | V | SN | SB | BI | W | LI | BB |
|------|-----|-----|------|----|------|-----|----|-----|------|-----|-----|------|----|-----|-----|-----|------|----|
| 0001 | 27. | 0.1 | 72. | 3. | 351. | 5. | 6. | 20. | 107. | 45. | 25. | 79. | 5. | 13. | 5. | 8. | 51. | 1. |
| 0002 | 18. | 0.1 | 80. | 3. | 374. | 7. | 3. | 38. | 119. | 43. | 25. | 102. | 5. | 16. | 1. | 7. | 68. | 1. |
| 0003 | 29. | 0.1 | 76. | 3. | 376. | 21. | 5. | 25. | 112. | 45. | 18. | 98. | 5. | 15. | 6. | 9. | 71. | 1. |
| 0004 | 40. | 0.1 | 89. | 3. | 433. | 22. | 2. | 37. | 127. | 50. | 27. | 134. | 5. | 10. | 7. | 9. | 94. | 1. |
| 0005 | 47. | 0.1 | 134. | 3. | 420. | 18. | 1. | 54. | 133. | 56. | 33. | 168. | 5. | 5. | 6. | 5. | 101. | 1. |
| 0006 | 29. | 0.1 | 96. | 3. | 493. | 18. | 1. | 28. | 126. | 51. | 31. | 142. | 5. | 5. | 8. | 9. | 72. | 1. |
| 0007 | 26. | 0.1 | 100. | 3. | 490. | 5. | 1. | 40. | 134. | 60. | 30. | 126. | 5. | 5. | 7. | 7. | 105. | 1. |
| 0008 | 20. | 0.1 | 104. | 2. | 520. | 12. | 1. | 32. | 112. | 56. | 29. | 118. | 5. | 5. | 5. | 8. | 101. | 1. |
| 0009 | 22. | 0.1 | 90. | 2. | 415. | 9. | 2. | 28. | 113. | 51. | 21. | 114. | 5. | 10. | 3. | 6. | 62. | 1. |
| 0010 | 20. | 0.1 | 83. | 2. | 397. | 5. | 2. | 27. | 113. | 48. | 16. | 105. | 5. | 7. | 3. | 6. | 54. | 1. |
| 0011 | 21. | 0.1 | 95. | 3. | 408. | 19. | 3. | 29. | 112. | 56. | 21. | 99. | 5. | 9. | 4. | 6. | 71. | 1. |
| 0012 | 24. | 0.1 | 70. | 3. | 378. | 14. | 5. | 22. | 99. | 42. | 24. | 82. | 5. | 12. | 7. | 9. | 59. | 1. |
| 0013 | 27. | 0.1 | 74. | 3. | 346. | 20. | 6. | 24. | 116. | 50. | 25. | 87. | 5. | 12. | 8. | 8. | 63. | 1. |
| 0014 | 31. | 0.1 | 77. | 3. | 381. | 14. | 4. | 24. | 116. | 48. | 28. | 99. | 5. | 13. | 7. | 9. | 84. | 1. |
| 0015 | 33. | 0.1 | 108. | 3. | 429. | 17. | 1. | 56. | 135. | 67. | 26. | 138. | 5. | 8. | 1. | 10. | 215. | 1. |
| 0016 | 23. | 0.1 | 81. | 3. | 414. | 13. | 3. | 29. | 115. | 51. | 20. | 103. | 5. | 8. | 6. | 10. | 68. | 1. |
| 0017 | 18. | 0.1 | 62. | 3. | 371. | 14. | 6. | 21. | 106. | 38. | 15. | 83. | 5. | 8. | 5. | 9. | 48. | 1. |
| 0018 | 23. | 0.1 | 76. | 3. | 378. | 27. | 5. | 23. | 104. | 50. | 30. | 109. | 5. | 16. | 10. | 13. | 41. | 1. |
| 0019 | 17. | 0.1 | 89. | 3. | 352. | 25. | 4. | 35. | 113. | 57. | 21. | 104. | 5. | 12. | 6. | 9. | 45. | 1. |
| 0020 | 17. | 0.1 | 69. | 2. | 343. | 11. | 4. | 30. | 113. | 44. | 16. | 92. | 5. | 9. | 3. | 7. | 49. | 1. |
| 0021 | 9. | 0.1 | 75. | 2. | 366. | 7. | 3. | 28. | 114. | 47. | 18. | 92. | 5. | 6. | 3. | 5. | 63. | 1. |
| 0022 | 14. | 0.1 | 80. | 3. | 403. | 15. | 3. | 30. | 117. | 46. | 25. | 103. | 5. | 6. | 5. | 10. | 63. | 1. |
| 0023 | 21. | 0.1 | 115. | 2. | 518. | 5. | 1. | 54. | 135. | 65. | 20. | 146. | 5. | 5. | 1. | 8. | 84. | 1. |
| 0024 | 17. | 0.1 | 92. | 3. | 406. | 12. | 4. | 29. | 119. | 48. | 26. | 105. | 5. | 10. | 7. | 8. | 69. | 1. |
| 0025 | 18. | 0.1 | 90. | 3. | 370. | 17. | 5. | 25. | 114. | 50. | 28. | 91. | 5. | 11. | 7. | 9. | 46. | 1. |
| 0026 | 17. | 0.1 | 109. | 3. | 426. | 21. | 2. | 32. | 118. | 61. | 28. | 105. | 5. | 8. | 7. | 7. | 47. | 1. |
| 0027 | 19. | 0.1 | 95. | 2. | 406. | 14. | 3. | 30. | 111. | 52. | 19. | 101. | 5. | 9. | 4. | 8. | 54. | 1. |
| 0028 | 14. | 0.1 | 99. | 2. | 366. | 14. | 4. | 35. | 120. | 51. | 20. | 100. | 5. | 9. | 4. | 7. | 50. | 1. |
| 0029 | 5. | 0.1 | 89. | 2. | 490. | 6. | 2. | 29. | 114. | 49. | 19. | 108. | 5. | 5. | 4. | 5. | 48. | 1. |
| 0030 | 16. | 0.1 | 79. | 3. | 379. | 14. | 4. | 29. | 110. | 40. | 22. | 90. | 5. | 11. | 5. | 9. | 46. | 1. |
| 0031 | 15. | 0.1 | 74. | 3. | 387. | 18. | 5. | 30. | 117. | 48. | 26. | 91. | 5. | 8. | 8. | 10. | 46. | 1. |
| 0032 | 14. | 0.1 | 84. | 4. | 349. | 15. | 6. | 36. | 117. | 66. | 27. | 76. | 5. | 14. | 5. | 12. | 42. | 1. |
| 0033 | 17. | 0.1 | 90. | 2. | 412. | 8. | 3. | 36. | 122. | 55. | 18. | 101. | 5. | 11. | 1. | 7. | 54. | 1. |
| 0034 | 18. | 0.1 | 106. | 2. | 487. | 12. | 1. | 42. | 129. | 58. | 21. | 135. | 5. | 6. | 4. | 5. | 88. | 1. |
| 0035 | 29. | 0.1 | 98. | 3. | 508. | 9. | 2. | 37. | 120. | 55. | 33. | 116. | 5. | 10. | 8. | 8. | 62. | 1. |
| 0036 | 17. | 0.1 | 119. | 4. | 443. | 12. | 4. | 29. | 114. | 65. | 31. | 100. | 5. | 12. | 11. | 11. | 53. | 1. |
| 0037 | 20. | 0.1 | 133. | 3. | 449. | 11. | 3. | 40. | 120. | 72. | 34. | 103. | 5. | 14. | 12. | 8. | 60. | 1. |
| 0038 | 21. | 0.1 | 79. | 3. | 442. | 12. | 5. | 29. | 119. | 50. | 29. | 99. | 5. | 11. | 11. | 9. | 48. | 1. |
| 0039 | 24. | 0.1 | 79. | 3. | 356. | 14. | 6. | 27. | 121. | 45. | 25. | 96. | 5. | 13. | 11. | 8. | 56. | 1. |
| 0040 | 26. | 0.1 | 75. | 3. | 350. | 17. | 6. | 24. | 113. | 45. | 16. | 75. | 5. | 21. | 5. | 9. | 39. | 1. |
| 0041 | 23. | 0.1 | 81. | 2. | 396. | 16. | 4. | 27. | 122. | 41. | 16. | 88. | 5. | 10. | 1. | 6. | 53. | 1. |
| 0042 | 27. | 0.1 | 79. | 3. | 407. | 5. | 4. | 28. | 119. | 46. | 24. | 86. | 5. | 14. | 3. | 6. | 52. | 1. |

| INDR | SIO2 | AL2X | FE2X | MGO | CAO | K2O | TIO2 | MNO | P2O5 | Y | NB | LA | CE | ZR | SR | B |
|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|------|-------|-----|-----|-----|------|------|------|-----|
| 0001 | 73. | 15.0 | 8.3 | 0.3 | 1.0 | 1.1 | 1.47 | 0.01 | 1509. | 23. | 18. | 44. | 97. | 980. | 63. | 56. |
| 0002 | 78. | 13.9 | 5.1 | 0.5 | 1.0 | 1.0 | 1.20 | 0.01 | 1569. | 25. | 18. | 22. | 65. | 668. | 74. | 58. |
| 0003 | 79. | 13.7 | 3.0 | 0.4 | 1.0 | 2.0 | 1.37 | 0.02 | 1183. | 31. | 20. | 30. | 75. | 688. | 62. | 56. |
| 0004 | 77. | 14.3 | 4.4 | 0.5 | 1.0 | 1.6 | 1.41 | 0.04 | 1327. | 34. | 24. | 26. | 79. | 645. | 69. | 56. |
| 0005 | 81. | 12.2 | 3.1 | 0.3 | 1.0 | 1.5 | 1.29 | 0.01 | 1119. | 31. | 16. | 21. | 70. | 705. | 77. | 77. |
| 0006 | 77. | 14.2 | 3.5 | 0.5 | 1.0 | 1.9 | 1.30 | 0.05 | 1326. | 30. | 20. | 21. | 72. | 638. | 83. | 59. |
| 0007 | 77. | 14.7 | 3.4 | 0.4 | 1.0 | 2.1 | 1.40 | 0.04 | 1407. | 34. | 23. | 26. | 76. | 690. | 80. | 58. |
| 0008 | 77. | 14.7 | 3.9 | 0.5 | 1.0 | 2.1 | 1.37 | 0.03 | 1169. | 32. | 30. | 23. | 82. | 654. | 85. | 60. |
| 0009 | 70. | 15.0 | 11.8 | 0.4 | 1.0 | 1.2 | 1.48 | 0.01 | 1739. | 38. | 22. | 56. | 122. | 928. | 68. | 60. |
| 0010 | 75. | 13.6 | 7.7 | 0.4 | 1.0 | 1.4 | 1.38 | 0.04 | 1743. | 32. | 21. | 33. | 91. | 864. | 71. | 49. |
| 0011 | 68. | 17.0 | 6.6 | 0.4 | 1.0 | 2.5 | 1.41 | 0.03 | 1807. | 36. | 22. | 39. | 103. | 651. | 70. | 55. |
| 0012 | 69. | 18.1 | 4.5 | 0.4 | 1.0 | 2.9 | 1.49 | 0.01 | 1046. | 37. | 19. | 40. | 100. | 862. | 59. | 54. |
| 0013 | 67. | 18.9 | 6.0 | 0.5 | 1.0 | 3.4 | 1.56 | 0.03 | 2780. | 41. | 29. | 44. | 101. | 565. | 80. | 64. |
| 0014 | 76. | 14.0 | 4.7 | 0.5 | 1.0 | 1.8 | 1.42 | 0.08 | 1390. | 35. | 22. | 31. | 84. | 695. | 77. | 66. |
| 0015 | 65. | 19.7 | 6.7 | 0.4 | 1.0 | 2.6 | 1.57 | 0.13 | 2193. | 33. | 25. | 37. | 95. | 449. | 85. | 58. |
| 0016 | 74. | 16.4 | 5.0 | 0.5 | 1.0 | 2.1 | 1.39 | 0.01 | 1314. | 30. | 23. | 25. | 87. | 668. | 89. | 79. |
| 0017 | 75. | 14.1 | 5.7 | 0.5 | 1.0 | 1.5 | 1.24 | 0.01 | 1417. | 30. | 23. | 30. | 75. | 573. | 89. | 58. |
| 0018 | 72. | 15.4 | 3.5 | 0.3 | 1.0 | 1.8 | 1.34 | 0.01 | 1732. | 33. | 22. | 43. | 103. | 660. | 100. | 54. |
| 0019 | 84. | 9.7 | 2.2 | 0.3 | 1.0 | 0.9 | 1.10 | 0.01 | 535. | 32. | 16. | 19. | 61. | 833. | 80. | 55. |
| 0020 | 83. | 10.3 | 1.0 | 0.3 | 1.0 | 1.5 | 1.18 | 0.01 | 457. | 30. | 17. | 14. | 57. | 677. | 83. | 61. |
| 0021 | 74. | 15.9 | 5.0 | 0.4 | 1.0 | 2.4 | 1.39 | 0.01 | 1243. | 35. | 21. | 31. | 85. | 675. | 79. | 61. |
| 0022 | 72. | 15.6 | 4.0 | 0.8 | 1.0 | 2.2 | 1.34 | 0.01 | 716. | 33. | 22. | 27. | 75. | 592. | 89. | 59. |
| 0023 | 77. | 14.9 | 2.9 | 0.8 | 1.0 | 2.2 | 1.33 | 0.01 | 639. | 39. | 20. | 33. | 89. | 619. | 92. | 69. |
| 0024 | 78. | 16.9 | 1.7 | 0.3 | 1.0 | 1.7 | 1.45 | 0.01 | 873. | 30. | 39. | 27. | 69. | 480. | 126. | 61. |

| INDR | PR | AG | ZN | CD | BA | AS | MO | CU | CR | NI | CO | V | SN | SB | BI | W | LI | BE |
|------|------|-----|------|----|------|-----|----|-----|------|-----|-----|------|----|-----|-----|-----|-----|----|
| 0001 | 457. | 0.1 | 132. | 2. | 264. | 31. | 1. | 51. | 106. | 29. | 8. | 87. | 5. | 10. | 1. | 7. | 12. | 1. |
| 0002 | 169. | 0.1 | 100. | 3. | 281. | 17. | 5. | 48. | 123. | 39. | 21. | 82. | 5. | 10. | 7. | 10. | 22. | 1. |
| 0003 | 76. | 0.1 | 52. | 4. | 349. | 13. | 7. | 28. | 114. | 37. | 23. | 84. | 5. | 13. | 10. | 10. | 15. | 1. |
| 0004 | 72. | 0.1 | 70. | 4. | 325. | 22. | 6. | 36. | 122. | 38. | 24. | 107. | 5. | 14. | 10. | 8. | 16. | 1. |
| 0005 | 77. | 0.1 | 66. | 3. | 318. | 16. | 6. | 34. | 101. | 29. | 16. | 78. | 5. | 21. | 1. | 9. | 11. | 1. |
| 0006 | 70. | 0.1 | 61. | 3. | 384. | 17. | 5. | 28. | 116. | 34. | 21. | 87. | 5. | 17. | 6. | 9. | 18. | 1. |
| 0007 | 80. | 0.1 | 63. | 4. | 434. | 17. | 6. | 30. | 117. | 36. | 24. | 93. | 5. | 10. | 9. | 11. | 15. | 1. |
| 0008 | 49. | 0.1 | 73. | 4. | 424. | 15. | 9. | 35. | 121. | 42. | 25. | 135. | 5. | 12. | 7. | 11. | 19. | 1. |
| 0009 | 295. | 0.1 | 142. | 1. | 250. | 33. | 1. | 81. | 112. | 38. | 13. | 109. | 5. | 20. | 1. | 6. | 14. | 1. |
| 0010 | 155. | 0.1 | 114. | 2. | 300. | 31. | 1. | 43. | 106. | 30. | 8. | 85. | 5. | 12. | 1. | 4. | 16. | 1. |
| 0011 | 155. | 0.1 | 91. | 2. | 411. | 30. | 1. | 42. | 120. | 29. | 8. | 103. | 5. | 6. | 2. | 6. | 16. | 1. |
| 0012 | 68. | 0.1 | 51. | 3. | 508. | 26. | 1. | 31. | 119. | 35. | 12. | 102. | 5. | 7. | 4. | 4. | 10. | 1. |
| 0013 | 44. | 0.1 | 54. | 3. | 437. | 44. | 2. | 25. | 135. | 35. | 18. | 134. | 5. | 12. | 6. | 8. | 15. | 1. |
| 0014 | 56. | 0.1 | 62. | 3. | 355. | 25. | 4. | 22. | 118. | 36. | 22. | 93. | 5. | 17. | 7. | 9. | 19. | 1. |
| 0015 | 59. | 0.1 | 89. | 3. | 476. | 17. | 2. | 36. | 131. | 40. | 26. | 143. | 5. | 9. | 8. | 8. | 21. | 1. |
| 0016 | 87. | 0.1 | 100. | 3. | 393. | 5. | 5. | 44. | 121. | 44. | 21. | 168. | 5. | 10. | 1. | 9. | 19. | 1. |
| 0017 | 55. | 0.1 | 104. | 2. | 333. | 19. | 3. | 24. | 115. | 36. | 14. | 108. | 5. | 8. | 6. | 8. | 30. | 1. |
| 0018 | 171. | 0.1 | 99. | 3. | 315. | 19. | 4. | 47. | 117. | 33. | 9. | 95. | 5. | 13. | 5. | 9. | 22. | 1. |
| 0019 | 77. | 0.2 | 55. | 3. | 317. | 15. | 6. | 77. | 96. | 30. | 10. | 57. | 5. | 14. | 3. | 10. | 14. | 1. |
| 0020 | 43. | 0.1 | 45. | 3. | 339. | 10. | 7. | 22. | 101. | 26. | 14. | 55. | 5. | 9. | 5. | 10. | 17. | 1. |
| 0021 | 67. | 0.1 | 113. | 3. | 395. | 15. | 1. | 27. | 122. | 37. | 18. | 95. | 5. | 7. | 5. | 6. | 25. | 1. |
| 0022 | 50. | 0.1 | 79. | 3. | 411. | 17. | 5. | 29. | 125. | 42. | 23. | 106. | 5. | 10. | 9. | 10. | 23. | 1. |
| 0023 | 35. | 0.1 | 84. | 3. | 404. | 20. | 4. | 36. | 124. | 66. | 26. | 97. | 5. | 10. | 4. | 8. | 27. | 1. |
| 0024 | 66. | 0.1 | 37. | 4. | 405. | 18. | 7. | 18. | 118. | 32. | 21. | 278. | 5. | 9. | 9. | 9. | 17. | 1. |

BRGM/DAM/DEX

PLELAUFF

LE 18-MAR-88 A 11:03:21
PAGE NO :

| INDR | SIO2 | AL2X | FE2X | KGO | CAO | K2O | TIO2 | MOO | P2O5 | Y | NB | LA | CE | ZR | SR | B |
|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|------|-------|-----|-----|-----|------|-------|------|------|
| 0001 | 71. | 15.6 | 6.1 | 1.0 | 1.0 | 1.8 | 1.49 | 0.18 | 2391. | 43. | 31. | 43. | 115. | 791. | 116. | 42. |
| 0002 | 75. | 12.8 | 2.9 | 0.7 | 1.0 | 1.9 | 1.24 | 0.01 | 510. | 36. | 30. | 32. | 91. | 725. | 103. | 50. |
| 0003 | 74. | 11.9 | 7.1 | 0.6 | 1.0 | 1.5 | 1.20 | 0.11 | 588. | 36. | 28. | 24. | 84. | 755. | 98. | 35. |
| 0004 | 71. | 13.3 | 9.7 | 0.4 | 1.0 | 1.4 | 1.32 | 0.27 | 925. | 39. | 33. | 32. | 112. | 813. | 102. | 37. |
| 0005 | 75. | 15.2 | 6.9 | 0.4 | 1.0 | 1.1 | 1.35 | 0.04 | 890. | 42. | 34. | 34. | 110. | 893. | 99. | 59. |
| 0006 | 72. | 14.8 | 6.0 | 0.7 | 1.0 | 1.4 | 1.31 | 0.15 | 682. | 36. | 34. | 25. | 98. | 639. | 90. | 57. |
| 0007 | 75. | 15.9 | 4.8 | 0.7 | 1.0 | 2.0 | 1.48 | 0.05 | 710. | 38. | 41. | 36. | 106. | 487. | 105. | 83. |
| 0008 | 79. | 13.2 | 4.9 | 0.2 | 1.0 | 0.2 | 2.09 | 0.06 | 2937. | 55. | 50. | 65. | 170. | 680. | 74. | 53. |
| 0009 | 76. | 11.9 | 6.0 | 0.2 | 1.0 | 0.6 | 1.48 | 0.01 | 1690. | 71. | 36. | 40. | 129. | 1112. | 79. | 53. |
| 0010 | 70. | 17.5 | 5.4 | 0.3 | 1.0 | 1.5 | 1.63 | 0.15 | 1713. | 62. | 38. | 64. | 151. | 503. | 84. | 60. |
| 0011 | 81. | 11.9 | 4.4 | 0.3 | 1.0 | 0.6 | 1.40 | 0.11 | 1432. | 58. | 28. | 33. | 122. | 1095. | 82. | 68. |
| 0012 | 67. | 14.9 | 9.0 | 0.3 | 1.0 | 1.3 | 1.36 | 0.16 | 1905. | 51. | 34. | 41. | 131. | 863. | 75. | 43. |
| 0013 | 77. | 12.6 | 4.9 | 0.5 | 1.0 | 1.1 | 1.43 | 0.17 | 1875. | 45. | 31. | 34. | 103. | 1038. | 84. | 55. |
| 0014 | 55. | 27.2 | 9.8 | 1.0 | 1.0 | 5.3 | 1.59 | 0.10 | 1604. | 51. | 37. | 77. | 161. | 511. | 168. | 218. |
| 0015 | 75. | 13.8 | 4.9 | 0.8 | 1.0 | 1.7 | 1.16 | 0.12 | 2265. | 29. | 29. | 10. | 82. | 494. | 94. | 58. |
| 0016 | 61. | 19.1 | 9.6 | 0.6 | 1.0 | 2.4 | 1.35 | 0.16 | 2836. | 34. | 41. | 15. | 82. | 457. | 83. | 55. |
| 0017 | 54. | 14.9 | 24.1 | 0.6 | 1.0 | 1.6 | 1.13 | 0.54 | 3791. | 42. | 34. | 42. | 156. | 449. | 119. | 5. |
| 0018 | 59. | 23.7 | 9.5 | 1.9 | 1.0 | 2.8 | 1.49 | 0.14 | 932. | 37. | 36. | 44. | 124. | 293. | 54. | 65. |
| 0019 | 69. | 16.2 | 7.1 | 0.9 | 1.0 | 1.4 | 1.44 | 0.13 | 1244. | 35. | 39. | 27. | 99. | 420. | 75. | 70. |
| 0020 | 66. | 19.2 | 8.9 | 0.7 | 1.0 | 1.5 | 1.58 | 0.17 | 2197. | 40. | 47. | 53. | 128. | 559. | 88. | 63. |
| 0021 | 75. | 14.2 | 3.1 | 0.4 | 1.0 | 1.0 | 1.27 | 0.01 | 530. | 36. | 27. | 22. | 88. | 833. | 90. | 69. |
| 0022 | 72. | 16.8 | 4.8 | 0.3 | 1.0 | 1.0 | 1.68 | 0.05 | 1578. | 54. | 36. | 40. | 121. | 705. | 107. | 58. |
| 0023 | 70. | 15.9 | 4.7 | 0.6 | 1.0 | 1.1 | 1.48 | 0.09 | 1168. | 40. | 34. | 20. | 95. | 761. | 96. | 53. |
| 0024 | 73. | 14.3 | 4.5 | 0.7 | 1.0 | 1.6 | 1.20 | 0.06 | 692. | 32. | 30. | 16. | 82. | 727. | 89. | 49. |
| 0025 | 75. | 15.0 | 3.9 | 0.6 | 1.0 | 1.6 | 1.40 | 0.05 | 738. | 37. | 33. | 27. | 102. | 777. | 96. | 63. |
| 0026 | 80. | 13.1 | 3.3 | 0.5 | 1.0 | 1.2 | 1.39 | 0.08 | 2537. | 37. | 27. | 22. | 87. | 709. | 95. | 64. |
| 0027 | 63. | 24.3 | 6.4 | 1.0 | 1.0 | 1.6 | 1.49 | 0.17 | 1954. | 37. | 43. | 23. | 92. | 447. | 57. | 39. |
| 0028 | 64. | 20.7 | 6.7 | 1.0 | 1.0 | 1.7 | 1.63 | 0.12 | 1651. | 39. | 54. | 59. | 145. | 358. | 70. | 97. |
| 0029 | 68. | 18.7 | 6.3 | 0.7 | 1.0 | 2.1 | 1.68 | 0.20 | 3482. | 40. | 50. | 52. | 130. | 456. | 86. | 88. |
| 0030 | 62. | 20.5 | 8.7 | 1.4 | 1.0 | 2.9 | 1.65 | 0.08 | 1210. | 53. | 51. | 57. | 140. | 488. | 45. | 72. |
| 0031 | 63. | 18.0 | 10.6 | 1.7 | 1.0 | 2.2 | 1.88 | 0.15 | 1733. | 45. | 60. | 58. | 147. | 343. | 43. | 59. |
| 0032 | 72. | 17.3 | 4.4 | 0.3 | 1.0 | 1.1 | 1.38 | 0.01 | 880. | 56. | 39. | 44. | 136. | 582. | 95. | 44. |
| 0033 | 72. | 16.4 | 4.1 | 0.4 | 1.0 | 2.2 | 1.30 | 0.05 | 1076. | 32. | 31. | 26. | 111. | 532. | 111. | 73. |
| 0034 | 67. | 18.6 | 6.8 | 0.6 | 1.0 | 2.1 | 1.36 | 0.06 | 1789. | 28. | 35. | 29. | 96. | 503. | 72. | 81. |
| 0035 | 67. | 17.0 | 11.0 | 0.4 | 1.0 | 2.5 | 1.18 | 0.06 | 2280. | 29. | 32. | 25. | 116. | 442. | 95. | 71. |
| 0036 | 68. | 16.6 | 5.6 | 0.8 | 1.0 | 1.8 | 1.30 | 0.09 | 1558. | 33. | 31. | 27. | 91. | 518. | 114. | 64. |
| 0037 | 65. | 19.4 | 5.4 | 0.6 | 1.0 | 3.8 | 1.40 | 0.07 | 1373. | 31. | 41. | 43. | 112. | 465. | 107. | 109. |
| 0038 | 63. | 21.3 | 7.3 | 0.9 | 1.0 | 1.9 | 1.57 | 0.12 | 2423. | 37. | 43. | 39. | 117. | 552. | 78. | 76. |
| 0039 | 73. | 15.3 | 4.9 | 0.9 | 1.0 | 1.7 | 1.41 | 0.10 | 858. | 33. | 40. | 25. | 98. | 517. | 86. | 69. |
| 0040 | 59. | 22.8 | 8.3 | 1.4 | 1.0 | 2.8 | 1.57 | 0.14 | 1008. | 36. | 46. | 30. | 108. | 442. | 68. | 54. |
| 0041 | 65. | 18.3 | 8.9 | 1.3 | 1.0 | 1.9 | 1.72 | 0.16 | 1283. | 39. | 50. | 38. | 117. | 504. | 60. | 62. |
| 0042 | 53. | 21.0 | 15.7 | 1.5 | 1.0 | 1.9 | 1.89 | 0.15 | 2045. | 48. | 71. | 74. | 162. | 298. | 39. | 16. |
| 0043 | 51. | 21.4 | 16.8 | 1.8 | 1.0 | 1.7 | 1.72 | 0.15 | 2694. | 41. | 55. | 66. | 150. | 368. | 38. | 6. |
| 0044 | 56. | 22.9 | 13.7 | 1.5 | 1.0 | 2.0 | 1.88 | 0.10 | 1607. | 47. | 51. | 57. | 146. | 409. | 40. | 48. |
| 0045 | 56. | 25.3 | 11.2 | 0.7 | 1.0 | 2.3 | 1.84 | 0.05 | 1690. | 40. | 43. | 32. | 128. | 291. | 88. | 30. |
| 0046 | 63. | 17.5 | 8.5 | 0.5 | 1.0 | 1.8 | 1.96 | 0.08 | 1505. | 41. | 51. | 42. | 114. | 424. | 75. | 67. |
| 0047 | 70. | 14.3 | 6.4 | 0.6 | 1.0 | 1.1 | 2.02 | 0.06 | 1244. | 34. | 45. | 25. | 97. | 544. | 62. | 43. |
| 0048 | 69. | 14.4 | 6.9 | 0.7 | 1.0 | 1.3 | 2.89 | 0.13 | 1577. | 32. | 51. | 13. | 72. | 554. | 63. | 37. |
| 0049 | 82. | 9.6 | 1.2 | 0.2 | 1.0 | 0.2 | 1.21 | 0.01 | 553. | 38. | 20. | 16. | 79. | 936. | 68. | 80. |
| 0050 | 78. | 13.5 | 1.4 | 0.3 | 1.0 | 1.0 | 1.27 | 0.01 | 1036. | 43. | 30. | 34. | 99. | 720. | 90. | 55. |

BRGM/DAM/DEX

LE 18-MAR-86 A 11:03:36
PAGE NO : 2

| INDR | SI02 | AL2X | FE2X | NGO | CAO | K2O | TIO2 | MNO | P2O5 | Y | NB | LA | CE | ZR | SR | B |
|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|------|-------|-----|-----|-----|------|-------|------|------|
| 0051 | 81. | 11.5 | 1.0 | 0.3 | 1.0 | 1.1 | 1.44 | 0.01 | 432. | 37. | 27. | 26. | 81. | 791. | 78. | 65. |
| 0052 | 73. | 15.3 | 3.6 | 0.5 | 1.0 | 1.5 | 1.43 | 0.02 | 990. | 36. | 37. | 26. | 88. | 630. | 92. | 68. |
| 0053 | 69. | 16.8 | 5.3 | 0.6 | 1.0 | 1.8 | 1.56 | 0.16 | 978. | 39. | 48. | 41. | 116. | 448. | 93. | 81. |
| 0054 | 69. | 16.8 | 5.2 | 0.9 | 1.0 | 1.8 | 1.40 | 0.13 | 1276. | 33. | 41. | 21. | 108. | 492. | 94. | 95. |
| 0055 | 63. | 20.5 | 6.4 | 0.9 | 1.0 | 2.4 | 1.56 | 0.10 | 1745. | 39. | 50. | 40. | 124. | 389. | 82. | 101. |
| 0056 | 55. | 20.6 | 14.4 | 1.4 | 1.0 | 2.6 | 1.99 | 0.16 | 2169. | 42. | 74. | 72. | 155. | 381. | 45. | 28. |
| 0057 | 59. | 21.5 | 11.9 | 1.3 | 1.0 | 2.2 | 1.89 | 0.14 | 2652. | 47. | 60. | 69. | 152. | 371. | 59. | 37. |
| 0058 | 69. | 13.8 | 6.8 | 0.2 | 1.0 | 0.7 | 1.37 | 0.06 | 2146. | 73. | 50. | 72. | 186. | 1114. | 124. | 22. |
| 0059 | 69. | 16.4 | 5.9 | 1.0 | 1.0 | 1.5 | 1.40 | 0.16 | 1518. | 59. | 33. | 33. | 101. | 650. | 82. | 61. |
| 0060 | 71. | 13.1 | 3.2 | 0.5 | 1.0 | 1.9 | 1.29 | 0.04 | 865. | 38. | 26. | 31. | 83. | 747. | 97. | 55. |
| 0061 | 72. | 13.3 | 4.1 | 0.6 | 1.0 | 1.9 | 1.28 | 0.05 | 942. | 37. | 24. | 29. | 90. | 713. | 95. | 58. |
| 0062 | 75. | 12.6 | 3.4 | 0.5 | 1.0 | 1.8 | 1.26 | 0.08 | 996. | 34. | 25. | 24. | 83. | 687. | 95. | 53. |
| 0063 | 76. | 14.1 | 4.4 | 0.6 | 1.0 | 1.6 | 1.33 | 0.10 | 904. | 34. | 29. | 19. | 85. | 619. | 95. | 60. |
| 0064 | 74. | 12.8 | 3.6 | 0.6 | 1.0 | 2.0 | 1.27 | 0.09 | 896. | 34. | 27. | 26. | 87. | 659. | 99. | 64. |
| 0065 | 78. | 13.2 | 2.6 | 0.4 | 1.0 | 1.3 | 1.37 | 0.03 | 1341. | 36. | 28. | 39. | 97. | 602. | 91. | 48. |
| 0066 | 59. | 24.5 | 9.6 | 1.1 | 1.0 | 2.2 | 1.53 | 0.10 | 3038. | 39. | 33. | 74. | 146. | 419. | 141. | 44. |
| 0067 | 78. | 13.3 | 4.4 | 0.4 | 1.0 | 1.6 | 1.46 | 0.03 | 761. | 36. | 30. | 30. | 89. | 732. | 98. | 53. |
| 0068 | 74. | 14.4 | 4.9 | 0.5 | 1.0 | 1.8 | 1.43 | 0.03 | 1538. | 38. | 30. | 38. | 103. | 804. | 108. | 52. |
| 0069 | 71. | 13.3 | 3.7 | 0.5 | 1.0 | 1.9 | 1.33 | 0.04 | 893. | 39. | 29. | 36. | 89. | 610. | 101. | 53. |
| 0070 | 75. | 14.5 | 3.7 | 0.5 | 1.0 | 2.3 | 1.43 | 0.03 | 784. | 37. | 30. | 38. | 96. | 678. | 110. | 56. |
| 0071 | 78. | 13.5 | 4.4 | 0.7 | 1.0 | 2.0 | 1.21 | 0.02 | 553. | 32. | 26. | 26. | 89. | 679. | 92. | 49. |
| 0072 | 70. | 16.0 | 5.6 | 0.7 | 1.0 | 2.0 | 1.31 | 0.09 | 3676. | 33. | 34. | 41. | 93. | 477. | 196. | 45. |
| 0073 | 62. | 22.0 | 8.5 | 0.8 | 1.0 | 1.6 | 1.48 | 0.09 | 3906. | 35. | 36. | 44. | 116. | 483. | 169. | 53. |
| 0074 | 76. | 13.2 | 4.6 | 0.9 | 1.0 | 1.9 | 1.12 | 0.03 | 1061. | 28. | 25. | 19. | 73. | 551. | 99. | 47. |
| 0075 | 62. | 23.8 | 7.7 | 0.8 | 1.0 | 1.5 | 1.52 | 0.08 | 1711. | 27. | 34. | 36. | 139. | 588. | 100. | 33. |
| 0076 | 65. | 20.6 | 7.7 | 1.1 | 1.0 | 3.2 | 1.32 | 0.10 | 1889. | 51. | 36. | 72. | 150. | 482. | 165. | 81. |
| 0077 | 67. | 18.6 | 5.3 | 0.7 | 1.0 | 2.8 | 1.42 | 0.06 | 1040. | 34. | 40. | 41. | 132. | 502. | 150. | 78. |
| 0078 | 75. | 14.6 | 4.0 | 0.5 | 1.0 | 2.5 | 1.28 | 0.05 | 784. | 30. | 30. | 25. | 82. | 608. | 123. | 65. |
| 0079 | 72. | 14.9 | 3.9 | 0.5 | 1.0 | 1.4 | 1.31 | 0.03 | 1875. | 28. | 32. | 16. | 68. | 581. | 123. | 67. |
| 0080 | 71. | 15.2 | 4.4 | 0.8 | 1.0 | 2.1 | 1.17 | 0.03 | 576. | 29. | 27. | 21. | 77. | 528. | 111. | 54. |
| 0081 | 72. | 15.1 | 4.8 | 0.6 | 1.0 | 2.0 | 1.34 | 0.06 | 2025. | 34. | 33. | 31. | 90. | 551. | 125. | 55. |
| 0082 | 69. | 20.1 | 6.4 | 0.5 | 1.0 | 2.1 | 1.59 | 0.02 | 991. | 35. | 45. | 41. | 106. | 581. | 162. | 78. |
| 0083 | 61. | 24.6 | 6.8 | 0.6 | 1.6 | 1.9 | 1.49 | 0.03 | 1378. | 36. | 34. | 67. | 140. | 355. | 262. | 61. |
| 0084 | 68. | 16.8 | 5.5 | 0.9 | 1.0 | 2.6 | 1.24 | 0.03 | 5182. | 30. | 34. | 40. | 93. | 572. | 148. | 51. |
| 0085 | 58. | 23.3 | 7.8 | 1.1 | 1.0 | 3.3 | 1.41 | 0.10 | 1993. | 59. | 29. | 78. | 147. | 554. | 134. | 86. |
| 0086 | 67. | 19.6 | 7.8 | 0.7 | 1.0 | 2.3 | 1.50 | 0.09 | 1380. | 36. | 42. | 54. | 117. | 507. | 152. | 55. |
| 0087 | 58. | 19.0 | 7.2 | 0.5 | 1.0 | 2.0 | 1.60 | 0.02 | 1095. | 36. | 45. | 38. | 88. | 537. | 151. | 74. |
| 0088 | 70. | 20.2 | 4.5 | 0.6 | 1.0 | 2.5 | 1.49 | 0.03 | 739. | 32. | 38. | 24. | 107. | 438. | 157. | 71. |
| 0089 | 70. | 20.0 | 4.8 | 0.6 | 1.0 | 2.1 | 1.47 | 0.07 | 562. | 31. | 35. | 24. | 112. | 465. | 156. | 62. |
| 0090 | 71. | 18.7 | 4.7 | 0.6 | 1.0 | 2.2 | 1.48 | 0.09 | 1709. | 34. | 38. | 27. | 92. | 609. | 149. | 61. |
| 0091 | 76. | 14.0 | 4.5 | 0.9 | 1.0 | 2.4 | 1.27 | 0.06 | 697. | 32. | 30. | 27. | 90. | 623. | 103. | 50. |
| 0092 | 62. | 24.9 | 5.8 | 0.6 | 2.3 | 1.9 | 1.48 | 0.05 | 933. | 33. | 34. | 54. | 108. | 426. | 183. | 53. |
| 0093 | 72. | 14.9 | 5.5 | 1.0 | 1.0 | 1.4 | 1.93 | 0.08 | 1324. | 30. | 37. | 16. | 76. | 590. | 103. | 40. |

| INDR | PB | AG | ZN | CD | BA | AS | MO | CU | CR | NI | CO | V | SH | SB | BI | V | LI | BE |
|------|------|-----|------|----|------|------|----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|----|-----|------|----|
| J001 | 578. | 0.3 | 171. | 2. | 737. | 83. | 2. | 18. | 99. | 38. | 21. | 116. | 10. | 10. | 1. | 13. | 68. | 1. |
| J002 | 83. | 0.1 | 69. | 2. | 611. | 68. | 4. | 7. | 93. | 31. | 13. | 91. | 8. | 15. | 1. | 14. | 30. | 1. |
| J003 | 81. | 0.1 | 80. | 1. | 586. | 83. | 2. | 9. | 93. | 33. | 46. | 90. | 6. | 11. | 1. | 12. | 29. | 1. |
| J004 | 279. | 0.1 | 187. | 1. | 751. | 114. | 1. | 8. | 90. | 31. | 84. | 105. | 7. | 16. | 1. | 10. | 33. | 1. |
| J005 | 323. | 0.3 | 188. | 1. | 866. | 80. | 1. | 12. | 100. | 32. | 37. | 120. | 7. | 9. | 1. | 9. | 40. | 1. |
| J006 | 85. | 0.1 | 195. | 1. | 736. | 78. | 2. | 12. | 95. | 38. | 21. | 124. | 6. | 10. | 1. | 7. | 79. | 1. |
| J007 | 80. | 0.1 | 148. | 2. | 564. | 46. | 2. | 10. | 99. | 40. | 17. | 143. | 9. | 6. | 1. | 8. | 127. | 1. |
| J008 | 141. | 0.1 | 71. | 2. | 392. | 92. | 3. | 17. | 93. | 22. | 6. | 185. | 9. | 12. | 1. | 16. | 11. | 1. |
| J009 | 190. | 0.1 | 48. | 1. | 621. | 75. | 2. | 9. | 79. | 23. | 5. | 129. | 5. | 12. | 1. | 18. | 10. | 1. |
| J010 | 89. | 0.1 | 106. | 2. | 649. | 84. | 2. | 9. | 89. | 24. | 13. | 110. | 9. | 14. | 1. | 12. | 39. | 1. |
| J011 | 69. | 0.1 | 79. | 1. | 745. | 56. | 1. | 8. | 73. | 22. | 17. | 90. | 5. | 7. | 1. | 11. | 29. | 1. |
| J012 | 98. | 0.1 | 179. | 1. | 391. | 75. | 1. | 11. | 83. | 31. | 15. | 116. | 5. | 11. | 1. | 11. | 34. | 1. |
| J013 | 300. | 0.3 | 159. | 2. | 531. | 87. | 3. | 14. | 86. | 28. | 15. | 100. | 8. | 15. | 1. | 12. | 45. | 1. |
| J014 | 63. | 0.1 | 349. | 2. | 978. | 177. | 1. | 19. | 136. | 75. | 36. | 267. | 17. | 5. | 1. | 21. | 79. | 1. |
| J015 | 39. | 0.1 | 141. | 1. | 608. | 64. | 2. | 16. | 90. | 43. | 20. | 98. | 6. | 9. | 1. | 7. | 69. | 1. |
| J016 | 79. | 0.1 | 234. | 1. | 570. | 280. | 1. | 27. | 104. | 59. | 38. | 170. | 9. | 6. | 1. | 9. | 150. | 1. |
| J017 | 81. | 0.1 | 298. | 1. | 732. | 92. | 1. | 30. | 77. | 54. | 41. | 128. | 5. | 9. | 5. | 3. | 140. | 1. |
| J018 | 24. | 0.1 | 257. | 1. | 710. | 6. | 1. | 28. | 130. | 86. | 32. | 261. | 11. | 5. | 1. | 8. | 255. | 3. |
| J019 | 34. | 0.1 | 158. | 1. | 515. | 48. | 1. | 18. | 109. | 71. | 28. | 141. | 8. | 9. | 1. | 7. | 163. | 1. |
| J020 | 73. | 0.1 | 149. | 1. | 511. | 43. | 1. | 24. | 121. | 54. | 27. | 165. | 10. | 5. | 1. | 8. | 149. | 1. |
| J021 | 34. | 0.1 | 58. | 2. | 494. | 56. | 3. | 18. | 95. | 32. | 10. | 97. | 5. | 10. | 1. | 16. | 46. | 1. |
| J022 | 51. | 0.1 | 91. | 2. | 608. | 65. | 2. | 19. | 100. | 29. | 8. | 127. | 6. | 11. | 1. | 12. | 83. | 1. |
| J023 | 39. | 0.1 | 108. | 2. | 564. | 67. | 3. | 19. | 103. | 39. | 11. | 111. | 6. | 11. | 1. | 10. | 68. | 1. |
| J024 | 34. | 0.1 | 76. | 1. | 541. | 55. | 3. | 17. | 94. | 34. | 12. | 100. | 7. | 12. | 1. | 12. | 48. | 1. |
| J025 | 35. | 0.1 | 74. | 2. | 544. | 65. | 3. | 17. | 98. | 33. | 11. | 101. | 8. | 12. | 1. | 12. | 55. | 1. |
| J026 | 57. | 0.1 | 77. | 2. | 559. | 68. | 4. | 19. | 91. | 28. | 12. | 97. | 8. | 14. | 1. | 16. | 47. | 1. |
| J027 | 44. | 0.1 | 122. | 2. | 583. | 15. | 1. | 19. | 146. | 67. | 15. | 283. | 12. | 5. | 1. | 12. | 158. | 1. |
| J028 | 125. | 0.1 | 143. | 2. | 589. | 36. | 1. | 26. | 125. | 50. | 18. | 251. | 12. | 5. | 1. | 9. | 195. | 1. |
| J029 | 125. | 0.1 | 119. | 2. | 635. | 63. | 3. | 24. | 116. | 37. | 16. | 212. | 15. | 12. | 1. | 14. | 141. | 1. |
| J030 | 40. | 0.1 | 165. | 1. | 697. | 56. | 1. | 21. | 129. | 70. | 21. | 258. | 13. | 5. | 1. | 9. | 118. | 1. |
| J031 | 52. | 0.1 | 177. | 1. | 620. | 59. | 1. | 30. | 127. | 59. | 21. | 253. | 14. | 7. | 1. | 9. | 162. | 1. |
| J032 | 30. | 0.1 | 42. | 2. | 588. | 42. | 2. | 16. | 111. | 29. | 8. | 171. | 9. | 10. | 1. | 15. | 26. | 1. |
| J033 | 42. | 0.1 | 55. | 2. | 662. | 45. | 3. | 14. | 84. | 26. | 10. | 103. | 10. | 11. | 1. | 10. | 40. | 1. |
| J034 | 40. | 0.1 | 71. | 2. | 510. | 34. | 1. | 18. | 90. | 32. | 11. | 128. | 8. | 10. | 1. | 13. | 110. | 1. |
| J035 | 42. | 0.1 | 78. | 1. | 527. | 41. | 1. | 18. | 80. | 41. | 13. | 122. | 7. | 8. | 1. | 8. | 43. | 1. |
| J036 | 38. | 0.1 | 85. | 1. | 561. | 28. | 1. | 16. | 88. | 34. | 14. | 118. | 6. | 5. | 1. | 4. | 94. | 1. |
| J037 | 38. | 0.1 | 79. | 2. | 718. | 24. | 1. | 16. | 110. | 29. | 17. | 192. | 9. | 5. | 1. | 5. | 166. | 1. |
| J038 | 30. | 0.1 | 169. | 1. | 583. | 31. | 1. | 30. | 118. | 51. | 28. | 219. | 8. | 5. | 1. | 8. | 212. | 1. |
| J039 | 46. | 0.1 | 136. | 2. | 559. | 66. | 2. | 14. | 98. | 43. | 17. | 142. | 5. | 13. | 1. | 10. | 110. | 1. |
| J040 | 31. | 0.1 | 132. | 1. | 703. | 9. | 1. | 18. | 137. | 56. | 24. | 241. | 9. | 5. | 1. | 9. | 193. | 1. |
| J041 | 440. | 0.5 | 204. | 1. | 598. | 56. | 1. | 20. | 115. | 65. | 30. | 205. | 11. | 10. | 1. | 8. | 228. | 1. |
| J042 | 39. | 0.1 | 227. | 1. | 554. | 46. | 1. | 28. | 160. | 61. | 27. | 345. | 10. | 5. | 1. | 6. | 277. | 1. |
| J043 | 36. | 0.1 | 237. | 1. | 518. | 46. | 1. | 35. | 154. | 52. | 21. | 270. | 10. | 5. | 1. | 5. | 235. | 1. |
| J044 | 31. | 0.1 | 177. | 1. | 705. | 10. | 1. | 23. | 143. | 43. | 16. | 241. | 8. | 5. | 1. | 3. | 290. | 2. |
| J045 | 34. | 0.1 | 120. | 1. | 770. | 22. | 1. | 26. | 151. | 54. | 14. | 231. | 11. | 5. | 1. | 11. | 261. | 2. |
| J046 | 25. | 0.1 | 99. | 1. | 610. | 44. | 1. | 17. | 120. | 34. | 14. | 175. | 7. | 5. | 1. | 6. | 127. | 1. |
| J047 | 25. | 0.1 | 100. | 1. | 456. | 67. | 1. | 14. | 87. | 30. | 13. | 146. | 6. | 11. | 1. | 7. | 88. | 1. |
| J048 | 16. | 0.1 | 105. | 1. | 503. | 48. | 1. | 18. | 81. | 28. | 16. | 166. | 6. | 9. | 1. | 5. | 94. | 1. |
| J049 | 22. | 0.1 | 42. | 2. | 322. | 49. | 3. | 16. | 69. | 23. | 9. | 67. | 5. | 5. | 1. | 13. | 9. | 1. |
| J050 | 35. | 0.1 | 47. | 2. | 506. | 53. | 4. | 25. | 86. | 32. | 12. | 99. | 6. | 10. | 1. | 13. | 21. | 1. |

| INDR | PB | AG | ZH | CD | BA | AS | NO | CU | CR | VI | CO | V | SH | SB | BI | V | LI | BE |
|------|-----|-----|------|----|------|-----|----|-----|------|------|-----|------|-----|-----|----|-----|------|----|
| 0051 | 16. | 0.1 | 37. | 2. | 464. | 45. | 4. | 6. | 84. | 24. | 10. | 78. | 10. | 11. | 1. | 15. | 16. | 1. |
| 0052 | 32. | 0.1 | 84. | 2. | 605. | 53. | 2. | 15. | 96. | 31. | 11. | 133. | 7. | 7. | 1. | 8. | 87. | 1. |
| 0053 | 27. | 0.1 | 120. | 2. | 601. | 46. | 2. | 18. | 108. | 41. | 36. | 175. | 7. | 6. | 1. | 10. | 103. | 1. |
| 0054 | 23. | 0.1 | 105. | 2. | 583. | 49. | 2. | 24. | 101. | 39. | 27. | 164. | 8. | 9. | 1. | 9. | 99. | 1. |
| 0055 | 25. | 0.1 | 139. | 1. | 675. | 38. | 1. | 23. | 119. | 46. | 18. | 220. | 12. | 5. | 1. | 10. | 133. | 1. |
| 0056 | 26. | 0.1 | 242. | 1. | 556. | 36. | 1. | 27. | 160. | 53. | 20. | 341. | 12. | 5. | 1. | 5. | 230. | 1. |
| 0057 | 29. | 0.1 | 158. | 1. | 603. | 9. | 1. | 20. | 155. | 38. | 14. | 268. | 10. | 5. | 1. | 6. | 205. | 1. |
| 0058 | 23. | 0.1 | 122. | 1. | 371. | 56. | 1. | 15. | 103. | 41. | 14. | 244. | 6. | 10. | 1. | 8. | 17. | 1. |
| 0059 | 19. | 0.1 | 91. | 2. | 508. | 38. | 1. | 13. | 90. | 38. | 12. | 112. | 5. | 6. | 1. | 6. | 131. | 1. |
| 0060 | 21. | 0.1 | 59. | 2. | 493. | 40. | 1. | 11. | 80. | 28. | 10. | 88. | 5. | 8. | 1. | 6. | 44. | 1. |
| 0061 | 18. | 0.1 | 67. | 2. | 529. | 45. | 1. | 14. | 86. | 29. | 11. | 101. | 5. | 5. | 1. | 4. | 50. | 1. |
| 0062 | 19. | 0.1 | 66. | 2. | 518. | 29. | 1. | 11. | 80. | 26. | 11. | 88. | 5. | 7. | 1. | 4. | 49. | 1. |
| 0063 | 16. | 0.1 | 69. | 2. | 574. | 52. | 3. | 12. | 92. | 32. | 14. | 109. | 8. | 11. | 1. | 11. | 56. | 1. |
| 0064 | 22. | 0.1 | 73. | 2. | 573. | 38. | 1. | 12. | 82. | 28. | 12. | 94. | 5. | 10. | 1. | 5. | 54. | 1. |
| 0065 | 33. | 0.1 | 52. | 2. | 514. | 49. | 2. | 13. | 88. | 23. | 10. | 96. | 6. | 7. | 1. | 8. | 20. | 1. |
| 0066 | 23. | 0.1 | 168. | 1. | 528. | 28. | 1. | 22. | 125. | 39. | 11. | 172. | 12. | 5. | 1. | 5. | 107. | 1. |
| 0067 | 28. | 0.1 | 55. | 1. | 498. | 51. | 1. | 11. | 87. | 26. | 9. | 95. | 5. | 8. | 1. | 7. | 44. | 1. |
| 0068 | 34. | 0.1 | 70. | 2. | 482. | 67. | 1. | 16. | 94. | 34. | 13. | 106. | 7. | 13. | 1. | 6. | 46. | 1. |
| 0069 | 28. | 0.1 | 57. | 2. | 499. | 57. | 2. | 9. | 83. | 27. | 10. | 90. | 7. | 13. | 1. | 8. | 48. | 1. |
| 0070 | 30. | 0.1 | 54. | 2. | 559. | 57. | 2. | 10. | 91. | 27. | 10. | 94. | 8. | 14. | 1. | 7. | 45. | 1. |
| 0071 | 19. | 0.1 | 63. | 2. | 513. | 51. | 1. | 16. | 89. | 33. | 12. | 92. | 6. | 7. | 1. | 5. | 37. | 1. |
| 0072 | 49. | 0.1 | 104. | 2. | 543. | 35. | 1. | 24. | 95. | 29. | 10. | 137. | 10. | 7. | 1. | 4. | 89. | 1. |
| 0073 | 40. | 0.1 | 109. | 1. | 544. | 65. | 1. | 22. | 124. | 34. | 8. | 181. | 13. | 5. | 1. | 11. | 146. | 1. |
| 0074 | 25. | 0.1 | 75. | 2. | 458. | 60. | 1. | 14. | 91. | 36. | 12. | 83. | 7. | 11. | 1. | 8. | 52. | 1. |
| 0075 | 39. | 0.1 | 131. | 2. | 602. | 30. | 1. | 68. | 104. | 276. | 45. | 139. | 14. | 5. | 1. | 6. | 131. | 1. |
| 0076 | 29. | 0.2 | 140. | 2. | 549. | 37. | 1. | 25. | 94. | 76. | 34. | 143. | 9. | 8. | 1. | 1. | 84. | 1. |
| 0077 | 20. | 0.1 | 89. | 2. | 597. | 34. | 1. | 13. | 100. | 36. | 13. | 163. | 9. | 5. | 1. | 4. | 111. | 1. |
| 0078 | 24. | 0.1 | 73. | 2. | 531. | 47. | 1. | 10. | 90. | 30. | 16. | 120. | 8. | 9. | 1. | 7. | 73. | 1. |
| 0079 | 18. | 0.1 | 64. | 2. | 520. | 55. | 4. | 10. | 92. | 31. | 10. | 132. | 11. | 15. | 1. | 10. | 96. | 1. |
| 0080 | 19. | 0.1 | 75. | 2. | 514. | 54. | 1. | 17. | 89. | 42. | 14. | 103. | 7. | 8. | 1. | 5. | 78. | 1. |
| 0081 | 21. | 0.1 | 120. | 2. | 507. | 66. | 1. | 19. | 91. | 31. | 12. | 116. | 6. | 11. | 1. | 3. | 84. | 1. |
| 0082 | 24. | 0.1 | 65. | 2. | 503. | 38. | 1. | 12. | 103. | 30. | 9. | 167. | 9. | 6. | 1. | 5. | 130. | 1. |
| 0083 | 32. | 0.1 | 71. | 2. | 552. | 33. | 2. | 16. | 133. | 28. | 8. | 184. | 15. | 5. | 1. | 11. | 337. | 1. |
| 0084 | 31. | 0.1 | 32. | 2. | 517. | 52. | 1. | 17. | 102. | 32. | 10. | 111. | 9. | 13. | 1. | 6. | 119. | 1. |
| 0085 | 22. | 0.1 | 142. | 1. | 563. | 12. | 1. | 19. | 100. | 53. | 27. | 175. | 11. | 5. | 1. | 5. | 97. | 1. |
| 0086 | 33. | 0.1 | 88. | 1. | 545. | 29. | 1. | 19. | 112. | 40. | 16. | 166. | 11. | 5. | 1. | 6. | 162. | 1. |
| 0087 | 33. | 0.1 | 66. | 2. | 495. | 37. | 1. | 13. | 102. | 31. | 7. | 176. | 11. | 5. | 1. | 4. | 134. | 1. |
| 0088 | 29. | 0.1 | 70. | 2. | 598. | 34. | 1. | 20. | 105. | 43. | 18. | 155. | 11. | 5. | 1. | 6. | 250. | 1. |
| 0089 | 31. | 0.1 | 88. | 2. | 548. | 10. | 1. | 14. | 102. | 39. | 12. | 152. | 11. | 5. | 1. | 6. | 169. | 1. |
| 0090 | 25. | 0.1 | 93. | 2. | 546. | 11. | 1. | 16. | 104. | 34. | 12. | 157. | 11. | 5. | 1. | 6. | 117. | 1. |
| 0091 | 36. | 0.1 | 74. | 2. | 519. | 61. | 2. | 19. | 93. | 39. | 16. | 100. | 7. | 11. | 1. | 10. | 67. | 1. |
| 0092 | 35. | 0.1 | 74. | 2. | 508. | 10. | 2. | 18. | 123. | 32. | 11. | 171. | 16. | 5. | 1. | 8. | 417. | 1. |
| 0093 | 20. | 0.1 | 86. | 2. | 495. | 59. | 3. | 16. | 87. | 36. | 14. | 150. | 11. | 16. | 1. | 12. | 78. | 1. |

ANNEXE 5

PARAMETRES STATISTIQUES ELEMENTAIRES

Irvillac - Rosnoen -
Lopérec - Allineuc - Plélauff

I Parametres statistiques elementaires I

ROSNON (1ère campagne)

```

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
I Element I Nombre I Valeur I Valeur I Moyenne I Ecart I Coeff. I Moyenne I Deviation I
I I d'echan. I .mini I maxi I arithm. I -type I variation I geom. I geom. I
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
I S102 I 75 I 54.80 I 83.50 I 70.69 I 6.36 I 0.09 I 70.32 I 1.10 I
I AL2X I 75 I 8.80 I 25.90 I 16.75 I 3.80 I 0.23 I 16.33 I 1.25 I
I FE2X I 75 I 1.50 I 14.10 I 5.81 I 2.17 I 0.37 I 5.45 I 1.43 I
I MGO I 75 I 0.20 I 1.00 I 0.52 I 0.17 I 0.33 I 0.50 I 1.40 I
I K20 I 75 I 0.20 I 3.70 I 1.46 I 0.70 I 0.48 I 1.28 I 1.74 I
I T102 I 75 I 1.08 I 1.77 I 1.39 I 0.13 I 0.09 I 1.38 I 1.10 I
I MNO I 75 I 0.01 I 0.67 I 0.14 I 0.13 I 0.93 I 0.09 I 2.92 I
I P205 I 75 I 852.00 I 4698.00 I 1933.65 I 814.58 I 0.42 I 1782.12 I 1.48 I
I LI I 75 I 42.00 I 405.00 I 122.91 I 53.32 I 0.43 I 114.05 I 1.45 I
I BI I 75 I 1.00 I 9.00 I 2.84 I 2.17 I 0.76 I 2.17 I 2.06 I
I B I 75 I 70.00 I 117.00 I 82.32 I 8.85 I 0.11 I 82.80 I 1.18 I
I 7 I 75 I 57.00 I 212.00 I 118.47 I 31.41 I 0.27 I 114.50 I 1.29 I
I CR I 75 I 67.00 I 193.00 I 127.35 I 20.38 I 0.16 I 125.58 I 1.13 I
I CC I 75 I 1.00 I 42.00 I 16.77 I 8.14 I 0.49 I 14.47 I 1.85 I
I NC I 75 I 19.00 I 78.00 I 41.04 I 10.87 I 0.26 I 39.64 I 1.30 I
I CU I 75 I 12.00 I 49.00 I 31.72 I 7.75 I 0.24 I 30.72 I 1.29 I
I PB I 75 I 8.00 I 120.00 I 37.03 I 19.31 I 0.52 I 33.39 I 1.56 I
I ZN I 75 I 27.00 I 409.00 I 96.21 I 56.02 I 0.58 I 85.45 I 1.60 I
I AS I 75 I 5.00 I 49.00 I 14.39 I 8.64 I 0.60 I 11.86 I 1.90 I
I SR I 75 I 82.00 I 239.00 I 127.98 I 36.92 I 0.29 I 123.12 I 1.30 I
I Y I 75 I 26.00 I 68.00 I 37.44 I 8.53 I 0.23 I 36.64 I 1.21 I
I NB I 75 I 11.00 I 30.00 I 21.05 I 3.99 I 0.19 I 20.63 I 1.23 I
I MD I 75 I 1.00 I 7.00 I 2.40 I 1.78 I 0.74 I 1.87 I 1.99 I
I AG I 75 I 0.10 I 0.20 I 0.10 I 0.01 I 0.11 I 0.10 I 1.08 I
I SB I 75 I 5.00 I 117.00 I 12.67 I 15.49 I 1.22 I 9.74 I 1.84 I
I BA I 75 I 144.00 I 484.00 I 305.47 I 57.87 I 0.19 I 299.69 I 1.21 I
I LA I 75 I 20.00 I 70.00 I 35.11 I 11.50 I 0.33 I 33.45 I 1.35 I
I CE I 75 I 69.00 I 152.00 I 93.80 I 19.10 I 0.20 I 91.97 I 1.21 I
I W I 75 I 1.00 I 12.00 I 5.89 I 2.66 I 0.45 I 5.17 I 1.77 I
I CD I 75 I 1.00 I 3.00 I 2.20 I 0.52 I 0.24 I 2.14 I 1.29 I
I BE I 75 I 1.00 I 2.00 I 1.11 I 0.31 I 0.28 I 1.08 I 1.24 I
I ZR I 75 I 326.00 I 966.00 I 584.13 I 156.00 I 0.27 I 562.77 I 1.31 I
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

```

Ecart-type nul pour CAO SN

I Parametres statistiques elementaires I

LOPEDEC

XX

| Element | Nombre d'echan. | Valeur mini | Valeur maxi | Moyenne arithm. | Ecart -type | Coeff. variation | Moyenne geom. | Deviation geom. |
|---------|--------------------|----------------|----------------|--------------------|----------------|---------------------|------------------|--------------------|
| SIG2 | 42 | 65.80 | 80.10 | 73.38 | 4.07 | 0.06 | 73.19 | 1.06 |
| AL2X | 42 | 12.20 | 20.00 | 15.40 | 2.00 | 0.13 | 15.27 | 1.13 |
| FE2X | 42 | 3.30 | 6.70 | 4.89 | 0.89 | 0.18 | 4.81 | 1.20 |
| NGO | 42 | 0.60 | 1.40 | 0.93 | 0.19 | 0.20 | 0.91 | 1.21 |
| CAO | 42 | 1.00 | 1.80 | 1.02 | 0.12 | 0.12 | 1.01 | 1.09 |
| K20 | 42 | 1.30 | 2.80 | 2.04 | 0.38 | 0.19 | 2.00 | 1.20 |
| T102 | 42 | 1.09 | 1.39 | 1.20 | 0.08 | 0.06 | 1.19 | 1.06 |
| MNO | 42 | 0.01 | 0.25 | 0.10 | 0.05 | 0.53 | 0.08 | 2.22 |
| P205 | 42 | 912.00 | 12640.00 | 1737.83 | 1823.86 | 1.05 | 1465.72 | 1.57 |
| LI | 42 | 39.00 | 215.00 | 65.36 | 29.24 | 0.45 | 61.38 | 1.38 |
| BI | 42 | 1.00 | 12.00 | 5.60 | 2.88 | 0.51 | 4.67 | 1.97 |
| B | 42 | 60.00 | 91.00 | 70.38 | 6.19 | 0.09 | 70.56 | 1.09 |
| V | 42 | 75.00 | 168.00 | 104.50 | 19.99 | 0.19 | 102.69 | 1.19 |
| CR | 42 | 99.00 | 135.00 | 117.38 | 7.99 | 0.07 | 116.98 | 1.07 |
| CO | 42 | 15.00 | 34.00 | 23.95 | 5.29 | 0.22 | 23.35 | 1.25 |
| NI | 42 | 38.00 | 72.00 | 51.50 | 7.83 | 0.15 | 50.89 | 1.16 |
| CU | 42 | 20.00 | 56.00 | 31.62 | 8.35 | 0.26 | 30.67 | 1.27 |
| PB | 42 | 5.00 | 47.00 | 21.74 | 7.63 | 0.35 | 20.39 | 1.45 |
| ZH | 42 | 62.00 | 134.00 | 96.17 | 16.45 | 0.18 | 87.70 | 1.19 |
| AS | 42 | 5.00 | 27.00 | 13.57 | 5.58 | 0.41 | 12.31 | 1.59 |
| SR | 42 | 49.00 | 103.00 | 80.26 | 11.29 | 0.14 | 79.35 | 1.16 |
| Y | 42 | 27.00 | 40.00 | 31.48 | 2.58 | 0.08 | 31.35 | 1.08 |
| NB | 42 | 10.00 | 24.00 | 19.57 | 2.71 | 0.14 | 19.35 | 1.17 |
| MO | 42 | 1.00 | 6.00 | 3.45 | 1.66 | 0.48 | 2.98 | 1.80 |
| AG | 42 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.10 | 0.00 |
| SB | 42 | 5.00 | 21.00 | 10.05 | 3.64 | 0.36 | 9.40 | 1.45 |
| BA | 42 | 343.00 | 520.00 | 409.17 | 50.32 | 0.12 | 405.67 | 1.12 |
| LA | 42 | 14.00 | 35.00 | 23.64 | 5.50 | 0.23 | 22.99 | 1.27 |
| CE | 42 | 51.00 | 92.00 | 72.79 | 8.72 | 0.12 | 72.19 | 1.13 |
| W | 42 | 5.00 | 13.00 | 8.07 | 1.84 | 0.23 | 7.86 | 1.26 |
| CD | 42 | 2.00 | 4.00 | 2.76 | 0.53 | 0.19 | 2.71 | 1.22 |
| ZR | 42 | 359.00 | 668.00 | 483.33 | 67.89 | 0.14 | 477.85 | 1.15 |

I Parametres statistiques elementaires I

ALLINEUC

XX

| Element | Nombre d'echan. | Valeur mini | Valeur maxi | Moyenne arithm. | Ecart -type | Coeff. variation | Moyenne geom. | Deviation geom. |
|---------|--------------------|----------------|----------------|--------------------|----------------|---------------------|------------------|--------------------|
| S102 | 24 | 65.20 | 83.60 | 74.94 | 4.75 | 0.06 | 74.71 | 1.06 |
| AL2X | 24 | 9.70 | 19.70 | 14.92 | 2.32 | 0.16 | 14.73 | 1.17 |
| FE2X | 24 | 1.00 | 11.80 | 4.74 | 2.34 | 0.49 | 4.19 | 1.68 |
| MGO | 24 | 0.30 | 0.80 | 0.44 | 0.13 | 0.31 | 0.42 | 1.31 |
| K20 | 24 | 0.90 | 3.40 | 1.89 | 0.61 | 0.32 | 1.80 | 1.38 |
| T102 | 24 | 1.10 | 1.57 | 1.37 | 0.11 | 0.08 | 1.37 | 1.09 |
| MNO | 24 | 0.01 | 0.13 | 0.03 | 0.03 | 1.08 | 0.02 | 2.19 |
| P205 | 24 | 457.00 | 2780.00 | 1343.04 | 523.97 | 0.39 | 1237.09 | 1.52 |
| LI | 24 | 10.00 | 30.00 | 18.04 | 4.96 | 0.27 | 17.40 | 1.31 |
| BI | 24 | 1.00 | 10.00 | 5.29 | 3.06 | 0.58 | 4.10 | 2.25 |
| B | 24 | 49.00 | 79.00 | 60.13 | 6.90 | 0.11 | 59.71 | 1.11 |
| V | 24 | 52.00 | 278.00 | 107.54 | 44.27 | 0.41 | 101.26 | 1.38 |
| DR | 24 | 96.00 | 135.00 | 116.67 | 9.32 | 0.08 | 116.16 | 1.08 |
| CG | 24 | 8.00 | 26.00 | 17.71 | 6.22 | 0.35 | 16.47 | 1.49 |
| NI | 24 | 26.00 | 66.00 | 36.38 | 7.85 | 0.22 | 35.68 | 1.20 |
| CU | 24 | 18.00 | 81.00 | 37.25 | 15.62 | 0.42 | 34.69 | 1.44 |
| PB | 24 | 35.00 | 457.00 | 105.54 | 95.35 | 0.90 | 83.38 | 1.85 |
| ZN | 24 | 37.00 | 142.00 | 80.67 | 29.02 | 0.35 | 75.98 | 1.41 |
| AS | 24 | 5.00 | 44.00 | 20.50 | 8.50 | 0.41 | 18.90 | 1.54 |
| SR | 24 | 59.00 | 126.00 | 80.42 | 14.02 | 0.17 | 79.26 | 1.17 |
| Y | 24 | 23.00 | 41.00 | 32.67 | 4.05 | 0.12 | 32.39 | 1.13 |
| NB | 24 | 16.00 | 39.00 | 22.17 | 4.98 | 0.22 | 21.70 | 1.22 |
| MO | 24 | 1.00 | 9.00 | 4.13 | 2.42 | 0.59 | 3.25 | 2.15 |
| AG | 24 | 0.10 | 0.20 | 0.10 | 0.02 | 0.20 | 0.10 | 1.15 |
| SB | 24 | 6.00 | 21.00 | 11.67 | 3.93 | 0.34 | 11.08 | 1.37 |
| BA | 24 | 250.00 | 508.00 | 367.83 | 66.19 | 0.18 | 361.51 | 1.20 |
| LA | 24 | 14.00 | 56.00 | 30.92 | 9.77 | 0.32 | 29.45 | 1.37 |
| CE | 24 | 57.00 | 122.00 | 83.88 | 15.61 | 0.19 | 82.41 | 1.20 |
| V | 24 | 4.00 | 11.00 | 8.29 | 1.94 | 0.23 | 8.02 | 1.31 |
| GD | 24 | 1.00 | 4.00 | 2.96 | 0.75 | 0.25 | 2.84 | 1.35 |
| ZR | 24 | 449.00 | 980.00 | 685.79 | 128.00 | 0.19 | 673.56 | 1.20 |

Ecart-type nul pour CAC SN BE

Parametres statistiques elementaires
 ROSNOEN (1ère & 2ème campagne)

| Var. | Nombre d'obs. | Valeur minimale | Valeur maximale | Moyenne arithm | Ecart type | Coeff variat | Moyenne geom | Deviation geom |
|---------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|---------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| X SIO2! | 98! | 54.! | 84.! | 69.! | 7.! | 0.10X | 69.! | 1.10X |
| X AL2X! | 98! | 8.8! | 28.3! | 17.7! | 4.2! | 0.24X | 17.2! | 1.27X |
| X FE2X! | 98! | 1.5! | 14.1! | 6.2! | 2.1! | 0.34X | 5.8! | 1.42X |
| X CAO! | 98! | 1.0! | 1.0! | 1.0! | 0.0! | 0.00X | 1.0! | 1.00X |
| X MGO! | 98! | 0.2! | 1.5! | 0.6! | 0.2! | 0.40X | 0.6! | 1.48X |
| X K2O! | 98! | 0.2! | 4.6! | 1.8! | 1.0! | 0.55X | 1.6! | 1.87X |
| X MNO! | 98! | 0.01! | 0.67! | 0.15! | 0.13! | 0.84X | 0.10! | 2.75X |
| X TIQ2! | 98! | 1.08! | 1.77! | 1.38! | 0.12! | 0.09X | 1.38! | 1.09X |
| X P2O5! | 98! | 847.! | 4698.! | 1862.! | 754.! | 0.40X | 1730.! | 1.45X |
| X LI! | 98! | 42.! | 405.! | 132.! | 54.! | 0.41X | 122.! | 1.46X |
| X BE! | 98! | 1.! | 3.! | 1.! | 0.! | 0.33X | 1.! | 1.27X |
| X B! | 98! | 41.! | 117.! | 78.! | 13.! | 0.17X | 77.! | 1.19X |
| X V! | 98! | 57.! | 300.! | 131.! | 42.! | 0.32X | 125.! | 1.35X |
| X CR! | 98! | 67.! | 183.! | 122.! | 21.! | 0.17X | 120.! | 1.20X |
| X CO! | 98! | 1.! | 53.! | 19.! | 9.! | 0.47X | 16.! | 1.83X |
| X NI! | 98! | 19.! | 114.! | 44.! | 14.! | 0.31X | 42.! | 1.33X |
| X CU! | 98! | 12.! | 49.! | 29.! | 9.! | 0.30X | 28.! | 1.37X |
| X ZN! | 98! | 27.! | 409.! | 103.! | 53.! | 0.51X | 93.! | 1.58X |
| X AS! | 98! | 5.! | 64.! | 19.! | 14.! | 0.75X | 14.! | 2.09X |
| X SR! | 98! | 82.! | 239.! | 136.! | 38.! | 0.28X | 131.! | 1.31X |
| X Y! | 98! | 26.! | 68.! | 38.! | 8.! | 0.22X | 37.! | 1.21X |
| X NB! | 98! | 11.! | 39.! | 23.! | 6.! | 0.24X | 23.! | 1.29X |
| X MO! | 98! | 1.! | 7.! | 2.! | 2.! | 0.77X | 2.! | 1.93X |
| X AG! | 98! | 0.1! | 0.2! | 0.1! | 0.0! | 0.10X | 0.1! | 1.07X |
| X CD! | 98! | 1.! | 3.! | 2.! | 1.! | 0.24X | 2.! | 1.31X |
| X SN! | 98! | 5.! | 16.! | 6.! | 3.! | 0.42X | 6.! | 1.39X |
| X SB! | 98! | 5.! | 117.! | 11.! | 14.! | 1.23X | 9.! | 1.81X |
| X BA! | 98! | 144.! | 774.! | 375.! | 143.! | 0.38X | 351.! | 1.41X |
| X LA! | 98! | 15.! | 70.! | 37.! | 12.! | 0.32X | 35.! | 1.38X |
| X CE! | 98! | 69.! | 152.! | 98.! | 19.! | 0.20X | 96.! | 1.21X |
| X V! | 98! | 1.! | 17.! | 7.! | 3.! | 0.46X | 6.! | 1.76X |
| X PB! | 98! | 8.! | 120.! | 35.! | 18.! | 0.52X | 31.! | 1.56X |
| X BI! | 98! | 1.! | 9.! | 2.! | 2.! | 0.85X | 2.! | 2.05X |
| X ZR! | 98! | 255.! | 966.! | 546.! | 167.! | 0.31X | 519.! | 1.37X |

