

**COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA  
DOSSIER PUBLIC 1918**

**GÉOCHIMIE DES MINÉRAUX LOURDS,  
RÉGION DE L'ESTRIE-BEAUCE, QUÉBEC**

**(SNRC 21L/4, 5, 6, 7)**

**par**

**Yvon T. Maurice**

This document was produced  
by scanning the original publication.

Ce document a été produit par  
numérisation de la publication originale.



Énergie, Mines et  
Ressources Canada

Energy, Mines and  
Resources Canada

**COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA  
DOSSIER PUBLIC 1918**

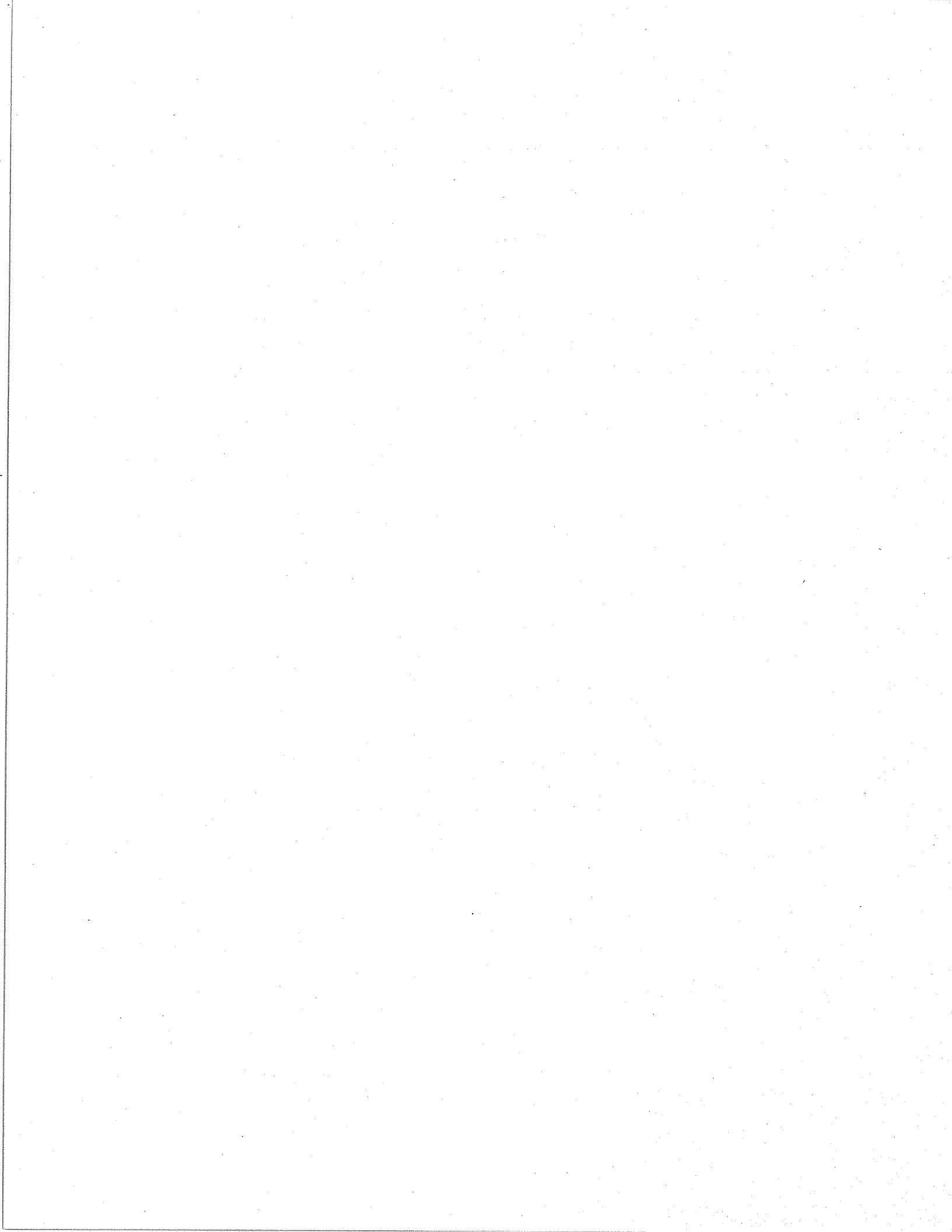
**GÉOCHIMIE DES MINÉRAUX LOURDS,  
RÉGION DE L'ESTRIE-BEAUCE, QUÉBEC**

**(SNRC 21L/4, 5, 6, 7)**

**par**

**Yvon T. Maurice**

**Ottawa 1989**



## TABLE DES MATIERES

Sommaire  
Summary

1)	Introduction	1
2)	Méthodes d'échantillonnage et d'analyse	1
3)	Résultats analytiques et statistiques	3
4)	Note sur la nomenclature géologique et géographique	4
5)	Interprétation des résultats	4
5.1)	Aperçu général	4
5.2)	Association Cr, Co, Ni t, Zn t	7
5.3)	Distribution des éléments du groupe du platine (Pd, Pt, Ir)	8
5.4)	Association Au, Ag	9
5.5)	Association terres-rares, Ba, Sr, U, Th	10
5.6)	Association Ti, Nb, Ta	12
5.7)	Association Zr, Hf	13
5.8)	Distribution de la magnétite	13
5.9)	Association des éléments chalcophiles (S, Zn p, Ni p, Cu, Pb, As, Fe p)	13
5.10)	Autres éléments: Mo, Sb, W, Hg, Sn	16
6)	Remerciements	16
7)	Références	17

## APPENDICES

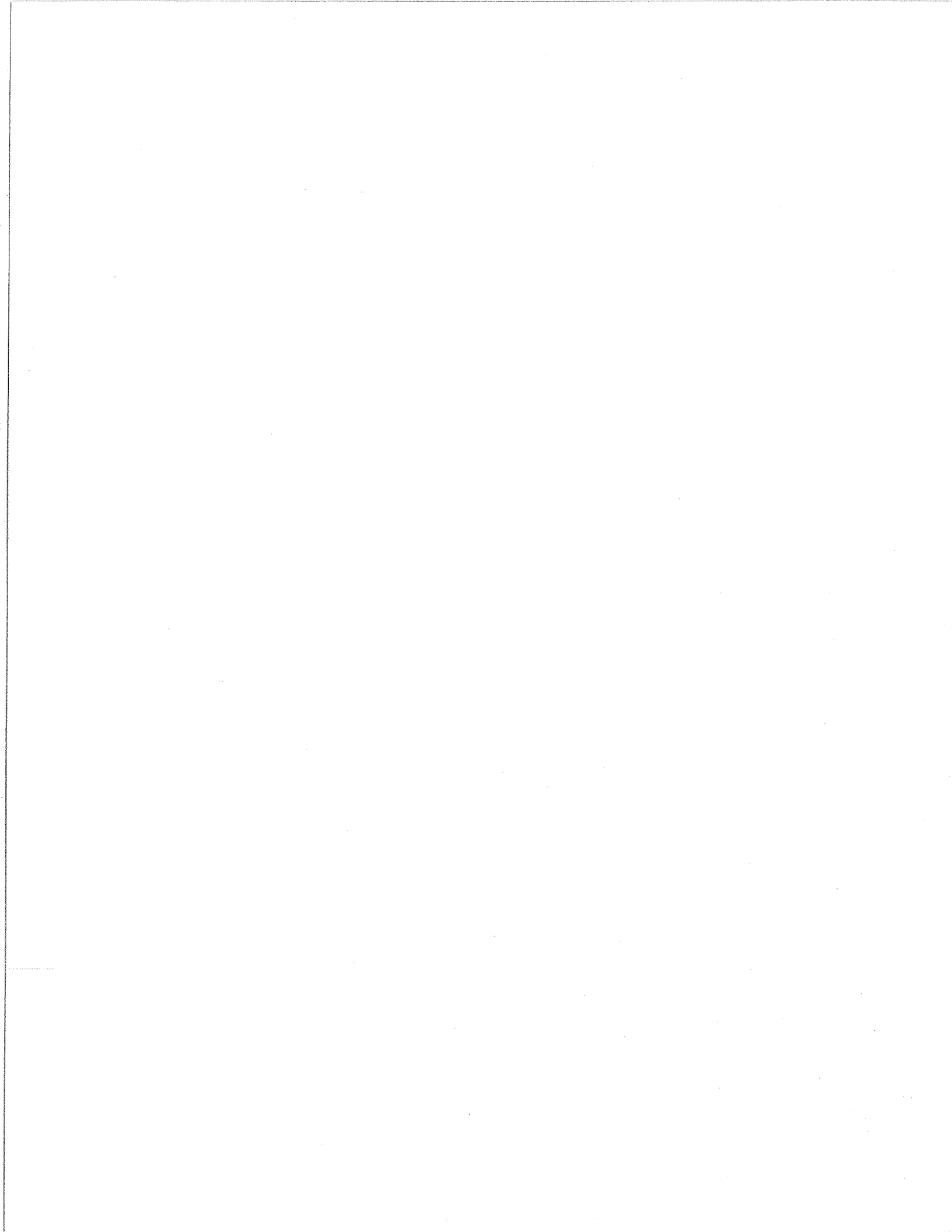
Appendice A -	Répartition des numéros d'échantillons par coupure SNRC au 1/50 000
Appendice B -	Fiches de laboratoire
Appendice C -	Tableau des résultats analytiques (sauf pour Pd, Pt et Ir)
Appendice D -	Tableau des résultats analytiques de Pd, Pt et Ir
Appendice E -	Tableau statistique
Appendice F -	Histogrammes des valeurs analytiques
Appendice G -	Tableau des corrélations

## ANNEXES

Cartes de distribution d'éléments (1/250 000)

Arsenic	Lanthane	Or	Strontium
Baryum	Magnétite	Palladium	Thorium
Chrome	Mercure	Plomb	Titane
Cuivre	Nickel (total)	Soufre	Zinc (partiel)

Carte de localisation des échantillons (1/250 000)



## SOMMAIRE

On présente les résultats d'analyse et l'interprétation d'un levé géochimique des minéraux lourds effectué en 1987 sur une superficie d'environ 2750 km<sup>2</sup>, recouvrant une partie de la bande des monts Sutton/Notre-Dame et les terrains adjacents entre Victoriaville et la municipalité de Lac Etchemin. Ce travail correspond à une extension vers le nord d'un levé semblable effectué en 1985.

Parmi les résultats les plus intéressants, on note une zone de valeurs fortement anormales en palladium le long d'une traînée de chrome qui semble émaner de la branche est du dyke de Pennington. Ces patrons sont orientés vers le nord et pourraient avoir été causés soit par un écoulement tardif de la glace dans cette direction ou encore par les eaux de fonte lors de la déglaciation.

Une série d'anomalies d'or a été localisée entre Thetford Mines et Plessisville dans la bande des monts Sutton/Notre-Dame. Plusieurs des sites anomaux sont situés dans des vallées remplies de graviers proglaciaires déposés par les eaux de fonte lors du dernier retrait des glaces; ce sont ces graviers qui semblent fournir l'or aux alluvions actuelles. La position des anomalies indique que les roches de la Formation de Tibbit Hill pourraient être la source de l'or dans cette région.

Les concentrés de minéraux lourds de la région de Plessisville sont caractérisés par des concentrations de terres-rares légères très élevées. Ces anomalies sont causées par de la monazite que l'on croit s'être formée par métamorphisme régional des schistes de la Formation de West Sutton du Groupe de Oak Hill. Cette monazite renferme des teneurs d'euporium, de samarium et de gadolinium qui sont sensiblement plus élevées que celles que l'on retrouve dans la moyenne des monazites commerciales provenant de divers endroits dans le monde. Les anomalies de terres-rares sont accompagnés d'enrichissement en baryum, strontium, cuivre et molybdène.

Enfin, on retrouve quelques anomalies de nickel, d'arsenic, de plomb, de cuivre, de zinc et de mercure qui pourraient signaler la présence de minéralisations.

## SUMMARY

*This report presents results and interpretation of a heavy mineral geochemical survey, carried out in 1987 in a 2750 km<sup>2</sup> area between Victoriaville and the municipality of Lac Etchemin. The survey covers part of the Sutton/ Notre-Dame belt and adjacent terrain and corresponds to the northern extension of a similar survey carried out in 1985.*

*The most interesting results include strong palladium anomalies along a weak northward-oriented chromium dispersal train that appear to originate from the east branch of the Pennington dyke. This pattern may be the result of late glacial northward moving ice or dispersal by meltwater during deglaciation.*

*Several gold anomalies were outlined between Thetford Mines and Plessisville within the Sutton/Notre-Dame belt. Many of the anomalous sites are located in valleys filled with proglacial gravels deposited by meltwater during the last glacial retreat. These gravels are believed to have supplied the gold to the recent alluvial deposits. The location of the anomalies suggests that the Tibbit Hill Formation may be a source of gold in this region.*

*The heavy mineral concentrates in the Plessisville area are characterized by elevated concentrations of the light rare earths. These anomalies are caused by monazite that is believed to have formed as a result of regional metamorphism of the West Sutton schists of the Oak Hill Group. This monazite contains significantly more europium, samarium and*

*gadolinium compared to the average commercial monazites from various parts of the world. The rare earth anomalies are accompanied by enhanced barium, strontium, copper and molybdenum.*

*Finally, there are several nickel, arsenic, lead, copper, zinc, and mercury anomalies that may signal the presence of mineralization.*



## 1) INTRODUCTION

Ce rapport est le troisième d'une série sur la géochimie des minéraux lourds dans la région de l'Estrie-Beauce. Il se rapporte à un secteur d'environ 2750 km<sup>2</sup> localisé entre Victoriaville et la municipalité de Lac Etchemin. Il comprend la coupure SNRC (1:50 000) 21L/7 au complet et les parties de 21L/4, 5, et 6 situées à une altitude supérieure à 170 m (figure 1). Cette élévation correspond approximativement au niveau maximum atteint par les eaux de la mer de Champlain il y a environ 11 000 ans.

Les travaux sur le terrain se sont déroulés au cours de l'été 1987. Le territoire échantillonné est adjacent au nord à la région couverte en 1985, dont les résultats figurent dans le Dossier Public 1332 de la Commission géologique du Canada (Maurice, 1986a). Au sud-ouest de la région couverte en 1985 se trouve la région couverte en 1984; les résultats de cette campagne ont été publiés dans le Dossier Public 1145 (Maurice et Mercier, 1985a) (figure 1).

## 2) MÉTHODES D'ÉCHANTILLONNAGE ET D'ANALYSE

Au total, 273 échantillons sur autant de sites ont été prélevés dans les cours d'eau de la région, produisant une densité d'échantillonnage moyenne de un échantillon par 10 km<sup>2</sup>. Les sites d'échantillonnage sont généralement choisis près des intersections des routes et des cours d'eau à faibles débits. L'échantillon est prélevé à plusieurs dizaines de mètres en amont de l'intersection afin d'éviter la contamination associée à l'emplacement de la route. À chaque site, on obtient d'abord un préconcentré de minéraux lourds en traitant environ 250 kg d'alluvions au moyen d'une drague à sluice portative. Cet appareil fonctionne par succion ce qui permet d'échantillonner les couches profondes de sédiments du lit des cours d'eau. On prépare ensuite, en laboratoire, les concentrés de minéraux lourds finals au moyen d'un séparateur à spirales. Le concentré produit est très pur; la majorité des grains se situe entre 100 et 400 µm et leur densité est  $\geq 3,6$  g/cm<sup>3</sup>. On retrouve très peu de minéraux légers dans le concentré, de sorte que, pour des analyses chimiques routinières, il est généralement inutile de le traiter davantage au moyen de tables à secousses ou de liquides lourds.

Les méthodes d'échantillonnage à la drague à sluice et de concentration au moyen du séparateur à spirales, ont été décrites en détails par Maurice et Mercier (1985a, 1985b et 1986) et on invite les intéressés à consulter ces textes pour plus d'informations. Pour les lecteurs non spécialistes, la procédure dans son ensemble, y compris un survol des méthodes d'interprétation des résultats, a été vulgarisée dans un texte par Maurice (1987).

Après avoir obtenu le concentré, on le tamise à 0,85 mm et on sépare la magnétite au moyen d'un aimant manuel. On divise ensuite la partie non-magnétique en deux portions, une destinée aux analyses chimiques et l'autre, aux études minéralogiques. On présente à l'appendice B, les fiches de laboratoire sur lesquelles sont inscrites pour chaque échantillon, la masse de la magnétite enlevée (MAGNÉTITE), les masses des deux portions non-magnétiques (RÉCIP. No 1 et No 2), la masse des grains retenus au tamisage (+0,85 mm) et, pour les concentrés qui excèdent la capacité des deux récipients 1 et 2 (environ 80 g chacun), la masse de la portion excédante (EXCES). On peut reconstituer la masse totale de minéraux lourds extraite à chaque site en additionnant ces fractions. La somme obtenue sera toutefois inférieure à la quantité réelle de minéraux lourds dans le volume d'alluvions traité à la drague à sluice à cause des pertes de minéraux lourds encourues, tant au niveau du prélèvement dans le cours d'eau qu'au niveau de la préparation des concentrés en laboratoire. Mercier et Maurice (1986) ont évalué l'importance de ces pertes qui varient en fonction de la granulométrie et de la minéralogie de la fraction lourde des alluvions.

Les fiches de laboratoire (appendice B) signalent également la présence de particules métalliques (pollutions) et d'or visible aperçues dans les concentrés durant leur préparation, et

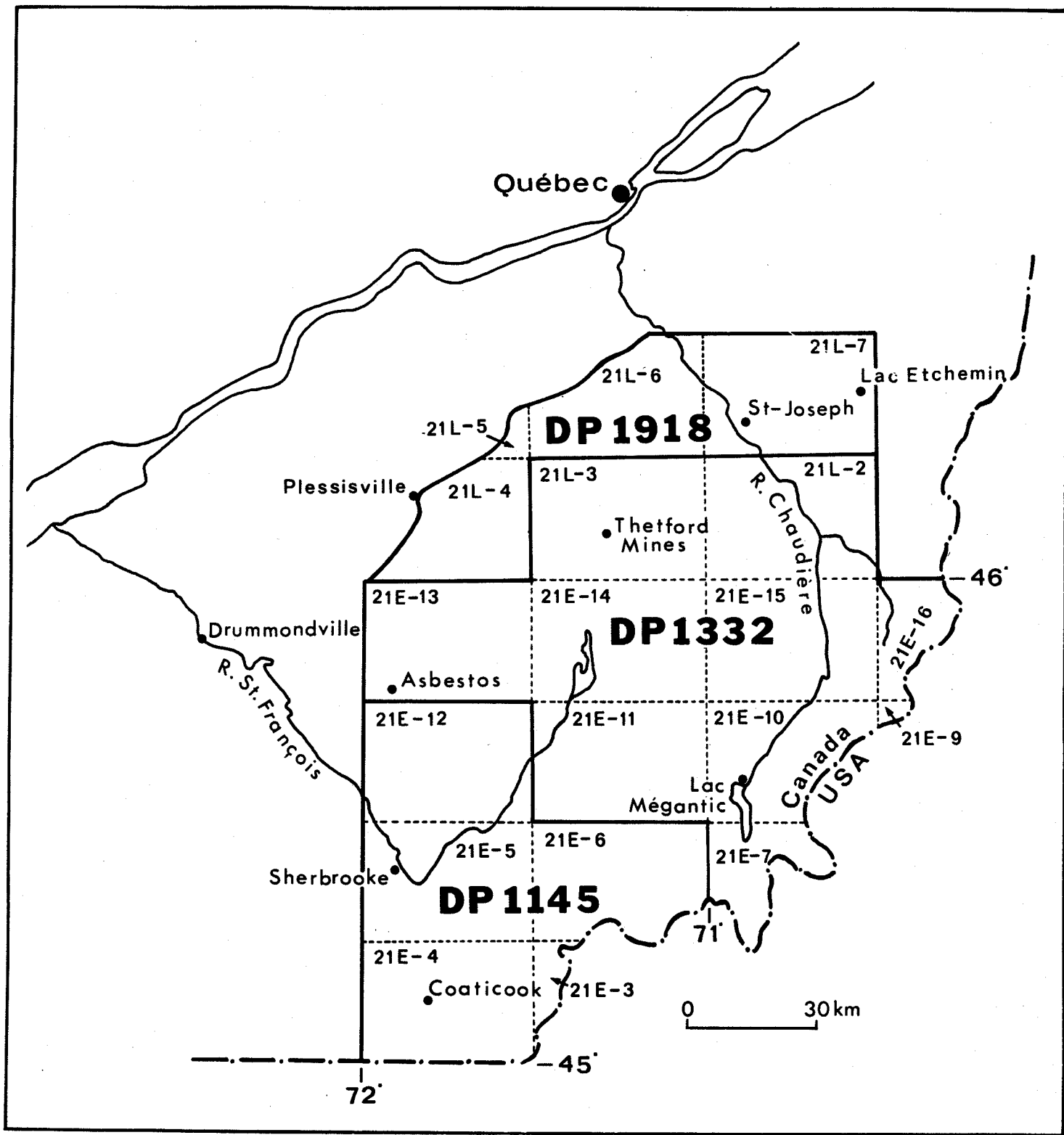


FIGURE 1 Carte générale de localisation

identifient les échantillons contrôles et les duplicata qui ont servi à vérifier la qualité des analyses.

La partie des concentrés destinée aux analyses chimiques (RÉCIP. No 1, appendice B) a été préparée pour l'analyse selon une méthode spécialement conçue pour l'analyse de l'or dans des échantillons qui contiennent de l'or grossier. La technique consiste à broyer l'échantillon au complet dans un broyeur rotatif à anneau et palet et à le tamiser à  $\pm 106 \mu\text{m}$  (150 mailles du système Tyler). Environ 50% de la fraction fine ( $-106 \mu\text{m}$ ) est analysée directement pour l'or et une douzaine d'autres éléments par activation neutronique. La fraction grossière ( $+106 \mu\text{m}$ ) en entier, qui contient les particules d'or grossier aplaties, est traitée par pyroanalyse suivie d'un dosage par absorption atomique. Le résultat final est calculé à partir des teneurs en or des fractions fines et grossières redistribuées sur la masse totale de concentré initial.

Les autres éléments dosés par activation neutronique sont: Cr, Fe, Co, Ni, Zn, Mo, Sb, La, Ce, Sm, Eu, Tb, Yb, Lu, Hf, Ta, Ir, Th, et U. Cette méthode d'analyse donne les concentrations totales de ces éléments dans les concentrés de minéraux lourds. Les résultats sont donc plus élevés que ceux qu'on obtiendrait pour les mêmes éléments en utilisant l'absorption atomique après une décomposition de l'échantillon aux acides nitrique et chlorhydrique. Cette dernière méthode donne des concentrations partielles, reliée aux minéraux solubles dans ces acides tels que les sulfures, les oxydes hydratés et certains minéraux secondaires. Nous avons employé cette méthode d'analyse partielle pour le Cu, le Ni, le Zn, le Fe, l'Ag, et le Pb. Le Ni, le Zn et le Fe ont donc été analysés par les deux méthodes.

On a employé une méthode d'analyse totale par fluorescence X (méthode des poudres comprimées) pour le dosage du Ti, du Nb, du Sn, du Sr, du Zr, du Ba et de l'Y. L'As et le W ont été obtenus par méthodes colorimétriques en utilisant une décomposition aux acides nitrique et perchlorique et par frittage au carbonate respectivement. Le Hg a été analysé par absorption atomique aux vapeurs froides en utilisant une décomposition aux acides nitrique, sulfurique et chlorhydrique avec permanganate de potassium. Le Pt et le Pd ont été obtenus par pyroanalyse à l'oxyde de plomb avec dissolution dans l'aqua régia et détermination au plasma à courant continu. On a employé une méthode gravimétrique pour le S.

### 3) RÉSULTATS ANALYTIQUES ET STATISTIQUES

Les résultats analytiques pour tous les éléments analysés, sauf les trois éléments du groupe du platine (Pt, Pd et Ir), sont présentés sous forme de tableau à l'appendice C. Les résultats pour Pt, Pd et Ir sont présentés à l'appendice D. À l'appendice C, on distingue les résultats des analyses totales de Fe, de Zn et de Ni par activation neutronique, des résultats des analyses partielles de ces mêmes éléments par absorption atomique, par les lettres "t" et "p" inscrites après l'élément en tête de page. Notez que les résultats des analyses partielles sont généralement très différents des résultats des analyses totales. Ceci reflète des différences marquées dans la nature, la composition et l'abondance des minéraux sur lesquels portent chacun de ces deux types d'analyses et démontre jusqu'à quel point il est important de tenir compte de la sorte d'analyse pratiquée lors de l'interprétation des résultats.

Les cartes de distribution avec contours isoteneur pour quinze éléments (As, Cr, Cu, La, Ni(t), Au, Pb, S, Th, Ti, Zn(p), Hg, Ba, Sr, et Pd) ainsi que pour la magnétite sont annexées à ce rapport. Les éléments qui ne sont pas représentés sur carte ont une distribution semblable à celles d'autres éléments qui le sont, ou ils présentent un nombre restreint d'anomalies et pourront être discutés sans l'aide de cartes. Pour faciliter l'usage simultané des tableaux des résultats analytiques et des cartes, une liste des numéros d'échantillons par coupure SNRC au 1:50 000 est présentée à l'appendice A. Le lecteur peut utiliser cette liste

conjointement avec la figure 1 et la carte de localisation des échantillons en annexe pour localiser rapidement les échantillons sur les cartes géochimiques.

L'appendice E présente les statistiques de base pour chacun des éléments analysés sous forme de tableau, et on trouvera les histogrammes correspondants à l'appendice F. L'appendice G donne les coefficients de corrélation entre les éléments.

#### **4) NOTE SUR LA NOMENCLATURE GÉOLOGIQUE ET GÉOGRAPHIQUE**

Les cartes géochimiques en annexe sont présentées sur un fond géologique d'après la carte no 2030 du Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec (1987) intitulée «Compilation géologique de la région de l'Estrie-Beauce, géologie par Pierre St-Julien et Anne Slivitzky, 1985». Cette carte est plus détaillée et utilise une nomenclature différente de celle de la compilation de Gerald A. Harron (1973, carte du MER no 1866) intitulée, «Carte métallogénique des gisements de sulfures, Cantons de l'est, Québec». Cette dernière a servi de fond pour les cartes géochimiques accompagnant les Dossiers Publics 1145 et 1332. Afin de permettre de faire le lien entre ces deux sources de données géologiques, la géologie d'après Harron (1973) est présentée à la figure 2. Le texte du présent rapport fait surtout référence aux unités telles que définies par St-Julien et Slivitzky (Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, 1987), mais à l'occasion nous utilisons les unités de Harron (1973) pour identifier certaines unités dans un contexte régional, dans des passages qui invitent la consultation de nos travaux publiés antérieurement.

Les principaux points géographiques auxquels on fait référence dans le texte sont inscrits sur le fond des cartes géochimiques. Pour les points secondaires, le lecteur devra consulter la carte de localisation des échantillons en annexe, laquelle est imprimée sur le fond topographique régulier de la coupure 21L du Système national de référence cartographique (SNRC), du Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Ottawa.

#### **5) INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS**

##### **5.1) Aperçu général**

Les résultats des campagnes de 1984 et 1985 ont démontré clairement que la répartition régionale des minéraux lourds, telle que cartographiée au moyen des méthodes décrites dans ce rapport, reflète surtout de la dispersion glaciaire. La dispersion alluvionnaire ou fluviale des minéraux lourds n'est généralement pas perceptible à l'échelle de nos travaux (Maurice, 1988a&b). Nous avons conclu que les minéraux lourds que nous récoltons dans les cours d'eau proviennent essentiellement des dépôts glaciaires au voisinage des sites d'échantillonnage. De plus, plusieurs tests ont démontré que les différentes espèces minéralogiques se trouvent dans les sédiments des cours d'eau à peu près dans les mêmes proportions qu'on les trouve dans les dépôts glaciaires non-oxydés (Mercier et Maurice, 1986).

La région de l'Estrie-Beauce a subi plusieurs épisodes glaciaires au cours de son histoire géologique. Les travaux de McDonald et Shilts (1971), Gadd, McDonald et Shilts (1972), Shilts (1973a, 1978), et Lamarche (1971, 1974) ont identifié des dépôts et d'autres vestiges associés aux trois dernières avancées glaciaires ainsi qu'à l'écoulement tardiglaciaire vers le nord, relié au retrait de la dernière nappe de glace à recouvrir la région. Sur le plan de la dispersion géochimique, il a été démontré (Shilts, 1981; Maurice, 1986a, 1988a&b) que la dernière avancée de la glace laurentidienne, connue sous le nom de Lennoxville, est la principale responsable des patrons de dispersion actuels que l'on détecte en échantillonnant les dépôts meubles de la région. Ces patrons sont orientés vers le sud-est et peuvent s'étendre sur des distances de plus de 100 km de leurs sources. Maurice (1988a) a aussi reconnu quelques patrons attribuables à la glaciation Chaudière qui a précédé l'épisode Lennoxville. Les dispersions reliées à cette glaciation sont orientés vers le sud-ouest, par

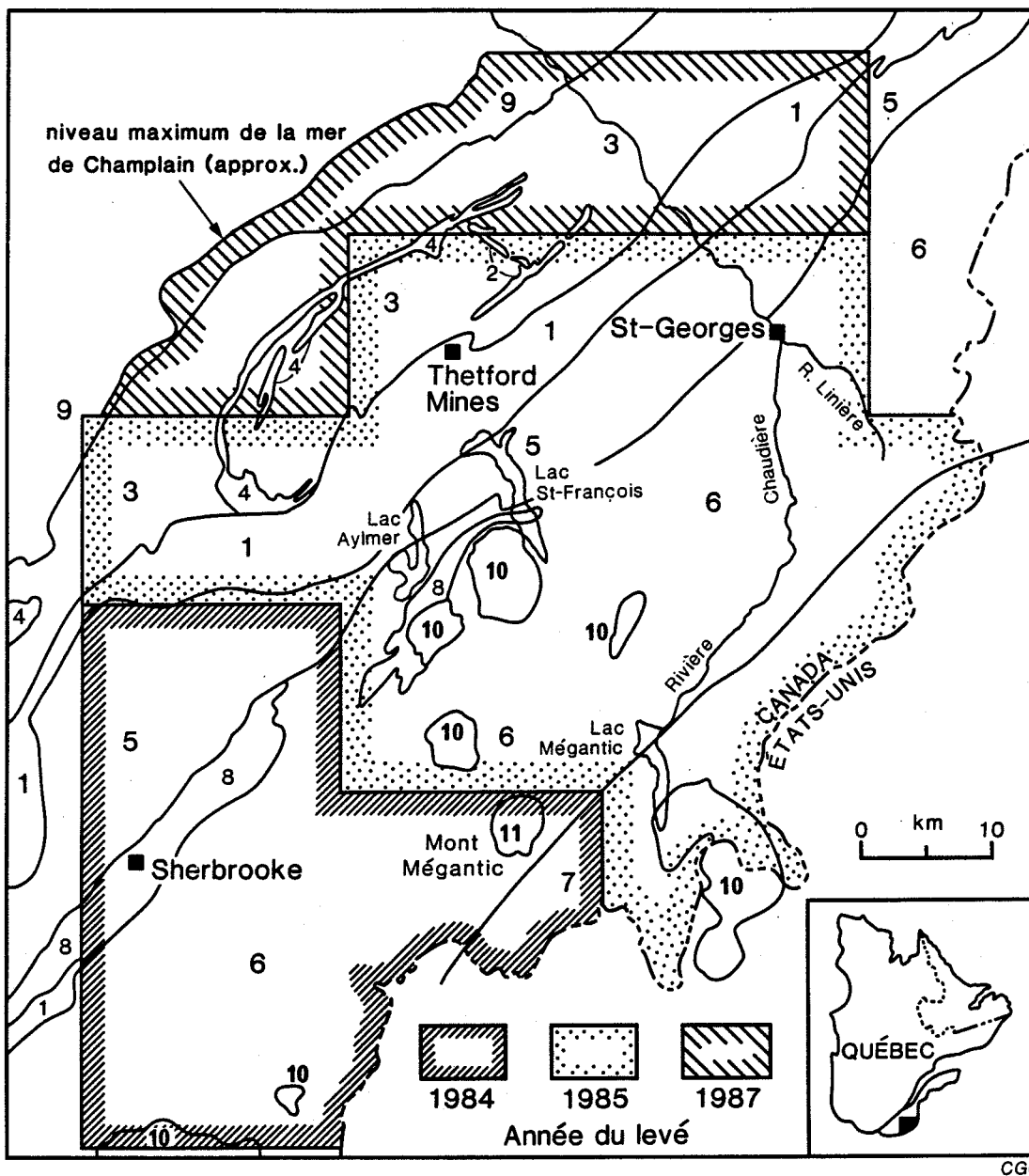


Figure 2 :

Géologie régionale et localisation des travaux de 1984, 1985 et 1987. Géologie selon Harron (1976): 1: bande de Serpentine; 2: dyke de Pennington; 3: bande des monts Sutton/Notre-Dame; 4: volcaniques de Tibbit Hill; 5: synclinorium de Saint-Victor; 6: synclinorium de Gaspé- Connecticut Valley; 7: anticlinorium de Boundary Mountain; 8: bande des monts Stoke; 9: bande Flyschöide; 10: granites Dévoniens; 11: intrusion alcaline montréalienne.

rapport à un centre qui se situait probablement dans les Appalaches, à l'est de la région de l'Estrie-Beauce. Les dispersions qui correspondent à cette époque sont rares et beaucoup plus difficiles à distinguer en raison de l'enfouissement des dépôts de cet âge et/ou à leur remaniement subséquent par la glace Lennoxville.

Jusqu'à l'obtention des résultats du présent levé, il existait peu d'évidence de dispersion géochimique attribuable à l'écoulement tardiglaciaire vers le nord, malgré l'abondance de phénomènes d'érosion reliés à ce mouvement (Lamarche, 1971, 1974). En effet, les résultats de la campagne de 1985 (Maurice, 1986a, 1988a&b) et les travaux antérieurs de Shilts (1973b) ont démontré l'absence quasi totale de dispersion vers le nord de matériaux du complexe ultrabasique de Thetford Mines. Ce même complexe a pourtant été la source d'une dispersion remarquable vers le sud-est par le glacier Lennoxville et l'aurait sans doute aussi été pour l'écoulement tardiglaciaire si les conditions avaient été propices à une telle dispersion. Nous verrons plus bas que la dispersion vers le nord devient perceptible plus à l'est.

L'échantillonnage des minéraux lourds alluvionnaires, comme technique pour identifier des cibles d'exploration minière, possède un certain nombre d'avantages sur les autres méthodes d'exploration géochimiques. D'abord, le fait de concentrer les métaux recherchés dans 1/1000 à 1/10 000 du volume original de sédiments, équivaut à accroître d'un facteur semblable la sensibilité analytique pour ces métaux. Ceci permet d'une part, de déceler des anomalies de certains métaux aux endroits où ceux-ci sont présents en concentrations trop basses pour qu'on puisse les détecter dans les sédiments originaux, et d'autre part, d'augmenter substantiellement le nombre d'échantillons au dessus du seuil de détection de façon à produire des patrons ou des traînées mieux définies et plus facilement interprétables.

En analysant des concentrés de minéraux lourds, qui sont composés essentiellement de grains clastiques d'espèces minérales bien définies, on élimine les enrichissements dus aux processus hydromorphiques (précipitation de métaux transportés en solution dans l'eau). Les concentrations hydromorphiques sont en grande partie associées à la fraction argileuse et organique des sédiments des ruisseaux et sont influencées par de la dispersion géochimique reliée au mouvement des eaux souterraines et/ou de surface. Lorsqu'on combine des dispersions clastiques et hydromorphiques sur une même carte, ce qui est le cas des levés de sédiments de ruisseaux traditionnels, l'interprétation devient compliquée car il est difficile de séparer les composantes des patrons reliées à l'un ou à l'autre de ces deux types de processus de dispersion géochimique. Il va sans dire que si on ne connaît pas le processus de dispersion, il sera plutôt difficile d'en arriver à la source des métaux.

Un autre avantage des levés de minéraux lourds par rapport aux autres types de levés géochimiques, c'est qu'il est souvent possible d'isoler le minéral qui contient l'élément en concentration anormale dans l'échantillon. Ceci permet non seulement d'identifier le minéral en question, mais également d'effectuer des tests minéralogiques, cristallographiques, ou de chimie minérale, à la microsonde ou au microscope électronique.

La procédure utilisée en Estrie-Beauce, spécifiquement en ce qui a trait aux volumes de gravier traités et à l'usage de la succion permettant d'échantillonner les niveaux profonds de la couche de sédiments de ruisseaux, offre un autre avantage particulièrement important pour l'or. Ce métal existe dans les dépôts glaciaires et dans les sédiments des cours d'eau surtout sous la forme de particules métalliques, peu abondantes mais relativement grosses. Donc, en traitant un gros volume de gravier, on augmente les chances de détecter des particules d'or et d'autres métaux natifs, ou des minéraux rares tels que les platinoïdes, des minéraux d'étain, d'antimoine, d'argent, de mercure, de tantale et de niobium, etc, si ceux-ci sont présents. On a également démontré (Maurice, 1986b) que la couche active des

sédiments de ruisseaux ne retient pas les particules d'or natif, lesquelles ont tendance à s'enfouir vers les couches de gravier plus profondes et plus stables. Pour ces raisons, des échantillons de taille ordinaire, pris dans la couche active des sédiments de ruisseaux, sont peu représentatifs lorsqu'on s'intéresse à l'or, aux platinoïdes ou aux autres minéraux très denses ou peu abondants.

Il est important de se rappeler que les glaciers, qui ont été le principal agent de dispersion géochimique en Estrie-Beauce, provenaient des Laurentides. Donc, une partie non-négligeable des dépôts glaciaires et alluvionnaires en Estrie-Beauce, y compris une partie des minéraux lourds dans ces dépôts, provient sans aucun doute du bouclier canadien, plus particulièrement de la province géologique du Grenville. On interprète, par exemple, les éléments ayant leurs concentrations les plus élevées uniformément réparties le long des anciens rivages de la mer de Champlain (e.g. le long de la limite nord-ouest du levé, sur les coupures SNRC 21L/4, 5 et 6 des cartes de distribution en annexe), comme provenant surtout, mais pas nécessairement exclusivement, de sources grenvilliennes. Ainsi, la majeure partie du titane, du niobium, du zirconium et du hafnium dans nos échantillons serait reliée à de l'ilménite et du zircon provenant des roches du Grenville. Une bonne partie du grenat dans les concentrés serait aussi d'origine grenvillienne. Le grenat est présent dans tous les concentrés de minéraux lourds et représente jusqu'à 30 et même 40% des minéraux lourds dans certains cas.

Sur les pages qui suivent, on tente d'expliquer les principaux patrons de dispersion géochimique régionale et quelques anomalies ponctuelles qui ressortent des cartes de distribution d'éléments. Les patrons régionaux sont souvent beaucoup plus clairs lorsqu'on sort des limites du territoire relativement restreint du présent levé et qu'on examine les données sur l'ensemble de la région. C'est pourquoi nous ferons, à quelques reprises, référence aux résultats des levés de 1984 et de 1985 déjà publiés. Pour simplifier la discussion, on a regroupé en association les éléments montrant des tendances similaires.

## 5.2) Association Cr, Co, Ni t, Zn t

Ce groupe d'éléments forme une association très forte qui est reliée à la chromite présente dans les roches du complexe ophiolitique de la bande de Serpentine. Les résultats du levé de 1985 montrent une remarquable traînée en ces éléments qui s'étend sur une distance de plus de 80 km vers le sud-est à partir du massif ophiolitique de Thetford Mines. Une seconde traînée, parallèle à la première, avait été délimitée au sud-est de Saint-Joseph-de-Beauce. Cette dernière était tronquée par la bordure nord de la région échantillonnée. Les deux traînées sont le résultat d'une dispersion de l'épisode glaciaire Lennoxville.

Sur la carte du chrome en annexe, on remarque dans la partie sud-est de la région échantillonnée, une série d'échantillons dont la concentration en chrome est supérieure à 5% Cr (jusqu'à 24%). Ces échantillons correspondent à la tête tronquée de la traînée de Saint-Joseph et leur teneur en chrome provient des roches ultramafiques dans ce secteur. On remarque également que plusieurs valeurs supérieures à 1% Cr forment une traînée vers le nord à partir de ces mêmes roches. Il s'agit sans doute d'une dispersion reliée au mouvement tardiglaciaire vers le nord et représente vraisemblablement la preuve la plus concluante obtenue à date dans la région de l'Estrie-Beauce, d'un déplacement substantiel de matériaux par un mouvement de la glace dans cette direction. Étant donné qu'on a pas détecté cette dispersion vers le nord dans les régions de Thetford Mines et d'Asbestos, on peut conclure que ce mouvement tardiglaciaire a été plus compétent dans la partie est de la région que dans sa partie centrale. Ceci pourrait être dû à un écoulement de la glace plus rapide et/ou de plus longue durée dans le secteur est. W. W. Shilts (communication personnelle, 1989) est d'avis que le fait que les masses de roches ultrabasiques de la région de Saint-Joseph se situent plus loin de la ligne de partage des glaces (*Quebec Ice Divide*) que celles des régions de Thetford Mines et d'Asbestos, pourrait être la principale cause de cette compétence accrue. Vers la fin

de la dernière glaciation, avec l'isolement d'une calotte au dessus des Appalaches, la glace s'est mise à s'écouler de part et d'autre de cette ligne de partage. On estime que la vélocité de la glace était de zéro au dessus de la ligne et augmentait à mesure qu'on s'en éloignait.

Au nord de la branche nord-est du dyke de Pennington, on remarque une traînée en chrome ( $\text{Cr} > 1\%$ ) de plus de 15 km de long, orientée NNO. Il est possible qu'une langue de glace ait glissé vers le nord le long du cours supérieur de la vallée de la rivière Beauvillage et de quelques vallées adjacentes, pour engendrer cette dispersion. Cependant, vu que l'anomalie coïncide assez bien avec le bassin hydrologique de la rivière Beauvillage, il semble plus probable que le patron actuel résulte d'une dispersion proglaciaire par les eaux de fonte lors de la déglaciation. Cette question ne pourra être résolue que par une étude géochimique et morphologique des dépôts de surface le long de la vallée. Quelque soit la nature de cette dispersion ou le mode de mise en place des dépôts meubles chromifères, il y a peu de doute que la source de la chromite se trouve quelque part le long de la branche nord-est du dyke de Pennington. Cette constatation pourrait avoir d'importantes implications à l'égard des éléments du groupe du platine, tel qu'indiqué plus bas.

Pour les autres éléments de cette association, notamment le Co, le Ni(t) et le Zn(t), ils montrent tous une dispersion orientée vers le nord à l'est de la rivière Chaudière et, dans les cas du Co et du Zn(t), on note même un léger enrichissement au nord de la branche nord-est du dyke de Pennington. Ces éléments se trouvent en grande partie dans la chromite même.

On constate que le long de la bordure nord-ouest du levé, près des anciens rivages de la mer de Champlain, les concentrations de chrome et des éléments associés sont relativement basses (e.g.  $< 0,1\%$  Cr). Ceci démontre que les roches du domaine des nappes externes (Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, 1987) sont pauvres en chromite et que les matériaux originant du Grenville et transportés par la glace laurentidienne, le sont également.

### **5.3) Distribution des éléments du groupe du platine (Pd, Pt, Ir)**

Le levé de 1985 avait signalé la présence de quantités détectables d'éléments du groupe du platine (EGP), surtout de Pd, associées aux traînées de chrome de Thetford Mines et de Saint-Joseph. On avait également constaté que le rapport Pd/Cr de la traînée de Saint-Joseph était trois fois plus élevé que celui de la traînée de Thetford Mines et nous avons suggéré que ceci pourrait avoir des conséquences pour l'exploration de ces métaux dans la région. Les plus hautes concentrations d'EGP que nous avons signalées en 1985 étaient associées à une traînée au sud-ouest du mont Saint-Sébastien. Nous avons détecté le long de cette traînée jusqu'à 431 ppb de Pd, 438 ppb de Pt et 820 ppb de Ir (Maurice, 1988c).

Les résultats du présent levé montrent des teneurs de Pd et des rapports Pd/Cr associées à la tête de la traînée de chrome de Saint-Joseph qui sont comparables aux valeurs obtenues dans les échantillons de 1985 à l'est de la rivière Chaudière. On obtient même quelques valeurs en Pd et en Pt le long de la traînée orientée vers le nord à partir des roches ultramafiques au sud de Saint-Joseph.

Les résultats d'EGP les plus spectaculaires du présent levé sont les valeurs très élevées en Pd associées à la traînée de chrome qui s'étend au nord du dyke de Pennington et au nord de celle-ci, le long de son prolongement. Plusieurs échantillons montrent des teneurs de Pd de quelques ppm et à un site sur la rivière Fourchette, un affluent de la rivière Beauvillage, nous avons détecté plus de 10 ppm Pd (10 000 ppb).

Il est intéressant de constater que les teneurs de Pt ne sont pas comparables aux valeurs de Pd dans ces échantillons. En effet, certains des échantillons très riches en Pd ne contiennent pas de Pt détectable et le maximum de Pt enregistré dans ce secteur est 148 ppb.



Il est également remarquable que certains des échantillons très riches en Pd le long du prolongement vers le nord de la traînée de chrome, sont déficitaires en Cr. Ceci porte à croire que l'anomalie est causée par des particules de métaux natifs libres (pépites?) plutôt que par de la chromite enrichie en EGP, comme c'est souvent le cas lorsque nous sommes en présence de roches ophiolitiques. Il est possible que des particules de palladium natif se soient formées par lessivage en surface des roches ultrabasiques et qu'il existe une gamme plus complète d'EGP dans les roches du dyke de Pennington. On rappelle que le Pd est beaucoup plus mobile (soluble) que le Pt et les autres EGP, et qu'un processus de lessivage aurait favoriser l'extraction et la précipitation du Pd plutôt que des autres EGP. Un examen très rapide à la loupe binoculaire des échantillons riches en Pd n'a pas révélé de grain suspect. D'autres tests en utilisant des moyens plus puissants seront effectués sur ces échantillons mais, même à 10 ppm, il est peu probable que nous puissions isoler le minéral porteur de Pd.

Quant à la possibilité qu'il existe des concentrations intéressantes d'EGP dans le dyke de Pennington, nous soulignons que le processus de lessivage des roches ultramafiques, qui pourrait être à l'origine des anomalies de Pd, a pu agir sur des roches ayant des teneurs à peu près normales en ces métaux. Nous croyons néanmoins qu'une prospection du dyke, possiblement par lithogéochimie, pourrait révéler des choses intéressantes et serait pleinement justifiée.

On note quelques valeurs élevées en Pd et en Pt à l'ouest de Thetford Mines, dans la bande des monts Sutton/Notre-Dame. Trois de ces échantillons (#244, #280 et #290) contiennent respectivement 2,2, 5,5 et 8,5 ppm Pd; les concentrations de Pt ne dépassent pas les 40 ppb. On avait déjà remarqué, lors du levé de 1985, quelques échantillons anomaux en Pt et en Ir dans ce même secteur, un peu plus à l'est. Nous avons tenté de relier ces anomalies au dyke de Pennington ou aux roches ultramafiques de la région de Saint-Joseph par un mouvement glaciaire vers l'ouest (Chaudière?). Ceci expliquait également la présence dans ce secteur de nombreux blocs erratiques de roches ultrabasiques dont on ignore la provenance (Bouchard et al, 1987, figure 48). À la lumière des données présentées ici, cette interprétation demeure plausible mais elle doit être considérée très ténue.

#### **5.4) Association Au, Ag**

Environ 57% des échantillons récoltés en 1987 contiennent une teneur d'or détectable (Au > 10 ppb) et 15% en contiennent plus de 1 ppm. Ces chiffres indiquent que l'or est moins abondant dans les dépôts de surface de la partie du territoire échantillonné en 1987 comparé à la région au sud. En effet, sur l'ensemble du territoire échantillonné en 1984 et en 1985, 86% des échantillons contenaient plus de 10 ppb d'or et 47% en contenaient plus de 1 ppm.

La large zone aurifère qui suit le cours supérieur de la rivière Chaudière (voir Maurice, 1986a) ne semble pas se poursuivre vers le nord dans la bande des monts Sutton/Notre-dame. Même la région de la rivière Des Plante, reconnue depuis longtemps pour ses graviers aurifères, n'a produit que quelques anomalies restreintes et peu intenses comparé aux anomalies plus au sud. Une seule valeur au dessus de 10 ppm Au a été enregistrée dans tout le secteur est du présent levé; il s'agit d'un échantillon cueilli sur la rivière Des Fleurs dans la bande de Serpentine, à environ 5 km au sud-est de Saint-Léon-de-Standon.

Plus à l'ouest, entre Thetford Mines et Plessisville, plusieurs sites ont produit des concentrations d'or assez élevées, atteignant 50 ppm à un endroit. La majorité d'entre eux se situe à proximité des volcaniques de la Formation de Tibbit Hill; ces roches représentent une source possible de l'or alluvionnaire dans la région.

La région de Saint-Pierre-Baptiste, à l'est de Plessisville, a été examinée lors d'une campagne sur le terrain, dans le but d'expliquer une série d'anomalies formant un patron

orienté est-ouest sur une distance d'environ 20 km. Les échantillons anomaux se répartissent de part et d'autre du méridien 71°30' qui sépare les coupures 21L/3 (échantillonnée en 1985) et 21L/4. L'orientation est-ouest du patron n'étant pas l'orientation habituelle des traînées de dispersion dans la région, nous voulions d'abord savoir quel processus avait donné lieu à ces anomalies et ensuite, tenter de les relier à une formation géologique.

Nos observations indiquent que ces anomalies se situent dans une large plaine alluvionnaire qui contient d'énormes quantités de graviers proglaciaires aurifères, déposés par l'eau de fonte d'un glacier. La vallée se déverse vers l'ouest. Les échantillons anomaux les plus en amont se situent près de Saint-Jean-de-Bréboeuf (21L/3) où l'on retrouve du till. Le trajet du glacier qui aurait déposé ce till (Lennoxville) et qui aurait fourni les graviers proglaciaires aurifères, intersecte non loin de là, la Formation de Tibbit Hill. Nous croyons que cette partie de Formation de Tibbit Hill constitue une cible d'exploration pour l'or de premier choix.

L'argent présente très peu d'anomalies. La seule valeur digne d'une mention (1,7 ppm) se situe au même site où l'on a enregistré la plus haute valeur en or, c'est à dire près de la rive ouest du lac Joseph.

### **5.5) Association Terres-rares, Ba, Sr, U et Th**

Les résultats d'analyse de lanthane et de thorium de 1985 montraient deux larges traînées de dispersion orientées vers le sud-est. Une se situait à l'est d'Asbestos et recouvrait une bonne partie du feuillet 21E/13. L'autre était localisée entre Thetford Mines et la vallée de la rivière Chaudière. Les deux étaient causées par de la monazite qui semblait provenir de sources situées au nord de la région échantillonnée, dans les roches de la bande des monts Sutton/Notre-dame. On avait suggéré que la source pouvait être des paléoplacers dans la Formation Pinnacle.

Le présent levé a fourni les données qui complètent l'image de la partie nord des traînées de dispersion de lanthane. En plus du lanthane, nous avons obtenu des résultats d'analyse d'autres terres-rares, notamment le Ce, le Sm, l'Eu, et le Tb, parmi les terres-rares légères, et l'Yb et le Lu, parmi les lourdes. Ces autres terres-rares n'avaient pas été analysées lors des levés précédents.

Les cartes du La et du Th montrent à la tête de la traînée d'Asbestos, une anomalie bien définie, circulaire et très intense située dans les collines à l'ouest du village de Fréchette, à une quinzaine de kilomètres au sud-est de Plessisville. Les roches de cette région font partie de la Formation de West Sutton du Groupe de Oak Hill. Pour ce qui est de la traînée à l'est de Thetford Mines, sa tête semble déplacée par rapport à sa source, mais celle-ci se situerait quelque part au nord-est de Saint-Pierre-de-Broughton, probablement aussi dans le Groupe d'Oak Hill. La carte géologique montre une étroite zone de Pinnacle dans ce secteur.

On note que toutes les terres-rares légères que nous avons analysées sont enrichies le long des deux traînées. On note également un enrichissement prononcé en Ba et en Sr et un léger accroissement des valeurs d'Y dans l'anomalie au sud-est de Plessisville. Par contre, les terres-rares lourdes et l'U ne sont pas enrichies dans l'une ou l'autre des traînées. Les terres-rares lourdes, l'U et l'Y sont reliés entre eux, comme on peut le voir au tableau des corrélations (appendice G), mais ne forment aucune anomalie notable sur le territoire échantillonné.

L'examen des concentrés de minéraux lourds au microscope binoculaire révèle que les échantillons les plus riches en terres-rares contiennent jusqu'à 10 % de monazite en cristaux prismatiques dont la couleur varie d'un gris-brun à jaune miel. A la microsonde, on a déterminé la composition moyenne de ces cristaux que l'on compare au tableau 1 à la

composition de monazites exploitées à divers endroits dans le monde. On note que les monazites de l'Estrie sont remarquablement plus riches en Sm, Gd, et Eu que la moyenne des monazites commerciales.

Le coeur de l'anomalie au sud-est de Plessisville (défini sur la carte de distribution du lanthane par  $La > 10\ 000$  ppm) se situe probablement très près des roches porteuses de monazite. Nous croyons que cette monazite s'est formée par métamorphisme régional de roches sédimentaires argileuses et que les grains récoltés dans nos échantillons ont été libérés directement de ces roches plutôt que d'un paléoplacer, par exemple. Les analyses de monazite à la microsonde ont révélé des teneurs relativement basses en thorium ( $< 1\%$   $ThO_2$ ) ce qui est compatible avec une origine métamorphique plutôt que magmatique (Overstreet, 1967). De plus, la forme très cristalline des grains dans les concentrés de minéraux lourds suggère qu'ils n'ont pas subi le cycle de transport et de déposition qu'on associe aux processus de formation des placers.

Lors d'une courte campagne de vérification sur le terrain, on a constaté la présence de monazite disséminée dans les schistes de la Formation de West Sutton, près du coeur de l'anomalie au sud-est de Plessisville. Cette observation a été faite à partir de quelques lames minces et séparations gravimétriques des composantes minéralogiques des schistes. Certains échantillons contenaient également de la molybdénite et de la chalcopirite disséminées. On doit ajouter que les affleurements sont peu abondants dans ce secteur et que nous ignorons jusqu'à quel point ceux que nous avons visité sont représentatifs de l'ensemble de la formation.

**Tableau 1- Composition des monazites de la région de Plessisville et d'autres endroits dans le monde (Hedrick, 1985) en pourcentage d'oxydes de terres-rares.**

	Estrie	Australie (est)	Australie (ouest)	Floride	Inde	Chine
La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17.78	20.20	23.90	17.47	23.00	23.35
Ce O <sub>2</sub>	42.17	45.30	46.03	43.73	46.00	45.69
Pr <sub>6</sub> O <sub>11</sub>	5.43	5.40	5.05	4.98	5.50	4.16
Nd <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17.50	18.30	17.38	17.47	20.00	15.74
Sm <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7.96	4.60	2.53	4.87	4.00	3.05
Eu <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.57	0.10	0.05	0.16		0.10
Gd <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5.81	2.00	1.49	6.56		2.03
Tb <sub>4</sub> O <sub>7</sub>	n.d.	0.20	0.04	0.26		0.10
Dy <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.53	1.15	0.69	0.90		1.02
Ho <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	n.d.	0.05	0.05	0.11		0.01
Er <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.11	0.40	0.21	0.04	1.50	0.51
Tm <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	n.d.	tr	0.01	0.03		0.51
Yb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	n.d.	0.20	0.12	0.21		0.51
Lu <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	n.d.	tr	0.04	0.03		0.10
Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	<u>0.14</u>	<u>2.10</u>	<u>2.41</u>	<u>3.18</u>	---	<u>3.05</u>
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

n.d. - indéterminé

tr - trace

À l'analyse à l'activation neutronique, certains échantillons de schiste choisis parmi les plus riches en monazite, contenaient seulement de 100 à 200 ppm de terres-rares

combinées. Ces mêmes échantillons contenaient jusqu'à 80 ppm de Mo, 250 ppm de Zn et 700 ppm de Ba.

Sachant que les schistes de la Formation de West Sutton contiennent un peu de monazite et que la zone porteuse de monazite occupe probablement une grande superficie, on doit se demander si les concentrations obtenues par l'analyse des échantillons de schiste sont suffisantes pour expliquer les anomalies de terres-rares observées. L'intensité des anomalies et leur étendue sur les cartes de distribution suggèrent une source de monazite plus riche que ce que révèle l'analyse des quelques échantillons de la Formation de West Sutton décrits plus haut. Une explication plausible serait qu'au cours de la longue période d'altération qui a précédé l'ère glaciaire, il se serait formé un épais résidu riche en monazite à partir des roches de la Formation de West Sutton, et que l'érosion glaciaire de ce résidu aurait par la suite engendré les anomalies et les traînées observées.

Nous ne devrions pas, cependant, ignorer la possibilité qu'il pourrait exister certains faciès de la Formation de West Sutton, ou d'autres formations avoisinantes, qui contiendraient des concentrations de monazite plus importantes que celles que l'on a observées. Aussi, la Formation de West Sutton a pu agir comme source de monazite à des formations sédimentaires plus jeunes, lesquelles auraient pu concentrer cette monazite en gîtes plus intéressants. Il y a aussi la possibilité qu'une partie du résidu préglaciaire, que l'on soupçonne être à l'origine des concentrations anormales dans les alluvions récentes, soit conservée sous les dépôts Quaternaires de la région.

#### **5.6) Association Ti, Nb, Ta**

Ce groupe de métaux est contrôlé par l'ilménite, un des minéraux les plus abondants dans la plupart de nos échantillons. Leurs concentrations vont en augmentant à mesure que l'on s'approche de la limite nord-ouest de la région échantillonnée, c'est à dire le long des anciens rivages de la mer de Champlain. Le long de cette bordure, la majorité des échantillons contiennent entre 18 et 22% Ti.

Cette augmentation des teneurs le long de la limite marine porte à croire que la majeure partie de l'ilménite que nous retrouvons dans les concentrés de minéraux lourds provient du Grenville et a été transportée en Estrie-Beauce par les glaciers. Ni les roches sous-jacentes du Domaine des Nappes Externes, ni les formations sédimentaires des Basses-Terres du Saint-Laurent qui se situent en amont glaciaire, peuvent avoir fourni la quantité d'ilménite que nous retrouvons dans les dépôts de surface de cette région. D'ailleurs, on remarque une augmentation parallèle de la quantité de grenat dans les échantillons. Ce minéral, qui représente entre 20 et 40 % des grains dans les concentrés qui proviennent de ce secteur (estimé visuel), a indéniablement sa source dans le Grenville.

Cette interprétation diffère de celle que nous avons émise à la suite du levé de 1985, alors qu'il nous semblait probable que les fortes concentrations d'ilménite de la partie nord-ouest de ce levé, eussent pu provenir de la bande des monts Sutton/Notre-Dame, en particulier de la Formation Pinnacle qui est reconnue pour ses paléoplacers riches en ilménite et rutile (Gauthier, 1985, p. 25). Mais le levé de 1985 ne se rendait pas au delà de la bande des monts Sutton/Notre-Dame de sorte que cette augmentation des concentrations de titane en s'approchant de la limite marine n'était pas évidente. S'il existe des sources de titane dans la bande des monts Sutton/Notre-Dame à l'intérieur de la région couverte par nos travaux, les dispersions qui pourraient leur être associées sont masquées par la grande abondance d'ilménite grenvillienne et ne sont pas évidentes sur les cartes géochimiques.

Les patrons du Nb et du Ta sont très semblables à ceux du Ti et les corrélations entre ces métaux sont très fortes (voir appendice G). Ceci provient du fait que le Nb et le Ta sont présents dans l'ilménite. Lors de l'interprétation du levé de 1985, nous avons estimé les

teneurs de Nb et de Ta dans ces ilménites à environ 765 ppm et 85 ppm respectivement (Maurice, 1986a).

### 5.7) Association Zr, Hf

Le Hf étant toujours associé au Zr dans la nature, il n'est pas surprenant que ces éléments sont très fortement corrélés dans nos concentrés de minéraux lourds (voir appendice G). Tout comme c'était le cas pour les éléments de l'association Ti-Nb-Ta, les concentrations de Zr et de Hf augmentent vers la limite marine. Nous croyons que ceci indique que le zircon provient en grande partie du Grenville, tout comme l'ilménite et le grenat. Nos échantillons contiennent en moyenne environ 1% de zircon.

### 5.8) Distribution de la magnétite

Les concentrations les plus élevées en magnétite recouvrent les schistes de Sutton-Bennett et les roches du Groupe de Rosaire situés au sud-est (i.e. en aval glaciaire) des roches volcaniques de la Formation de Tibbit Hill. Nous croyons que la magnétite dans les dépôts de surface de cette région provient essentiellement de l'érosion glaciaire de ces volcaniques et des sédiments qui leurs sont associés.

Au nord-ouest de la bande de volcaniques, les concentrations de magnétite s'abaissent graduellement et il se pourrait que ce patron résulte en partie de l'écoulement tardiglaciaire vers le nord. Ceci semble s'appliquer particulièrement à la partie est de la bande de volcaniques, à l'est du village de Saint-Sylvestre, près de la zone où se trouve une traînée de chrome orientée vers le nord (voir section 5.2). Le relief aéromagnétique au nord de la bande de volcaniques indique qu'il y a des roches riches en magnétite dans ce secteur, mais celles-ci se trouvent à une certaine profondeur.

### 5.9) Association des éléments chalcophiles (S, Zn p, Ni p, Cu, Pb, As, Fe p)

La pyrite contient habituellement des teneurs élevées de métaux chalcophiles comparé aux concentrations de ces métaux dans la plupart des autres minéraux lourds des concentrés. Même la pyrite authigène renferme plusieurs de ces métaux en quantités souvent supérieures aux seuils anomaliques du levé (voir tableaux 1&2 dans Maurice 1986a pour des données sur la composition des pyrites de l'Estrie-Beauce). Pour cette raison, on doit tenir compte de la quantité de pyrite dans les échantillons lorsqu'on interprète les résultats des éléments chalcophiles. Les fortes corrélations positives entre les métaux chalcophiles et le soufre à l'appendice G, démontrent que ces métaux sont associés à la pyrite dans nos concentrés de minéraux lourds.

La carte du soufre montre la répartition des concentrés contenant de la pyrite. Ceux-ci proviennent surtout des dépôts qui recouvrent les schistes de Sutton-Bennett et le Groupe de Rosaire. Les zones pyriteuses se trouvent sur le prolongement de celles identifiées lors du levé de 1985.

Nous avons cherché à identifier des sites où les éléments chalcophiles pouvait être présents en concentrations vraiment anormales, c'est à dire en concentrations supérieures à celles qui peuvent être expliquées par la pyrite présente dans l'échantillon. La figure 3 montre des diagrammes X-Y entre le soufre et ces éléments. Les fortes corrélations entre les métaux chalcophiles et le soufre se traduisent par des relations linéaires sur ces diagrammes. Certains échantillons, cependant, tombent en dehors de la zone linéaire. On considère ces échantillons possiblement anormaux <sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> possiblement mais pas nécessairement puisque la pyrite, lorsqu'elle s'oxyde, peut perdre son soufre sans pour autant perdre les métaux chalcophiles qui sont retenus dans la goethite.

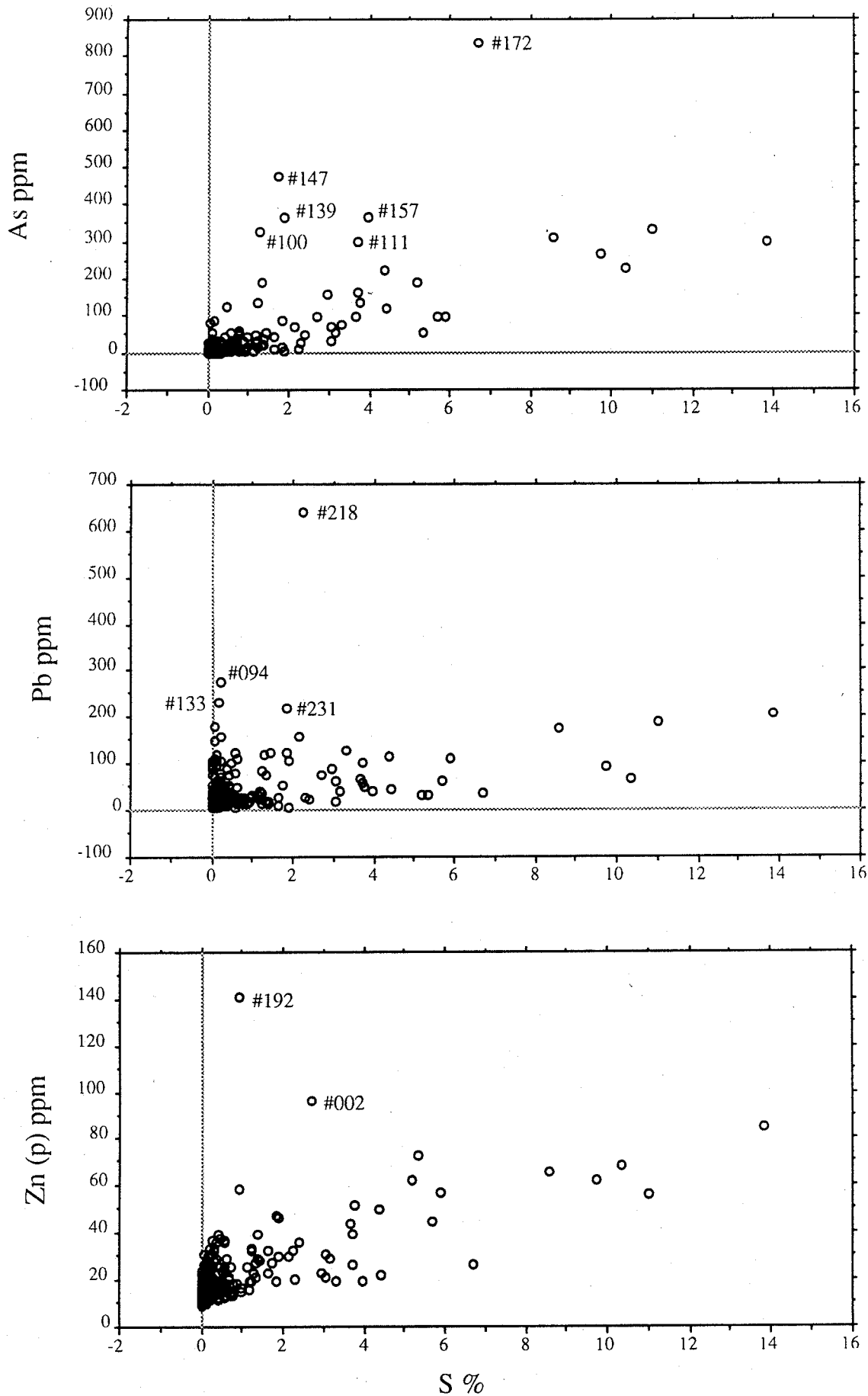


Figure 3: Diagrammes X-Y montrant les relations entre le soufre et les éléments chalcophiles

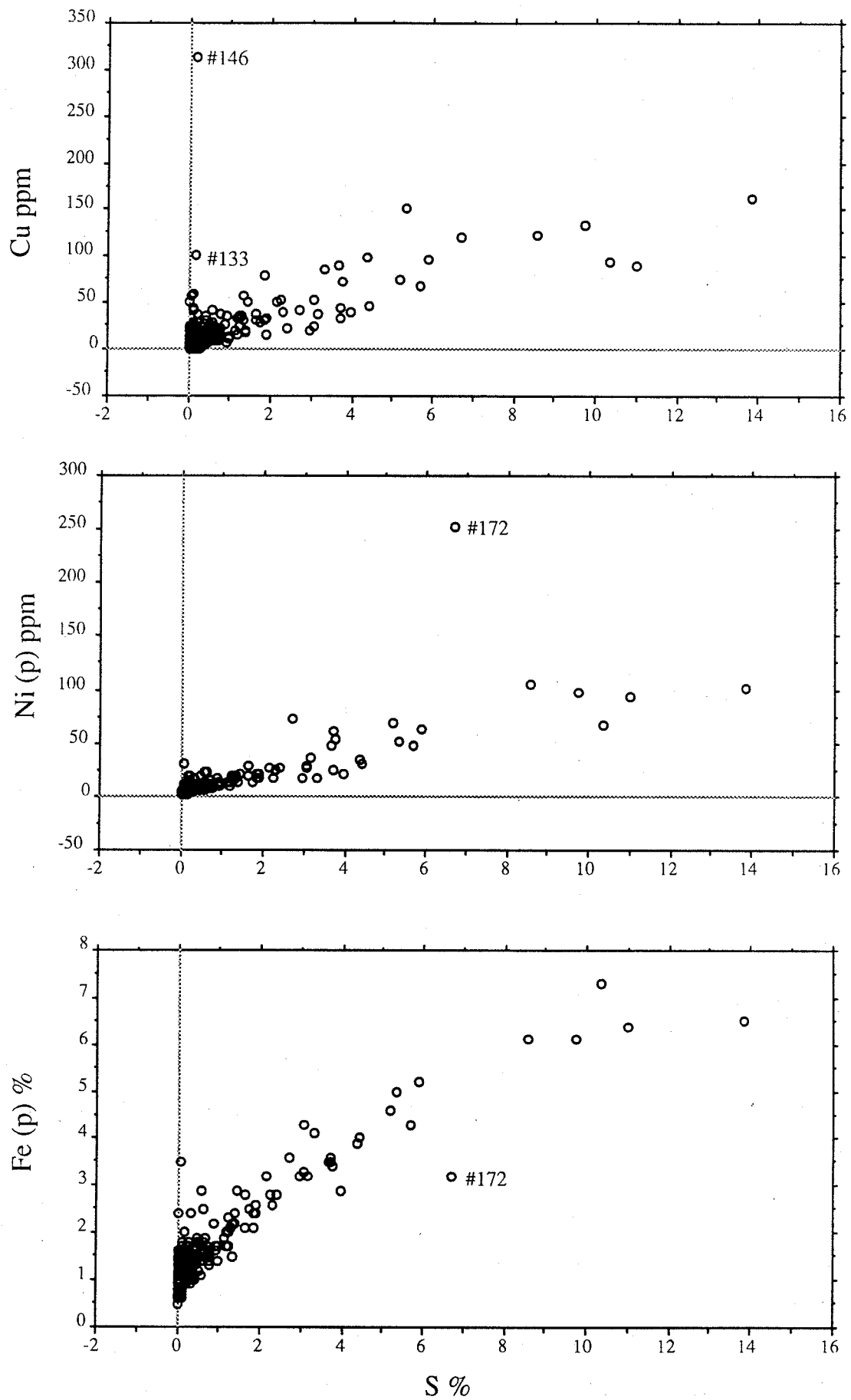


Figure 3: Diagrammes X-Y montrant les relations entre le soufre et les éléments chalcophiles

L'échantillon #172 est intéressant puisqu'il est relativement riche en As et en Ni et pauvre en S et en Fe(p). Ceci pourrait indiquer la présence d'arsénopyrite ou d'un sulfure d'As-Ni (gersdorffite?). Ces minéraux sont souvent des indicateurs d'or. L'échantillon #172 est localisé à quelques kilomètres au sud de Bernierville dans les schistes de Sutton-Bennett. La carte de l'or indique plusieurs anomalies dans ce secteur.

Parmi les autres échantillons qui montrent des rapports élevés entre les métaux chalcophiles et le soufre, plusieurs sont localisés le long d'une bande orientée NO-SE qui intersecte les groupes de Rosaire et d'Oak Hill près des extrémités est du dyke de Pennington et de la Formation de Tibbit Hill. On remarque également une forte anomalie en mercure à l'extrémité est de la Formation de Tibbit Hill. Cette zone se situe à peu près au même endroit que la traînée de chrome et de palladium associée à la branche est du dyke de Pennington (voir sections 5.2 et 5.3 plus haut). Malheureusement, cette partie de la région semble avoir été sujette à de multiples épisodes de transport glaciaire de sorte qu'il sera plus difficile de relier les anomalies à des sources possibles de métaux dans les roches. Nous attirons quand même l'attention sur l'échantillon #133 qui contient passablement de cuivre et de plomb tout en étant très pauvre en soufre. Ceci pourrait être causé par la présence de minéraux secondaires.

L'échantillon #218 a été cueilli sur le ruisseau Laurendeau, à moins d'un kilomètre au nord de Plessisville. Il est fortement enrichi en plomb et en baryum, et contient des concentrations anormales de soufre, de mercure, de cuivre, de zinc, de strontium et d'antimoine. Cette association suggère qu'il ne s'agit pas ici d'une contamination.

#### **5.10) Autres éléments: Mo, Sb, W, Hg, Sn**

À l'exception du mercure, ces éléments ne présentent pas d'anomalies intenses sur le territoire couvert en 1987. Comme nous l'avons déjà signalé, le mercure est fortement anomal dans un échantillon (#176) cueilli près de l'extrémité est de la bande de roches volcaniques de Tibbit Hill. Ce même échantillon est légèrement enrichi en antimoine. Deux des échantillons qui lui sont adjacents (#163 et #177) sont aussi enrichis en mercure, formant une anomalie allongée en direction est-ouest. Nous considérons cette anomalie très intéressante car elle pourrait signaler la présence de gîte épithermaux dans le secteur. De plus, la présence de mercure au voisinage d'indices d'or nous a été signalée à plusieurs reprises par des compagnies d'exploration qui opèrent dans le secteur <sup>2</sup>.

D'après le tableau des corrélations (appendice G), le molybdène et l'étain semblent associés aux minéraux lourds provenant du bouclier canadien. Il est quelque peu surprenant que nous n'ayons pas obtenu d'anomalies de Mo au voisinage de l'anomalie de terres-rares au sud-est de Plessisville, vu que nous avons observé de la molybdénite dans les roches de la Formation West Sutton à cet endroit. Il est vrai que nous ne connaissons pas l'étendue des roches porteuses de molybdénite dans ce secteur, mais notre expérience du présent levé et des levés précédents nous indique que la molybdénite tend à ne pas être retenue dans les concentrés de minéraux lourds. Ceci est probablement dû à la morphologie des grains de ce minéral qui ne favoriserait pas leur rétention dans la drague à sluice.

#### **6) REMERCIEMENTS**

Le levé dont il est question dans ce rapport a été effectué suite à une demande du Comité de promotion des ressources minérales de l'Assemblée de concertation et de développement de l'Estrie (A.C.D.E.) adressée au ministre Marcel Masse, le 27 mars 1987. Nous remercions les membres du Comité pour l'intérêt qu'ils portent aux travaux de la

---

<sup>2</sup> Rapports non confirmés



Commission géologique en Estrie-Beauce. Nous remercions également Serge Lachance, géologue résident à Sherbrooke pour le Ministère de l'Énergie et des Ressources, pour son appui au projet de géochimie des minéraux lourds.

L'échantillonnage et la préparation des concentrés de minéraux lourds ont été effectués par Le Groupe Conseil GÉOREX de Sherbrooke sous la direction de Michel Mercier. La firme Bondar-Clegg and Company Ltd. d'Ottawa a analysé les échantillons. Pierre Bédard a compilé les résultats analytiques et a produit les tableaux et les histogrammes que l'on retrouve aux appendices C, D, E, F, et G. Robert Bélanger a lu le manuscrit et a fait plusieurs suggestions utiles.

## 7) RÉFÉRENCES

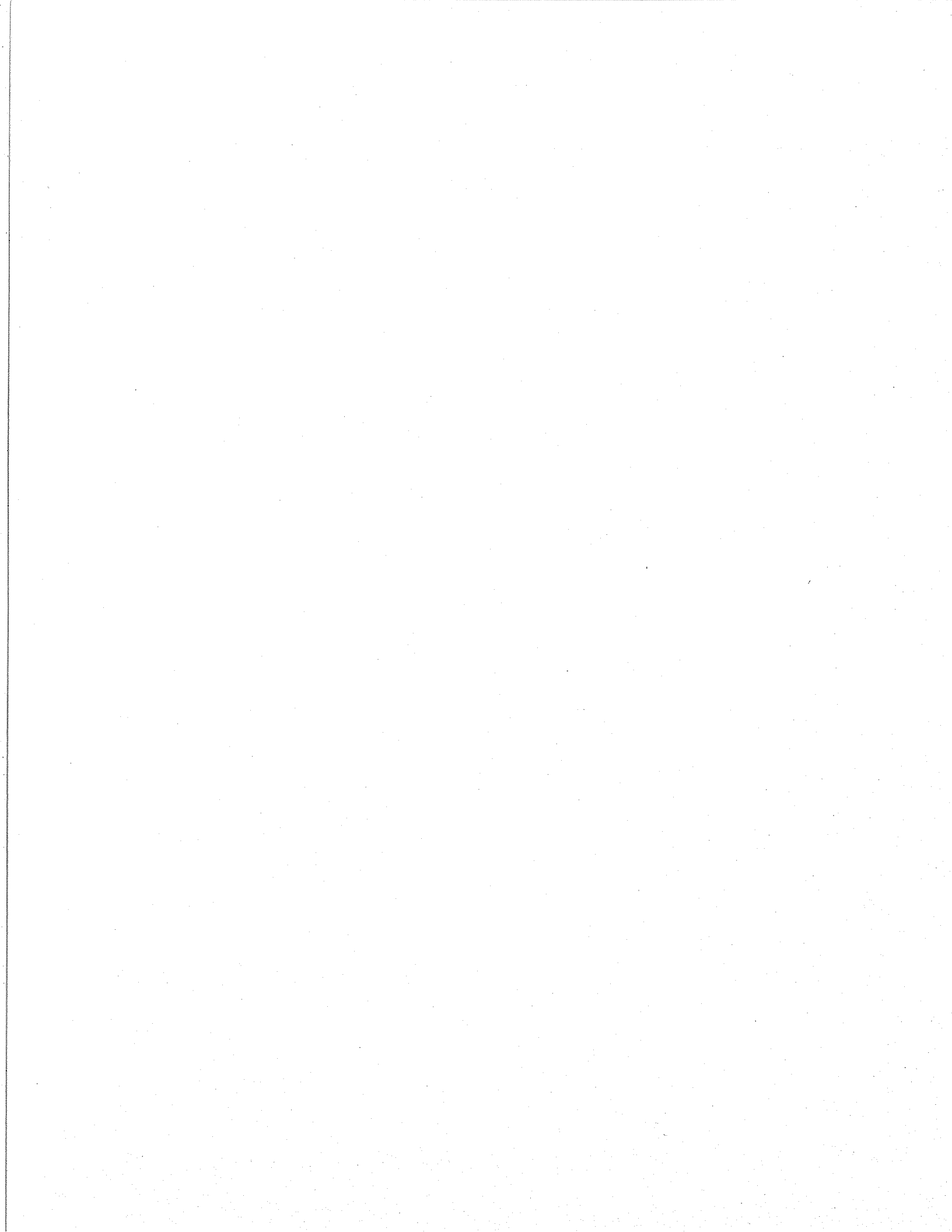
- Bouchard, M.A., Lortie, G., Turcotte, P., and Chauvin, L.  
1987: The Thetford Mines-Asbestos area; *dans* M. Lamothe (Ed.), Pleistocene Stratigraphy in the St-Lawrence Lowland and the Appalachians of Southern Quebec: A Field Guide; v. 4, Collection Environment et Géologie, sous la direction de Delisle, C.E. et Bouchard, M.A., Université de Montréal, p. 140-159.
- Gadd, N.R., McDonald, B.C., and Shilts, W.W.  
1972: Deglaciation of southern Quebec; Geological Survey of Canada, Paper 71-47, 19 p.
- Gauthier, M.  
1985: Synthèse métallogénique de l'Estrie et de la Beauce (secteur sud); Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, MB85-20, 186 p.
- Harron, G.H.  
1976: Métallogénèse des gîtes de sulfures des Cantons de l'est; Ministère des Richesses Naturelles du Québec, report ES-27, 42 p.
- Hedrick, J.B.  
1985: Rare-earth elements and yttrium; *dans* Mineral, Facts and Problems, U.S. Bureau of Mines, bulletin 675, 17 p
- Lamarche, R.Y.  
1971: Northward moving ice in the Thetford Mines area of southern Quebec; American Journal of Sciences, v. 271, p. 383-388.  
  
1974: Southeastward, northward, and westward ice movement in the Asbestos area of southern Québec; Geological Society of America Bulletin, v. 85, p. 465-470.
- Maurice, Y.T.  
1986a: Résultats et interprétation d'un levé géochimique de minéraux lourds, régions de l'Estrie et de la Beauce, Québec (21E/7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16; 21L/2, 3); Commission géologique du Canada, dossier public 1332.  
  
1986b: Distribution and origin of alluvial gold in southwest Gaspésie, Quebec; *dans* Current Research, Part B, Geological Survey of Canada, Paper 86-1B, p. 785-795.  
  
1987: On redécouvrir les placers d'or de l'Estrie-Beauce; GEOS, vol. 16, no 4, p. 6-10.  
  
1988a: Regional alluvial heavy mineral geochemistry as a prospecting method in glaciated Appalachian terrain: a case history from the southern Quebec placer-gold belt; *dans*

- D.R. MacDonald and K.A. Mills (editors) *Prospecting in Areas of Glaciated Terrain* 1988, Canadian Institute of Mining and Metallurgy, p. 185-203.
- 1988b: *La géochimie des minéraux lourds: une aide à l'exploration minière en Estrie-Beauce; dans Cahier des conférences, ICM - 6e réunion du district no 2, p.1-15.*
- 1988c: *Répartition du Cr, Pt, Pd, et Ir dans les dépôts du surface de l'Estrie-Beauce, Québec; dans Recherches en cours, Commission géologique du Canada, Etude 88-1, p.1-8.*
- Maurice, Y.T. and Mercier, M.
- 1985a: *Méthode d'échantillonnage et résultats d'un levé géochimique de minéraux lourds en Estrie, Québec (21E/3, 4, 5, 6, 12); Commission géologique du Canada, Dossier Public 1145.*
- 1985b: *Procédures d'échantillonnage des minéraux lourds alluvionnaires au moyen de concentrateurs mécaniques; Ministère de l'Énergie et des Ressources, DV 85-11, p. 151-158.*
- 1986: *A new approach to sampling heavy minerals for regional geochemical exploration; dans Current Research, Part A, Geological Survey of Canada, Paper 86-1A, p. 301-305.*
- McDonald, B.C. et Shilts, W.W.
- 1971: *Quaternary stratigraphy and events in southeastern Quebec; Geological Society of America Bulletin, v. 82, p. 683-698.*
- Mercier, M. et Maurice, Y.T.
- 1986: *Étude de l'efficacité relative de différentes méthodes de concentration des minéraux lourds; Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, rapport non-publié, 252 p.*
- Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec
- 1987: *Compilation géologique de la région de l'Estrie-Beauce; Carte no 2030 du rapport MM 85-04, géologie par Pierre St-Julien et Anne Slivitzky 1985.*
- Overstreet, W.C.
- 1967: *The geologic occurrence of monazite; U.S.G.S. Professional Paper 530, 327p.*
- Shilts, W.W.
- 1973a: *Glacial dispersal of rocks, minerals and trace elements in Wisconsinan till, southeastern Quebec, Canada; Geological Society of America, Memoir 136, p. 189-219.*
- 1973b: *Till indicator train formed by glacial transport of nickel and other ultrabasic components: a model for drift prospecting; in Report of Activities, Part A, Geological Survey of Canada, Paper 73-1A, p. 213-218.*
- 1978: *Detailed sedimentological study of till sheets in stratigraphic section, Samson River, Quebec; Geological Survey of Canada, Bulletin 285, 30 p.*
- 1981: *Surficial geology of the Lac Mégantic area, Quebec; Geological Survey of Canada, Memoir 397, 102 p.*

## **APPENDICE A**

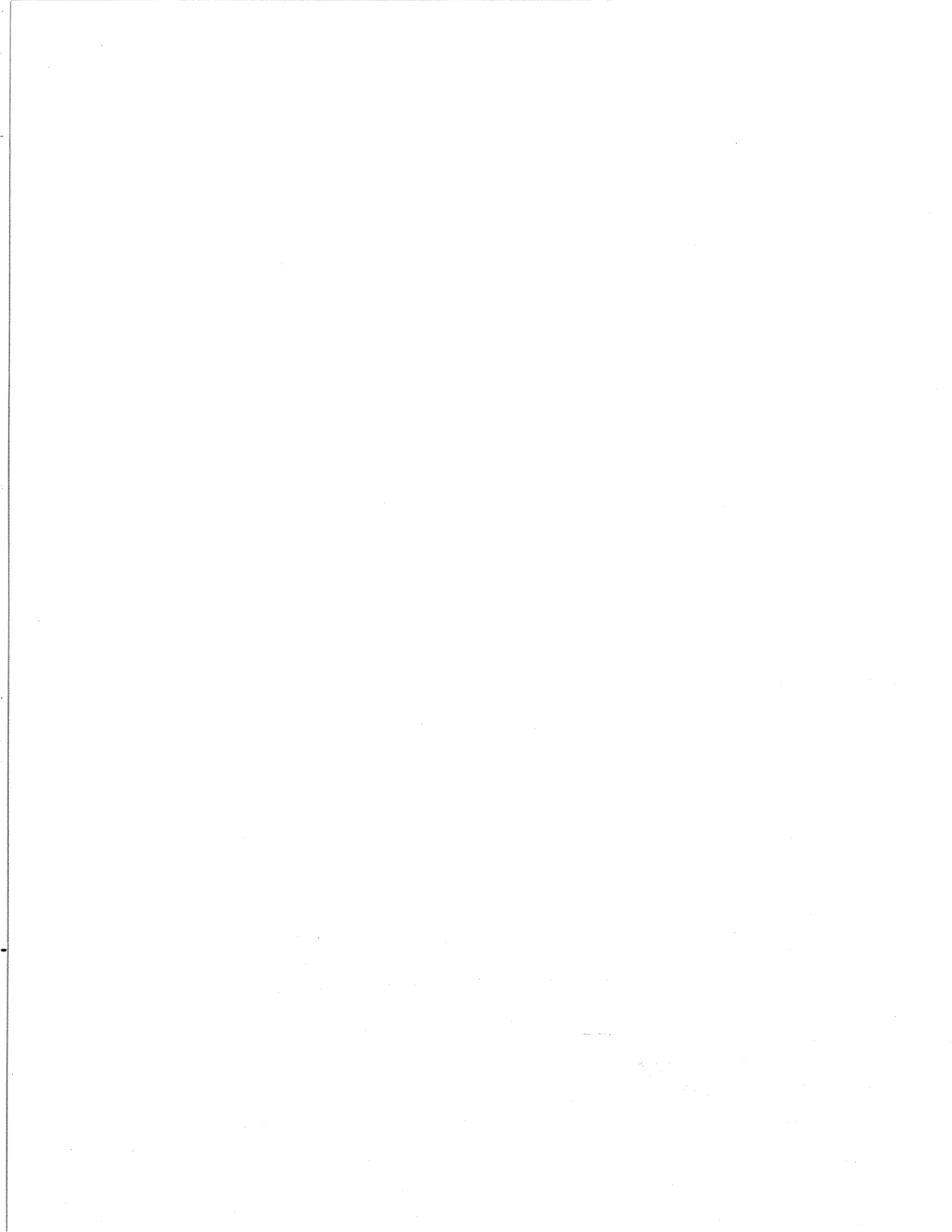
Répartition des numéros d'échantillons

par coupure SNRC au 1/50 000



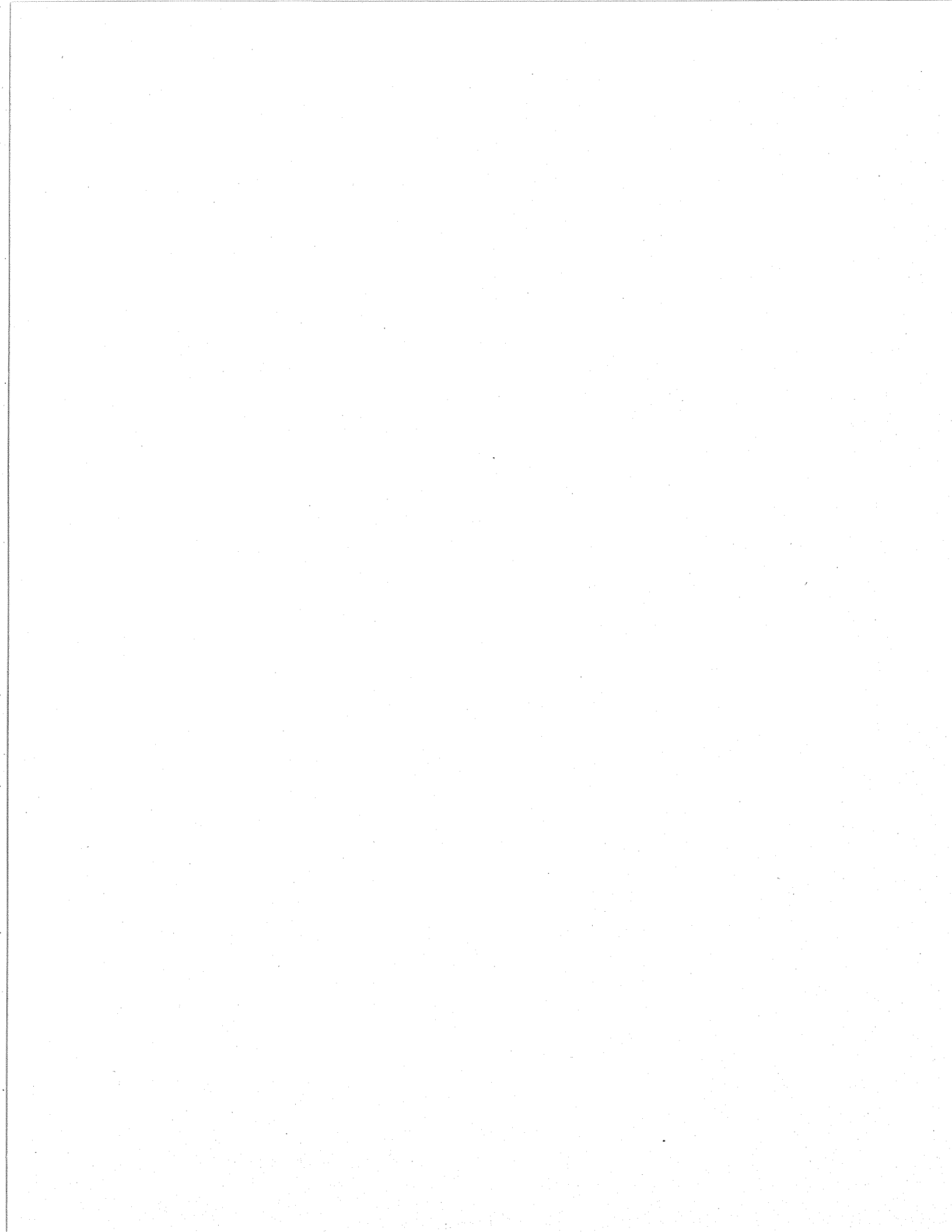
**Répartition des numéros d'échantillons par coupure  
SNRC au 1/50 000**

<u>No. d'échantillon</u>	<u>SNRC</u>	<u>No. d'échantillon</u>	<u>SNRC</u>
001 à 112	21 L/7	213 à 215	21L/6
113 à 117	21 L/6	216 à 217	21 L/5
118 à 119	21 L/7	218	21 L/4
120 à 161	21 L/6	219 à 226	21 L/5
162	21 L/7	227 à 232	21 L/4
163 à 169	21 L/6	233 à 234	21 L/5
170 à 175	21 L/4	235 à 300	21 L/4
176 à 209	21 L/6	301 à 305	21 L/7
210 à 212	21 L/5		



## **APPENDICE B**

Fiches de laboratoire





MASSES DES DIFFÉRENTES FRACTIONS DE MINÉRAUX LOURDS						
ÉCHANTILLON N°	MAGNÉTITE	RÉCIP. N°1	RÉCIP. N°2	+ 0,850 mm	EXCÈS	REMARQUES
001		39,5				***006
002	72,6	31,6	37,6	13,4		
003	6,5	16,7	17,4	15,9		
004	17,2	34,5	36,7	6,8		
005	7,9	21,2	23,0	7,6		
006	11,6	41,3	86,7	5,6	140,6	
007	8,4	52,6	60,2	14,2		
008	5,6	17,3	18,9	10,8		
009	5,9	44,9	40,6	12,9		
010	0,3	10,9	11,0	3,3		
011	0,8	25,9	23,9	5,3		
012		11,0				C.R. (GS)
013	13,3	40,6	39,6	12,5		
014	0,4	5,0	0,3	5,3		
015	9,6	23,0	21,2	11,8		
016	4,4	34,8	33,6	15,3		
017	16,0	70,1	64,7	16,2		
018	15,4	61,4	57,9	9,3		
019	3,9	13,8	13,6	15,8		
020	10,9	83,6	86,7	5,7	99,0	
021		35,8				***023
022	1,0	3,7	0,6	0,2		
023	2,2	35,8	61,6	5,9		
024	0,9	62,5	53,5	5,7		
025	1,6	11,5	9,4	7,8		
026	21,1	12,9	16,3	22,3		
027	3,9	11,0	10,3	15,4		
028	0,6	25,6	25,4	9,4		
029		11,7				C.R. (GS)
030	3,0	27,0	25,1	7,5		
031	1,9	30,0	27,4	12,3		

\*\*\* : DUPLICATAS

C.R. : CONTROL REFERENCE

### : PARTICULES MÉTALLIQUES

OR : PARTICULES D'OR OBSERVÉES

MASSES DES DIFFÉRENTES FRACTIONS DE MINÉRAUX LOURDS						
ÉCHANTILLON N°	MAGNÉTITE	RÉCIP. N°1	RÉCIP. N°2	+ 0,850 mm	EXCÈS	REMARQUES
063	19,6	51,5	50,0	20,4		
064	0,1	0,3	0,1	0,1		
065	5,9	48,7	49,5	13,8		
066	23,7	45,2	79,5	30,7	78,6	
067	0,4	61,6	57,7	2,1		
068	34,8	42,4	43,3	5,9		
069	23,3	54,4	50,9	4,8		
070	9,2	14,1	12,3	2,0		
071	1,7	10,1	5,2	1,3		
072	7,2	13,3	11,7	3,0		
073	16,4	60,2	61,0	2,5		
074	17,1	39,9	43,8	13,2		
075		12,1				C.R. (GS)
076	19,1	46,4	50,3	7,4		
077	8,3	51,5	50,0	6,1		
078	17,6	22,8	24,0	17,9		
079	9,1	3,6	0,5	1,4		
080	2,7	22,5	19,5	4,8		
081		18,0				***085
082	13,5	32,4	27,1	5,8		
083	2,5	10,2	3,2	1,5		
084	1,7	10,1	10,5	3,0		
085	13,1	19,4	32,4	3,7		
086		8,5				C.R. (GS)
087	12,0	35,2	35,4	1,5		
088	2,6	10,7	8,3	4,3		
089	7,0	33,7	30,8	1,9		
090	2,0	8,3	1,2	0,5		
091	22,1	34,5	29,7	4,3		
092	1,3	3,4	0,6	0,4		
093	5,0	12,5	11,1	3,9		

\*\*\* : DUPLICATAS  
C.R. : CONTROL REFERENCE

### : PARTICULES MÉTALLIQUES  
OR : PARTICULES D'OR OBSERVÉES

MASSES DES DIFFÉRENTES FRACTIONS DE MINÉRAUX LOURDS						
ÉCHANTILLON N°	MAGNÉTITE	RÉCIP. N°1	RÉCIP. N°2	+ 0,850 mm	EXCÈS	REMARQUES
032	12,0	25,9	25,6	13,2		
033	9,0	13,2	12,8	17,1		
034	1,4	5,9	5,6	8,6		
035	20,0	44,7	44,9	18,4		
036	1,1	4,2	1,1	1,8		
037	15,7	27,5	26,1	11,4		
038	0,5	10,1	3,9	0,1		
039	1,8	33,2	31,8	5,5		
040	8,8	30,0	30,7	19,2		
041		36,6				***052
042	3,7	16,3	15,5	8,0		
043	31,0	32,0	31,6	21,9		
044	10,7	25,1	24,5	13,4		
045	29,8	35,2	33,7	25,8		
046	56,4	57,1	53,0	20,0		
047		12,7				C.R. (GS)
048	14,7	18,4	17,8	5,3		
049	46,8	42,3	41,4	21,8		
050	45,7	88,6	86,6	26,2		
051	21,3	20,9	21,6	15,0		
052	1,2	36,8	77,8	4,8	103,6	
053	16,7	37,1	40,7	14,6		
054	11,5	20,7	19,9	10,2		
055	48,5	79,8	79,0	20,2		
056	20,3	35,6	38,7	12,7		
057	78,7	60,5	56,1	26,6		
058	67,3	78,4	84,3	14,0	80,4	
059	4,9	14,8	13,8	5,8		
060	0,6	12,3	11,8	7,2		
061		41,5				***066
062	13,2	40,2	44,4	11,1		

\*\*\* : DUPLICATAS

C.R. : CONTROL REFERENCE

### : PARTICULES MÉTALLIQUES

OR : PARTICULES D'OR OBSERVÉES

MASSES DES DIFFÉRENTES FRACTIONS DE MINÉRAUX LOURDS						
ÉCHANTILLON N°	MAGNÉTITE	RÉCIP. N°1	RÉCIP. N°2	+ 0,850 mm	EXCÈS	REMARQUES
094	5,8	19,9	22,4	2,5		
095	3,4	10,8	4,4	2,5		
096	7,2	16,5	14,6	2,1		
097	16,3	29,1	31,7	11,8		
098	8,6	29,7	28,1	6,2		
099	16,7	27,0	30,3	6,6		
100	17,6	21,9	22,0	6,6		
101		42,9				***113
102		9,8				C.R. (GS)
103	28,5	38,5	35,7	5,0		
104	2,8	11,3	4,3	1,7		
105	5,0	15,0	16,6	2,7		
106	6,2	11,2	12,6	2,9		
107	4,8	10,3	9,2	3,3		
108	4,7	10,4	5,6	8,8		
109	3,9	10,6	4,7	0,8		
110	27,8	34,8	33,3	4,5		
111	22,2	29,5	32,2	6,3		
112	10,7	28,1	31,4	3,4		
113	42,9	52,1	84,7	1,3	38,2	
114	34,8	56,4	59,2	21,7		
115	44,1	68,2	65,7	7,8		
116	31,9	31,4	29,4	7,4		
117	10,2	24,0	22,2	10,7		
118	10,7	21,1	20,1	5,4		
119	22,4	45,4	49,3	3,8		
120	23,7	64,0	53,8	0,9		
121		45,6				***122
122	58,9	47,2	81,9	2,2		
123	10,2	48,2	55,5	4,8		
124	5,1	14,6	15,8	3,5		

\*\*\* : DUPLICATAS

C.R. : CONTROL REFERENCE

### : PARTICULES MÉTALLIQUES

OR : PARTICULES D'OR OBSERVÉES

MASSES DES DIFFÉRENTES FRACTIONS DE MINÉRAUX LOURDS						
ÉCHANTILLON N°	MAGNÉTITE	RÉCIP. N°1	RÉCIP. N°2	+ 0,850 mm	EXCÈS	REMARQUES
125		8,6				C.R. (GS)
126	11,9	16,8	18,3	3,6		
127	11,4	20,3	18,6	6,0		
128	0,4	27,2	23,5	0,8		
129	21,6	49,5	53,4	1,1		
130	9,7	21,7	23,2	2,1		
131	11,7	17,7	19,4	3,7		
132	1,3	10,1	9,6	1,1		
133	5,4	18,4	16,5	4,4		
134	10,5	27,4	24,1	3,4		
135	2,1	10,4	2,5	1,7		
136	11,6	25,1	29,5	1,1		
137	39,3	16,9	19,7	38,2		
138	19,3	61,4	56,0	1,5		
139	17,4	19,7	19,7	8,8		
140	3,1	10,5	6,8	5,9		
141		27,5				***147
142	17,4	21,1	24,1	6,9		
143	24,8	22,7	26,3	11,1		
144	1,3	10,2	0,4	5,3		
145	28,3	44,8	50,2	13,0		
146	10,8	29,4	34,1	8,6		
147	45,0	26,3	57,5	4,7		
148	10,0	27,3	26,3	5,9		
149	33,8	41,3	41,6	5,2		
150	93,3	26,7	27,8	41,2		
151	29,8	54,3	48,6	13,8		
152		10,8				C.R. (GS)
153	14,6	18,3	16,9	12,4		
154	52,7	64,9	68,5	29,0		
155	4,4	37,4	33,2	8,5		

\*\*\* : DUPLICATAS

C.R. : CONTROL REFERENCE

### : PARTICULES MÉTALLIQUES

OR : PARTICULES D'OR OBSERVÉES

MASSES DES DIFFÉRENTES FRACTIONS DE MINÉRAUX LOURDS						
ÉCHANTILLON N°	MAGNÉTITE	RÉCIP. N°1	RÉCIP. N°2	+ 0,850 mm	EXCÈS	REMARQUES
156	27,9	80,4	73,1	7,4	23,6	
157	7,3	11,9	10,5	6,2		
158	6,6	13,4	11,6	8,9		
159	18,2	32,2	30,2	6,8		
160	73,3	18,2	19,9	23,6		
161		19,2				***162
162	4,2	18,9	37,0	1,3		
163	2,0	10,4	7,2	2,6		
164	0,7	20,8	24,4	1,7		
165	10,7	18,1	19,6	4,4		
166		10,6				C.R. (GS)
167	6,9	12,3	10,9	3,4		
168	8,0	16,3	14,6	6,2		
169	16,0	26,7	27,7	7,0		
170	70,3	21,2	23,6	41,0		OR
171	100,2	24,2	25,5	20,3		
172	39,8	10,6	7,5	33,2		
173	83,5	27,9	25,2	32,0		
174	7,1	10,5	7,7	3,9		
175	83,9	20,6	23,1	16,9		
176	7,1	10,1	8,2	6,8		OR
177	32,9	29,1	30,6	9,5		
178	26,6	33,3	34,2	9,1		
179	17,3	18,2	19,1	4,0		
180	53,8	21,8	22,8	57,3		
181		43,3				***185
182	7,3	11,6	11,9	6,6		
183	23,4	68,6	59,6	2,3		
184	4,6	17,9	18,3	3,6		
185	5,6	42,4	88,5	1,3	58,8	
186	19,2	80,1	72,7	7,3		

\*\*\* : DUPLICATAS

C.R. : CONTROL REFERENCE

### : PARTICULES MÉTALLIQUES

OR : PARTICULES D'OR OBSERVÉES

MASSES DES DIFFÉRENTES FRACTIONS DE MINÉRAUX LOURDS						
ÉCHANTILLON N°	MAGNÉTITE	RÉCIP. N°1	RÉCIP. N°2	+ 0,850 mm	EXCÈS	REMARQUES
187	19,7	71,1	74,4	3,3		
188	43,2	78,3	85,6	2,3		
189		11,3				C.R. (GS)
190	153,5	51,9	51,6	11,3		
191	66,6	24,8	24,7	54,0		
192	4,1	10,3	10,8	5,0		
193	42,6	70,4	72,4	2,1		
194	15,3	50,3	50,8	8,6		
195	61,0	24,2	24,0	79,2		
196	16,0	36,8	36,7	10,8		
197	4,8	14,2	14,3	4,2		
198	38,8	83,1	87,7	2,4	47,2	
199	72,0	52,8	48,8	13,6		
200	148,8	39,5	39,6	83,5		
201		43,5				***217
202	50,6	55,1	51,0	32,2		
203	6,5	42,6	43,5	2,6		
204	55,4	89,7	84,3	2,8		
205	31,7	46,2	50,1	4,0		
206	0,2	35,8	35,4	2,9		
207	0,5	35,8	36,3	2,0		
208	1,5	29,8	30,4	2,7		
209	32,3	72,8	69,1	5,6		
210	15,1	35,2	34,5	3,0		
211	17,4	31,4	31,9	2,9		
212	18,4	40,0	41,9	4,6		
213	34,9	70,9	66,9	4,6		
214	41,6	51,7	56,0	5,3		
215	5,3	54,6	56,9	5,7		
216	6,5	15,0	14,7	2,9		
217	53,7	46,5	81,5	3,2	36,2	

\*\*\* : DUPLICATAS

C.R. : CONTROL REFERENCE

### : PARTICULES MÉTALLIQUES

OR : PARTICULES D'OR OBSERVÉES

MASSES DES DIFFÉRENTES FRACTIONS DE MINÉRAUX LOURDS						
ÉCHANTILLON N°	MAGNÉTITE	RÉCIP. N°1	RÉCIP. N°2	+ 0,850 mm	EXCÈS	REMARQUES
218	4,1	16,6	16,9	12,4		
219		11,5				C.R. (GS)
220	11,0	40,7	44,4	3,9		
221		44,1				***236
222	8,9	34,3	32,6	2,4		
223		9,8				C.R. (GS)
224	11,7	35,2	35,3	4,1		
225	10,7	61,1	63,2	4,2		
226	6,3	47,9	50,3	2,0		
227	7,8	61,1	61,2	4,4		
228	42,5	31,5	32,2	62,0		
229	23,7	83,6	85,0	1,3	40,6	
230	25,5	25,9	26,6	33,2		OR
231	6,2	14,5	14,1	6,4		
232	10,9	21,1	21,6	2,5		
233	27,4	47,6	49,9	3,7		
234	45,6	80,3	80,4	3,3		
235	97,3	32,9	32,6	41,0		
236	48,0	41,9	80,6	9,2		
237	8,0	27,6	27,5	2,2		
238	9,9	38,4	42,3	0,8		
239	7,3	22,9	23,2	4,9		
240	6,8	16,2	17,0	1,8		
241		39,4				***249
242	61,3	49,8	50,2	6,9		
243	4,6	25,1	26,3	3,3		
244	4,6	8,3	1,1	7,0		
245	18,5	10,3	2,7	14,6		
246	67,4	67,5	70,8	3,0		
247	4,7	14,0	14,4	2,7		
248		8,3				C.R. (GS)

\*\*\* : DUPLICATAS  
C.R. : CONTROL REFERENCE

### : PARTICULES MÉTALLIQUES  
OR : PARTICULES D'OR OBSERVÉES



MASSES DES DIFFÉRENTES FRACTIONS DE MINÉRAUX LOURDS						
ÉCHANTILLON N°	MAGNÉTITE	RÉCIP. N°1	RÉCIP. N°2	+ 0,850 mm	EXCÈS	REMARQUES
249	63,6	41,8	84,1	1,0	23,5	
250	66,2	71,5	78,9	4,2		
251	67,9	16,0	16,5	26,8		
252	218,2	49,4	45,4	21,7		
253	227,5	71,7	54,4	60,3		
254	10,9	13,0	13,7	4,9		
255	33,1	10,8	5,0	39,0		
256	159,0	45,6	44,0	26,0		
257	23,0	12,4	12,7	19,4		
258	97,9	25,8	28,6	50,9		
259	87,8	25,4	27,0	48,4		
260	67,1	23,0	22,4	53,4		
261		44,0				***275
262	82,0	25,5	25,9	28,7		
263	21,3	17,1	17,6	17,8		
264	37,5	18,9	19,4	14,4		
265	40,7	43,7	40,6	15,6		
266	26,4	64,1	68,7	4,1		
267	17,6	29,4	29,1	1,9		
268	1,7	19,7	19,7	1,2		
269	5,9	51,2	56,4	1,1		
270	53,2	82,1	91,8	1,9	23,5	
271	17,1	34,4	31,1	7,8		
272	50,5	79,5	77,3	4,6		
273	26,4	48,2	49,5	4,8		
274	9,1	25,3	25,4	8,6		
275	38,1	44,3	89,7	3,4		
276		8,0				C.R. (GS)
277	70,5	85,7	84,5	2,9		
278	19,4	33,8	33,9	6,0		
279	0,7	13,8	13,5	4,1		

\*\*\* : DUPLICATAS

C.R. : CONTROL REFERENCE

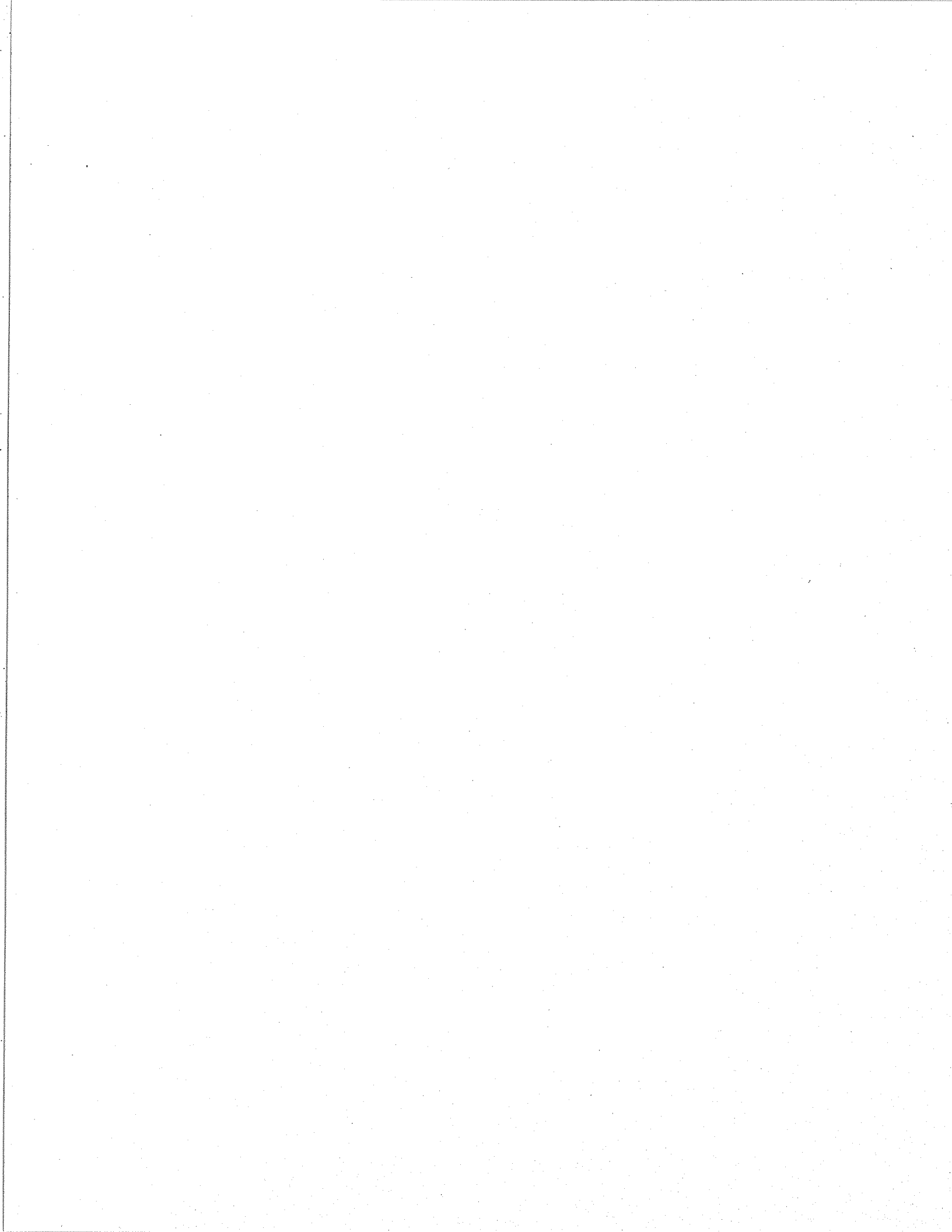
### : PARTICULES MÉTALLIQUES

OR : PARTICULES D'OR OBSERVÉES

MASSES DES DIFFÉRENTES FRACTIONS DE MINÉRAUX LOURDS						
ÉCHANTILLON N°	MAGNÉTITE	RÉCIP. N°1	RÉCIP. N°2	+ 0,850 mm	EXCÈS	REMARQUES
280	0,9	8,1	1,3	0,8		
281		37,1				***299
282	10,1	31,8	32,8	3,0		
283		11,2				C.R. (GS)
284	22,1	22,3	22,8	5,9		
285	64,8	20,5	21,1	22,8		
286	28,1	18,0	18,4	32,7		
287	28,3	26,4	26,9	9,7		
288	7,1	11,5	11,9	6,9		
289	23,2	26,5	28,7	7,0		
290	6,0	13,1	13,6	2,1		
291	15,7	21,8	23,3	4,1		
292	22,0	24,2	27,0	12,9		
293	57,2	59,4	61,3	8,6		
294	39,3	58,2	60,1	9,6		
295	16,5	18,5	18,5	0,9		
296	0,6	21,6	23,0	0,7		
297	36,0	39,9	42,7	30,8		OR
298	20,1	20,4	21,6	23,3		
299	8,1	36,2	78,4	0,6		
300	23,1	35,0	33,7	3,0		
301		28,4				***303
302	<0,1	4,2	0,9	1,2		
303	0,1	31,9	54,9	2,3		
304	<0,1	2,5	0,1	1,4		
305		14,5				C.R. (GS)

\*\*\* : DUPLICATAS  
C.R. : CONTROL REFERENCE

### : PARTICULES MÉTALLIQUES  
OR : PARTICULES D'OR OBSERVÉES



## APPENDICE C

Tableau des résultats analytiques  
(sauf pour Pd, Pt, et Ir -voir appendice D)

Note: INS - insuffisamment d'échantillon pour l'analyse  
ND - valeur non-déterminée

ECH	Au ppm	Cr %	Fe t %	Co ppm	Ni t ppm	Zn t ppm	Mo ppm	Sb ppm	La ppm	Ce ppm	Sm ppm	Eu ppm	Tb ppm	Yb ppm	Lu ppm	Hf ppm	Ta ppm	Th ppm
002	0.01	0.28	44.4	62	150	210	3	2.1	55	120	15	2	8.7	39	5.7	93	12	14.0
003	0.03	0.15	36.1	100	68	340	14	2.1	66	120	16	2	6.7	36	5.9	227	17	20.1
004	0.01	0.19	39.3	43	<25	140	5	1.0	66	150	17	2	8.0	48	6.9	250	20	18.0
005	16.70	0.24	35.6	47	63	150	6	1.1	70	170	19	4	10.0	58	8.3	184	16	16.0
006	0.25	0.22	41.7	47	<25	170	7	0.3	59	140	15	2	7.0	43	6.4	314	<26	23.0
007	1.03	0.29	36.3	57	43	120	5	1.1	69	140	18	2	8.4	46	7.3	261	19	19.0
008	0.03	0.23	36.8	160	120	170	9	2.4	66	110	15	2	4.1	28	4.1	269	18	21.0
009	0.04	2.63	31.2	74	64	260	3	0.4	140	260	30	3	7.6	45	7.6	583	24	37.5
010	1.71	0.43	29.3	41	<41	180	9	0.6	150	300	30	4	7.6	48	7.1	421	24	36.4
011	0.07	1.81	30.1	68	72	270	5	0.8	95	210	25	3	8.5	53	8.6	305	21	24.8
013	0.01	0.35	39.6	45	35	150	6	0.5	100	180	22	<1	4.9	32	5.9	586	31	38.6
014	0.05	1.72	32.0	58	<110	580	<5	0.6	60	140	12	<5	3.8	34	5.3	320	19	21.0
015	<0.01	0.56	34.2	49	<37	160	7	0.7	91	170	21	3	6.4	38	6.3	310	22	28.7
016	<0.01	2.64	35.8	76	82	260	5	0.7	85	160	21	2	5.5	34	5.7	395	21	27.5
017	0.02	1.09	38.9	94	110	220	6	2.1	110	200	27	3	7.2	37	6.1	218	19	26.7
018	0.20	1.98	35.8	76	59	240	3	1.9	84	160	19	2	4.8	29	4.7	196	16	19.0
019	4.25	2.24	36.5	97	130	390	4	3.3	97	210	20	2	4.6	23	3.5	224	14	25.1
020	0.19	1.30	36.6	67	48	230	8	0.7	79	150	21	<1	5.8	27	4.8	323	28	31.7
022	0.01	2.14	30.0	64	110	<200	<10	1.3	91	160	14	<5	<2.5	25	3.0	421	21	33.0
023	<0.01	0.28	38.4	48	29	170	10	0.5	160	320	34	3	7.5	43	8.0	652	33	46.0
024	2.17	2.55	35.2	77	40	180	3	0.8	89	180	25	2	7.8	47	7.7	280	22	24.9
025	0.04	0.76	39.3	56	60	180	6	0.6	75	170	22	<1	6.3	40	6.2	255	21	24.2
026	0.04	2.65	38.0	100	120	340	14	2.2	77	150	18	<1	4.8	34	5.2	255	18	19.0
027	0.90	15.10	30.4	260	300	620	<5	1.3	61	170	16	2	4.4	27	4.2	149	9	15.0
028	<0.01	24.00	25.6	360	380	950	<5	0.6	47	100	14	2	3.6	25	4.0	123	7	16.0
030	0.85	7.40	29.9	140	130	420	<3	0.5	110	220	26	2	6.4	43	7.6	425	21	30.9
031	0.03	3.93	33.8	96	65	310	3	0.3	110	210	25	3	7.0	44	7.1	447	24	28.7
032	<0.01	4.74	37.8	110	91	340	2	0.3	110	220	28	2	6.5	41	6.5	449	23	30.1
033	0.01	7.76	32.7	150	170	450	<3	0.8	150	300	38	4	7.3	37	5.3	197	15	34.8
034	0.02	2.34	32.5	110	92	400	4	1.2	130	270	31	5	8.0	47	7.1	264	17	27.8
035	0.03	6.28	34.3	130	160	350	<3	0.5	150	300	37	4	8.1	41	6.8	237	18	29.4
036	0.04	1.22	36.2	69	<92	420	7	<0.4	266	490	45	8	6.5	49	<8.5	1050	31	90.5
037	<0.01	0.43	37.1	46	<30	220	6	0.8	110	230	27	3	6.3	39	6.7	478	24	31.5
038	0.17	0.15	39.1	42	<39	220	8	0.5	160	330	34	<1	6.3	38	<7.0	1050	32	74.0
039	<0.01	0.42	37.2	48	41	160	6	0.5	150	280	36	3	11.0	55	8.4	442	29	33.3
040	<0.01	1.10	34.7	77	89	260	5	1.5	140	280	38	3	10.0	54	8.4	271	21	28.2
042	<0.01	0.74	36.1	51	46	320	10	0.6	120	250	27	3	7.3	47	7.6	584	28	38.8
043	<0.01	1.15	38.7	67	<25	200	5	0.6	140	280	34	4	7.5	39	6.4	193	21	28.3
044	<0.01	0.28	38.8	54	58	150	8	0.5	160	300	33	3	8.7	57	8.9	652	28	37.6
045	0.06	0.59	39.6	60	55	170	6	0.5	110	220	28	3	9.0	52	8.1	271	23	21.7
046	1.27	2.30	38.0	79	70	230	3	0.6	76	150	21	4	7.3	40	6.7	248	22	20.1
048	4.90	0.73	42.4	63	61	310	8	0.5	130	280	30	4	9.0	51	7.9	272	25	35.1
049	0.98	2.18	37.4	79	50	230	4	0.6	100	200	27	2	8.4	49	7.5	266	21	26.4
050	0.02	2.85	36.4	85	66	280	<1	0.4	98	200	26	3	7.8	43	7.4	249	21	24.1
051	3.33	1.35	40.1	71	46	310	7	0.5	82	180	22	2	6.4	41	6.8	332	23	23.6
052	0.02	1.38	37.5	56	<26	270	3	0.5	110	200	26	3	6.5	39	6.6	425	28	30.8
053	<0.01	2.28	40.4	79	46	240	4	0.5	150	270	34	3	8.1	46	7.8	608	31	42.5
054	0.01	2.52	37.8	81	43	260	6	0.2	120	240	29	4	6.5	39	6.7	489	25	31.1
055	0.12	1.39	36.0	62	<24	180	5	0.7	90	180	23	3	6.5	38	6.3	272	22	24.0
056	<0.01	2.12	42.3	82	81	270	6	0.6	110	220	28	2	7.5	45	7.0	388	28	32.1
057	0.61	1.66	34.3	75	51	270	3	1.2	110	220	30	4	7.7	38	6.3	293	21	27.7
058	0.01	0.28	38.2	55	68	200	11	1.0	79	160	23	2	6.5	33	5.2	300	28	27.4
059	0.03	0.43	42.5	67	<57	260	12	5.4	130	250	31	5	7.8	48	7.1	515	30	34.9
060	0.03	0.23	35.1	49	47	240	9	0.5	294	570	67	8	12.0	60	8.9	460	25	48.8
062	0.07	0.17	39.5	51	<26	210	5	0.4	232	440	61	7	7.7	36	6.0	243	25	47.1
063	<0.01	0.16	38.2	49	<25	230	7	0.3	140	270	38	4	7.8	38	6.7	287	24	32.5
064	<0.04	0.08	37.0	32	<130	1400	28	<0.5	230	360	43	<5	4.2	17	4.1	591	34	93
065	<0.01	0.12	37.9	50	<25	190	6	0.4	90	180	27	2	7.0	40	6.6	254	23	23.0
066	<0.01	0.07	39.0	45	<26	<100	8	0.3	150	270	38	4	5.6	31	5.6	464	31	43.2
067	<0.01	0.07	35.9	46	29	150	12	0.3	180	340	43	3	6.3	34	6.3	637	41	69.2
068	0.12	0.08	41.4	51	<25	150	10	0.4	100	190	25	2	4.2	21	3.7	296	28	36.5
069	<0.01	0.22	42.3	55	27	150	6	<0.1	140	260	37	2	5.2	23	3.7	256	26	31.9

ECH	U ppm	Fe p %	Ni p ppm	Cu ppm	Zn p ppm	Ag ppm	Pb ppm	As ppm	W ppm	Hg ppb	Ti %	Sr ppm	Zr ppm	Nb ppm	Sn ppm	Ba ppm	Y ppm	S %
002	8.6	3.6	72	41	96	<0.1	76	98	2	20	10.7	36	1791	106	5	290	259	2.72
003	8.3	7.3	66	95	68	0.3	65	228	2	120	12.5	15	5890	151	12	69	204	10.32
004	10.0	2.0	19	11	24	<0.1	12	6	2	35	15.5	20	6238	186	6	57	271	0.18
005	11.0	2.5	22	24	29	<0.1	14	21	2	60	15.0	26	4661	151	13	92	359	0.64
006	9.3	1.3	2	3	14	<0.1	9	<2	2	5	18.2	6	7856	199	23	15	190	0.03
007	11.0	2.8	26	22	36	0.3	23	50	2	20	14.9	23	5962	179	21	100	308	2.39
008	7.2	6.5	102	163	85	0.7	208	300	2	200	11.2	278	6823	152	13	50	124	13.83
009	14.0	1.2	9	12	18	<0.1	32	5	2	10	14.1	7	14235	200	10	52	203	0.55
010	11.0	1.2	2	3	12	0.7	13	2	2	60	17.5	8	12426	219	14	32	259	0.05
011	10.0	1.4	12	14	17	0.1	33	15	2	15	13.9	18	8934	194	14	39	288	1.00
013	14.0	0.8	2	6	12	<0.1	20	<2	2	70	17.3	6	4142	252	27	<15	118	0.07
014	8.1	1.6	6	7	23	0.1	21	3	8	15	12.9	30	9345	176	22	74	157	0.09
015	9.2	1.5	9	8	20	<0.1	24	3	2	25	15.1	22	9150	207	18	56	182	0.19
016	11.0	1.4	8	12	20	<0.1	26	2	12	180	15.5	15	10746	198	32	15	159	0.30
017	8.5	5.2	63	96	57	0.2	111	95	2	40	13.9	9	5616	162	17	15	190	5.88
018	6.9	2.9	22	21	37	<0.1	79	54	2	15	13.7	17	5545	151	21	33	144	0.56
019	7.5	3.5	31	25	31	<0.1	33	78	2	15	9.8	24	6307	112	14	<15	117	0.09
020	9.5	1.3	4	4	13	<0.1	12	<2	2	15	17.7	2	7836	224	27	17	129	0.13
022	6.8	1.3	2	4	13	<0.1	179	<2	2	20	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	0.09
023	14.0	0.9	<2	2	11	<0.1	15	<2	2	55	17.5	3	14786	251	21	17	166	0.02
024	9.4	1.4	2	8	19	<0.1	17	<2	4	60	16.1	16	7632	193	19	<15	218	0.01
025	8.4	1.8	8	8	25	<0.1	11	2	2	45	15.3	22	6085	183	21	45	182	0.14
026	6.9	5.0	52	151	73	0.1	29	52	2	545	11.6	23	6314	157	10	93	134	5.34
027	5.0	4.6	69	75	62	<0.1	32	192	4	105	8.4	11	3902	86	<1	457	155	5.19
028	3.4	1.0	11	12	36	<0.1	10	7	2	15	7.3	1	3023	71	<1	34	121	0.37
030	10.0	1.1	6	6	21	0.2	13	<2	2	55	13.7	7	11413	194	6	39	212	0.06
031	10.0	0.9	6	3	17	<0.1	9	2	2	70	14.3	8	11833	208	24	15	137	0.01
032	9.2	1.5	8	12	20	<0.1	10	3	2	60	15.5	6	11116	205	18	18	161	0.26
033	6.7	2.2	18	31	21	<0.1	18	22	8	80	12.6	11	4952	139	6	83	191	1.32
034	8.9	3.5	48	90	44	0.1	64	96	2	105	11.6	24	6834	170	5	154	209	3.65
035	7.8	1.8	12	26	24	<0.1	19	9	<2	75	13.6	5	6254	150	10	107	233	0.53
036	22.9	1.0	6	12	14	<0.1	22	4	<2	50	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	0.43
037	13.0	1.4	6	21	15	<0.1	8	88	2	45	16.4	10	13082	201	16	27	157	0.17
038	24.3	1.1	2	3	12	<0.1	11	<2	2	45	19.0	5	34700	229	25	<15	120	0.02
039	15.0	1.4	3	20	24	<0.1	12	<2	8	60	15.9	10	10661	207	21	29	310	0.03
040	11.0	3.3	29	52	31	<0.1	61	67	2	110	14.4	18	7213	185	10	77	266	3.05
042	14.0	1.4	3	4	18	<0.1	14	<2	2	75	16.3	9	14374	233	8	19	174	0.02
043	8.3	1.6	6	8	23	<0.1	13	2	<2	55	16.7	12	4459	173	11	55	221	0.05
044	18.0	1.8	11	13	18	<0.1	14	6	2	65	16.7	7	15090	213	22	30	256	0.14
045	11.0	1.8	8	13	21	0.2	10	7	2	140	15.6	13	6916	192	12	61	251	0.27
046	9.2	1.6	8	14	37	<0.1	15	12	8	60	15.2	10	6467	178	17	124	198	0.27
048	9.4	1.6	6	10	17	0.2	117	<2	2	70	17.5	6	6353	195	21	22	253	0.11
049	9.1	1.7	13	28	36	<0.1	19	25	2	75	14.5	12	6768	191	9	192	228	0.60
050	10.0	1.5	8	11	24	<0.1	14	17	2	70	15.5	7	6343	183	11	62	239	0.20
051	9.3	1.6	6	8	31	<0.1	9	8	2	55	15.9	9	7940	189	14	97	169	0.26
052	11.0	1.1	2	3	14	<0.1	11	<2	2	25	17.7	4	10937	239	16	19	163	0.03
053	16.0	1.1	4	8	15	<0.1	95	2	2	80	16.3	5	13681	221	8	38	165	0.13
054	12.0	1.3	3	6	15	<0.1	12	<2	2	60	16.6	5	12678	215	20	16	166	0.03
055	9.0	1.8	9	11	25	<0.1	30	17	2	75	15.3	7	7318	185	21	54	211	0.46
056	11.0	1.4	6	20	26	<0.1	14	2	2	95	15.8	8	8997	195	22	47	180	0.07
057	10.0	1.5	7	9	22	<0.1	12	2	2	20	14.1	12	7632	174	35	64	213	0.07
058	9.0	2.2	14	20	39	0.1	19	21	2	45	16.8	8	7178	215	26	59	153	1.39
059	12.0	1.6	8	15	25	0.1	124	23	2	85	17.0	8	11617	222	28	53	162	0.59
060	14.0	1.3	4	4	22	<0.1	13	<2	2	80	16.2	9	11460	211	12	72	273	0.03
062	10.0	1.2	4	17	19	<0.1	12	3	2	65	17.3	9	6111	203	17	82	158	0.12
063	8.7	1.4	3	9	20	<0.1	20	<2	2	70	16.3	7	7681	207	23	87	179	0.10
064	13	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS
065	7.6	1.2	2	4	19	<0.1	11	<2	2	85	16.8	7	6283	195	21	57	180	0.02
066	11.0	1.5	4	7	13	<0.1	18	8	2	85	18.7	2	11646	262	18	17	116	0.30
067	15.0	0.9	<2	4	18	<0.1	8	<2	2	65	21.7	2	15362	329	21	37	105	0.02
068	6.7	1.3	3	6	12	<0.1	23	<2	2	15	20.0	3	7233	238	24	<15	80	0.19
069	6.2	1.4	2	6	14	<0.1	19	<2	2	<5	18.8	3	6100	213	16	33	90	0.05

ECH	Au ppm	Cr %	Fe t %	Co ppm	Ni t ppm	Zn t ppm	Mo ppm	Sb ppm	La ppm	Ce ppm	Sm ppm	Eu ppm	Tb ppm	Yb ppm	Lu ppm	Hf ppm	Ta ppm	Th ppm
070	0.01	0.19	40.4	55	<79	420	14	0.5	200	440	51	6	6.0	23	3.7	250	23	46.6
071	0.02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
072	0.04	13.90	31.1	240	200	820	<6	0.7	130	240	26	<3	4.5	22	3.4	215	13	24.5
073	<0.01	16.20	33.2	280	280	760	<4	0.3	77	180	20	2	2.9	17	3.0	155	14	20.0
074	<0.01	22.50	29.7	380	410	1100	<4	0.3	60	130	14	2	3.2	16	3.3	109	9	15.0
076	1.10	14.40	32.3	280	320	720	<4	1.0	79	170	18	1	3.3	14	3.0	135	11	17.0
077	0.37	16.90	29.5	310	340	880	<4	0.7	68	140	15	2	2.9	12	2.7	120	11	15.0
078	2.90	8.77	37.0	200	240	620	<4	0.8	85	190	21	2	4.4	17	2.9	216	19	29.7
079	0.11	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS
080	2.29	1.99	45.0	84	61	260	6	5.5	218	440	48	7	10.0	40	5.9	256	24	34.4
082	0.16	3.78	44.8	180	220	330	6	1.9	120	220	27	3	4.1	24	4.1	329	22	33.4
083	0.03	1.74	42.8	80	90	240	7	0.8	190	380	41	5	7.9	42	6.8	303	23	32.3
084	0.01	1.08	42.0	79	79	210	8	0.9	225	440	48	4	7.6	45	7.7	495	26	45.4
085	5.33	3.78	39.7	100	99	380	2	0.5	170	350	38	5	11.0	51	7.3	222	19	26.5
087	<0.01	0.91	40.6	59	<28	<100	5	2.2	307	589	65	9	7.1	32	5.5	448	29	51.3
088	0.12	2.33	38.3	88	89	160	<3	0.7	225	440	46	5	10.0	42	5.9	201	19	40.3
089	<0.01	1.16	42.4	75	62	170	7	0.3	203	390	44	3	6.5	29	4.3	276	25	37.8
090	<0.01	1.09	40.0	60	<67	400	10	<0.3	180	400	34	4	8.5	37	5.6	305	22	32.9
091	<0.01	0.56	45.2	62	28	180	6	0.7	100	200	23	2	4.2	25	3.9	264	25	25.3
092	0.02	0.19	40.0	46	<130	570	16	<0.5	320	610	66	<5	6.2	18	4.9	350	29	65.0
093	0.23	0.29	39.4	51	<40	220	9	0.5	190	370	44	5	8.0	48	7.5	388	26	40.2
094	<0.01	0.65	40.4	54	39	160	8	0.3	130	270	30	3	5.6	35	5.7	363	25	30.4
095	0.03	0.50	44.6	170	140	220	9	2.0	140	300	31	3	6.9	42	6.7	189	20	24.8
096	1.11	8.02	37.4	160	120	450	<5	<0.2	150	290	32	3	6.1	32	4.9	245	19	28.8
097	0.02	1.27	40.8	72	<30	130	6	4.2	204	380	50	4	7.6	27	3.8	200	21	36.0
098	0.03	0.47	40.9	59	44	200	12	1.0	160	330	36	3	5.2	25	3.9	354	28	38.4
099	<0.01	0.29	39.8	49	55	180	7	0.4	246	480	61	7	7.1	29	5.0	410	27	53.7
100	0.01	0.38	40.6	56	<65	320	6	<0.3	408	853	101	11	12.0	47	7.4	281	24	85.0
103	1.44	0.38	43.6	57	<30	210	2	0.4	408	770	99	11	9.1	32	5.4	305	27	78.2
104	0.04	0.21	38.5	40	<41	230	7	0.5	648	1250	155	20	13.0	43	6.4	467	25	111.0
105	0.02	0.31	41.3	96	89	290	12	0.6	120	280	32	5	7.3	43	6.3	301	21	28.9
106	0.01	0.54	44.3	62	56	170	4	3.4	528	1040	124	11	12.0	45	6.4	296	25	98.4
107	0.01	0.43	40.3	48	<43	280	11	0.5	650	1290	145	19	13.0	40	5.8	369	24	86.8
108	0.11	0.45	44.2	130	130	<100	9	2.5	492	947	102	14	10.0	40	6.3	280	19	59.0
109	0.01	0.43	38.6	53	<63	<240	11	0.6	889	1610	160	24	15.0	46	6.6	353	27	106.0
110	<0.01	0.48	40.7	64	34	170	8	3.2	487	953	119	13	11.0	38	5.9	269	23	91.5
111	<0.01	0.69	43.4	71	56	140	2	2.7	623	1220	162	19	13.0	39	5.9	196	19	123.0
112	<0.01	0.20	44.7	51	43	250	8	<0.1	372	780	96	11	9.4	41	6.2	404	26	73.4
113	2.74	0.05	40.5	48	23	130	9	0.4	91	150	23	<1	3.2	12	2.1	280	32	43.1
114	<0.01	0.10	39.0	55	27	190	5	0.2	68	130	20	1	4.5	23	4.1	204	22	26.0
115	<0.01	0.04	39.0	46	27	160	8	0.7	75	140	19	1	3.9	21	3.9	322	29	33.1
116	<0.01	0.14	40.3	48	28	160	6	1.0	100	210	28	3	4.5	25	4.2	250	27	27.3
117	<0.01	0.12	36.2	46	<27	110	8	0.5	321	617	77	9	6.9	29	5.1	376	25	55.1
118	0.08	0.16	37.5	57	<53	250	5	0.8	373	737	88	12	11.0	47	6.9	301	20	63.5
119	<0.01	0.20	38.2	55	42	140	4	0.5	438	773	106	12	11.0	36	6.3	403	27	74.1
120	<0.01	0.46	41.0	56	32	150	9	0.3	130	250	32	3	4.5	24	4.3	431	34	39.6
122	0.15	0.16	43.6	46	<23	130	9	0.2	170	290	35	2	4.5	23	4.7	619	40	67.4
123	0.23	0.08	41.1	44	28	<100	8	0.3	203	360	42	3	5.5	23	4.2	467	36	82.2
124	<0.01	0.06	37.9	48	<32	170	10	0.3	100	210	24	2	5.6	37	6.4	438	27	40.1
126	<0.01	0.16	40.2	50	<32	200	11	0.3	130	260	30	3	5.4	34	5.7	397	29	46.9
127	<0.01	0.15	43.0	53	<27	180	7	0.6	91	180	24	2	4.8	27	4.5	232	27	31.4
128	<0.01	0.15	38.7	46	30	140	11	0.3	150	300	34	2	4.7	25	4.7	440	34	51.7
129	<0.01	0.09	41.6	48	<20	130	8	0.4	110	200	23	2	3.3	18	3.5	352	32	43.1
130	<0.01	0.12	42.7	52	<39	220	10	0.5	217	410	43	2	5.7	25	4.5	404	36	84.0
131	<0.01	0.11	39.2	53	<36	180	9	0.4	170	340	34	3	5.6	31	5.6	421	29	69.8
132	<0.01	0.08	40.3	50	<44	240	10	0.3	208	410	42	3	6.1	25	4.3	413	33	70.3
133	0.01	0.50	39.4	53	94	280	8	0.8	438	884	111	12	10.0	30	4.5	293	27	69.3
134	<0.01	0.05	37.4	42	<34	240	9	0.3	294	556	74	7	6.5	23	4.2	641	39	81.7
135	<0.01	0.14	38.1	43	<40	220	8	0.4	88	170	23	3	5.5	31	4.9	286	26	28.2
136	<0.01	0.11	43.3	51	<32	220	7	<0.1	224	410	51	5	5.1	28	4.4	302	30	44.8
137	<0.01	0.20	41.3	45	<42	200	7	0.5	233	430	52	7	5.7	24	3.9	204	22	50.3

ECH	U ppm	Fe p %	Ni p ppm	Cu ppm	Zn p ppm	Ag ppm	Pb ppm	As ppm	W ppm	Hg ppb	Ti %	Sr ppm	Zr ppm	Nb ppm	Sn ppm	Ba ppm	Y ppm	S %
070	5.1	1.4	3	4	14	<0.1	11	3	4	10	18.3	5	6094	219	29	24	94	0.21
071	ND	1.4	4	18	17	<0.1	17	2	2	15	18.0	7	9602	232	18	30	144	0.13
072	5.3	1.7	15	13	25	<0.1	28	33	<2	10	11.8	3	5974	112	16	<15	96	0.73
073	3.5	1.2	13	8	23	<0.1	20	4	<2	<5	12.4	2	3671	125	8	<15	84	0.22
074	2.8	1.5	19	12	31	<0.1	8	7	<2	<5	8.4	1	2527	83	<1	18	81	0.24
076	3.2	3.5	61	34	39	0.1	57	162	2	35	10.4	4	3464	104	3	15	76	3.73
077	2.6	2.1	28	31	32	<0.1	28	44	2	15	10.1	6	2925	99	<1	15	67	1.66
078	5.6	3.2	36	37	29	<0.1	39	52	2	20	14.4	3	4896	148	16	<15	86	3.14
079	INS	1.2	9	10	20	<0.1	21	9	2	25	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	0.32
080	8.6	1.3	3	11	11	<0.1	151	2	2	15	18.8	2	5935	172	45	<15	222	0.05
082	7.7	6.1	98	133	62	0.2	94	264	4	45	14.8	3	7962	173	18	<15	85	9.73
083	7.5	2.6	24	39	20	<0.1	28	27	2	25	16.5	6	6923	184	14	15	219	2.28
084	10.0	4.0	31	47	22	0.1	43	117	<2	20	16.6	4	11397	210	18	25	188	4.40
085	8.2	1.4	8	8	18	<0.1	17	8	2	20	16.7	3	5706	149	32	26	284	0.65
087	10.0	1.1	3	6	14	<0.1	20	<2	2	10	19.3	4	12005	229	29	15	129	0.16
088	6.7	1.2	7	6	15	<0.1	45	4	2	<5	17.8	4	4981	157	22	24	261	0.35
089	6.9	1.5	10	12	15	<0.1	25	58	2	5	19.4	4	7017	200	26	33	129	0.77
090	8.7	1.3	6	6	15	<0.1	9	7	2	25	18.3	4	7965	194	31	<15	245	0.06
091	6.5	1.5	8	14	15	<0.1	21	13	2	20	19.4	2	6310	194	35	<15	92	0.52
092	8.8	1.1	3	3	12	<0.1	12	<2	2	20	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	0.05
093	10.0	6.1	105	123	66	0.6	174	308	2	75	13.5	5	4156	147	15	34	196	8.55
094	7.7	1.4	7	9	20	<0.1	274	12	2	15	18.5	6	9332	217	27	15	130	0.23
095	8.2	1.4	6	18	14	<0.1	53	<2	16	15	17.0	6	9660	202	17	53	230	0.32
096	6.1	1.5	9	11	21	<0.1	20	7	2	20	15.9	2	5971	161	10	30	145	0.67
097	6.7	1.4	4	20	13	<0.1	72	4	2	15	18.8	4	4723	168	36	43	148	0.21
098	7.3	1.7	7	9	13	<0.1	19	10	2	5	19.1	3	8956	223	35	17	105	0.74
099	10.0	1.3	7	9	14	<0.1	10	32	2	<5	18.4	6	10923	225	18	15	122	0.17
100	11.0	2.1	15	35	23	0.4	120	326	4	15	16.5	8	7244	196	17	67	260	1.31
103	8.5	1.4	7	21	19	<0.1	31	125	2	55	18.9	5	7877	197	37	15	151	0.46
104	12.0	1.3	4	14	15	<0.1	22	4	2	20	18.4	6	12783	223	21	36	189	0.08
105	6.8	3.4	54	73	52	0.1	48	134	2	25	16.2	5	7728	185	16	26	181	3.75
106	9.2	1.7	12	11	15	<0.1	32	41	2	20	16.5	9	7577	162	17	59	250	1.00
107	10.0	1.1	7	17	19	<0.1	90	11	16	25	16.8	4	9677	204	13	48	189	0.40
108	8.5	6.4	94	89	56	0.2	188	330	2	915	13.0	6	6882	141	15	40	181	10.98
109	12.0	1.2	9	8	15	<0.1	41	5	2	25	15.7	7	8834	214	15	68	225	0.39
110	10.0	2.1	17	30	19	<0.1	122	87	2	15	18.3	6	6928	175	19	32	190	1.85
111	24.0	3.6	25	43	26	<0.1	101	300	2	30	16.2	6	4750	147	28	52	194	3.70
112	9.3	1.3	3	6	14	<0.1	11	4	2	5	18.2	5	9567	204	18	48	162	0.04
113	6.2	1.1	2	<1	10	<0.1	43	4	2	15	21.1	1	6795	253	26	<15	45	0.08
114	6.1	1.4	3	1	15	<0.1	8	<2	2	10	18.9	2	4897	180	25	38	108	0.03
115	8.0	1.2	2	<1	15	<0.1	17	<2	2	15	19.1	4	8266	243	32	38	81	0.04
116	6.8	1.5	6	6	19	<0.1	100	22	2	25	18.3	7	6511	215	34	351	97	0.47
117	8.1	1.5	6	19	25	<0.1	36	12	2	5	17.4	7	10159	225	26	89	117	0.26
118	9.2	3.9	35	99	50	0.2	113	222	2	20	14.3	9	8016	170	9	62	237	4.39
119	12.0	1.7	13	33	19	<0.1	23	45	2	25	18.1	6	11002	229	23	42	199	1.17
120	10.0	1.1	3	<1	13	0.2	10	<2	2	<5	20.5	3	10525	273	28	67	84	0.05
122	14.0	1.1	2	<1	12	<0.1	8	<2	2	5	20.7	2	14118	280	24	108	66	0.07
123	13.0	1.1	2	<1	11	<0.1	6	<2	2	5	19.5	5	11396	280	22	<15	81	0.02
124	11.0	1.5	4	<1	23	<0.1	15	6	2	10	15.9	7	10668	216	18	<15	126	0.12
126	11.0	1.1	3	<1	13	<0.1	105	2	2	5	16.7	7	9658	227	16	58	110	0.13
127	6.4	1.3	4	60	20	<0.1	25	2	8	<5	18.9	7	5132	226	45	191	100	0.10
128	11.0	1.1	3	2	13	<0.1	10	<2	2	<5	20.6	2	10385	289	23	<15	83	0.02
129	8.1	1.7	4	5	15	<0.1	32	5	14	5	20.8	3	9013	261	24	54	63	0.26
130	11.0	1.1	3	<1	16	<0.1	7	4	2	15	20.3	5	8633	298	21	<15	94	0.19
131	12.0	1.7	6	16	39	<0.1	36	13	2	30	18.2	5	10497	263	20	48	112	0.44
132	10.0	1.2	3	<1	14	<0.1	11	2	2	10	18.6	5	9760	275	24	25	84	0.14
133	8.6	1.4	5	101	25	<0.1	231	4	2	10	18.5	8	7045	221	38	80	118	0.15
134	15.0	1.3	2	4	16	<0.1	10	2	2	15	20.4	3	15134	291	21	<15	87	0.10
135	5.9	1.2	5	6	23	<0.1	8	4	2	10	16.1	11	6957	218	15	107	118	0.10
136	6.7	1.3	4	<1	15	<0.1	10	4	2	10	19.5	6	7114	236	25	39	92	0.05
137	6.4	1.5	4	1	17	<0.1	14	3	4	10	18.1	6	5077	187	21	17	96	0.05



ECH	Au ppm	Cr %	Fe t %	Co ppm	Ni t ppm	Zn t ppm	Mo ppm	Sb ppm	La ppm	Ce ppm	Sm ppm	Eu ppm	Tb ppm	Yb ppm	Lu ppm	Hf ppm	Ta ppm	Th ppm
138	<0.01	0.93	40.8	65	<25	130	<3	0.4	638	1180	165	19	11.0	17	3.0	253	26	94.3
139	0.15	0.10	38.3	52	<47	200	12	0.5	220	420	46	8	5.7	27	3.9	236	25	45.0
140	<0.01	1.72	41.3	81	<38	210	3	0.3	678	1360	172	21	12.0	35	5.0	228	24	104.0
142	<0.01	0.26	41.1	70	<43	<100	3	0.6	1430	2770	387	45	24.0	44	<5.9	244	23	312.0
143	<0.01	0.78	37.4	62	47	<100	4	0.8	825	1590	210	25	17.0	42	5.9	194	21	160.0
144	<0.01	0.90	29.6	61	90	290	5	0.8	1180	2300	291	31	20.0	43	<6.4	378	25	233.0
145	2.03	1.13	34.0	56	<26	170	1	0.5	680	1270	177	20	15.0	41	6.2	244	20	141.0
146	0.01	0.80	36.7	47	50	180	3	0.8	644	1240	173	19	18.0	61	8.4	295	24	124.0
147	<0.01	0.31	38.5	57	<29	170	6	0.5	520	1050	143	16	13.0	40	5.8	323	24	96.4
148	<0.01	0.44	37.7	43	<29	180	4	8.3	643	1290	169	20	16.0	56	7.8	274	21	132.0
149	0.73	0.18	39.4	42	<23	100	3	0.5	442	816	107	12	7.3	18	3.0	243	26	78.1
150	<0.01	0.39	41.4	51	<29	<100	<3	0.4	826	1520	208	23	13.0	17	3.0	212	21	148.0
151	<0.01	0.23	38.1	46	<28	<100	<3	0.5	1010	1800	271	35	17.0	22	4.3	343	29	166.0
153	<0.01	0.20	36.8	36	56	210	4	0.7	636	1240	191	19	14.0	27	<4.2	206	21	146.0
154	<0.01	0.17	40.6	61	<44	<100	<5	0.6	2140	3740	552	64	32.0	33	<5.4	235	22	452.0
155	<0.01	0.96	30.7	54	38	120	<3	2.0	679	1300	186	23	15.0	37	5.9	299	27	110.0
156	<0.01	0.22	38.9	48	51	180	<4	0.7	1480	2640	406	50	25.0	29	<5.4	322	30	275.0
157	<0.01	0.56	41.4	66	50	140	6	1.0	550	1070	140	15	10.0	28	4.7	233	22	104.0
158	<0.01	1.08	33.9	62	66	280	4	0.5	517	1060	137	17	13.0	44	6.3	238	20	94.7
159	<0.01	0.29	38.8	60	59	180	4	0.7	386	766	102	10	10.0	38	6.3	292	23	75.7
160	4.79	0.18	50.5	64	<39	210	11	0.8	537	1050	127	15	8.3	19	3.2	300	28	98.6
162	1.72	9.62	36.9	190	210	660	<5	0.4	110	190	23	2	4.6	22	3.9	298	21	29.3
163	<0.01	0.76	35.2	64	50	220	6	0.7	763	1520	192	22	18.0	62	8.6	424	23	114.0
164	<0.01	0.35	39.1	45	47	210	7	<0.1	891	1770	221	24	14.0	36	5.6	303	28	155.0
165	<0.01	0.23	44.7	50	62	<100	10	0.5	608	1250	149	16	9.3	24	3.6	273	27	97.3
167	<0.01	0.18	44.6	48	42	160	10	0.4	656	1360	164	18	10.0	27	4.2	315	29	109.0
168	<0.01	0.91	43.0	61	53	160	3	<0.1	639	1290	168	19	17.0	58	8.2	267	25	120.0
169	<0.01	0.38	39.9	50	<28	110	8	0.5	625	1250	162	21	12.0	34	5.7	376	26	108.0
170	17.87	0.19	46.6	37	69	<100	5	0.3	1250	2320	281	36	18.0	21	3.4	257	22	119.0
171	35.34	0.16	46.2	38	<50	<220	<6	0.5	2500	4310	575	69	35.0	26	3.8	283	26	224.0
172	0.06	0.15	54.6	450	300	<220	<5	1.3	1350	2440	306	37	21.0	18	3.1	144	22	126.0
173	<0.01	0.22	46.0	41	<30	<100	6	0.7	742	1350	184	18	13.0	19	3.3	314	23	82.9
174	0.22	0.10	40.9	57	<82	<400	<9	1.2	4850	8390	1090	137	70.7	30	5.3	237	21	552.0
175	4.67	0.15	44.4	42	<61	<290	<7	0.6	3470	6200	807	99	45.0	29	4.7	227	23	374.0
176	0.02	1.17	41.2	60	100	270	6	7.9	630	1330	176	24	13.0	32	5.0	225	24	117.0
177	0.86	0.31	47.7	43	75	250	6	0.6	914	1890	246	23	14.0	21	3.2	240	31	153.0
178	<0.01	0.21	43.4	50	37	120	<3	0.4	526	1030	141	17	10.0	27	4.5	250	26	78.0
179	<0.01	0.22	44.5	46	44	280	10	0.3	489	1020	126	13	9.0	24	3.7	312	29	79.8
180	<0.01	0.18	48.5	53	51	120	8	0.5	516	1000	121	14	8.4	19	3.1	306	29	88.4
182	<0.01	0.19	44.7	60	43	270	7	0.5	258	506	62	6	6.4	25	4.5	336	29	54.7
183	<0.01	0.15	42.1	53	23	170	5	0.3	202	370	46	4	5.2	20	3.8	321	30	46.4
184	<0.01	0.08	41.3	56	<28	230	10	0.7	120	240	27	3	6.4	34	5.9	313	26	41.9
185	0.05	0.05	40.5	45	<21	140	11	0.2	205	380	41	2	3.7	17	3.1	447	38	71.2
186	0.07	0.13	45.6	47	<23	170	8	0.4	316	588	75	6	6.5	22	4.0	363	32	62.2
187	<0.01	0.05	40.8	46	<21	160	8	0.3	150	280	33	2	4.2	24	4.5	403	34	52.4
188	0.10	0.05	40.9	48	<20	150	9	0.3	110	200	22	1	3.8	24	4.4	345	29	42.1
190	0.45	0.20	44.3	37	33	<100	<2	0.4	379	712	90	10	6.4	15	2.7	188	18	70.9
191	<0.01	0.33	43.6	51	<27	110	2	1.0	665	1270	169	17	12.0	22	3.2	177	19	112.0
192	<0.01	0.08	36.6	51	85	310	8	0.5	268	470	64	6	7.6	27	4.7	453	35	67.9
193	<0.01	0.07	41.0	44	<22	140	9	0.3	190	350	45	4	5.2	20	3.8	374	32	43.7
194	<0.01	0.23	45.3	50	<23	<100	5	0.4	411	790	103	12	8.5	24	4.3	265	27	62.3
195	0.65	0.19	43.6	49	<28	220	9	0.9	520	1010	123	15	8.0	19	3.2	262	26	106.0
196	2.29	0.17	41.3	54	<21	180	6	1.3	217	410	51	5	5.7	25	4.5	296	26	44.1
197	0.01	0.30	43.9	48	<39	140	4	0.5	366	731	90	12	9.0	31	5.1	256	24	61.7
198	0.29	0.10	44.6	50	<21	110	7	0.9	248	460	58	6	4.6	13	2.4	298	31	54.6
199	<0.01	0.20	46.3	58	<22	150	5	0.4	412	748	93	10	7.2	17	3.0	207	23	59.4
200	4.58	0.18	42.2	56	31	160	3	0.3	528	976	125	14	8.4	19	3.2	228	24	102.0
202	0.09	0.17	43.8	54	<22	160	7	0.3	291	537	68	7	7.1	29	4.7	309	27	51.8
203	<0.01	0.07	40.1	43	<23	140	9	0.1	289	540	65	7	6.0	24	4.4	457	34	64.5
204	0.27	0.08	42.9	43	<23	160	6	0.8	470	838	108	11	6.7	15	3.1	439	33	94.9
205	<0.01	0.06	40.4	43	<20	<100	8	0.4	170	310	34	3	4.0	20	3.9	398	29	62.5

ECH	U ppm	Fe p %	Ni p ppm	Cu ppm	Zn p ppm	Ag ppm	Pb ppm	As ppm	W ppm	Hg ppb	Ti %	Sr ppm	Zr ppm	Nb ppm	Sn ppm	Ba ppm	Y ppm	S %
138	8.0	1.3	5	1	17	<0.1	19	3	2	5	19.6	3	6754	214	17	24	76	0.03
139	5.1	2.4	16	34	46	<0.1	104	366	2	25	18.1	7	5885	230	24	150	97	1.90
140	8.2	1.1	3	<1	13	<0.1	7	8	2	10	16.8	7	5653	188	15	77	157	0.06
142	23.4	3.2	16	19	23	<0.1	90	156	2	5	16.6	9	6064	161	12	77	269	2.93
143	17.0	2.9	20	50	28	<0.1	121	54	2	10	17.0	15	4912	171	8	94	262	1.44
144	27.0	1.9	18	24	38	<0.1	16	18	2	15	15.4	23	9527	197	15	130	233	0.47
145	15.0	2.4	14	18	29	<0.1	15	34	2	15	16.5	12	7269	172	11	160	261	1.41
146	15.0	1.5	10	313	30	<0.1	62	11	2	15	17.1	8	7397	194	14	93	395	0.15
147	11.0	2.5	14	28	27	<0.1	52	472	2	110	18.1	8	8561	197	17	44	226	1.75
148	13.0	1.5	5	42	25	<0.1	61	19	2	10	16.6	10	7187	155	23	63	340	0.12
149	7.9	0.7	11	13	12	0.4	7	6	2	5	18.5	11	6459	207	18	53	80	0.06
150	11.0	0.8	9	27	13	0.1	28	52	2	5	17.8	10	5510	181	12	40	88	0.14
151	16.0	0.7	6	6	14	<0.1	8	7	2	5	18.4	6	8819	202	9	51	120	0.09
153	26.3	0.8	6	2	24	<0.1	17	17	2	10	16.1	15	5106	158	13	75	160	0.12
154	20.0	0.8	6	11	19	0.1	39	17	2	5	14.7	12	5884	163	11	114	187	0.08
155	18.0	1.1	15	38	25	<0.1	106	7	16	5	17.5	19	8030	215	24	93	189	0.22
156	20.9	0.8	5	8	15	0.4	16	7	2	<5	18.1	8	7749	202	21	80	167	0.07
157	7.6	2.9	20	39	19	0.1	41	364	2	20	16.5	8	5681	190	45	43	140	3.96
158	11.0	1.3	11	9	29	<0.1	10	25	2	5	15.8	18	6485	170	10	211	264	0.36
159	10.0	1.5	16	57	27	0.2	75	188	2	15	16.9	7	7547	200	28	45	186	1.36
160	7.0	0.6	6	2	13	<0.1	72	3	2	5	18.9	6	6717	203	11	<15	64	0.08
162	6.4	1.1	8	8	18	<0.1	16	9	2	20	15.8	3	7321	161	22	<15	98	0.27
163	17.0	1.7	16	36	33	0.1	14	137	2	165	14.0	16	10278	184	17	97	298	1.25
164	11.0	0.5	3	<1	11	<0.1	9	2	2	5	19.4	6	7612	230	30	30	154	0.02
165	7.1	0.6	3	19	13	0.1	24	2	2	5	18.8	5	6546	215	42	32	92	0.03
167	9.4	0.6	3	2	12	0.3	28	3	2	20	18.0	4	7008	214	41	<15	99	0.08
168	13.0	1.4	7	38	18	0.1	19	51	2	10	17.0	8	6121	179	39	26	301	0.78
169	12.0	0.9	5	8	16	0.1	160	33	24	10	17.9	10	9372	213	31	49	167	0.21
170	9.0	0.7	5	6	11	<0.1	6	<2	20	5	17.3	7	6107	165	8	47	87	0.05
171	12.0	1.3	12	22	14	<0.1	13	46	2	15	17.4	11	6798	184	13	82	104	0.78
172	11.0	3.2	252	120	26	<0.1	35	832	2	30	13.0	11	2642	131	8	57	77	6.68
173	11.0	1.1	8	11	12	0.1	7	9	4	30	15.8	12	7411	150	14	<15	80	0.58
174	18.0	1.1	10	35	23	<0.1	13	40	2	25	13.7	29	5269	150	8	223	189	0.42
175	19.0	0.9	7	21	13	<0.1	24	25	2	15	16.9	16	4991	179	16	177	152	0.32
176	17.0	1.0	8	4	33	<0.1	80	5	2	3695	17.3	11	4812	182	22	79	144	0.22
177	9.2	0.7	7	28	22	<0.1	32	5	2	70	17.6	10	5019	227	21	267	81	0.14
178	8.3	0.7	5	<1	14	0.2	17	2	2	5	17.4	8	6344	193	19	28	98	0.02
179	9.1	0.6	4	8	13	<0.1	19	14	2	20	19.0	7	7507	216	26	<15	82	0.06
180	7.3	0.5	3	2	10	0.2	10	<2	2	5	19.5	6	6949	211	25	<15	62	0.03
182	7.4	0.7	3	<1	12	0.2	31	4	2	10	18.9	8	7471	215	17	33	87	0.09
183	7.7	0.6	3	<1	12	<0.1	14	2	2	5	20.2	3	7779	227	28	<15	76	0.11
184	8.1	1.7	9	7	59	0.1	26	5	2	25	16.2	8	7828	218	27	117	137	0.91
185	9.3	1.3	2	<1	10	<0.1	9	2	2	5	22.4	<1	11192	314	25	<15	48	0.03
186	8.0	1.2	2	<1	10	0.1	16	<2	4	5	20.2	2	8538	237	27	<15	73	0.01
187	10.0	1.4	3	<1	14	<0.1	14	<2	2	5	20.3	<1	9881	274	25	<15	85	0.21
188	8.4	1.4	4	<1	15	<0.1	15	2	2	5	19.2	1	9001	253	23	<15	84	0.26
190	8.4	1.7	12	4	17	<0.1	29	6	8	5	16.2	9	4675	143	22	<15	64	0.13
191	10.0	1.4	4	5	13	<0.1	27	3	2	5	15.4	13	4068	152	19	48	103	0.04
192	11.0	1.6	13	35	141	<0.1	18	10	2	50	17.3	7	10681	256	20	<15	112	0.91
193	8.1	1.4	5	1	11	<0.1	11	6	2	10	20.0	2	9510	246	29	<15	76	0.25
194	10.0	1.6	4	<1	14	0.1	7	2	2	5	18.0	8	6334	201	17	<15	99	0.01
195	7.9	1.4	9	8	14	0.1	23	4	2	5	19.0	9	6734	210	18	27	81	0.32
196	6.8	1.4	3	50	12	0.2	89	2	2	5	18.8	4	7500	214	50	18	98	0.03
197	7.3	1.5	6	2	17	<0.1	7	3	2	5	15.6	18	5731	182	14	54	123	0.02
198	6.5	1.2	3	<1	10	<0.1	28	<2	2	5	21.0	3	7334	238	33	<15	45	0.07
199	8.5	2.0	18	32	32	<0.1	83	14	2	5	17.4	8	5034	180	12	<15	70	1.23
200	9.4	1.6	10	17	15	0.4	73	7	2	10	18.2	9	5631	189	22	44	83	0.41
202	8.9	1.5	4	1	14	0.1	47	2	2	5	17.2	4	7406	201	15	<15	104	0.09
203	10.0	1.2	2	<1	10	<0.1	9	2	2	5	20.3	4	11142	178	28	<15	85	0.02
204	11.0	1.2	2	<1	9	<0.1	7	<2	2	<5	20.8	5	10970	257	30	<15	59	0.01
205	9.2	1.3	5	7	11	<0.1	54	2	8	15	19.3	1	10318	249	22	<15	74	0.41



ECH	Au ppm	Cr %	Fe t %	Co ppm	Ni t ppm	Zn t ppm	Mo ppm	Sb ppm	La ppm	Ce ppm	Sm ppm	Eu ppm	Tb ppm	Yb ppm	Lu ppm	Hf ppm	Ta ppm	Th ppm
273	<0.01	0.04	42.8	50	<24	130	7	0.3	593	1050	125	15	9.3	20	3.7	424	34	75.4
274	9.21	0.11	42.7	50	<27	260	3	0.4	361	652	78	7	7.8	26	4.1	267	27	62.4
275	<0.01	0.04	40.8	43	21	150	8	0.2	190	340	41	4	4.5	19	3.5	387	34	42.0
277	<0.01	0.03	45.0	43	<21	190	8	<0.1	150	270	30	2	3.0	11	2.0	326	35	51.2
278	<0.01	0.11	42.0	52	30	130	3	0.3	511	946	113	14	8.3	22	3.8	296	27	54.0
279	<0.01	0.12	40.6	54	58	<220	<7	0.4	1140	2170	253	32	19.0	42	6.5	309	24	109.0
280	0.03	0.11	41.7	50	<59	270	<8	<0.4	2720	4930	555	71	37.0	29	5.6	424	31	236.0
282	<0.01	0.08	37.7	42	<27	170	<4	0.4	1180	2080	262	32	18.0	33	5.4	342	27	100.0
284	1.90	0.13	42.2	59	<43	<100	<6	0.4	2610	4660	556	69	35.0	24	3.9	240	26	216.0
285	10.94	0.13	43.5	34	<56	<270	<8	0.9	4240	7430	958	121	60.8	26	2.8	256	27	364.0
286	0.81	0.28	41.3	58	<140	<620	<21	1.2	15000	23500	2960	404	215.0	21	2.8	215	27	1180.0
287	11.42	0.29	37.3	43	<50	<240	<7	<0.4	3960	6460	950	104	61.4	22	3.9	177	23	253.0
288	0.04	0.11	35.7	49	<54	220	8	<0.4	608	1190	136	17	11.0	27	4.0	255	23	59.3
289	0.03	0.10	37.7	52	<53	<260	<8	1.3	4260	7310	954	120	61.5	25	4.0	298	26	310.0
290	0.67	0.26	33.7	62	<170	<810	<33	3.6	21500	31100	2290	585	331.0	31	3.8	167	20	1030.0
291	0.03	0.12	40.9	50	<53	<240	<7	0.5	3500	6420	803	111	52.3	21	3.5	177	20	270.0
292	0.06	0.17	39.1	50	84	<310	<14	0.8	6910	10500	1300	182	91.4	24	4.2	236	26	364.0
293	1.28	0.11	44.7	40	51	<100	<6	0.6	2620	4350	589	71	37.0	18	2.6	253	27	237.0
294	0.03	0.14	43.8	48	32	<100	<4	1.6	1620	2810	374	46	24.0	15	2.5	225	26	154.0
295	<0.01	0.04	38.8	47	32	180	6	0.3	120	230	24	1	4.8	30	4.8	381	28	33.6
296	<0.01	0.07	33.7	36	<28	120	7	<0.2	265	500	55	4	6.3	33	6.0	655	34	71.5
297	12.80	0.14	43.3	54	<30	120	<5	0.6	1640	2850	365	45	22.0	14	2.6	342	31	137.0
298	0.14	0.17	44.3	53	51	<100	7	0.7	1110	2090	249	30	15.0	17	3.1	215	23	89.2
299	<0.01	0.08	48.1	53	<27	200	8	0.4	757	1360	171	20	12.0	19	3.5	404	38	81.8
300	<0.01	0.05	38.1	40	41	180	9	0.4	140	260	31	3	4.1	21	3.5	335	31	36.4
302	0.01	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS
303	0.02	0.11	36.8	47	<54	<100	11	1.2	263	530	62	4	6.9	28	4.5	639	39	76.8
304	0.05	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS

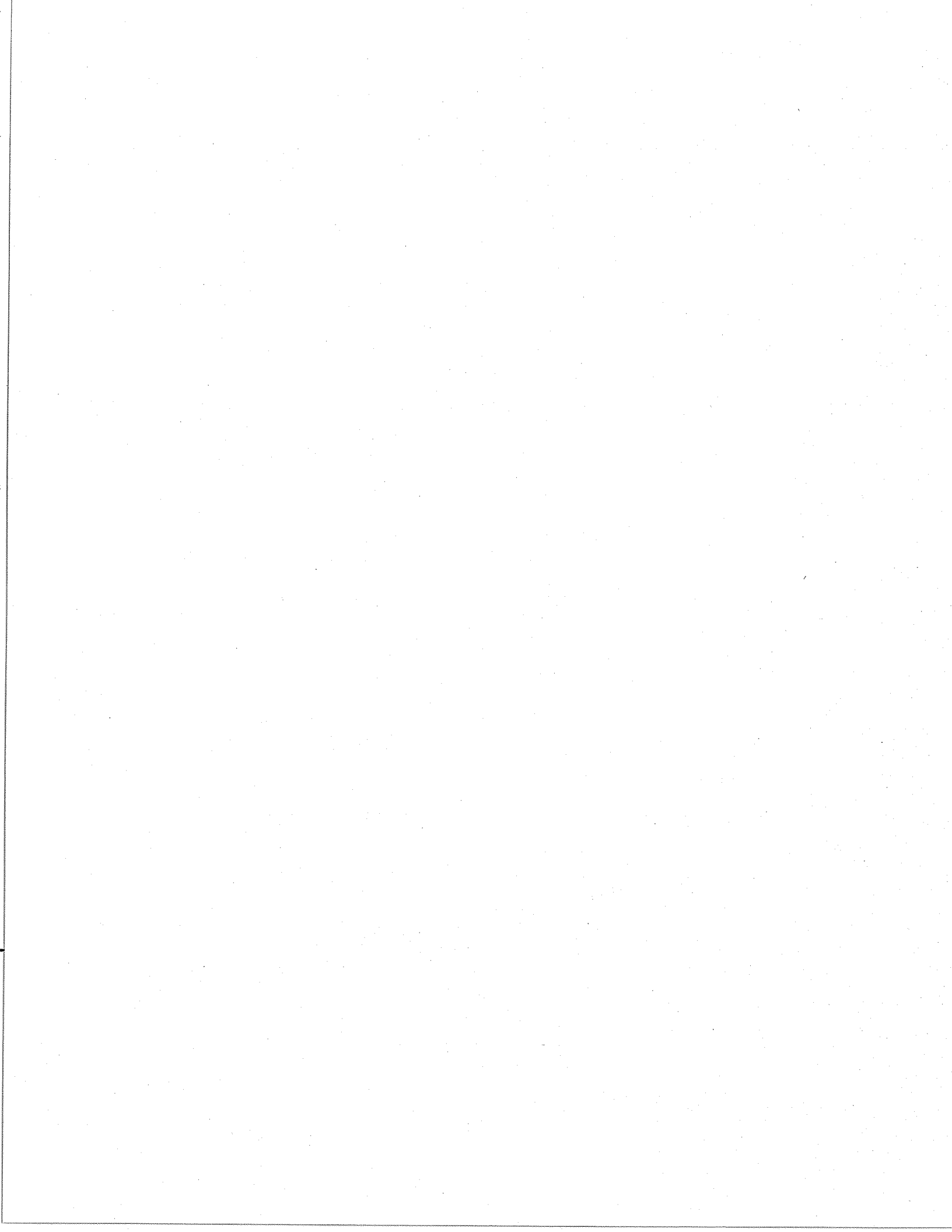
ECH	U ppm	Fe p %	Ni p ppm	Cu ppm	Zn p ppm	Ag ppm	Pb ppm	As ppm	W ppm	Hg ppb	Ti %	Sr ppm	Zr ppm	Nb ppm	Sn ppm	Ba ppm	Y ppm	S %
206	14.0	1.0	<2	<1	12	<0.1	7	<2	2	5	18.3	5	14074	284	17	25	132	0.02
207	13.0	1.0	2	<1	10	<0.1	97	2	2	5	21.0	2	14381	300	20	<15	97	0.02
208	7.8	1.3	3	<1	13	<0.1	11	2	2	5	19.0	7	8027	229	27	<15	98	0.02
209	10.0	1.2	3	<1	9	0.2	16	2	2	5	19.9	6	7147	200	22	<15	79	0.02
210	8.4	1.5	6	16	32	<0.1	13	4	2	15	17.5	6	9223	237	27	103	117	0.31
211	7.9	1.4	2	<1	12	<0.1	16	<2	2	25	19.5	3	8006	238	29	<15	91	0.06
212	13.0	1.4	3	7	13	<0.1	28	2	2	5	20.6	2	13840	294	38	<15	72	0.05
213	10.0	1.2	3	<1	11	<0.1	7	<2	2	5	20.7	1	10464	282	31	<15	73	0.10
214	10.0	2.0	10	16	16	<0.1	42	24	2	25	18.7	4	10431	251	19	<15	81	1.19
215	13.0	1.3	3	<1	13	<0.1	20	<2	2	10	20.1	5	13385	306	26	<15	95	0.11
216	8.6	1.3	4	<1	14	<0.1	6	2	2	10	17.2	7	10468	243	22	50	111	0.07
217	9.2	1.2	3	<1	11	<0.1	40	<2	2	5	21.4	3	9981	301	29	<15	46	0.14
218	7.7	2.8	17	52	32	0.2	639	9	2	70	15.8	11	6116	195	23	1347	118	2.23
220	8.2	1.1	<2	<1	11	<0.1	13	<2	2	<5	19.1	4	9555	244	18	22	106	0.01
222	12.0	1.6	7	15	13	<0.1	25	2	2	15	19.3	2	12624	269	25	<15	100	0.77
224	7.0	1.5	3	16	18	0.1	11	2	8	10	17.3	3	7586	224	21	38	135	0.14
225	8.3	1.9	14	19	25	0.1	30	3	8	30	18.5	2	9075	247	29	<15	108	1.16
226	11.0	1.2	<2	<1	9	<0.1	8	2	2	<5	20.8	2	11311	308	37	<15	72	0.01
227	14.0	1.4	3	<1	13	<0.1	11	6	2	<5	19.3	11	9844	228	22	80	123	0.02
228	10.0	1.5	3	<1	10	<0.1	12	5	2	<5	18.4	5	6863	184	28	30	73	0.12
229	6.4	1.3	2	<1	10	<0.1	9	2	8	<5	20.9	2	7853	242	38	<15	63	0.02
230	9.2	1.7	5	6	15	1.7	24	7	2	45	17.8	5	6833	201	34	48	116	0.23
231	7.4	2.4	21	79	47	0.4	220	15	2	35	14.1	9	7060	185	18	52	124	1.83
232	5.8	1.4	6	41	17	0.1	16	2	2	10	18.0	4	6668	228	30	<15	101	0.60
233	7.8	1.2	2	<1	14	<0.1	12	<2	2	<5	19.9	2	11210	268	32	<15	88	0.16
234	9.2	1.3	3	<1	11	<0.1	9	<2	2	<5	21.3	2	11599	281	35	<15	60	0.13
235	10.0	1.4	2	<1	11	<0.1	8	7	2	<5	18.0	11	5983	189	26	78	109	0.02
236	7.0	1.4	5	1	12	<0.1	11	6	8	<5	19.1	6	7760	207	23	42	97	0.20
237	6.8	1.6	10	23	13	0.1	109	16	4	<5	19.9	7	7280	222	30	81	85	0.63
238	8.2	1.4	<2	<1	13	<0.1	19	3	2	10	20.3	4	7947	225	27	38	94	0.18
239	5.9	1.4	4	4	12	<0.1	35	2	4	<5	18.0	3	6718	227	27	<15	111	0.23
240	9.4	1.3	3	44	16	<0.1	22	7	2	<5	18.8	6	6981	239	23	16	99	0.11
242	7.0	1.3	3	<1	10	<0.1	14	5	2	<5	18.3	10	4360	176	17	111	90	0.02
243	10.0	1.5	5	4	12	<0.1	49	6	2	<5	19.3	10	10671	235	24	99	115	0.44
244	7.0	2.8	19	38	23	<0.1	11	10	2	10	16.7	30	5668	188	12	126	125	1.65
245	10.0	4.3	26	25	21	0.1	17	33	2	<5	14.2	19	4116	150	3	283	126	3.05
246	6.7	1.2	2	19	9	<0.1	9	2	2	<5	19.8	10	7645	230	27	74	73	0.02
247	6.1	1.1	2	<1	10	<0.1	8	2	2	<5	18.8	7	6556	223	16	62	107	0.05
249	7.4	1.2	3	<1	10	0.1	10	2	2	<5	21.2	3	9627	274	32	<15	48	0.10
250	12.0	1.6	8	30	16	0.1	19	11	2	<5	17.0	28	5389	170	27	996	147	0.42
251	20.8	1.8	8	12	26	0.2	7	36	2	<5	11.3	27	2568	105	4	354	281	0.11
252	11.0	1.8	10	20	15	<0.1	26	32	8	<5	16.1	21	4719	157	16	114	119	0.65
253	11.0	2.2	16	27	18	<0.1	14	30	2	<5	15.7	22	6592	178	16	131	125	0.87
254	8.9	2.4	17	25	28	<0.1	30	33	2	5	14.0	37	8152	174	12	139	187	0.35
255	11.0	4.1	16	85	19	0.2	126	73	2	10	14.0	15	3947	132	13	53	186	3.29
256	8.9	2.3	17	24	19	<0.1	37	32	2	25	17.6	14	6066	182	16	82	108	1.24
257	8.2	3.2	26	50	30	<0.1	157	69	2	20	13.4	23	4285	140	8	160	165	2.16
258	9.5	1.7	7	7	21	<0.1	13	6	2	<5	14.9	16	4826	161	12	87	155	0.27
259	10.0	1.9	12	19	20	<0.1	21	21	2	10	14.9	15	5921	170	22	59	121	0.67
260	15.0	1.6	6	13	19	<0.1	19	11	<2	<5	14.8	22	5233	176	13	113	194	0.17
262	12.0	1.3	5	5	15	<0.1	62	15	2	75	17.5	15	5625	192	25	174	148	0.18
263	21.4	1.4	6	2	19	<0.1	8	8	2	<5	14.8	22	4776	167	17	127	150	0.06
264	18.0	1.4	4	9	16	<0.1	29	7	8	<5	18.0	11	4480	221	21	139	128	0.06
265	21.0	1.2	3	4	15	<0.1	13	6	2	<5	18.3	12	6445	219	31	96	134	0.05
266	8.2	1.0	3	<1	13	<0.1	106	2	2	<5	20.3	1	8648	258	38	<15	78	0.09
267	10.0	1.3	5	3	33	<0.1	18	9	2	<5	18.8	3	9298	247	23	<15	92	0.32
268	9.3	1.1	3	<1	14	<0.1	10	9	4	<5	19.7	11	8021	197	19	119	129	0.04
269	17.0	0.9	3	<1	11	<0.1	11	11	2	<5	19.1	14	8208	216	19	190	130	0.09
270	7.1	0.9	2	<1	10	<0.1	25	<2	4	<5	21.9	1	7360	270	43	<15	32	0.07
271	7.2	1.1	4	6	12	<0.1	9	2	2	<5	18.1	2	6420	221	25	15	110	0.12
272	6.0	1.0	2	25	10	<0.1	104	<2	2	<5	21.3	2	7779	273	32	<15	31	0.01

ECH	U ppm	Fe p %	Ni p ppm	Cu ppm	Zn p ppm	Ag ppm	Pb ppm	As ppm	W ppm	Hg ppb	Ti %	Sr ppm	Zr ppm	Nb ppm	Sn ppm	Ba ppm	Y ppm	S %
273	8.5	1.1	2	7	11	<0.1	32	<2	2	5	20.2	6	10912	261	40	<15	65	0.01
274	6.0	2.4	2	<1	16	<0.1	23	<2	2	5	19.3	2	6634	219	40	21	92	0.02
275	7.7	1.2	2	<1	12	<0.1	7	2	2	5	20.4	3	10855	282	34	<15	62	0.03
277	5.5	1.3	3	<1	13	<0.1	46	4	2	5	21.7	1	7502	291	22	<15	33	0.10
278	6.2	1.3	4	4	15	<0.1	30	5	2	5	19.3	3	7847	229	37	<15	83	0.15
279	7.9	1.2	2	<1	14	<0.1	13	<2	2	5	17.2	14	7842	198	16	50	146	0.01
280	12.0	1.0	2	<1	13	<0.1	13	3	2	5	18.2	15	9758	230	18	186	143	0.02
282	9.3	1.5	2	<1	14	<0.1	13	2	2	5	17.8	8	9384	217	15	71	136	0.01
284	8.8	1.6	5	13	19	<0.1	14	28	2	5	16.7	10	6219	201	21	170	117	0.19
285	8.1	1.6	4	<1	13	<0.1	7	7	24	5	17.9	12	6523	197	32	155	108	0.03
286	12.0	0.9	3	5	9	0.1	14	28	2	5	16.6	16	4645	162	21	401	203	0.02
287	7.7	1.4	5	6	12	<0.1	9	8	2	5	17.2	15	4521	154	27	213	132	0.15
288	5.5	1.5	6	1	14	0.1	32	3	2	5	16.2	7	6962	213	25	34	110	0.03
289	8.5	1.6	10	8	29	<0.1	48	15	2	20	17.3	18	8154	208	31	317	134	0.64
290	<6.6	1.2	3	58	16	0.1	109	23	2	20	11.8	65	3664	108	31	1045	330	0.08
291	7.1	1.4	4	2	22	<0.1	8	7	4	5	16.3	13	4254	160	26	182	137	0.02
292	9.0	1.2	6	16	13	0.3	34	15	4	5	17.8	23	5900	181	23	285	140	0.24
293	9.1	1.3	2	<1	10	<0.1	30	6	2	120	19.1	8	6174	201	31	87	89	0.02
294	6.5	1.3	3	<1	11	0.2	52	3	2	5	18.7	6	5559	185	21	36	80	0.03
295	6.3	2.6	21	16	30	<0.1	7	3	2	5	17.8	7	10298	254	22	270	99	1.88
296	12.0	0.8	2	<1	9	0.1	6	3	2	5	19.3	6	16676	302	13	<15	110	0.01
297	7.5	1.1	2	<1	9	0.4	75	2	2	220	20.7	5	8562	229	35	105	60	<0.01
298	5.3	1.6	6	28	15	0.3	53	7	2	20	19.0	7	5207	180	34	62	73	0.24
299	7.1	1.2	2	<1	10	<0.1	8	2	2	5	20.9	2	12122	250	26	<15	63	0.02
300	6.3	1.2	3	<1	11	<0.1	40	2	14	10	19.8	2	9034	262	22	<15	67	0.06
302	INS	4.3	48	68	45	<0.1	63	98	2	55	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	5.71
303	12.0	1.0	2	13	11	<0.1	40	<2	2	10	21.3	1	14898	303	24	<15	94	0.03
304	INS	1.0	3	6	13	<0.1	12	<2	2	<5	INS	INS	INS	INS	INS	INS	INS	0.09

## **APPENDICE D**

Tableau des résultats analytiques de Pd, PT et Ir

Note: INS - insuffisamment d'échantillon pour l'analyse  
ND - valeur non-déterminée





ÉCH	Pd ppb	Pt ppb	Ir ppb	ÉCH	Pd ppb	Pt ppb	Ir ppb	ÉCH	Pd ppb	Pt ppb	Ir ppb	ÉCH	Pd ppb	Pt ppb	Ir ppb
002	2	<5	<50	058	<4	<30	<50	116	1	<5	<50	173	1	<6	<50
003	8	<11	<50	059	<5	27	<120	117	2	9	<50	174	4	<19	<190
004	<1	<5	<50	060	4	<12	<50	118	7	<28	<110	175	2	<11	<140
005	<2	<11	<50	062	<1	<5	<50	119	<1	<5	<50	176	3140	55	<120
006	<4	<30	<50	063	<4	<30	<50	120	<4	<30	<50	177	27	<25	<50
007	<4	<30	<50	065	<4	<30	<50	122	1	<5	<50	178	1	<5	<50
008	3	<9	<50	066	<4	<30	<50	123	2	<5	<50	179	4	<15	<50
009	<4	<30	<50	067	<4	<30	<50	124	5	<19	<50	180	3	<13	<50
010	<4	<22	<50	068	<4	<30	<50	126	8	<19	<50	182	<3	<15	<50
011	1	<6	<50	069	<4	<30	<50	127	<2	<11	<50	183	4	<30	<50
013	<1	<5	<50	070	<15	<77	<160	128	2	<8	<50	184	<3	<13	<50
014	46	<183	<250	071	INS	INS	INS	129	11	148	<50	185	<5	<35	<50
015	<3	<14	<50	072	13	<37	<50	130	6	<25	<50	186	<4	<30	<50
016	4	<5	<50	073	13	<30	<50	131	5	<25	<50	187	<4	<30	<50
017	<4	<30	<50	074	16	<30	<50	132	<8	<38	<50	188	<4	<30	<50
018	<4	<30	<50	076	16	<5	<50	133	9	<39	<120	190	6	30	<50
019	8	<18	<50	077	23	<29	<50	134	<2	<11	<50	191	1	<7	<50
020	<4	<30	<50	078	12	<8	<50	135	8790	<38	<50	192	10424	<38	<50
022	38	<179	<230	079	INS	INS	INS	136	69	<13	<50	193	9	<30	<50
023	<1	<5	<50	080	2	<9	<50	137	20	<38	<50	194	6	<35	<50
024	<4	<30	<50	082	8	<7	<50	138	5	<5	<50	195	9	<9	<50
025	2	<11	<50	083	<3	<14	<50	139	20	<50	<50	196	<1	<5	<50
026	4	<16	<50	084	2	<12	<50	140	4	<19	<50	197	6	<25	<50
027	27	<15	<50	085	4	<11	<50	142	<3	<13	<50	198	<4	<30	<50
028	21	<12	<50	087	<1	<5	<50	143	<2	<8	<50	199	<4	<30	<50
030	7	<7	<50	088	3	<11	<50	144	7504	<25	<50	200	3	<5	<50
031	2	<5	<50	089	<1	<5	<50	145	3	<5	<50	202	<4	<30	<50
032	4	<8	<50	090	11	54	<140	146	<1	<6	<50	203	<4	<30	<50
033	9	<11	<50	091	1	<5	<50	147	<2	<9	<50	204	<4	<30	<50
034	<9	<44	<120	092	68	<197	<250	148	2	<8	<50	205	<4	<30	<50
035	12	<30	<50	093	3	<15	<50	149	<5	<40	<50	206	<1	<5	<50
036	14	<68	<200	094	<2	<11	<50	150	2	<8	<50	207	<1	<5	<50
037	<2	<8	<50	095	5	<14	<50	151	<4	<30	<50	208	1	<5	<50
038	<2	<11	<50	096	11	<19	<50	153	<3	18	<50	209	<4	<30	<50
039	<1	<5	<50	097	1	<6	<50	154	<4	<30	<50	210	<1	<6	<50
040	<1	<5	<50	098	1	<5	<50	155	<4	<30	<50	211	<1	<5	<50
042	<3	<13	<50	099	<1	<7	<50	156	<4	<30	<50	212	<1	<5	<50
043	1	<5	<50	100	9	<44	<140	157	3	11	<50	213	<4	<30	<50
044	1	<7	<50	103	<4	<30	<50	158	4390	35	<50	214	<4	<30	<50
045	<1	<5	<50	104	<3	<13	<50	159	6	<5	<50	215	<4	<30	<50
046	<4	<30	<50	105	<7	<33	<110	160	4	<19	<50	216	<8	<38	<50
048	<3	<14	<50	106	<2	<12	<50	162	10	15	<50	217	5	<30	<50
049	<4	<30	<50	107	<3	<15	<50	163	<4	<19	<50	218	<8	<38	<50
050	<4	<30	<50	108	<3	<13	<50	164	<3	<13	<50	220	<1	<5	<50
051	3	<10	<50	109	<6	<31	<140	165	<15	53	<50	222	<1	<5	<50
052	<1	<5	<50	110	5	<30	<50	167	<3	<15	<50	224	4	<30	<50
053	2	<5	<50	111	<1	<6	<50	168	5	<19	<50	225	<4	<30	<50
054	3	<10	<50	112	<2	<8	<50	169	<1	<6	<50	226	<4	<30	<50
055	<4	<30	<50	113	1	<5	<50	170	2	<11	<50	227	<4	<30	<50
056	1	<5	<50	114	<4	<30	<50	171	3	<8	<110	228	1	<5	<50
057	<4	<30	<50	115	1	<5	<50	172	8	<19	<110	229	<4	<30	<50

## **APPENDICE E**

Tableau statistique

ÉCH	Pd ppb	Pt ppb	Ir ppb	ÉCH	Pd ppb	Pt ppb	Ir ppb	ÉCH	Pd ppb	Pt ppb	Ir ppb	ÉCH	Pd ppb	Pt ppb	Ir ppb
230	7	21	<50	249	<4	<30	<50	267	<1	<5	<50	287	<1	<6	<110
231	10	<50	<50	250	<4	<30	<160	268	4	<19	<110	288	<8	<40	<110
232	3	<15	<50	251	4	<15	<180	269	<4	<30	<160	289	5	<8	<120
233	<4	<30	<50	252	<4	<30	<50	270	<4	<30	<50	290	2240	<12	<390
234	<4	<30	<50	253	<4	<30	<50	271	<1	<5	<50	291	8	<14	<120
235	<1	<5	<50	254	12	<50	<130	272	<4	<30	<50	292	2	<7	<160
236	<4	<30	<50	255	5	<15	<50	273	<4	<30	<50	293	<4	<30	<50
237	<1	8	<50	256	<4	<30	<50	274	<2	<8	<50	294	<4	<30	<50
238	<4	<30	<50	257	12	<50	<130	275	<1	<5	<50	295	3	<12	<50
239	<2	<8	<50	258	<1	<7	<50	277	<4	<30	<50	296	2	<11	<50
240	<8	38	<50	259	2	<8	<50	278	<1	<7	<50	297	<4	<30	<50
242	<4	<30	<50	260	3	<11	<50	279	8	<37	<120	298	2	<12	<50
243	<4	<19	<50	262	<12	<8	<50	280	5522	<23	<130	299	<1	<5	<50
244	8549	<38	<50	263	6	<25	<110	282	2	<5	<50	300	<4	<30	<50
245	51	<285	<150	264	<4	<19	<110	284	2	<9	<50	302	INS	INS	INS
246	<4	<30	<50	265	<1	<5	<50	285	9	<10	<130	303	9	<26	<110
247	14	<39	<120	266	<4	<30	<50	286	<3	<14	<320	304	INS	INS	INS

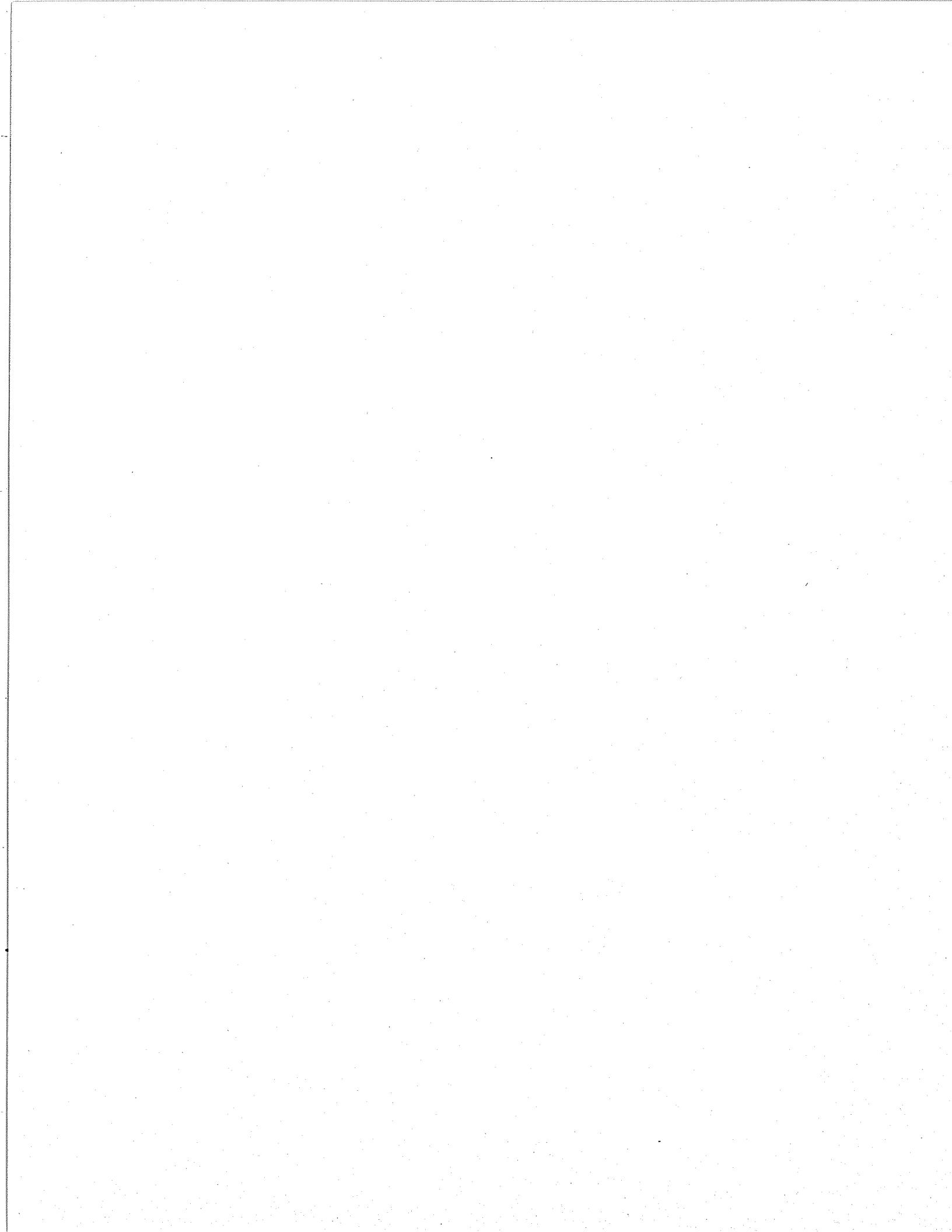


TABLEAU STATISTIQUE

	Au	Cr	Fe t	Co	Ni t	Zn t	Mo	Sb	La	Ce	Sm	Eu	Tb
	ppm	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Nombre de déterminations	272	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268
Valeur minimale	<0.01	0.029	25.6	32	<20	<100	<1	<0.1	47	100	12	<1	<2.5
Valeur maximale	51.74	24.00	54.6	450	410	1400	28	9.4	21500	31100	2960	585	331.0
Médiane	0.015	0.19	40.1	52	29	170	6	0.5	264	495	61	6	7.8
Moyenne arithmétique	1.18	1.11	39.8	67	49	207	6	0.8	862	1493	183	23	15.3
Écart type	4.71	3.08	4.0	52	60	164	3	1.1	1916	2951	329	53	27.4
Limite de détection analytique*	≤0.04	0.02	0.2	5	≤170	≤810	≤33	≤0.5	2	5	0.05	≤5	2.5

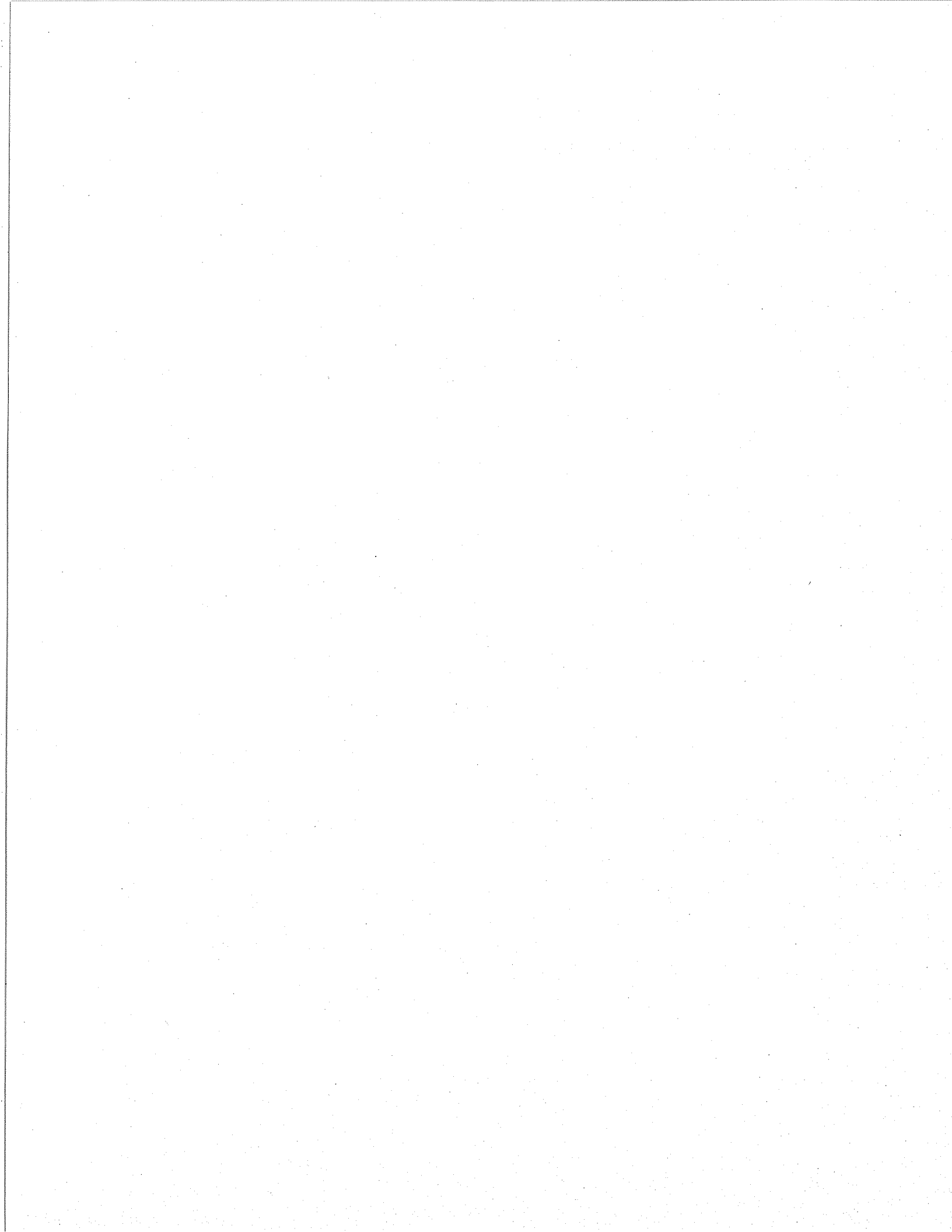
	Yb	Lu	Hf	Ta	Ir	Th	U	Fe p	Ni p	Cu	Zn p	Ag	Pb
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppb	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Nombre de déterminations	268	268	268	268	268	268	268	271	271	271	271	271	271
Valeur minimale	9	1.1	93	7	<50	14	2.6	0.5	<2	<1	9	<0.1	6
Valeur maximale	62	8.9	1050	41	<390	1180.0	27.0	7.3	252	313	141	1.7	639
Médiane	28.5	4.5	296	26	25	59.4	9.2	1.4	6	8	16	0.05	19
Moyenne arithmétique	31	4.9	322	26	33	99.2	9.9	1.7	11	19	21	0.1	39
Écart type	11	1.6	128	6	22	131.9	3.9	1.0	22	31	15	0.1	56
Limite de détection analytique*	2	≤8.5	1	≤26	≤390	0.2	≤6.6	0.1	2	1	1	0.1	2

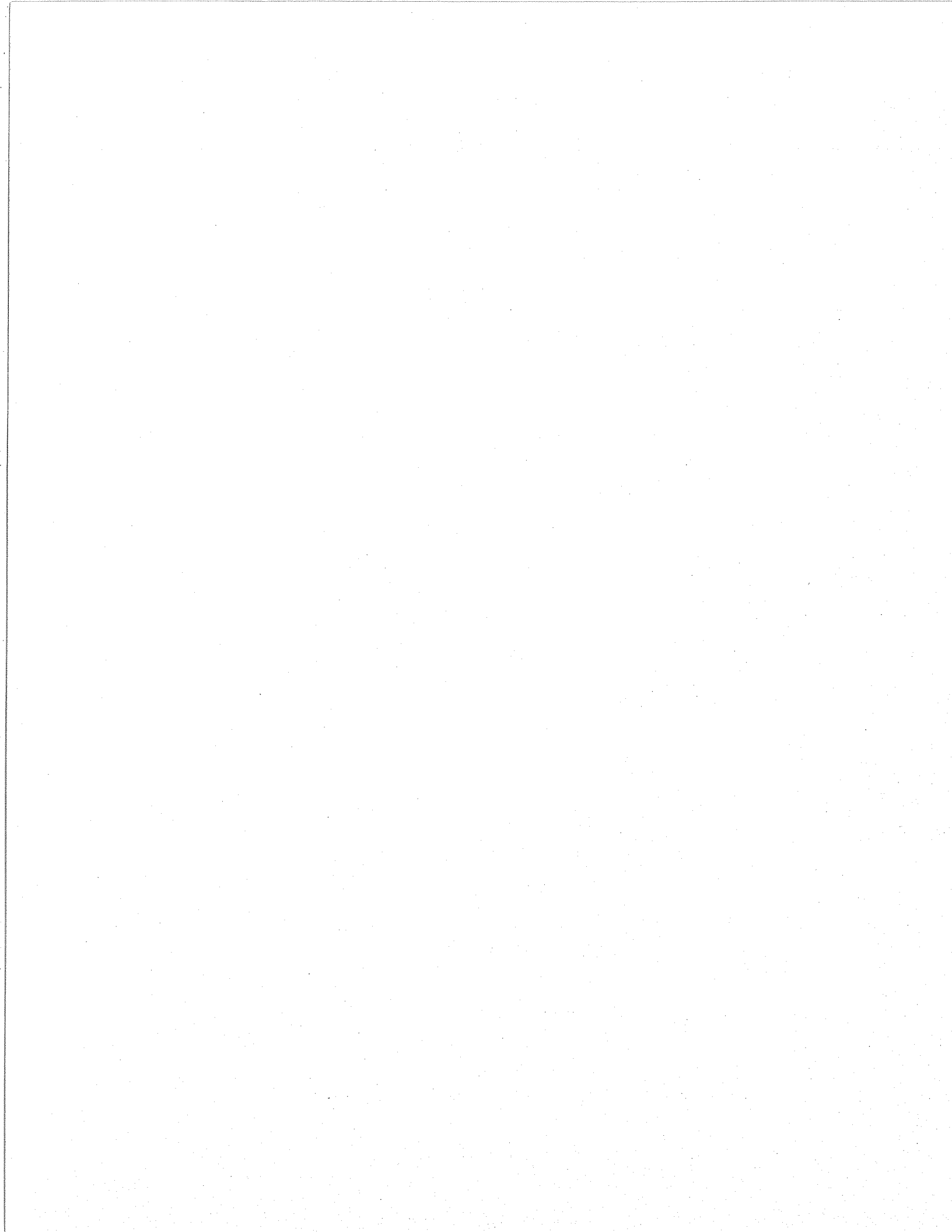
  

	As	W	Hg	Ti	Sr	Zr	Nb	Sn	Ba	Y	S	Pd	Pt
	ppm	ppm	ppb	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppb	ppb
Nombre de déterminations	271	271	271	265	265	265	265	265	265	265	271	268	268
Valeur minimale	<1	<2	<5	7.3	<1	1791	71	<1	<15	31	<0.01	<1	<5
Valeur maximale	832	24	3695	22.4	278	34700	329	50	1347	395	13.83	10424	148
Médiane	5	2	10	17.5	7	7321	203	21	39	122	0.15	2	10
Moyenne arithmétique	32	3	44	17.2	10	7935	205	21	73	140	0.77	193	12
Écart type	84	3	234	2.6	18	3198	45	9	135	67	1.76	1177	17
Limite de détection analytique*	2	2	5	0.01	1	1	1	1	15	1	0.01	≤15	≤285

\* Pour les analyses de certains éléments à l'activation neutronique et Pd & Pt, les limites de détection analytique sont variables. Pour ces éléments, les valeurs maximales précédées du signe ≤ sont inscrites.

NOTE Pour les valeurs sous la limite de détection analytique, on a utilisé la moitié de cette limite pour construire ce tableau.





## APPENDICE F

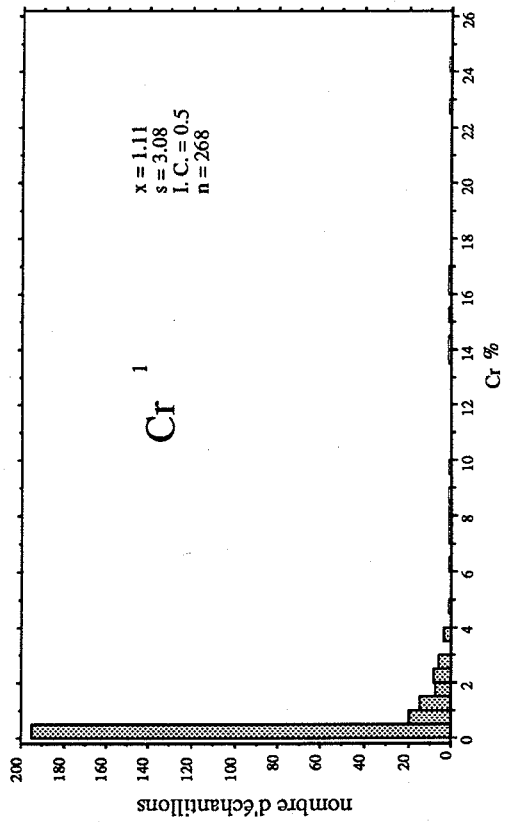
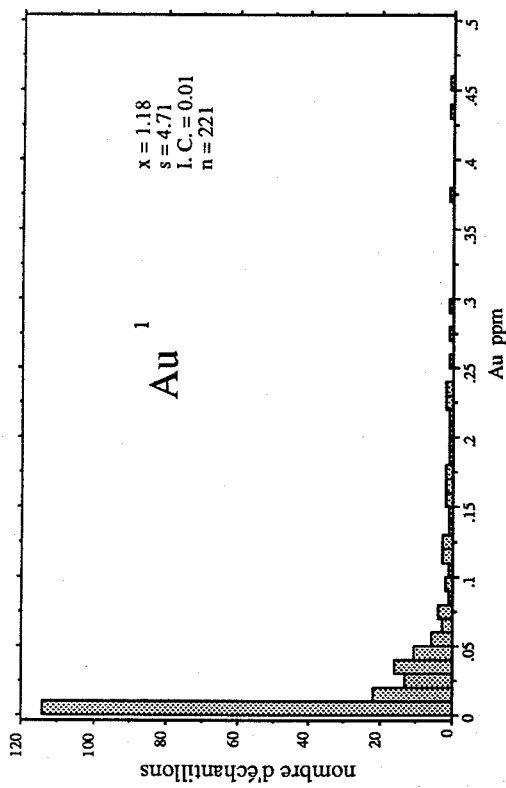
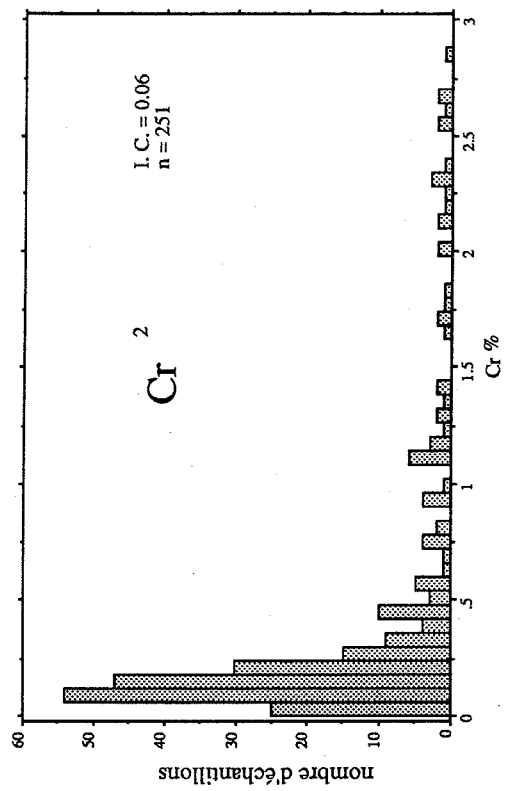
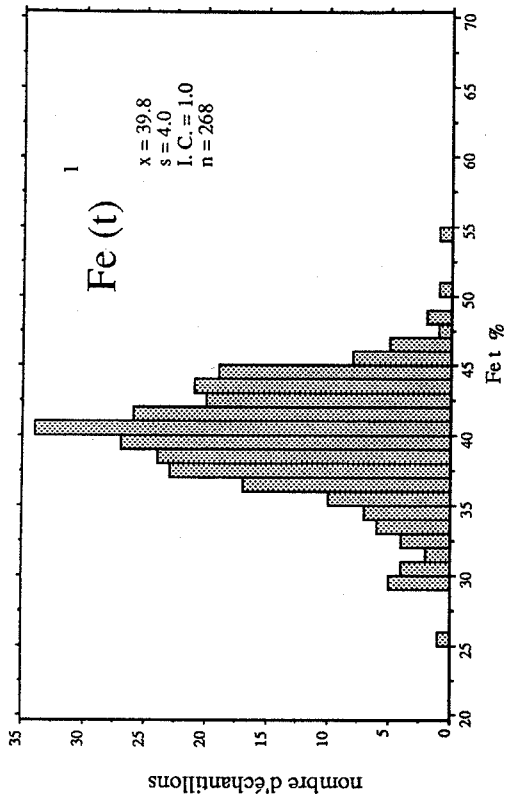
### Histogrammes des valeurs analytiques

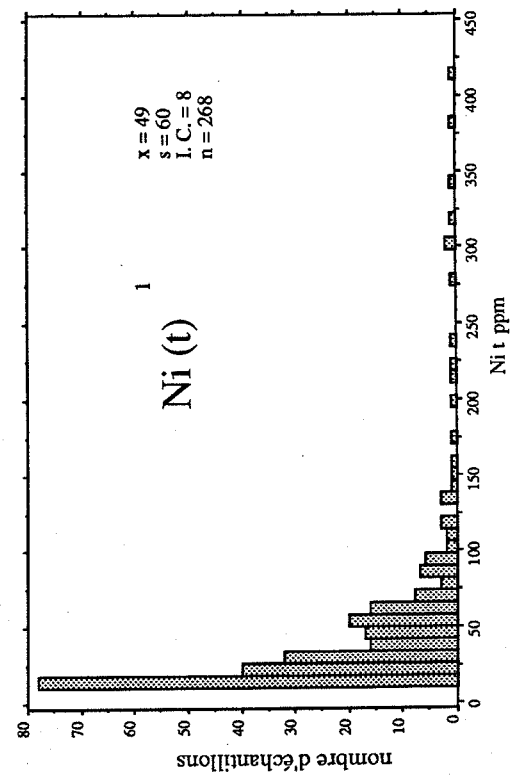
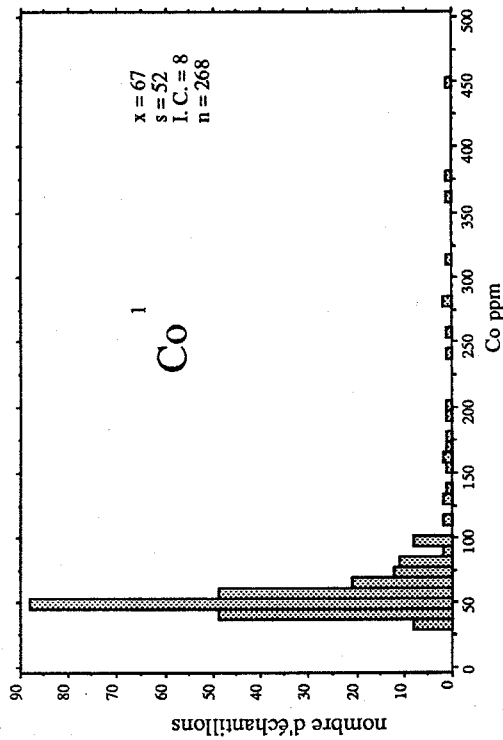
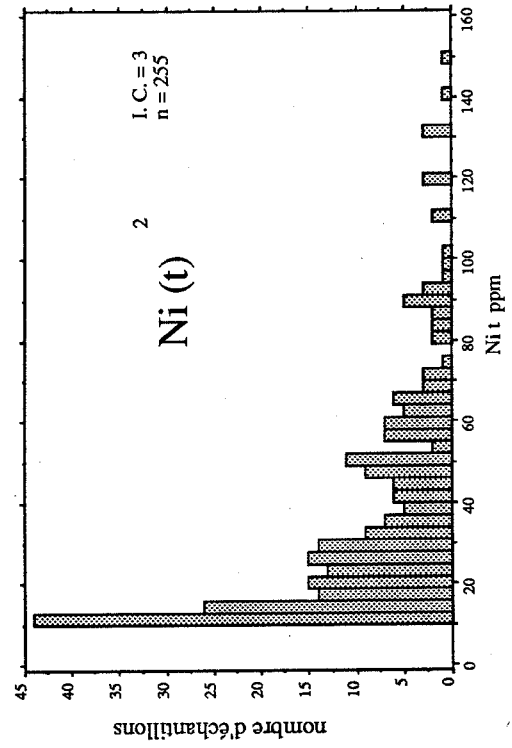
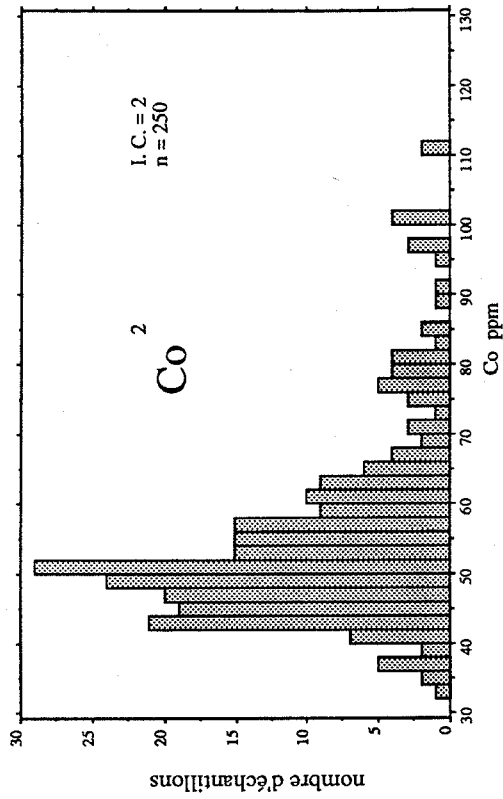
Légende     $\bar{x}$  = moyenne arithmétique  
               $s$  = écart type  
              I.C. = intervalle des classes  
               $n$  = nombre d'échantillons actifs

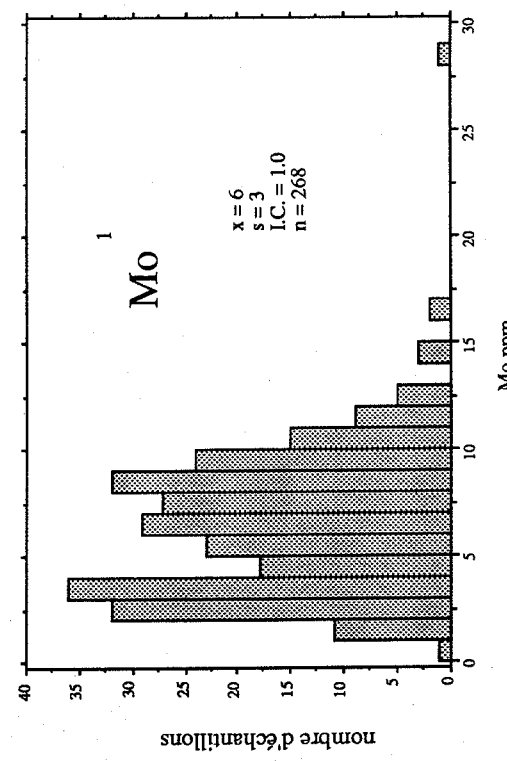
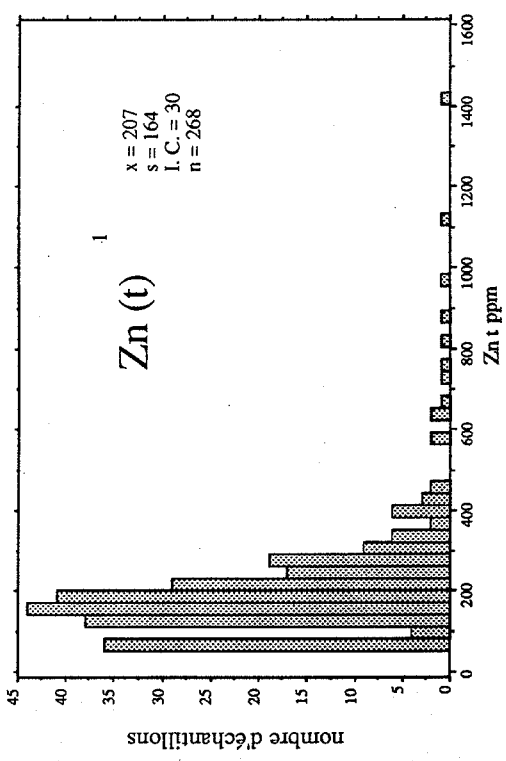
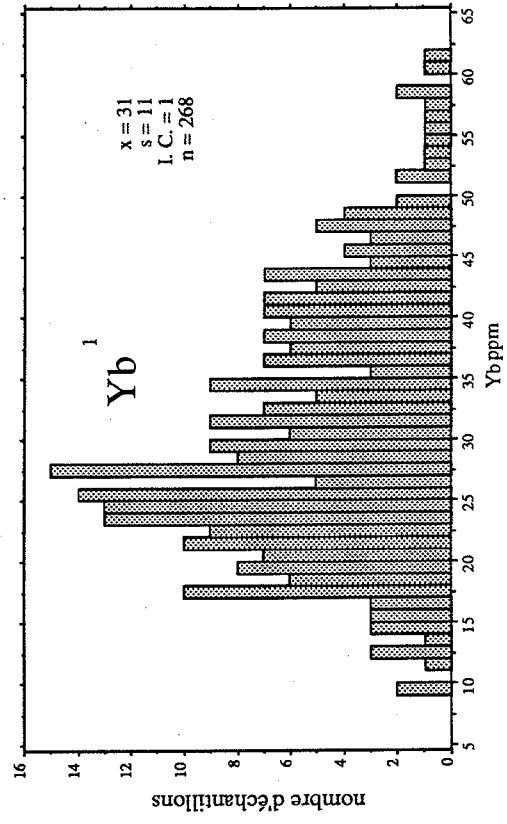
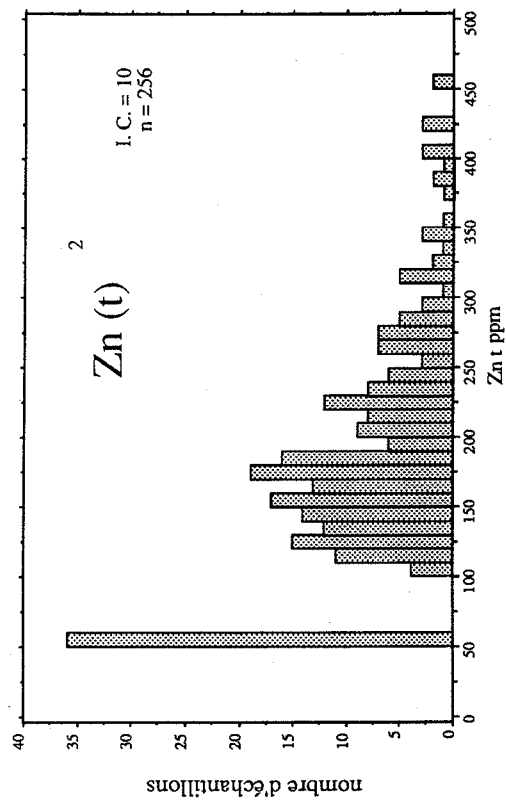
Notes

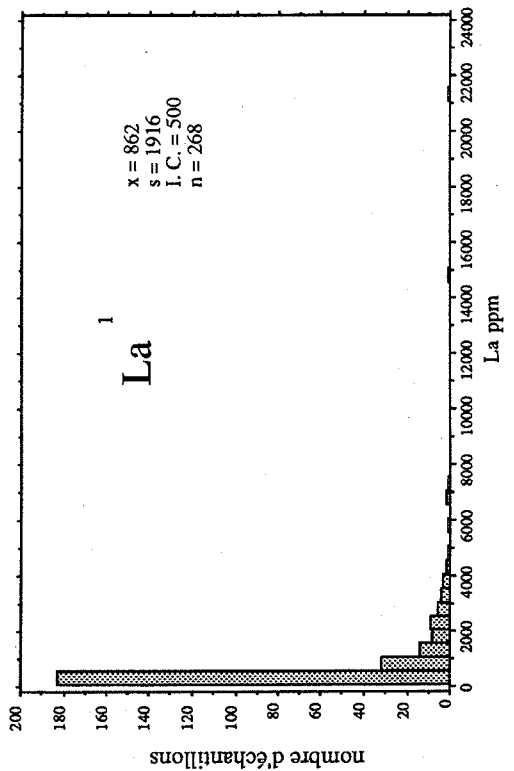
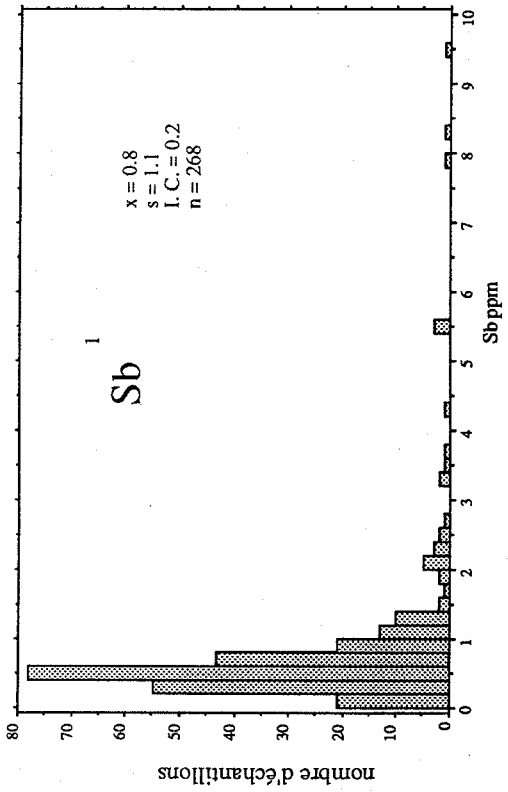
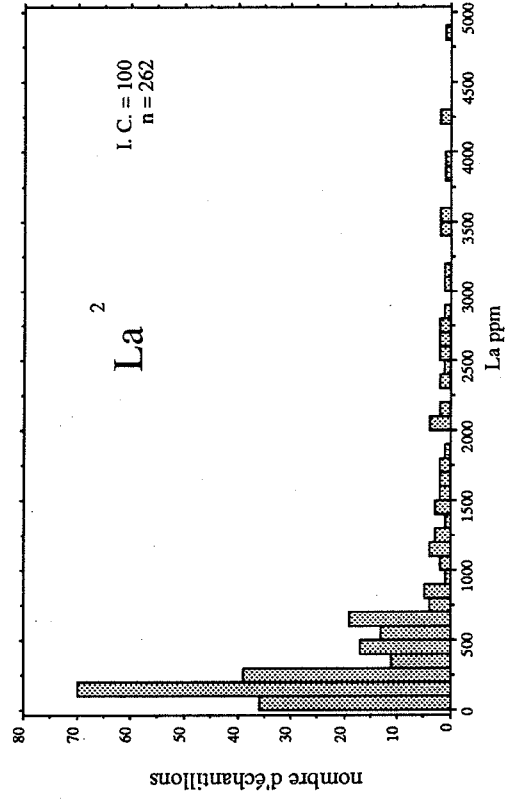
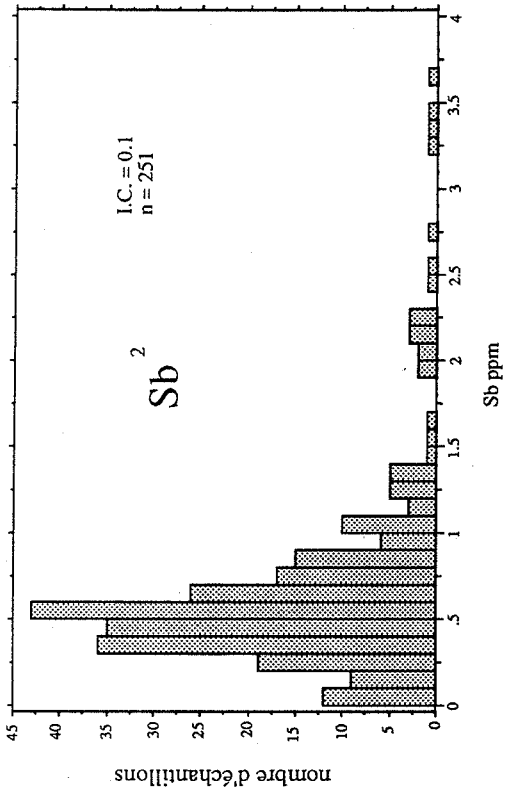
- a) Pour les valeurs sous la limite de détection analytique, on a utilisé la moitié de la limite pour construire les histogrammes
- b) Pour certains éléments, on présente deux histogrammes:
  - 1- histogramme de l'ensemble des échantillons
  - 2- histogramme d'un champ restreint

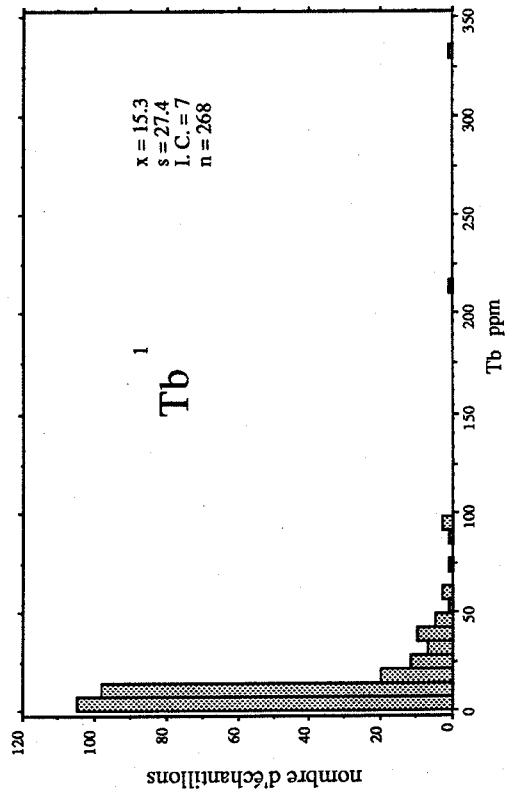
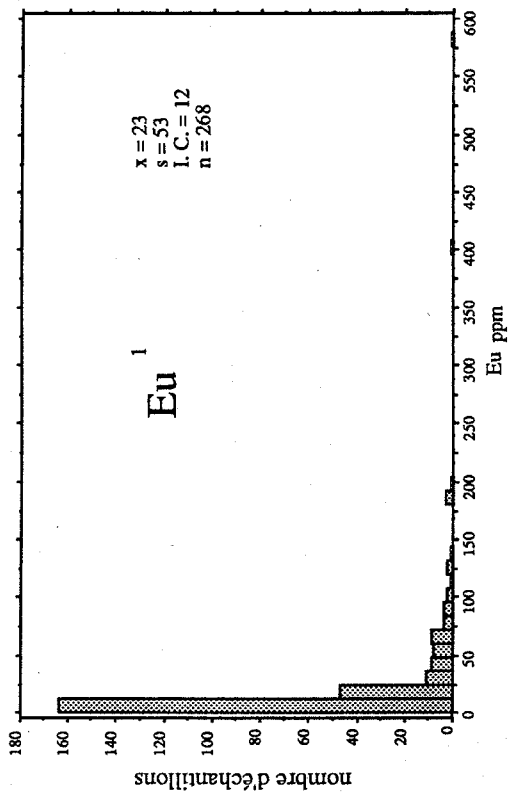
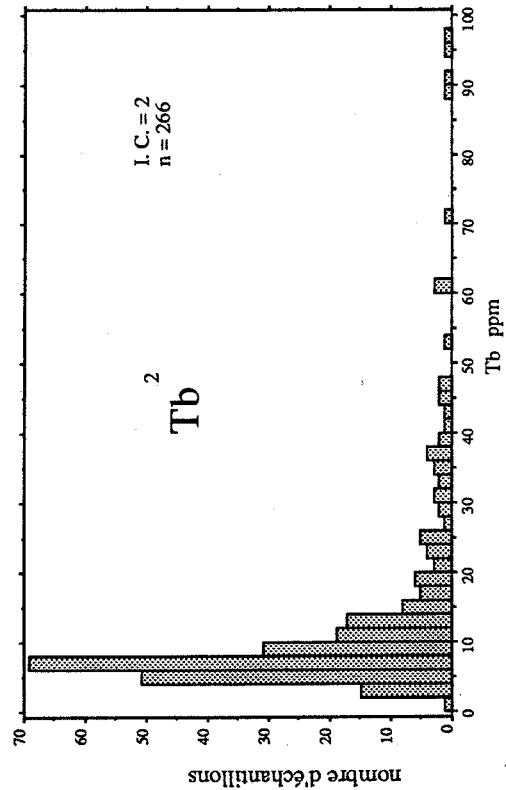
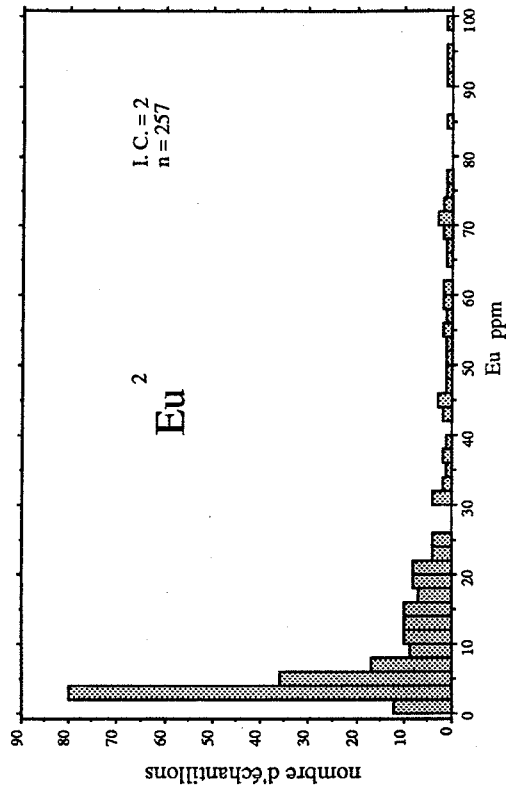


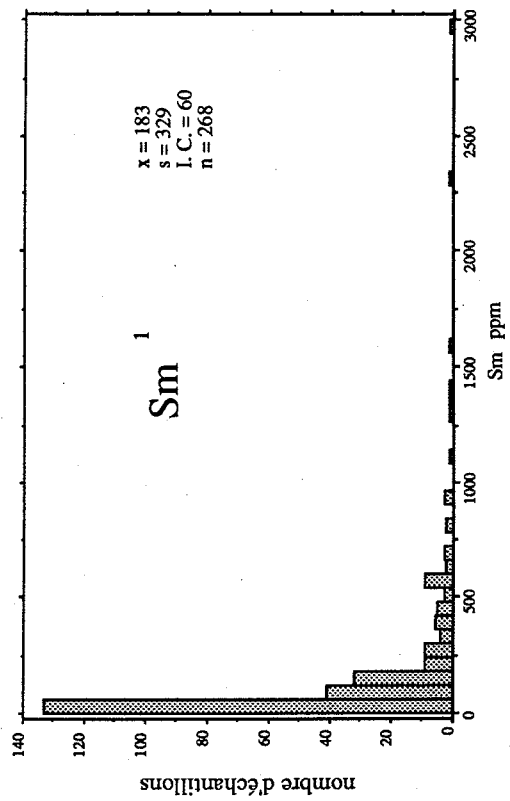
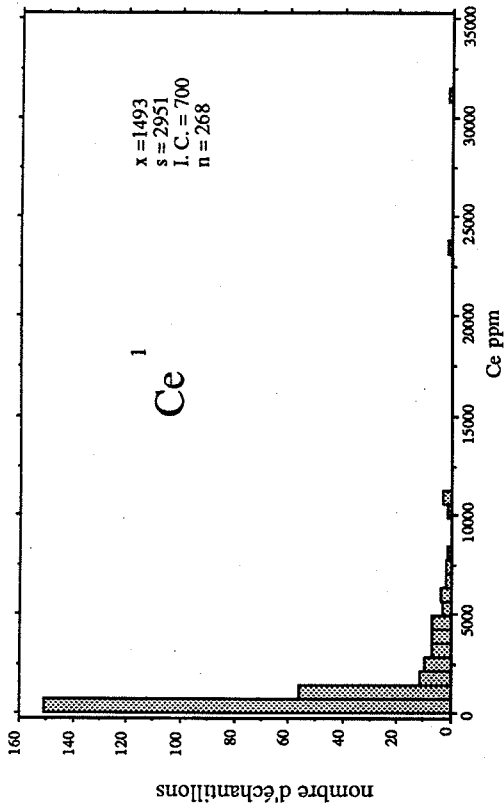
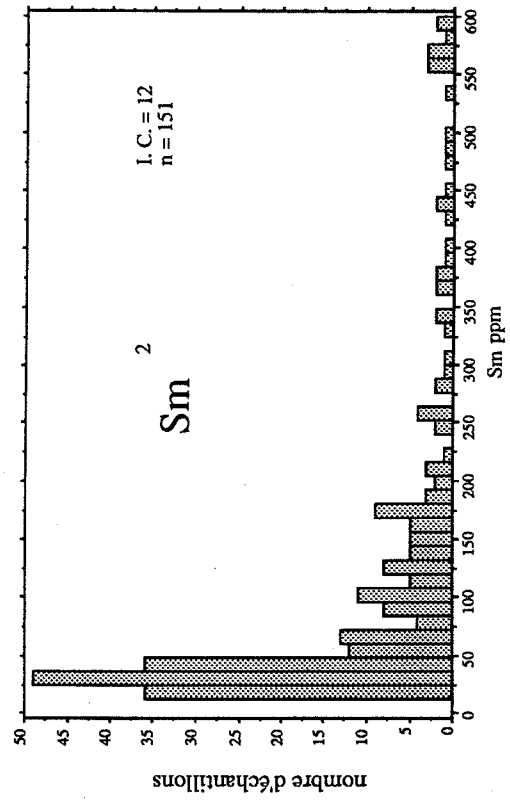
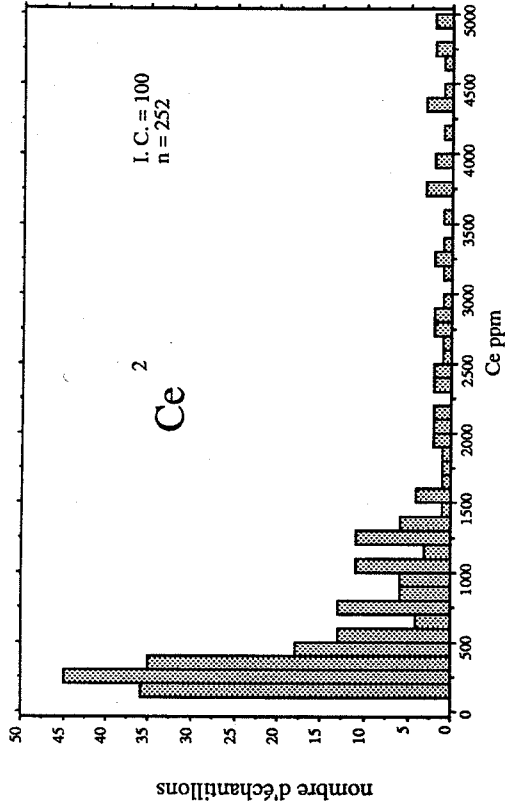


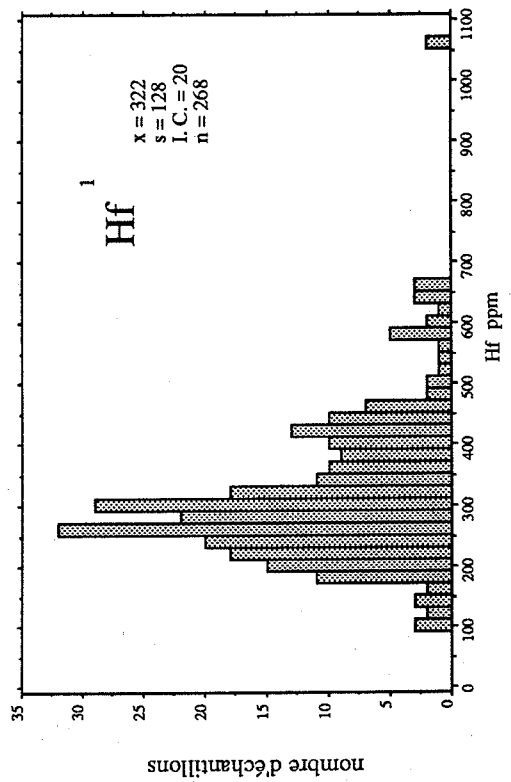
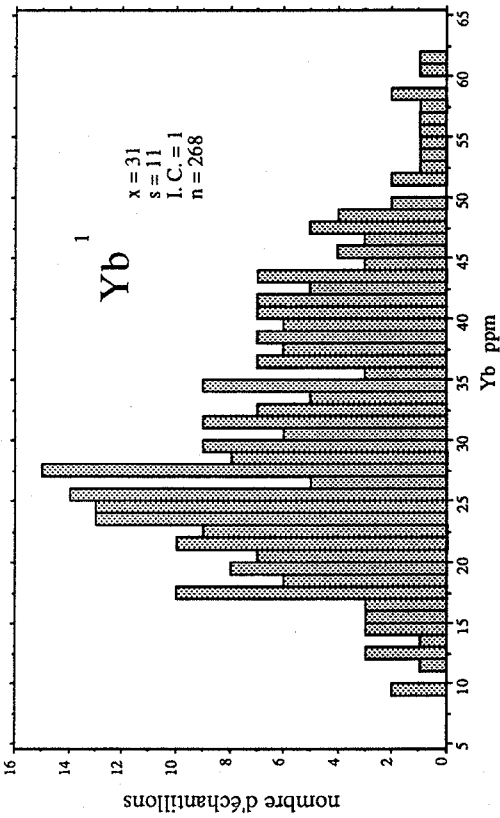
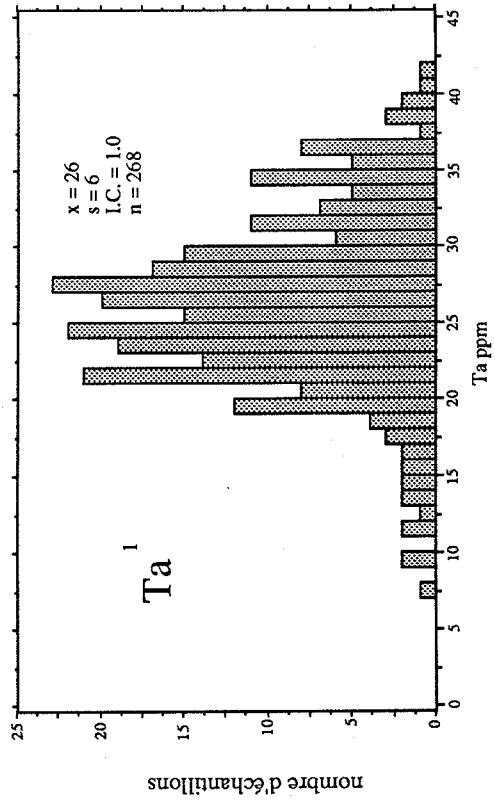
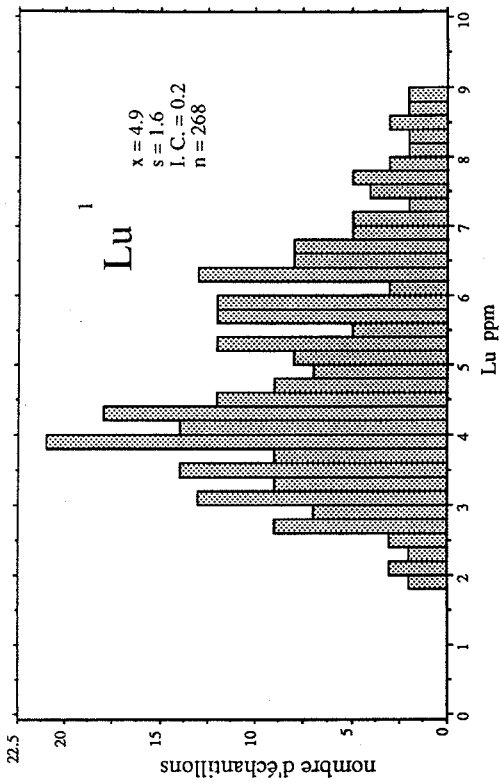


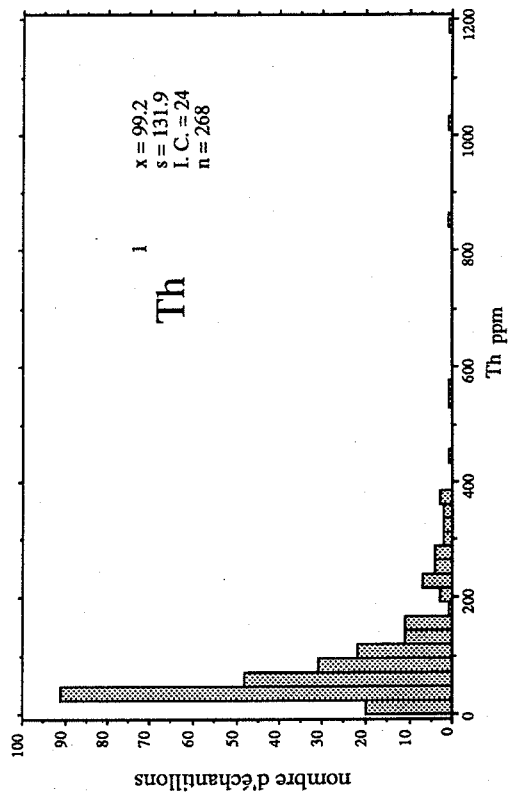
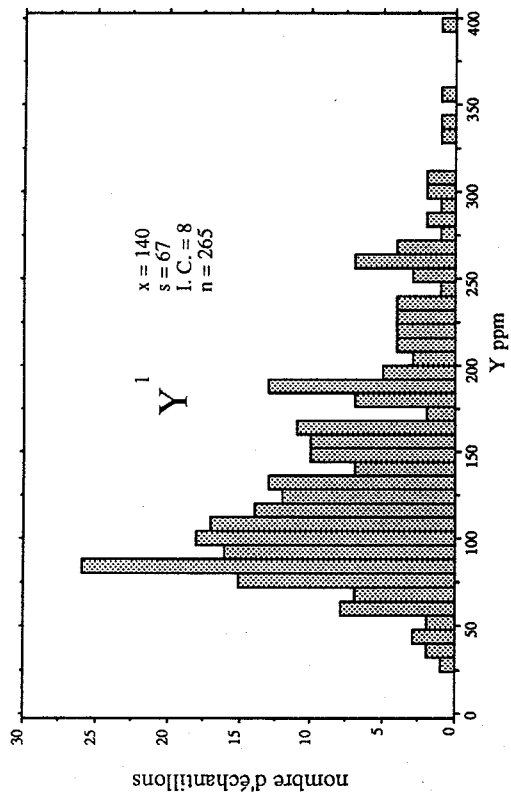
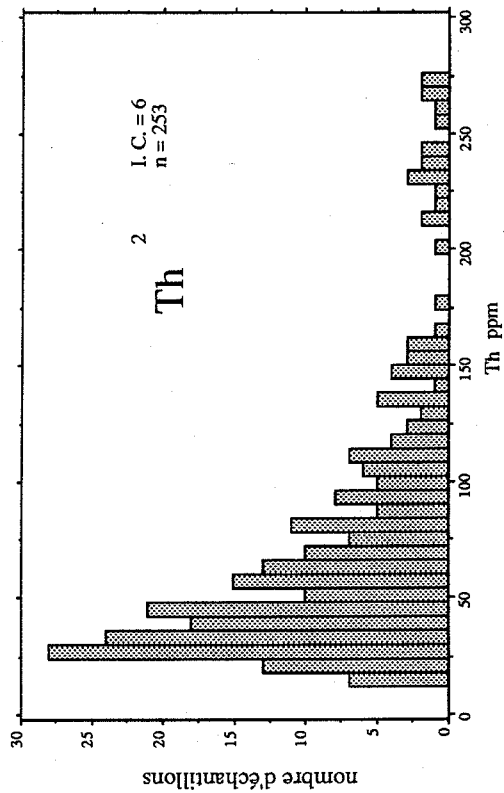
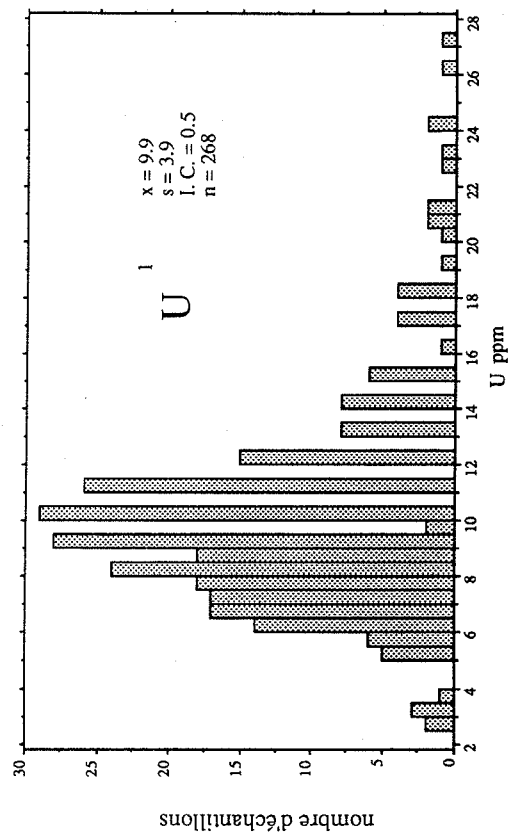




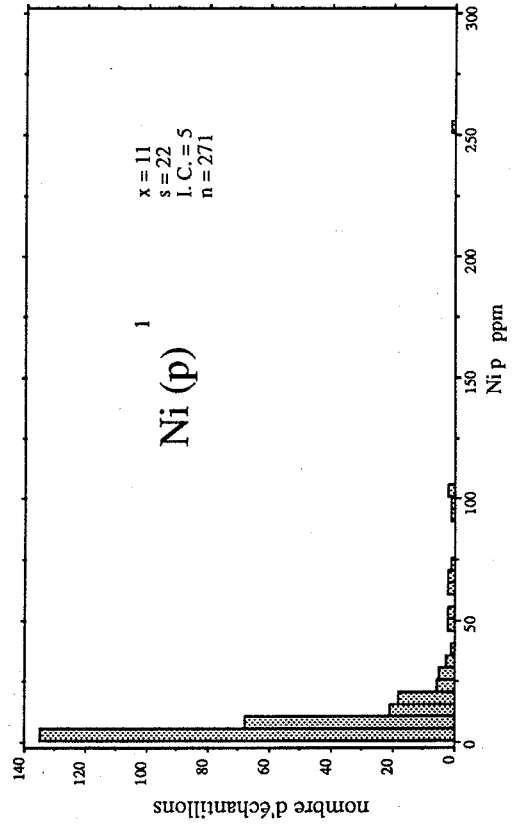
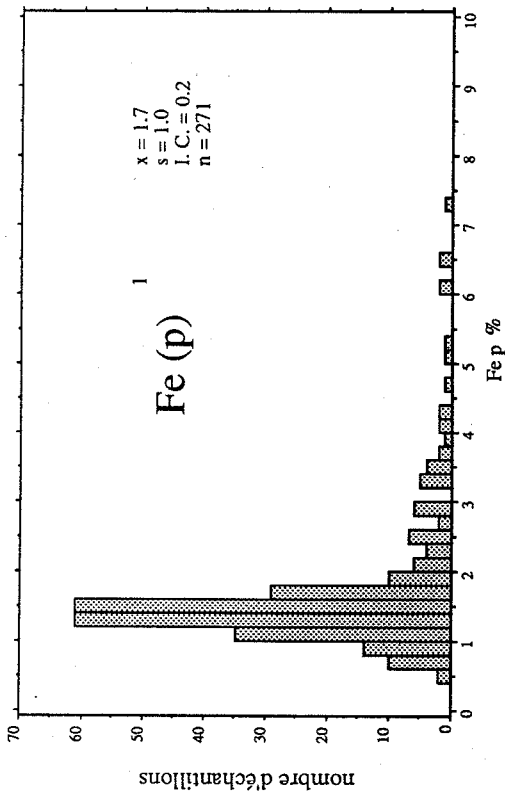
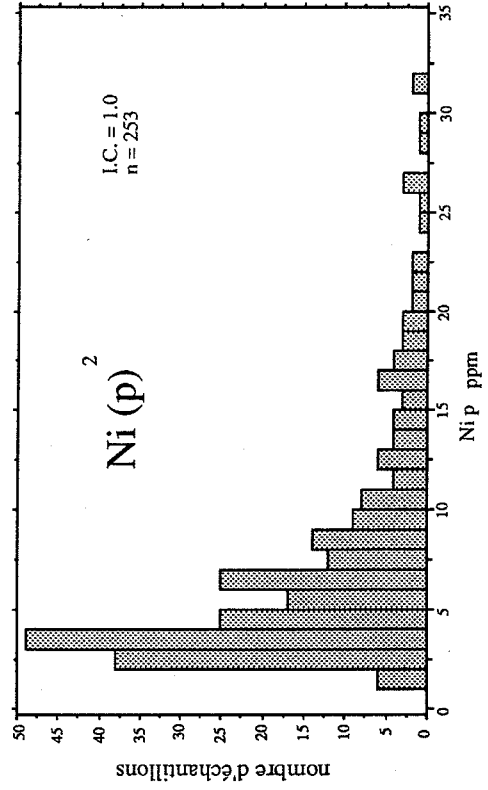
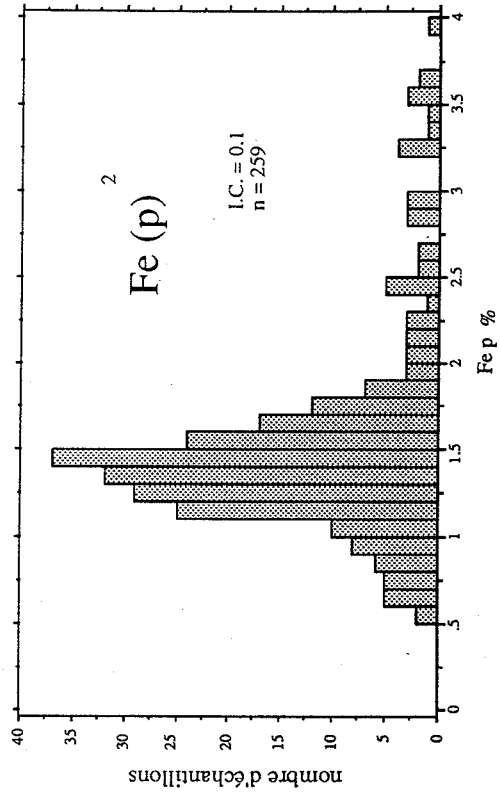


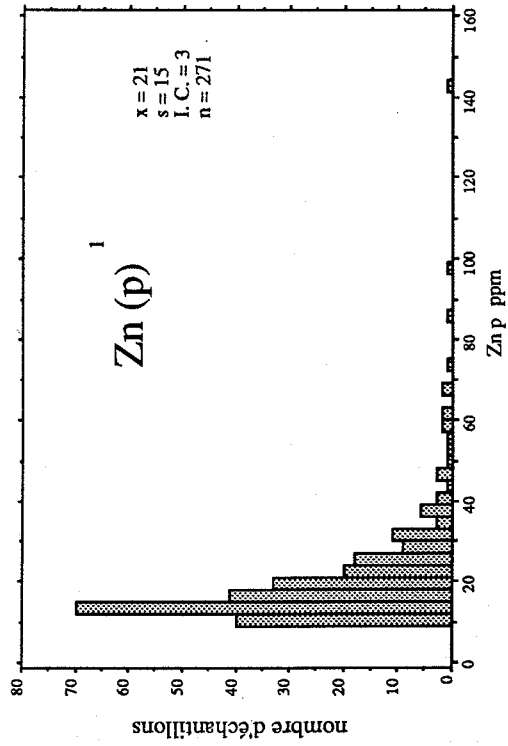
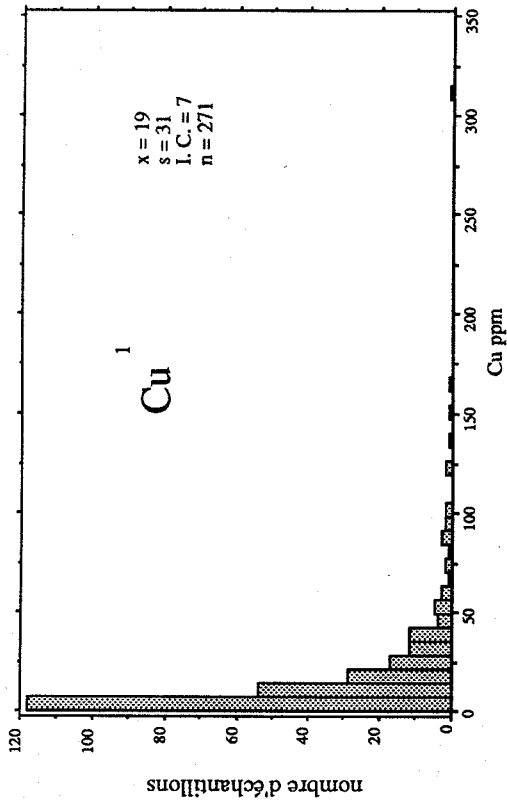
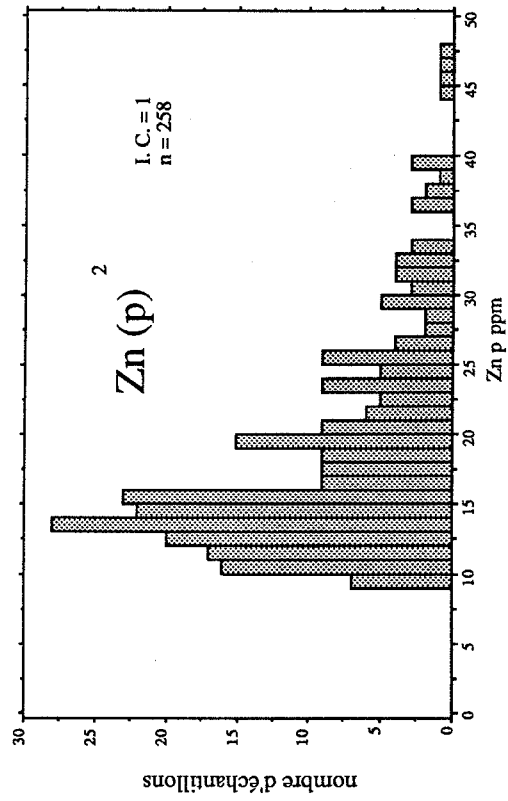
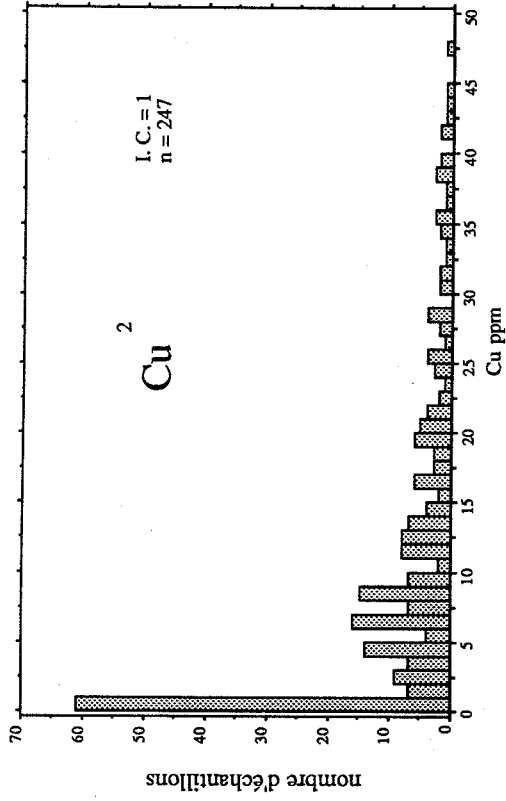


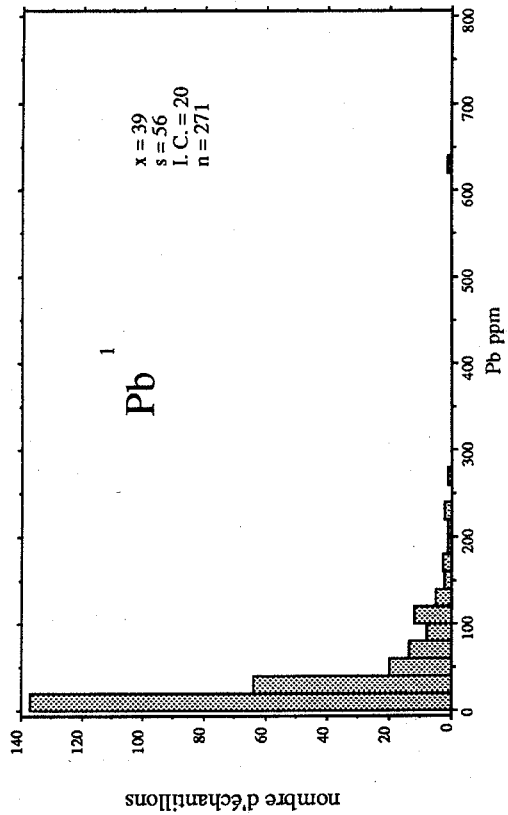
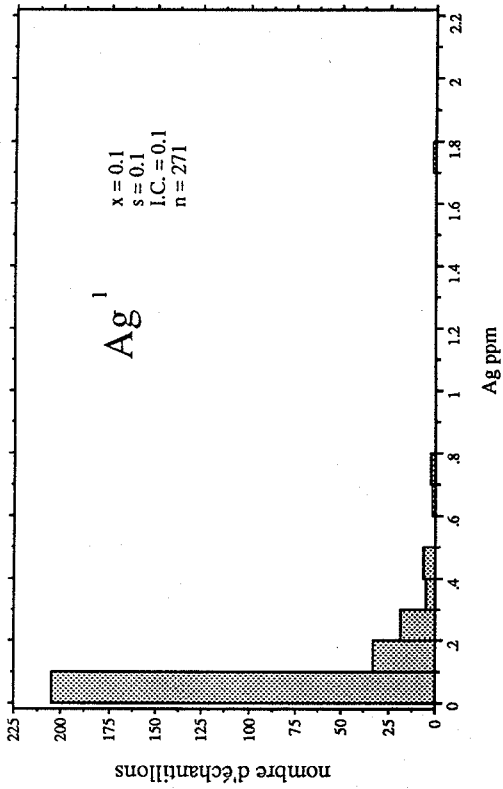
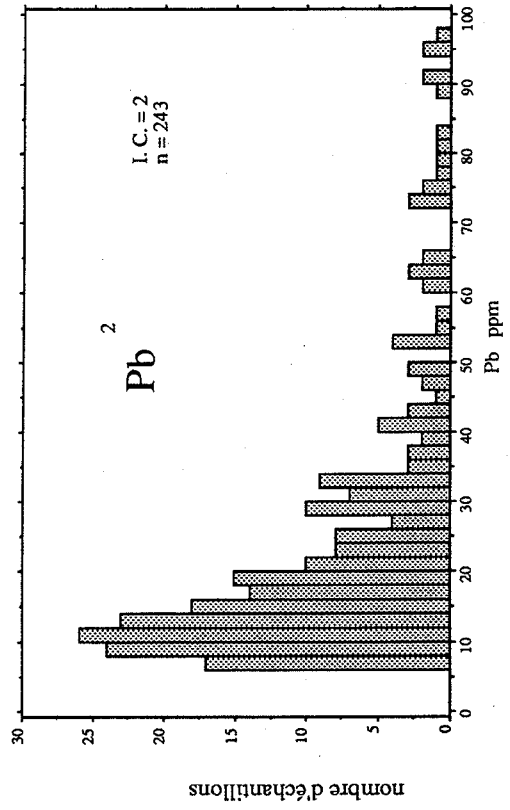
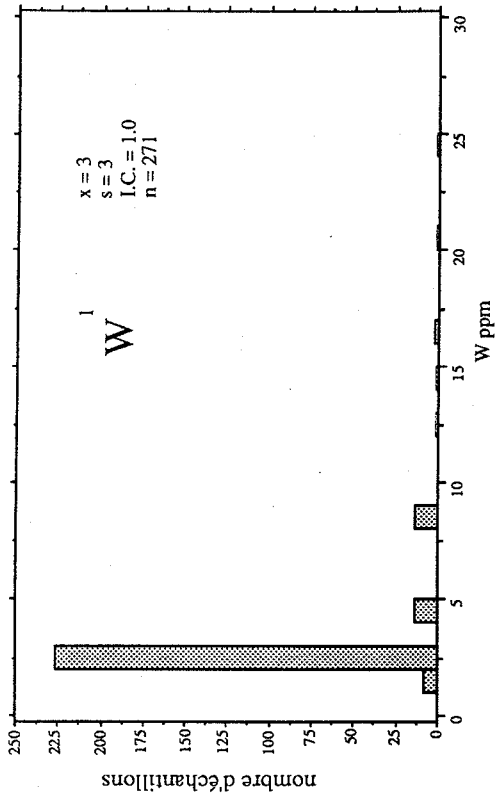


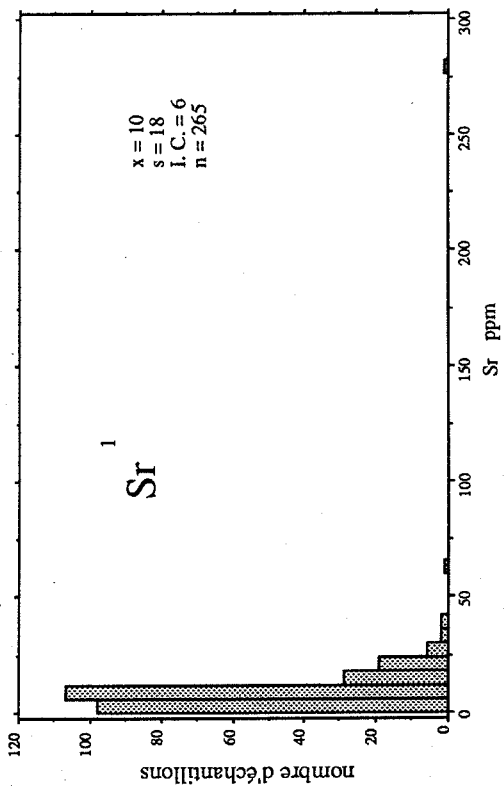
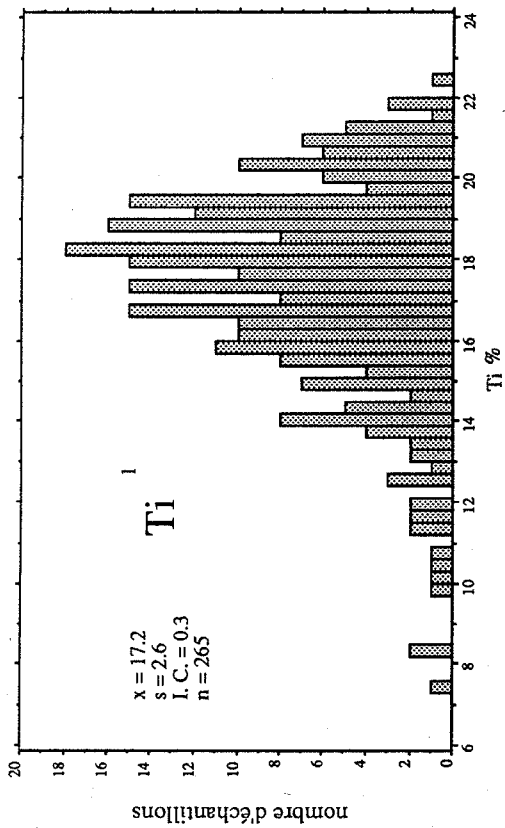
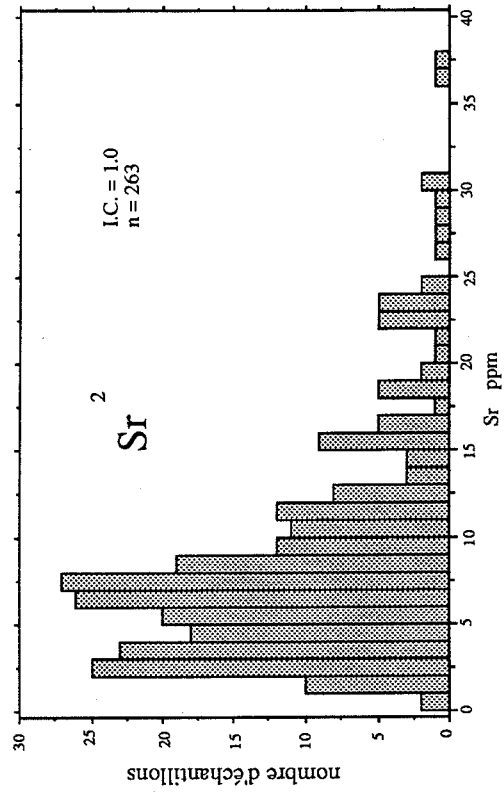
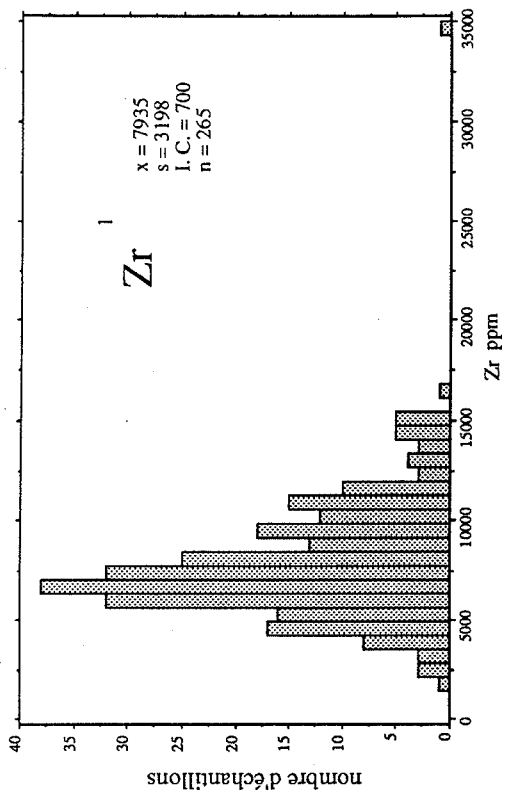


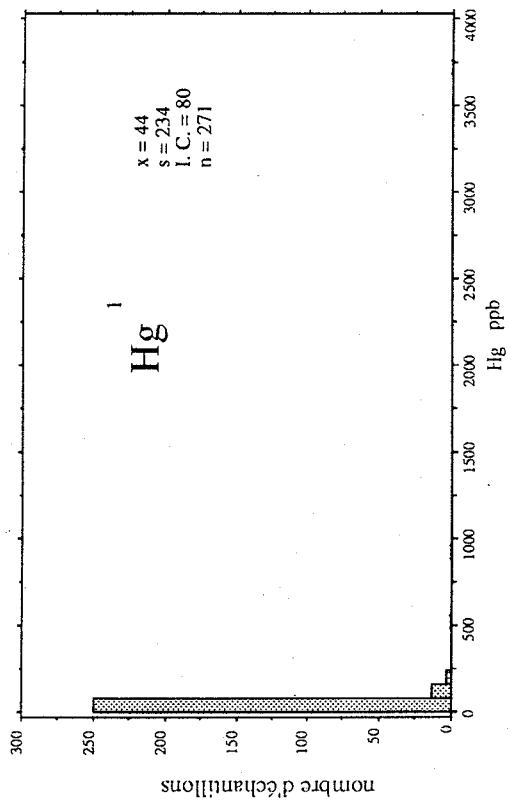
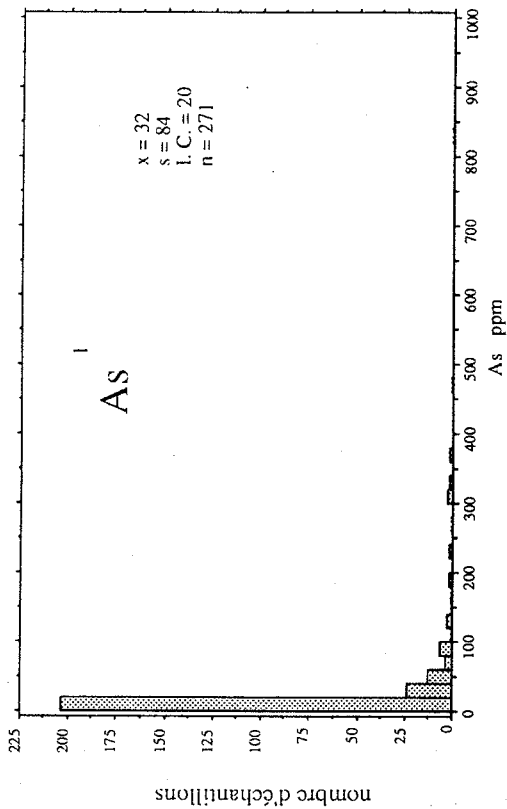
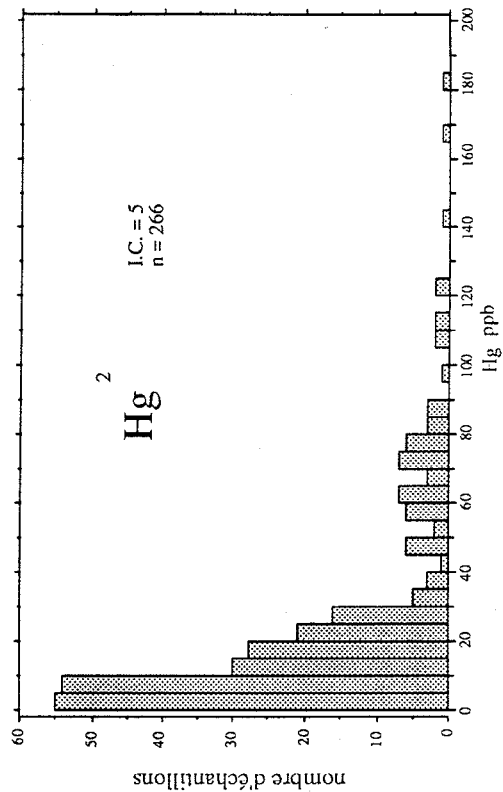
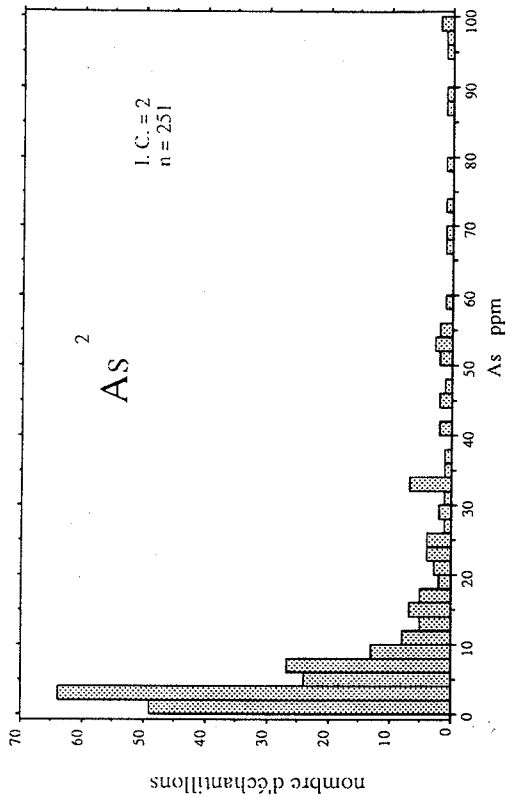


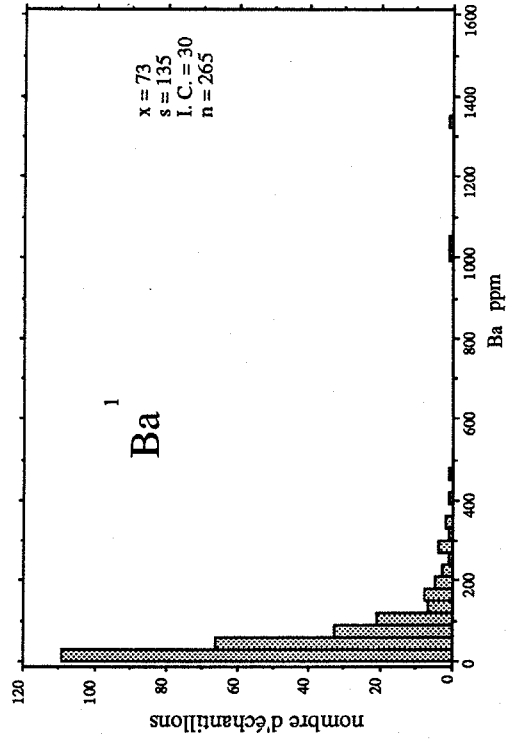
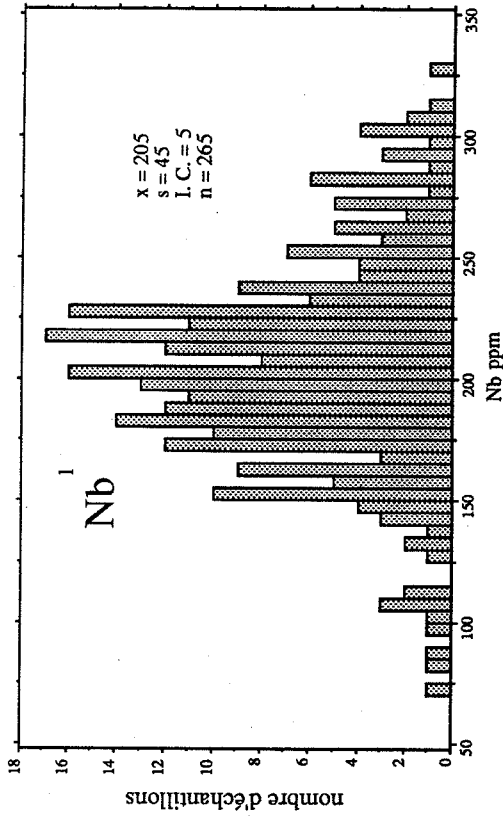
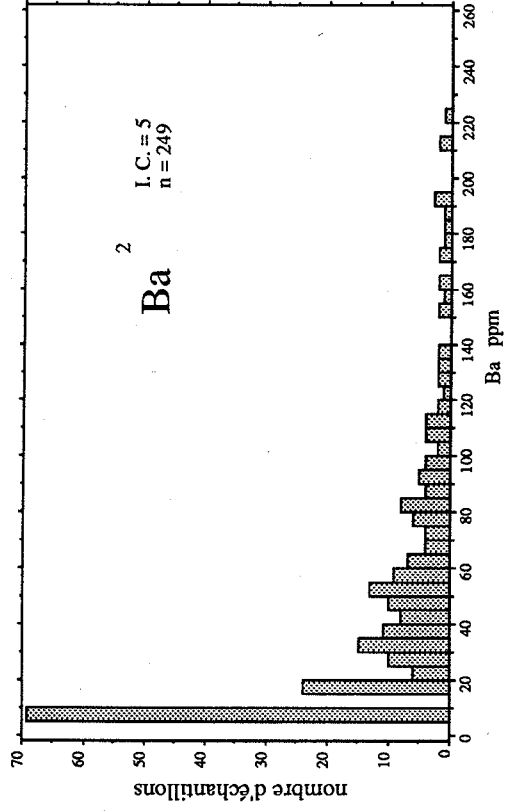
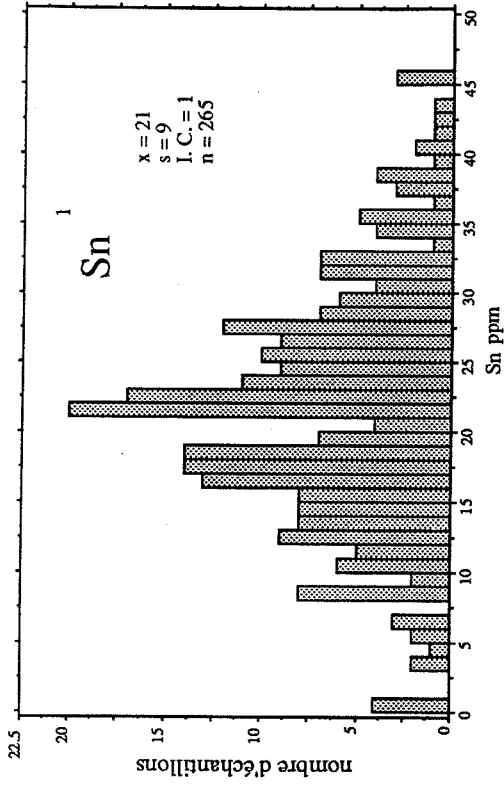


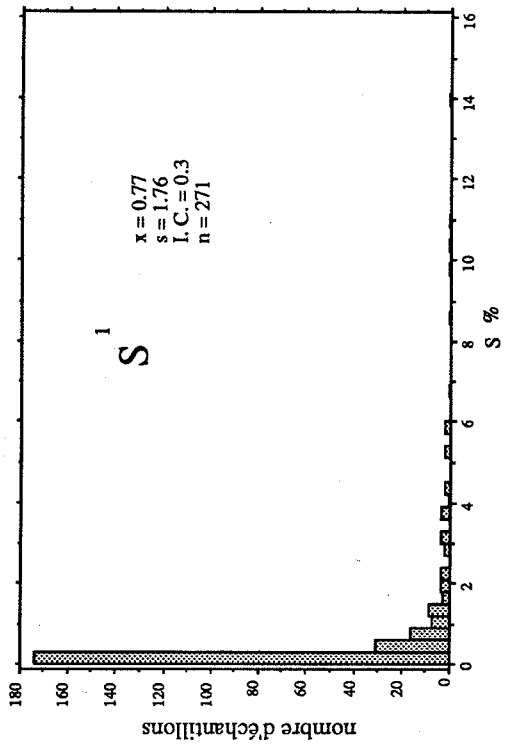
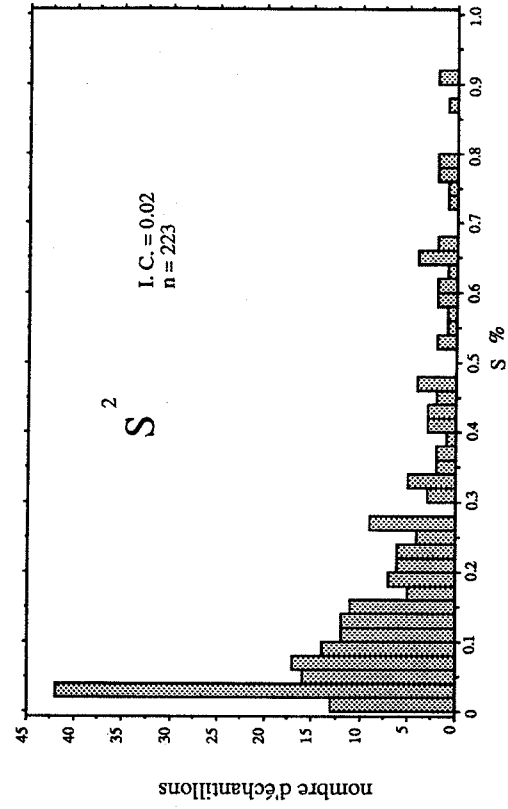


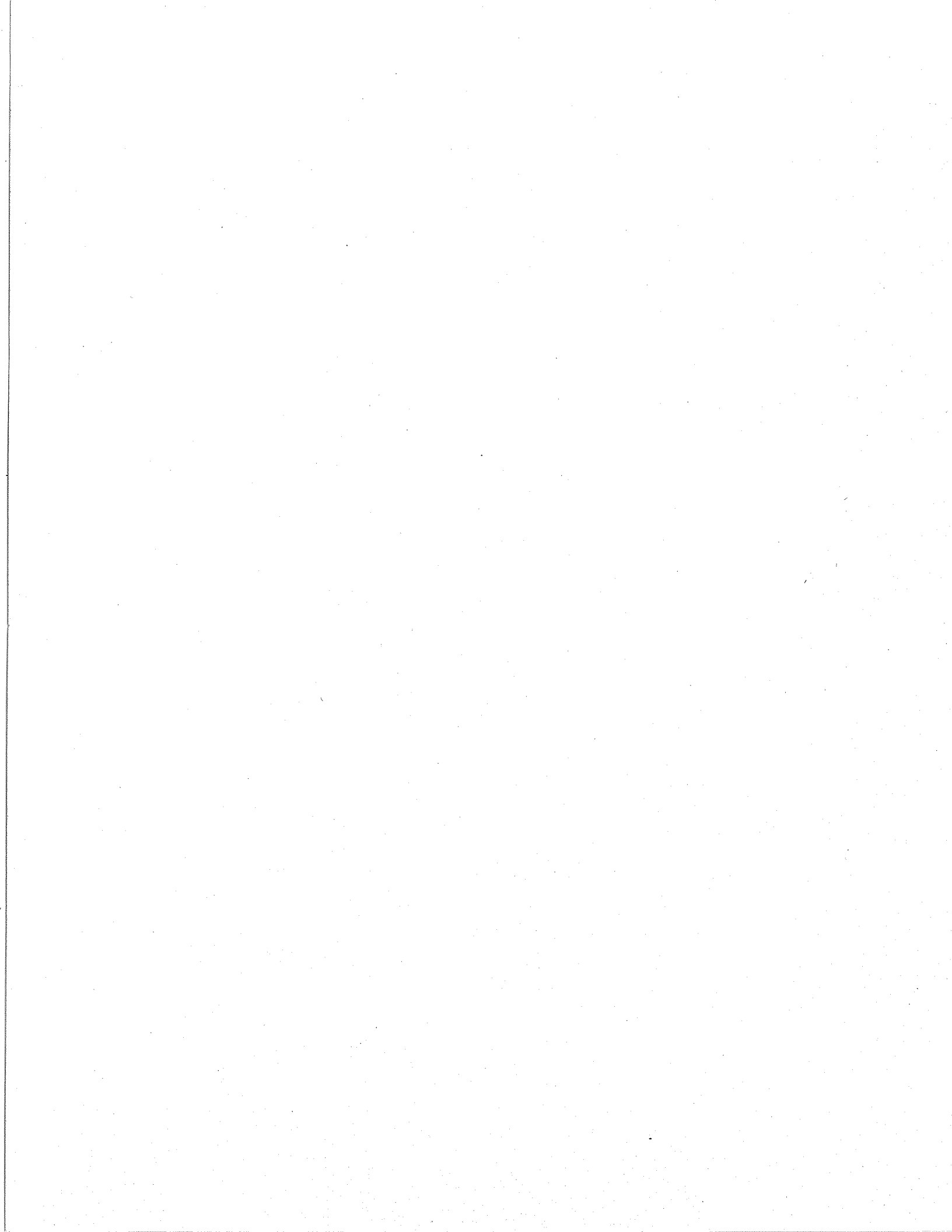














## **APPENDICE G**

Tableau des corrélations

Au	Cr	Fe	Co	Ni	Zn	Mo	Sb	La	Ce	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu	Hf	Ta	Th	U	Fe	Ni	P	Cu	Zn	P	Ag	Pb	As	W	Hg	Ti	Sr	Zr	Nb	Sn	Ba	Y	S		
1.00	-0.04	0.11	-0.05	-0.04	-0.05	-0.14	-0.05	0.07	0.08	0.10	0.07	0.07	-0.05	-0.07	-0.11	-0.07	0.06	-0.03	0.02	-0.03	0.02	-0.01	-0.07	0.50	-0.01	-0.04	0.08	-0.01	0.00	0.01	-0.11	-0.10	0.04	0.01	-0.01	-0.02			
	1.00	-0.49	0.84	0.86	0.85	-0.31	0.00	-0.12	-0.13	-0.14	-0.12	-0.11	-0.06	-0.03	-0.25	-0.52	-0.17	-0.28	0.11	0.15	0.07	0.19	-0.06	-0.05	0.04	-0.05	0.04	0.02	-0.57	-0.06	-0.22	-0.48	-0.38	-0.03	0.00	0.10			
		1.00	-0.26	-0.35	-0.51	0.09	-0.01	0.07	0.09	0.13	0.07	0.09	-0.34	-0.35	-0.11	0.32	0.12	-0.03	-0.07	0.06	-0.06	-0.24	-0.03	0.05	0.10	0.03	0.00	0.43	-0.10	-0.16	0.14	0.30	-0.05	-0.36	-0.01				
			1.00	0.92	0.71	-0.26	0.07	-0.08	-0.09	-0.10	-0.08	-0.07	-0.07	-0.05	-0.31	-0.53	-0.13	-0.27	0.32	0.58	0.27	0.29	-0.01	0.04	0.41	-0.06	0.03	0.61	0.08	-0.29	-0.53	-0.41	0.00	0.00	0.38				
				1.00	0.77	-0.24	0.12	-0.04	-0.05	-0.07	-0.03	-0.02	-0.01	-0.01	-0.32	-0.57	-0.09	-0.23	0.32	0.50	0.29	0.38	-0.01	0.05	0.30	-0.03	0.10	-0.67	0.09	-0.30	-0.57	-0.42	0.05	0.08	0.36				
					1.00	-0.09	0.06	-0.08	-0.10	-0.15	-0.08	-0.05	0.06	0.09	-0.18	-0.49	-0.16	-0.29	0.15	0.13	0.29	0.00	0.03	0.05	-0.08	0.04	-0.58	-0.02	-0.16	-0.43	-0.33	0.05	0.09	0.13					
						1.00	0.05	0.03	0.01	-0.07	0.02	0.05	-0.02	0.04	0.39	0.43	-0.04	-0.07	0.01	-0.05	0.01	0.04	-0.01	0.13	-0.03	-0.02	0.04	0.31	0.00	0.35	0.47	0.25	0.03	-0.14	0.08				
							1.00	0.11	0.10	0.07	0.11	0.13	0.17	0.12	-0.15	-0.21	0.08	0.05	0.25	0.18	0.23	0.21	0.02	0.52	0.12	-0.02	0.41	-0.20	0.17	-0.15	-0.27	0.01	0.39	0.23	0.22				
								1.00	1.00	0.95	1.00	0.99	-0.11	-0.23	-0.22	-0.04	0.92	0.11	-0.09	-0.06	0.01	-0.12	0.01	-0.01	-0.02	0.03	-0.03	-0.10	0.22	-0.23	-0.23	0.01	0.60	0.14	-0.08				
									1.00	0.97	1.00	0.99	-0.11	-0.24	-0.24	-0.04	0.94	0.13	-0.09	-0.06	0.01	-0.12	0.01	-0.01	-0.02	0.03	-0.03	-0.10	0.22	-0.24	-0.24	0.00	0.59	0.14	-0.09				
										1.00	0.95	0.92	-0.12	-0.27	-0.26	-0.03	0.96	0.21	-0.10	-0.06	-0.02	-0.13	0.01	-0.04	-0.02	0.04	-0.03	-0.08	0.19	-0.26	-0.25	-0.02	0.54	0.12	-0.09				
											1.00	0.99	-0.09	-0.23	-0.24	-0.06	0.93	0.12	-0.08	-0.06	0.02	-0.11	0.01	0.00	-0.01	0.03	-0.02	-0.12	0.22	-0.24	-0.25	0.00	0.60	0.16	-0.08				
												1.00	-0.04	-0.16	-0.22	-0.07	0.90	0.11	-0.07	-0.05	0.04	-0.09	0.01	0.01	-0.01	0.02	-0.03	-0.14	0.23	-0.22	-0.25	0.00	0.60	0.21	-0.07				
													1.00	0.91	0.15	-0.30	-0.09	0.38	0.20	0.08	0.27	0.26	0.03	0.12	0.11	-0.04	0.08	-0.39	0.10	0.15	-0.23	-0.30	0.07	0.89	0.14				
														1.00	0.26	-0.19	-0.28	0.18	0.17	0.06	0.22	0.22	0.01	0.10	0.08	-0.04	0.08	-0.30	0.02	0.23	-0.07	-0.25	-0.02	0.75	0.12				
															1.00	0.67	-0.21	0.34	-0.24	-0.23	-0.20	-0.19	-0.07	-0.12	-0.18	-0.05	-0.04	0.42	-0.16	0.94	0.68	0.18	-0.25	-0.12	-0.17				
																1.00	0.18	-0.44	-0.36	-0.33	-0.39	-0.07	-0.14	-0.26	-0.02	-0.07	0.84	-0.24	0.59	0.90	0.50	-0.19	-0.46	-0.34					
																	1.00	0.33	-0.12	-0.08	-0.02	-0.13	0.00	-0.03	-0.01	0.02	-0.03	-0.07	0.18	-0.22	-0.21	-0.04	0.50	0.15	-0.11				
																		1.00	-0.09	-0.06	-0.01	-0.03	-0.05	0.03	-0.02	0.11	0.02	0.04	0.31	0.08	-0.14	0.03	0.36	-0.07					
																			1.00	0.72	0.65	0.67	0.23	0.36	0.60	-0.08	0.10	-0.52	0.36	-0.25	-0.43	-0.32	0.11	0.23	0.92				
																				1.00	0.60	0.55	0.18	0.25	0.80	-0.05	0.09	-0.48	0.30	-0.26	-0.40	-0.33	0.06	0.11	0.80				
																					1.00	0.55	0.19	0.39	0.50	-0.05	0.07	-0.41	0.34	-0.21	-0.34	-0.21	0.15	0.32	0.67				
																						1.00	0.15	0.27	0.39	-0.07	0.16	-0.56	0.35	-0.20	-0.36	-0.35	0.13	0.27	0.64				
																							1.00	0.20	0.16	-0.06	0.03	-0.09	0.25	-0.08	-0.10	0.03	0.03	0.05	0.28				
																								1.00	0.24	0.04	0.10	-0.14	0.19	-0.13	-0.14	0.03	0.41	0.09	0.37				
																									1.00	-0.06	0.07	-0.32	0.21	-0.20	-0.30	-0.18	0.02	0.15	0.70				
																										1.00	-0.03	0.04	-0.01	0.00	0.01	0.06	-0.01	-0.02	-0.07				
																											1.00	-0.08	0.05	-0.06	-0.08	-0.04	0.01	0.06	0.13				
																												1.00	-0.34	0.40	0.82	0.63	-0.25	-0.48	-0.45				
																													1.00	-0.15	-0.27	-0.18	0.22	0.18	0.45				
																														1.00	0.64	0.17	-0.24	-0.10	-0.20				
																															1.00	0.48	-0.26	-0.44	-0.35				
																																1.00	-0.08	-0.33	-0.27				
																																1.00	0.20	0.06					
																																	1.00	0.14					
																																					1.00		
																																						1.00	

