

Alger, le 24 Novembre 1956

NOTE STATISTIQUE N°15APPLICATION de La GEOSTATISTIQUE AUX PLACERS DE CASSITERITE

Cette note a pour objet d'étudier dans quelles mesures les méthodes statistiques fondées sur la loi lognormale sont applicables aux gisements de cassitérite - En fait, en Janvier 1956, une étude des données du gisement éluvial-alluvial de Hamana-Hananère n'a conduit à une première réponse négative. L'histogramme des fréquences, pour les teneurs comme pour les poids métal/m<sup>2</sup>, courbe à plusieurs bosses, ne rappelait que de très loin la courbe de Gauss. Les ajustements étaient détestables. On avait le sentiment d'une extrême hétérogénéité, comme si trois ou quatre populations distinctes avaient été mélangées. Il n'y avait là rien d'étonnant : on avait effectivement mélangé des données relatives à des alluvions, à des éluvions et à des éboulis. La séparation de ces diverses données semble assez difficile.

Cette première expérience ne pouvait donc pas être considérée comme concluante. C'est pourquoi j'ai entrepris, d'après deux documents remis au B. I. M. A. par M. VANLAMOFF, l'étude de placers du Congo Belge. Le premier plan, intitulé P S E 810, fournit les teneurs et hauteurs minéralisées d'une terrasse, reconnue à la maille carrée de 40 m. Le deuxième (P S E 817) représente un gisement alluvial, intéressant un oued principal et plusieurs affluents, reconnu à la maille 50 x 5. Dans le premier cas, je n'ai retenu que les panneaux encadrés par le géologue de BELINA. Dans le deuxième, au contraire, j'ai retenu la totalité des données disponibles : il était important, en effet, dans ce dernier cas de vérifier si l'ensemble des teneurs des alluvions constituait, ou non, une population homogène. En fait, et malgré l'existence de runs, on doit admettre cette homogénéité.

Dans tous les cas, pour les teneurs, les puissances et les poids métal/m<sup>2</sup> du gravier, les ajustements ont été exceptionnellement bons. Les nuages de corrélation entre teneurs et hauteurs minéralisées montrent une excellente répartition elliptique des points représentatifs. Il n'y a pas de frange minéralisée.

N'ont été étudiés que les données relatives au gravier seul (recouvrement exclu)

1°/ Terrasse - 180 données disponibles. Les calculs, effectués complètement, ont donné :

( $\bar{h}_h = 7.5742$	( $\bar{h} = 2.442$	( $\bar{h} = 18.47$
$h$ ( $\sigma_h^2 = 0.38465$	$x$ ( $\sigma^2 = 0.70085$	$h_x$ ( $\sigma^2 = 1.5344$
( $\sigma_h = 0.6202$	( $\sigma = 0.8188$	( $\sigma = 1.239$
( $\bar{m}_h = 9.54 \text{ m}$	( $\bar{m} = 3.46 \text{ kilo/m}^3$	( $\bar{m} = 39.4$

La teneur moyenne pendérente est :

$$m = \frac{m_{ex}}{m_h} = 4.15 \text{ kilo/m}^3$$

Elle est plus forte que la moyenne non pendérée . On trouve en effet, entre hauteur et teneur du gravier, un coefficient de corrélation positif .

$$\rho = + 0.466$$

La corrélation positive entre puissances et teneurs est un fait assez insolite . Elle signifie que le gravier a une teneur d'autant plus forte, en moyenne, qu'il est plus épais. On sait que les gisements filoniens présentent, au contraire, une corrélation négative, c'est à dire une teneur d'autant plus faible que la puissance est plus forte , et que dans les gisements de substitution, teneur et puissances sont indépendantes.

Cette corrélation positive traduit l'existence de zones privilégiées, favorables à la fois au dépôt et à la concentration, où s'accumulent des épaisseurs plus grandes qu'ailleurs de gravier et des quantités proportionnellement plus importantes encore de cassitérite, l'effet jouant préférentiellement sur les éléments lourds.

Les dispersions sont très faibles. La variance des teneurs est de 0.7, c'est à dire plus faible que dans les gisements sulfurés. Celle des poids métal (1.53) est cependant assez élevée, en raison de la corrélation positive. Il est plus rigoureux de considérer les dispersions absolues, qui ont les valeurs suivantes :

pour les teneurs	$\alpha_x =$	5.5/100
pour les hauteurs	$\alpha_h =$	3.1/100
pour les poids/métal	$\alpha_{(x)} =$	12/100

La dispersion absolue des teneurs évoque les gisements sulfurés, celle des poids métal évoque les gisements d'or. (voir Annexe)

2°/ Alluvions - 215 données . Il n'a pas paru nécessaire de faire les calculs complets. Les variances ont été évaluées par voie graphique :

$$\sigma_x^2 = 1.33$$

$$\sigma_h^2 = 0.275$$

$$\sigma_{hx}^2 = 1.62$$

Le coefficient de corrélation entre h et x est nul. Contrairement au cas précédent, teneurs et hauteurs sont ici indépendantes.

Les teneurs sont très dispersées : la variance est presque doublée relativement au cas précédent . L'absence de corrélation, cependant, fait que les poids métal n'ont pas une variance beaucoup plus forte . Les dispersions absolues sont les suivantes :

Teneurs  $\sigma_x = 16.2/100 \rightarrow 12.7/100$

Hauteurs  $\sigma_h = 3.3/100$

Poids-métal  $\sigma_{hx} = 19.5/100$

Elles sont très fortes : on peut penser que l'existence de runs est responsable de ces valeurs élevées . En effet, si nous introduisons une nouvelle variable y égale au rapport de la teneur x d'un puits, à la teneur moyenne  $m_1$  de la ligne à laquelle il appartient :

$$y = \frac{x}{m_1}$$

la variance de y donnera une idée (par défaut) de la dispersion transversale. Le calcul n'a été fait que sur un petit nombre de lignes . Il a conduit à la valeur :

$$\sigma_y^2 = 1.30$$

On voit que la dispersion latérale (1.30) constitue la majeure partie de la dispersion totale (1.35) . Deux puits voisins sur une même ligne constituent presque des données indépendantes. Le coefficient de corrélation des teneurs de deux puits distants de 5 m a été évalué : il est égal à + 0.5, c'est à dire très faible. Dans 95% des cas, le rapport des teneurs des puits voisins est compris entre 0.13 et 7.4, dans 5 % des cas il est extérieur à ces limites. On conçoit, dans ces conditions, que les puits aient été resserrés à 5 m, tandis que 50 m. entre lignes suffisent amplement.

A titre de comparaison, les coefficients de corrélation entre puits voisins ont été évalués également dans le cas de la Terrasse. On a trouvé :

- entre puits voisins sur des lignes E - W  $\Rightarrow + 0.593$
- " " " " N - S  $\Rightarrow + 0.697$
- sans tenir compte de l'orientation  $\Rightarrow + 0.649$

On ne peut pas affirmer que la différence des corrélations sur les lignes E-W et N-S est significative . Si, en effet, pour une population de 200 échantillons, le coefficient véritable est 0.65, l'intervalle de confiance du coefficient expérimental est = 0.57 - 0.73 . Les valeurs trouvées sont proches des limites, et il y a peut-être une certaine tendance à un alignement N-S. De toutes façons, la corrélation trouvée entre puits distants de 40 m. ( $r = 0.65$ ) pour les terrasses est nettement plus forte que la corrélation entre puits distants de 5 m. sur une même ligne dans les alluvions ( $r = 0.50$ ).

A. P. gen. mai 1956



ANNEXE

Liste des dispersions absolues parvenues à ma connaissance en mai 1956

Gisements sulfurés

BOU-BEKER (Pb, Zn de substitution)

$$\alpha_g = 1.53/100$$

$$\alpha_{Pb} = 3.66/100$$

$$\alpha_{g, Pb} = 4.7/100$$

$$\alpha_{Zn} = 3.12/100$$

$$\alpha_{g, Zn} = 5.13/100$$

Corrélations =

$$\rho_{Pb, Zn} = + 0.45$$

$$\rho_{Zn, h} = 0.11$$

$$\rho_{Pb, h} = -0.14$$

AMPEHE - AIN KAHLA (Pb de substitution)

$$\text{Couche A} = \alpha_g = 3.1/100 \quad \alpha_{Pb} = 0.95/100$$

$$\alpha_{g, Pb} = 3.7/100$$

$$\text{Couche C} = \alpha_g = 8.8/100 \quad \alpha_{Pb} = 0.835/100$$

$$\alpha_{g, Pb} = 9/1/100$$

Pas de corrélation significative entre Pb et h

OUED EL KEHLER (sulfures complexes)

$$\alpha_{Pb} = \alpha_{Zn} = 5.1/100$$

$$\alpha_{Cu} = 7.7/100$$

$$\alpha_{Ag} = 5.1/100$$

CAVALLO

$$\alpha_{Cu} = 7.3/100$$

BOU - KIAMA (filon Pb)

$\alpha_{Lx} = 4.1/100$

$\alpha_{Lx} = 3.7/100$

$\alpha_{Lx} = 5/100$

$\rho_{Lx} = -0.36$

BOLIDEN (Suède, Pb)

Pour deux gisements :  $\alpha_{Lx} = 1.4/100$

$\alpha_{Lx} = 1.55/100$

Gisements à faibles dispersion

Guettara (Mr)  $\alpha_{Lx} = 6.5/10000 = 6.5 \cdot 10^{-4}$

Gara Djebilet (Fer)  $\alpha_{Lx} = 4 \cdot 10^{-5}$

$\alpha_{Lx} = 1.7/1000$   $\rho_{Lx} = -0.55$

Guyane (Aluminium) - cf. An. des Mines, Oct. 1955

$\alpha_{Lx} = 4.1/1000$

Gisements à haute dispersion

Or : Etat libre d'Orange (Krige)

$\alpha_{Lx} = 9.4/100$

AOF, filon d'Akissi-SO (Azard)

$\alpha_{Lx} = 11.6/100$

Etain - Placers du Congo Belge (bassin de Loma, Wirlanoff)

Terrasse  $\alpha_{Lx} = 3.1/100$   $\alpha_{Lx} = 5.5/100$   $\alpha_{Lx} = 12/100$

Alluvions  $\alpha_{\beta} = 3.2/100$

$\alpha_{\gamma} = 16.2/100$

=  
= + 0.44  
 $\alpha_{\omega} = 19.5/100$   
 $\rho_{\alpha\beta} = 0$

Uranium

Gisements français filonien

Le Limouzat  $\alpha_{\delta} = 7.9/100$

Les Bourses  $\alpha_{\epsilon} = 8.9/100$

L'Ecarpière  $\alpha_{\zeta} = 8.8/100$

Le Brugaud  $\alpha_{\eta} = 9.8/100$

Schistes du Scheentzel

$\alpha_{\theta} = 2.4/100$

Pas de corrélation puissance teneur .

