



Estimation de la teneur en Arsenic sur la zone

••TESORA

TESORA Supervision: Emilie VIOLI



28/09/2012 - Thomas DEMONGIN (ESTIMAGES)

750.0

500.0

75.0

10.0



PRESENTATION DES DONNEES



Arsenic – Mesures Fluorescence X







Cadmium – Mesures Fluorescence X







Mercure – Mesures Fluorescence X







Plomb – Mesures Fluorescence X







Zinc – Mesures Fluorescence X







Transformation Gaussienne – Exemple de l'Arsenic

Afin d'appliquer des méthodes de simulations géostatistiques, les données de teneur en chaque métal subissent une transformation gaussienne





Topographie – Relevé MNT sur Site





Carte d'implantation des relevés



Topographie – Modèle 3D



Topographie 3D de la zone d'étude



QUALIFICATION DES DONNEES



Analyse Monovariable – Corrélation Fluorescence X / Labo



Analyse Monovariable – Point Anomalique



Analyse Monovariable – Corrélation et Régression Linéaire



Analyse Multivariable – Corrélation Entre Métaux



Les valeurs utilisées sont les transformées gaussiennes des mesures.

Les nuages de points concernant les mesures de Mercure semblent plus diffus que les autres.





TESORA – Saint-Laurent-Le-Minier – Contribution Géostatistique

15

Analyse Multivariable – Corrélation Entre Métaux

Coefficients de corrélation entre métaux sur les mesures de Fluorescence X (voir diapo précédente) :

(%)	As	Cd	Pb	Zn	Hg
As	100	78	92	85	64
Cd		100	82	87	66
Pb			100	94	68
Zn				100	71
Hg					100

- Les mesures Fluorescence X de Mercure sont sensiblement moins corrélées aux autres métaux que As, Cd, Pb et Zn.
- Les mesures Fluorescence X de As, Cd, Pb et Zn sont très fortement corrélées (78-94%). Une Analyse en Composante Principale paraît judicieuse.



Analyse Multivariable – Analyse en Composantes Principales

La variance des mesures de Fluorescence X des 5 métaux est restituée à 84% par le facteur 1 (F1) de l'ACP.

La variance des mesures de As, Cd, Pb et Zn (sans Hg) est restituée à 90% par le facteur 1.





Analyse Multivariable – Topographie

L'analyse des mesures de Fluorescence X ne montre <u>aucune corrélation forte</u> entre les teneurs relevées et la topographie ; au mieux, l'Arsenic présente une corrélation de 25% avec le relief. Cette variable ne sera donc pas prise en compte directement dans les simulations.

Cependant, les discontinuités de relief (lit de rivière, ravines, falaises...) exercent une influence sur l'extension de la pollution et ne peuvent être ignorées. Il conviendra de les prendre en compte lors des étapes de spatialisation (cf. diapo 20).





ETUDE PROBABILISTE







estimages

M-GS® – Paramètres Variographiques Locaux

Des paramètres variographiques (azimuth, portées) locaux sont calculés en chaque point.



La variable F1 est spatialisée en utilisant ces paramètres locaux (**100 réalisations**).



Cartographie M-GS® – Simulations de Répartition de F1

100 simulations M-GS équiprobables de répartition de F1 sont générées.





Cartographie M-GS® – Teneurs en Métaux

A partir de chaque simulation de F1 sont régénérées les cartes de répartition des 5 métaux. Ci-dessous : exemple de l'Arsenic et du Cadmium pour la simulation n°1 de F1.



TESORA – Saint-Laurent-Le-Minier – Contribution Géostatistique

23

Arsenic – Carte de Probabilité (Seuil 40 mg/kg)

Les 100 simulations M-GS permettent de créer des cartes de risque de dépassement de seuil.





Cadmium – Carte de Probabilité (Seuil 5 mg/kg)

Les 100 simulations M-GS permettent de créer des cartes de risque de dépassement de seuil.



Plomb – Carte de Probabilité (Seuil 550 mg/kg)

Les 100 simulations M-GS permettent de créer des cartes de risque de dépassement de seuil.



26

Zinc – Carte de Probabilité (Seuil 900 mg/kg)

Les 100 simulations M-GS permettent de créer des cartes de risque de dépassement de seuil.





Mercure – Carte de Probabilité (Seuil 0,35 mg/kg)

Les cartes de risque du Mercure ont été calculées indépendamment (100 simulations M-GS).



CARTOGAPHIES

Dérive Externe – Topographie

Bien qu'aucune corrélation mathématique forte entre mesures de Fluorescence X et relief n'ait été mise en évidence, il est toutefois important de remarquer que les discontinuités de ce dernier influent sur la délimitation des zones impactées.

En particulier, le lit de la Vis (berges), les ravines dans les Avinières et le front de falaise au Nord doivent être pris en compte dans le processus de spatialisation.

Les discontinuités de la topographie seront donc utilisées lors de l'étape de krigeage, comme « guides » aux cartographies (par la méthode de <u>dérive externe</u>).

Influence de la Topographie

M-GS® – Krigeage avec Dérive Externe

La variable F1 est spatialisée à partir des données, en utilisant les paramètres locaux, et en s'appuyant sur la topographie du site (Krigeage avec Dérive Externe).

Arsenic – Estimation par Krigeage avec Paramètres Locaux

▶ À partir du Krigeage avec Dérive Externe M-GS de la variable F1.

Arsenic – Estimation par Krigeage avec Paramètres Locaux

Cadmium– Estimation par Krigeage avec Paramètres Locaux

▶ À partir du Krigeage avec Dérive Externe M-GS de la variable F1.

Cadmium– Estimation par Krigeage avec Paramètres Locaux

Plomb – Estimation par Krigeage avec Paramètres Locaux

▶ À partir du Krigeage avec Dérive Externe M-GS de la variable F1.

Plomb – Estimation par Krigeage avec Paramètres Locaux

Zinc – Estimation par Krigeage avec Paramètres Locaux

▶ À partir du Krigeage avec Dérive Externe M-GS de la variable F1.

Zinc – Estimation par Krigeage avec Paramètres Locaux

Mercure – Estimation par Krigeage avec Paramètres Locaux

▶ À partir du Krigeage avec Dérive Externe M-GS des mesures de Fluorescence X.

Mercure – Estimation par Krigeage avec Paramètres Locaux

