

GUY MERCIER

**DISPONIBILITÉ DES MÉTAUX DANS LES SOLS ET PRÉVISION DU
RENDEMENT D'ENLÈVEMENT PAR DES TECHNIQUES
MINÉRALURGIQUES**

Thèse de doctorat présentée en cotutelle
à la Faculté des Études Supérieures
de l'Université Laval
Québec

pour l'obtention:
du grade de Philosophiae Doctor (Ph.D.)

Département de Géologie et de Génie Géologique
Faculté des Sciences et de Génie
Université Laval
Québec

et

à l'Institut National des Sciences Appliquées de Toulouse (INSA)
Toulouse, France
pour le grade de Docteur INSA

JUIN 2000

RÉSUMÉ LONG

La pollution des sols par le plomb est une priorité environnementale. Le principal problème avec ce métal est celui lié à l'ingestion orale de sols contaminés par de jeunes enfants. Les méthodes de détection des sols pollués ne sont pas au point. Cette étude vise à développer un test simple simulant la chimie de l'estomac pour détecter les risques encourus via les sols problématiques contenant du plomb. Le test mis au point (Test de simulation du suc gastrique: TSSG) utilise de l'acide chlorhydrique et acétique à 37°C afin d'abaisser la valeur de pH à 2. Les résultats du TSSG sont comparés à ceux obtenus avec le TCLP (Toxicity Characteristics Leaching Procedure) souvent utilisé pour la détection de sols problématiques et aux résultats de la modélisation avec IEUBK (Integrated Exposure Uptake Biokinetic Model for Lead in Children). Le TSSG libère de 2 à 153 fois plus de plomb que le TCLP, soit jusqu'à 169 mg de Pb/L. Les particules de taille inférieure à 63 µm libèrent plus de plomb avec des valeurs variant de 18 à 74% du plomb total. D'après les valeurs obtenues avec IEUBK, le TSSG détecte mieux les sols problématiques que le TCLP.

Dans un deuxième temps, cette recherche a pour but de développer des outils de prévision du rendement d'enlèvement des métaux par des techniques minéralurgiques à partir des propriétés chimiques, physiques et minéralogiques des contaminants. Six sols ont subi la chaîne expérimentale de traitement pour l'enlèvement des métaux. Lors du traitement, la fraction contaminée de taille comprise entre 2 et 10 mm a été concassée à 2 mm. La fraction granulométrique comprise entre 63 et 2000 µm a été traitée avec des séparateurs magnétiques de type Sala et Jones. Des essais aux liquides lourds ont été réalisés avant d'entreprendre les séparations gravimétriques. La fraction entre 63 et 850 µm a été traitée à la table de Wilfley alors que le jig a été utilisé sur la fraction comprise entre 850 et 2000 µm. Un procédé chimique vient clore la chaîne de traitement pour les sols ne respectant toujours pas le critère C. Les procédés minéralurgiques ont été peu performants sur la fraction des sols inférieure à 63 µm. Le procédé magnétique a été efficace pour décontaminer un sol sur six. La table de Wilfley et le jig ont considérablement contribué à décontaminer les sols. La teneur initiale en métaux, les différences de densité et certaines données minéralogiques permettent la prévision du rendement par des équations linéaires. Un procédé chimique a permis d'améliorer significativement l'enlèvement des métaux. Les essais de lixiviation sur les sols traités montrent une forte réduction de la disponibilité du plomb.