Le point en recherche et développement

Série technique
97-113

Examen de l'évaluation du risque adaptée au site des sols contaminés

Introduction

L'évaluation du risque pour la santé humaine est en voie de devenir un outil répandu favorable à la prise de meilleures décisions en matière de gestion du risque quant au réaménagement de sites contaminés. Cette situation a eu pour effet d'entraîner une augmentation du nombre des praticiens de l'évaluation du risque, du nombre de projets à réaliser, ainsi que du nombre et de la variété des techniques et modèles utilisés. C'est pourquoi les pratiques d'évaluation des risques varient énormément. En principe, un tel état de fait pourrait faire varier de beaucoup l'estimation du risque d'un site effectuée par différents praticiens. L'incertitude qui s'en dégage risque d'exercer des répercussions importantes sur la valeur du terrain, les décisions d'affaires et les frais d'assainissement des sites contaminés. Une recherche visant à caractériser et à comprendre cette variabilité pourrait donc contribuer à harmoniser les processus de gestion du risque dans l'ensemble du pays.

Programme de recherche

La Société canadienne d'hypothèques et de logement a confié à la firme Golder Associates Ltd. (Golder) le mandat de concevoir et de mener une étude sur les pratiques actuelles et leur variabilité parmi les experts évaluant le risque des sites contaminés au Canada. L'étude a été menée en deux étapes. Au cours de la première, un questionnaire d'enquête a été distribué aux praticiens tant du secteur privé que du secteur de la réglementation. Le questionnaire destiné aux entreprises du secteur privé avait pour objet de recueillir des précisions sur leurs méthodes d'évaluation du risque, leurs compétences techniques et leur expérience. Le questionnaire remis aux praticiens du domaine de la réglementation visait à en savoir plus sur l'expérience des organismes de réglementation et l'acceptation de l'évaluation du risque que les sols contaminés posent pour la santé humaine.

L'objet de la seconde étape consistait à approfondir les différentes techniques suivies par les praticiens de l'évaluation du risque pour la santé humaine en procédant à des évaluations comparatives d'un site contaminé hypothétique. L'étude de cas, constituée par Golder, avait pour but de recréer les problèmes du monde réel qui se présentent lors de l'analyse de l'exposition, de l'évaluation de l'exposition, de l'évaluation de la toxicité et de l'estimation du risque. Le scénario prévoyait le projet d'aménagement d'un ensemble résidentiel sur les lieux mêmes d'un ancien établissement industriel. Neuf entreprises, choisies en fonction de leur emplacement géographique et de leur expérience en évaluation, ont été invitées à soumettre le site hypothétique à un examen

préalable de l'évaluation du risque pour la santé humaine. Il n'y avait pas de «bonne» réponse, mais l'analyse des résultats obtenus des participants permettait de caractériser la variabilité et les sources d'incertitude parmi les praticiens.

Conclusions

Les résultats de la première phase de l'étude ont révélé que les praticiens canadiens de l'évaluation du risque possèdent une vaste expertise interne dans des disciplines appropriées comme l'ingénierie environnementale, la toxicologie, la chimie, la biologie et l'hydrogéologie, et suppléent à leur propre expertise en retenant les services de consultants. La plupart des entreprises s'occupent d'une foule de substances chimiques cancérogènes et non-cancérogènes et peuvent évaluer, concevoir et mettre en oeuvre des stratégies de gestion du risque ou d'assainissement du site. De nombreuses entreprises possèdent de l'expérience en modélisation du devenir des contaminants dans les gaz souterrains, l'eau souterraine, les poussières diffuses et l'air, malgré l'existence d'un nombre et d'une variété appréciables de modèles d'analyse du devenir des contaminants dans l'environnement. L'enquête menée auprès des organismes de réglementation indique que les organismes gouvernementaux soutiennent le recours à l'évaluation du risque pour la santé humaine dans le domaine de la gestion des sols contaminés, mais qu'ils ne disposent pas, à l'heure actuelle, de règlements officiels pour sa mise en application.

Enfin, toute évaluation du risque doit déterminer si la présence de substances chimiques risque de porter préjudice à la santé humaine. Pour qu'il y ait risque, les éléments fondamentaux suivants doivent être présents :

- une substance chimique à des concentrations possiblement dangereuses;
- un mécanisme de rejet dans l'environnement;
- une voie d'exposition par ou dans les milieux environnementaux, tels l'air, le sol, l'eau de surface, l'eau souterraine, ou la biote;
- une voie d'absorption par inhalation, absorption transdermique ou ingestion; et
- un récepteur, en l'occurrence des humains, pouvant être exposé à la substance chimique potentiellement dangereuse.

Pour évaluer le risque, les concentrations chimiques d'un site se mesurent ou bien directement à partir du milieu correspondant ou par voie de modélisation. L'effet des substances chimiques à des concentrations potentiellement dangereuses et leur mode d'influence sur le récepteur requièrent la compréhension de leur puissance de toxicité, pouvoir cancérigène et dose, ainsi que la compréhension des caractéristiques du récepteur comme le poids corporel, l'âge et la zone exposée. De plus, toutes les voies que le contaminant peut emprunter et les voies d'absorption par le récepteur doivent être prises en considération. Compte tenu du degré de spéculation que requiert l'interprétation de certains éléments, les évaluations du risque comportent un élément d'incertitude. Par contre, l'ampleur de l'incertitude est largement assujettie aux hypothèses imposées par l'évaluateur. L'objet de mener une évaluation comparative du risque consiste à éprouver et à cerner l'étendue de cette incertitude.

Comme prévu, la portion d'évaluation comparative de l'étude indique une variabilité appréciable de la façon dont les entreprises participantes s'y prennent pour effectuer l'évaluation du risque pour la santé humaine et un écart important des valeurs estimatives du risque que posent différents modes d'exposition aux substances chimiques : les estimations du risque s'échelonnaient sur plusieurs ordres de grandeur. Pour déterminer la cause de l'écart, Golder a effectué une répartition systématique des méthodes adoptées par les participants, où chaque étape de leur analyse faisait l'objet d'une étude de variabilité. L'analyse du travail présenté par chaque participant a été divisée en trois étapes. La première étape traitait des voies d'exposition caractérisées et évaluées, de même que du type

d'analyse quantitative effectuée. La deuxième portait sur l'étude des causes de la variabilité des caractéristiques du récepteur et de la variabilité des concentrations de contaminant du milieu d'exposition. La troisième se concentrait sur les modèles utilisés et le degré d'incertitude qu'ils introduisent pour prédire les concentrations de substances chimiques du milieu d'exposition.

Cette analyse de la marche à suivre a permis d'imputer à quatre principales causes la variabilité constatée parmi les participants :

- différence des hypothèses quant à la toxicité des substances chimiques;
- recours à des caractéristiques du récepteur différentes;
- usage de différents types de modèles et hypothèses pour prédire les concentrations de vapeur et de poussière dans l'air; et
- différence des voies d'exposition présumées qui étaient considérées comme conformes ou non au scénario.

L'étude a permis de comparer la variabilité parmi les évaluateurs de risque dans des conditions d'examen préalable de l'évaluation de risque plutôt que dans des conditions détaillées. L'évaluation détaillée entraînerait vraisemblablement moins de variation parmi les praticiens, par suite d'hypothèses d'exposition plus réalistes et d'un peu moins de modération. Cela ne veut pas dire cependant que les conclusions tirées de l'étude ne s'appliquent pas entièrement à des évaluations de risque plus détaillées; en réalité, certaines conclusions peuvent raisonnablement s'appliquer. Voici un exposé des conclusions dont fait état le rapport.

1. Le type et le nombre de voies que comportent les évaluations de risque variaient d'un participant à l'autre. Pour le métal-trace dans le sol superficiel, l'ingestion par voie buccale constituait la voie la plus commune. L'inhalation de poussières diffuses et la consommation de légumes cultivés à la maison étaient incluses ou exclues par différents participants.

2. Tous les contaminants et les voies d'exposition ont fait l'objet d'estimations de risque hautement divergentes. Bien qu'on se soit entendu en général sur l'acceptabilité des risques, la divergence laisse supposer un manque d'accord si les concentrations des contaminants du sol ont été établies correctement.

3. La variabilité des estimations de risque s'explique principalement par la variabilité des estimations de la dose. C'est pourquoi, par souci d'améliorer la conformité parmi les praticiens, ces deux éléments doivent être pris en considération.

4. La variabilité des estimations de la dose par voies directes (ingestion de sol ou contact dermique) s'explique principalement par les caractéristiques du récepteur. La variabilité des estimations de la dose pour des voies indirectes complexes (inhalation de poussière et inhalation de gaz à l'intérieur) s'explique surtout en raison du degré d'incertitude inhérent au modèle, qui influait sur la concentration prédite due à l'exposition.

5. La corrélation entre les différents déterminants de la dose indique que les évaluateurs font preuve de prudence à l'égard de certaines variables. Cela laisse supposer la nécessité de remanier la démarche modérée en vue d'éviter d'arriver à des évaluations de risque et degrés d'incertitude indûment prudents.

6. Les modèles utilisés pour prédire les émissions de poussière générées par le vent dépendent hautement des intrants comme le type de sol, la couverture végétative et la taille du site. Par conséquent, il importe que l'examen préalable de l'évaluation du risque soit fondé sur des données tout à fait pertinentes.

7. Les modèles utilisés pour prédire le devenir et le transport des gaz souterrains dépendent largement des hypothèses du modèle et des

paramètres propres au site comme la profondeur de la contamination, les propriétés du sol (porosité, perméabilité et teneur organique en carbone) et les caractéristiques du bâtiment (fissures dans le béton, tuyaux de drainage et pression négative du bâtiment).

Recommandations

Les estimations préalables sont censées fournir un aperçu raisonnablement prudent des limites supérieures du risque pour la santé humaine dans une situation donnée. Lorsque les estimations préalables indiquent vraiment un risque appréciable pour la santé humaine, l'étude propose de prendre des décisions de gestion du risque uniquement après avoir mené des évaluations plus détaillées. Elle propose également d'exprimer toutes les estimations de risque pour la santé humaine des sites contaminés en plage de valeurs (maximum et minimum raisonnables) assortie d'une certaine probabilité fondée sur les hypothèses retenues. Il s'ensuivrait une meilleure compréhension des risques pour la santé à la fois pour les praticiens et les gestionnaires de risque, de même que de meilleures décisions consécutives en matière de gestion du risque.

Les personnes intéressées peuvent consulter le rapport sommaire ou le rapport intégral, en s'adressant au CCDH.

Directeur de projet : *Don Fugler*

Rapport de recherche : *Examen de l'évaluation du risque adaptée au site des sols contaminés*

Consultant de recherche : *Golder Associates Ltd.*

Il est possible de se procurer un rapport complet de cette recherche au Centre canadien de documentation sur l'habitation, à l'adresse ci-dessous.

Recherche sur le logement à la SCHL

Aux termes de la partie IX de la Loi nationale sur l'habitation, le gouvernement du Canada autorise la SCHL à consacrer des fonds à la recherche sur les aspects socio-économiques et techniques du logement et des domaines connexes, et à en publier et à en diffuser les résultats.

Le présent feuillet documentaire fait partie d'une série visant à vous informer sur la nature et la portée du programme de recherche technique de la SCHL.

Ce feuillet documentaire de la série **Le point en recherche et développement** n'est qu'une des nombreuses publications portant sur l'habitation produites par la SCHL.

Pour recevoir la liste complète des feuillets documentaires ou pour obtenir d'autres renseignements sur les recherches et l'information qu'offre la SCHL en matière d'habitation, veuillez communiquer avec le :

Centre canadien de documentation sur l'habitation
Société canadienne d'hypothèques et de logement
700, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario)
K1A 0P7

Téléphone : (613) 748-2367
Télécopieur : (613) 748-2098

This publication is also available in English.

NOTRE ADRESSE SUR LE WEB : http://www.cmhc-schl.gc.ca/Recherche *(distinction maj./min.)*

Cette publication contient les renseignements les plus à jour dont dispose la SCHL, lesquels ont été examinés par des experts du secteur de l'habitation. Toutefois, la SCHL n'assume aucune responsabilité pour les dommages, les blessures, les coûts et les pertes pouvant découler de l'utilisation de ces renseignements.

Canada