

BATS SUR LES SITES CONTAMINÉS

Programme des sites contaminés - Sites Fédéraux

Ce bulletin fait partie d'une série de bulletins d'assistance technique (BAT) préparés par la région de l'Ontario d'Environnement Canada à l'intention des installations fédérales ayant des activités en Ontario.

BAT #2



Procédures d'évaluation du site

DESCRIPTION:

Le but de l'évaluation d'un site est d'identifier l'existence, la source, la nature et l'étendue de la contamination par des substances dangereuses et de déterminer le risque que pose la contamination à la santé ou à l'environnement.

Les **sites contaminés** sont des zones dans lesquelles des substances toxiques et dangereuses existent à des niveaux qui représentent une menace existante ou très prochaine pour la santé de l'homme ou de l'environnement. Ces sites posent souvent des problèmes multiples pour la santé et l'environnement. Ils peuvent avoir des effets sur toutes les composantes de l'environnement, notamment les eaux de surface, les sols et les eaux souterraines. En outre, étant donné l'existence de sites non identifiés, il se peut que des personnes s'exposent sans le savoir à des substances toxiques.

Les sites contaminés peuvent comprendre des zones de production, des aires d'enfouissement, des sites de déversement, des sites d'entreposage et de manutention de déchets, des résidus de mines, des zones d'entraînement de lutte contre le feu dans les aéroports. Ces sites peuvent se trouver dans des lieux résidentiels, commerciaux, industriels, ruraux ou urbains ou dans la nature.

Jusqu'à ce que les activités d'évaluation d'un site ait lieu, on ne peut pas dire avec certitude qu'un site est contaminé ou pas. Le présent bulletin vise à donner un aperçu du processus d'évaluation d'un

site pour aider à déterminer si un site est contaminé, et dans quelle mesure. Il est recommandé que toutes activités liées à l'évaluation des sites et à la remise en état des sites se fassent conformément aux critères de qualité provisoires du CCME pour les sites contaminés, ainsi qu'aux autres règlements, lignes directrices et codes de pratique.

Nombre des procédures suivantes exigent une analyse approfondie et des techniques d'évaluation soignées. Il faut avoir de grandes compétences, et il est donc recommandé de donner les travaux d'évaluation en sous-traitance. De plus, un programme d'assurance et de contrôle de la qualité fait partie intégrante du processus d'évaluation d'un site.

Le présent bulletin comprend un organigramme à la page suivante qui expose la marche à suivre pour le processus d'évaluation d'un site. Chaque étape est alors traitée en détail.

Les prochains bulletins d'assistance technique traiteront plus en détail des activités spécifiques mentionnées dans celui-ci.

ÉTAPE #1 : ÉVALUATION PRÉLIMINAIRE DU SITE

Assurer la protection de la santé et de l'environnement

L'évaluation préliminaire du site a pour but de recueillir les données disponibles pour aider à évaluer un site afin d'en déterminer la contamination. Au cours de cette évaluation préliminaire, il faut déterminer s'il faut prendre des mesures provisoires immédiates afin d'assurer la protection de la santé et de la sécurité humaines et l'empêcher la propagation de la contamination dans l'environnement. Cela devrait être également évalué tout au long du processus d'évaluation du site, comme on l'a vu dans l'organigramme.

Les renseignements suivants sont nécessaires pour l'évaluation du site :

1a) Caractéristiques physiques du site

Il faut déterminer la géologie, l'hydrologie, les caractéristiques pédologiques et les processus écologiques du site. De nombreux renseignements sont recueillis lors des relevés du sous-sol (étape 3). Toutefois, au cours de l'évaluation préliminaire du site, on peut obtenir certains renseignements en consultant les sources suivantes :

- Rapports publiés (p. ex. rapports géologiques, rapports sur les eaux souterraines, levés des sols, données sur les chutes de pluies).
- Cartes topographiques, géologiques, cartes des sols et des plaines inondables.
- Relevés antérieurs et enquêtes visuelles du sol du site.
- Relevés antérieurs et enquêtes visuelles du sol du site.
- Documentation scientifique existante.
- Photographies aériennes.
- Autorités de la conservation de la nature.
- Clubs naturalistes (enquêtes sur les plantes et les animaux).
- Rapports sur les zones environnementalement

TABLEAU 1: INFORMATION SUR L'INSTALLATION

Information nécessaire	But/justification	Méthodes de collecte
Localisation de la source	Localiser les sources de contaminant au-dessus du sol et en profondeur.	Inspection visuelle du site, examen des dossiers de l'installation (déversements), dossiers des opérations et des registres d'élimination des déchets.
Structures techniques	Identifier les conduits possibles de migration ou d'interférence qui peuvent entraver les mesures de remise en état.	Bleu de l'infrastructure, inspection visuelle du site, discussion avec des personnes bien informées.
Sécurité du site	Déterminer la possibilité d'exposition par contact direct; peut provoquer une réponse.	Inspection visuelle du site, dossiers des opérations et d'élimination des déchets, bleu du site, discussion avec des personnes bien informées.
Points de décharge connus	Déterminer les points de décharge accidentels ou intentionnels.	Inspection visuelle du site, bleus du site.
Cartographie et levés	Localiser les structures, les obstructions, les caractéristiques et la topographie du site.	Cartes topographiques, photos aériennes.
Utilisations antérieures du site	Déterminer les contaminants possibles.	Vieilles photos aériennes, discussions avec des personnes bien informées.
	Déterminer les possibilités d'exposition.	Cartes d'aménagement des terres, photos aériennes, rapport sur le plan directeur de la région.

sensibles.

1b) Caractéristiques de l'installation

Description à jour et historique du site et de ses installations à faire (se reporter au **TABLEAU 1**).

1c) Caractéristiques des contaminants

Examiner et identifier les contaminants possibles qui peuvent être contenus dans l'environnement ou libérés dans celui-ci (se reporter au **TABLEAU 2**).

instruments sur le terrain, l'échantillonnage correct, les techniques correctes d'échantillonnage et de collecte, et en fournissant des dossiers de responsabilité, des événements de non-conformité, des mesures correctrices et des carences des données.

Se reporter aux **BAT #4 et #5** pour avoir davantage de renseignements sur l'élaboration d'un protocole d'échantillonnage et d'un programme d'AQ/CQ.

TABLEAU 2: INFORMATION SUR LES CONTAMINANTS

Information nécessaire	But/justification	Méthodes de collecte
Type	Déterminer les contaminants en vue des évaluations de l'exposition et options de traitement.	Inspection visuelle du site, manifestes des déchets, dossiers des opérations et de l'élimination des déchets, discussion avec des personnes bien informées.
Quantités	Déterminer l'ampleur des rejets possibles.	Inspection visuelle du site, dossiers de l'installation et des opérations, manifestes des déchets, discussion avec des personnes bien informées.
Propriétés chimique et physique	Déterminer la mobilité environnementale, la persistance et les effets.	Inspection visuelle du site, manuels sur les produits chimiques, manuels sur les déversements de matières dangereuses, discussion avec des personnes bien informées.
Concentrations	Déterminer les quantités et les concentrations qui peuvent être rejetées dans l'environnement.	Inspection visuelle du site, dossiers de l'installation et des opérations, discussions avec des personnes bien informées.

Avant d'entamer les étapes suivantes, il faut mettre au point un protocole d'échantillonnage et un programme d'assurance et du contrôle de la qualité pour assurer que les données obtenues sont exactes et représentatives des conditions réelles. Le programme d'AQ/CQ devrait être garanti en suivant les protocoles prescrits, l'étalonnage des

ÉTAPE #2 : ENQUÊTE SUR LE TERRAIN – MÉTHODES DE SÉLECTION ET DE TRI

Les enquêtes sur le terrain ont pour but de définir et de délimiter la présence des contaminants et l'ampleur et la localisation de la contamination.

Les méthodes géophysiques et les relevés des

TABLEAU 3: APPLICATION POSSIBLE DES MÉTHODES GÉOPHYSIQUES

Applications	Géoradar	Levés électromagnétiques (LEM)	Résistivité électrique de la terre	Séismique	Détecteur de métal	Magnétomètre
Cartographie et localisation des lixiviats conducteurs et profondeur, répartition et étendue horizontale du panache des contaminants	◇	◆	◆			
Cartographie des caractéristiques géohydrologiques (changements latéraux et verticaux)	◆	◆	◆	◆		
Localisation de la définition des limites des tranchées enfouies	◆	◆	◇	◇	◇	◇
Localisation et définitions des objets métalliques enfouis (p. ex. barils, canalisations et câbles des services publics)	◇	◇			◇	◆

Méthode primaire - ◆ Méthode secondaire - ◇

vapeurs des sols sont utilisés pour identifier les “points chauds” d'un site. Ils agissent comme outils de repérage des puits et des trous de sonde sur de grandes superficies de sorte que les données puissent être recueillies de manière efficace et rapide au cours des relevés souterrains.

2a) Méthodes géophysiques

Identification des applications possibles de diverses méthodes géophysiques (voir **TABLEAU 3**).

2b) Relevés des vapeurs du sol

Les relevés des vapeurs du sol peuvent permettre d'identifier qualitativement les zones qui contiennent des composés organiques volatiles et semi-volatiles. Même s'il y a plusieurs genres de relevés des vapeurs des sols, on utilise communément le test de l'espace de tête, dont on peut trouver la description dans le bulletin **BAT #3**.

ÉTAPE #3 : RELEVÉS DÉTAILLÉS SOUTERRAINS

À partir des renseignements obtenus à l'étape 2, il faut établir un programme d'échantillonnage et d'analyse. Les méthodes traditionnelles comme les puits de reconnaissance, les programmes de forage des sols et de forage de puits sont les plus répandues pour obtenir des données particulières au site aux fins d'analyse.

3a) Puits de reconnaissance

- Utilisés comme outils de sélection et de tri, et sont créés et étudiés avant de faire des trous de sonde et de construire des puits.
- Permettent des observations directes de conditions in-situ, et sont très utiles dans les relevés des produits libres et de la contamination des sols résiduels.
- Offrent une méthode rapide et rentable de l'échantillonnage et permet une caractérisation visuelle des sols à des profondeurs pratiques.

3b) Construction des trous de sonde

- Les trous de sonde conviennent très bien pour prélever des échantillons de sols non remués pour effectuer des essais sur la perméabilité.
- Les techniques de carottage et de creusage à la cuiller à fente sont des méthodes répandues pour les essais sur des carottes.
- Il faut souvent des échantillons prélevés à diverses profondeurs pour effectuer des analyses précises.

3c) Puits de contrôle

- Les puits de contrôle servent à élaborer un modèle hydrogéologique à trois dimensions. À

partir du modèle on peut interpréter les conditions des eaux souterraines.

- Il faut au moins trois puits pour estimer la direction du flux d'écoulement des eaux souterraines.
- Il faut construire un trou de sonde en amont de la contamination qui sert de ligne de référence.
- On peut se servir de tests de bouchon dans un puits terminé pour déterminer la perméabilité de l'aquifère dans le voisinage immédiat du filtre du puits.

Les **TABLEAUX 4, 5, 6, 7, 8** illustrent les renseignements à recueillir à la troisième étape, le but du prélèvement et les diverses méthodes de collecte.

ÉTAPE #4 : ANALYSE DES ÉCHANTILLONS SUR LE TERRAIN

Les échantillons et les données recueillies sur le terrain et en sous-sol devraient, après analyse, donner les renseignements suivants :

- Toxicité et niveaux des substances dangereuses présentes dans les milieux pertinents (air, eaux de surface, sédiments, biote).
- Sort environnemental et mécanismes de transport à l'intérieur des milieux environnementaux précis tels que les processus de dégradation physique, chimique et biologique et conditions hydrogéologiques.
- Récepteurs humains et environnementaux possibles.
- Trajets des expositions possibles et étendue de l'exposition actuelle et attendue.
- Étendue de l'impact possible ou de la menace, et probabilité d'un tel impact ou danger.

- Niveaux d'incertitude liés à ce qui précède.

Les paramètres des analyses dépendent du type de contamination qui s'est produit. Les documents sur les critères provisoires de qualité environnementale pour les sites contaminés du CCME devraient être utilisés pour déterminer les niveaux des contaminants et les paramètres analytiques à éprouver. Pour de plus amples paramètres, consulter les règlements et politiques provinciaux (Notamment les lignes directrices sur l'utilisation des terres de l'Ontario et les MUST de l'Alberta) et les lignes directrices de l'ÉPA américaine (614).

D'après les renseignements ci-dessus, on peut déterminer le genre de relevés à faire en vue de l'assainissement et de la remise en état.

ÉTAPE #5 : RELEVÉS EN VUE DE LA REMISE EN ÉTAT

Le relevé en vue de la remise en état et de l'assainissement comprend l'élaboration d'une **évaluation du risque environnemental de référence** afin de déterminer s'il faut prendre des mesures correctrices.

S'il faut prendre des mesures correctrices, il faut rédiger un **rapport d'enquête**. Celui-ci doit former une base de renseignements étayant le programme de mesures de remise en état et d'assainissement. Il ne faut pas oublier de tenir compte des critères de remise en état du CCME pour établir les objectifs à cette fin.

SOURCES

Conseil canadien des ministres de l'Environnement (1991). *Lignes directrices nationales sur la désaffectation des sites industriels.*

Environnement Canada (1984). *Guide pour les déversements de produits dangereux.* (Pour en obtenir un exemplaire, veuillez communiquer avec le groupe Communication Canada au (819) 956-4802)

Maine Department of Environmental Protection (1989). *Groundwater Sampling Manual for Underground Petroleum Storage Sites.*

Ontario, Ministre de l'Environnement (1997). *Lignes directrices à utiliser dans les sites contaminés de l'Ontario.*

United States Environmental Protection Agency (1982). *Currently Available Geophysical Methods for Use in Hazardous Waste Site Investigations.*

United States Environmental Protection Agency (1988). *Guidelines for Conducting Remedial Investigations and Feasibility Studies Under CERCLA.*

TABLEAU 6: RENSEIGNEMENTS SUR L'EAU DE SURFACE

Renseignements nécessaires	But/justification	Méthodes de collecte
Configurations du drainage: <ul style="list-style-type: none"> Flux superficiel, topographie, réseau d'écoulement, rapports des tributaires, érosion du sol, transport et dépôt des sédiments. 	Déterminer si le flux superficiel ou le réseau d'écoulement sur le site ou hors site former des chemins de contaminants.	Cartographie aérienne et du sol.
Plans d'eau de surface: <ul style="list-style-type: none"> flux, largeur et profondeur du cours d'eau, élévation des rigoles, tendances à l'inondation. 	Déterminer le volume et la vitesse, les temps de transport, les potentiels de dilution, la propagation possible de la contamination. Prédire les chemins en vue de prendre des mesures de remédiation.	Cartographie aérienne, calcul du débit, levés sur le terrain.
Rapports entre l'eau de surface et l'eau souterraine: <ul style="list-style-type: none"> Renseignements nécessaires 	But/justification	Méthodes de collecte
Qualité de l'eau de surface: <ul style="list-style-type: none"> Géologie de la couverture non consolidée et des dépôts de sol: pH, température, total des solides en suspension, salinité, minéralogie, porosité des particules, concentrations de chaque contaminant. 	Pour la géologie de la couche de couverture non consolidée et pour la géologie de la roche mère; évaluer l'influence de la géologie sur le rejet et le mouvement des contaminants.	Pour la géologie de la couche de couverture non consolidée et celle de la roche-mère: sondage d'essai et puits et tranchées de reconnaissance; description et consignation des matériaux géologiques souterrains; prélèvement d'échantillons aux fins d'analyse des propriétés chimiques et des teneurs de minéraux.
<ul style="list-style-type: none"> Géologie de la roche mère: type de lithologie de la roche mère, structure pétrologique (failles, plis) discontinuités (joints de cassure, fractures). 		

TABLEAU 5: RENSEIGNEMENT SUR LE SOL

Renseignements nécessaires	But/justification	Méthodes de collecte
Caractéristiques de la chimie du sol: <ul style="list-style-type: none">• type, capacité de rétention, température, activité biologique, propriétés techniques.	Estimer les effets des propriétés sur l'infiltration et le retardement des lixiviats et les rejets des contaminants gazeux.	Échantillonnage des trous de sonde, bilans hydriques, mesures des infiltrations, infiltromètres, récipients d'essai.
Caractéristiques de la chimie du sol: <ul style="list-style-type: none">• solubilité, coefficients d'absorption, capacité d'échange de cations, coefficients de partition minérale, propriétés chimiques et adsorbantes.	Prédire le mouvement des contaminants dans les sols et la disponibilité des contaminants pour les systèmes biologiques.	Prélèvement d'échantillons aux fins d'analyse chimique.
Caractéristiques de la zone vadose: <ul style="list-style-type: none">• perméabilité, variabilité, porosité, teneur en humidité, caractéristiques chimiques, étendue de la contamination.	Évaluer le mouvement polluant dans la zone vadose.	Bilan hydrique y compris le bilan d'humidité, le profil de drainage, les mesures des gradients hydrauliques, les mesures sur le terrain de la conductivité hydraulique, sondes de conductivité électrique, capteurs de salinité, lysimètres, échantillons d'éléments organiques et microbiens.

TABLEAU 7: RENSEIGNEMENTS SUR LES EAUX SOUTERRAINES

Renseignements nécessaires	But/justification	Méthodes de collecte
Mouvements de l'eau souterraine: <ul style="list-style-type: none"> direction du flux débit 	<p>Identifier les trajets les plus probables de la migration des contaminants.</p> <p>Déterminer le taux de migration maximum et de dispersion des contaminants.</p>	<p>Mesure du niveau d'eau dans les puits de contrôle, essai des propriétés hydraulique à l'aide du test des bouchons, test du traceur, test de pompe, courbes de niveau de la nappe phréatique, calcul du flux et du débit, simulation du flux des eaux souterraines et du transport des contaminants.</p> <p>Gradient hydraulique, perméabilité et porosité efficace à partir des courbes de niveaux de l'eau et des résultats du test de pompage.</p>
Recharge/décharge : <ul style="list-style-type: none"> localisation des zones de recharge et de décharge 	Déterminer les points d'interception aux fins des options de retrait, ou les zones de recouvrement.	Comparaison des niveaux de l'eau dans les puits de contrôle et les piézomètres, cartographie sur le terrain des zones de recharge et de décharge.
Qualité de l'eau souterraine: <ul style="list-style-type: none"> pH, total des solides dissous, salinité, considérations visant les contaminants spécifiques 	Déterminer l'exposition par les eaux souterraines, définir le panache des contaminants afin d'évaluer les méthodes possibles d'interception.	Recueillir des échantillons des eaux souterraines des puits témoins.

TABLEAU 8: INFORMATION ÉCOLOGIQUE

Renseignements nécessaires	But/justification	Méthodes de collecte
Renseignements aux fins de l'évaluation environnementale: <ul style="list-style-type: none"> composants et caractéristiques de l'écosystème. habitats critiques. biocontamination. 	<p>Déterminer les écosystèmes pouvant être affectés et la présence d'espèces en danger.</p> <p>Déterminer la zone près du site à protéger pendant la remise en état.</p> <p>Déterminer les effets observables des contaminants.</p>	<p>Levés terrestres et collecte d'échantillons.</p> <p>Levés terrestres et des eaux.</p> <p>Collecte d'échantillons.</p>
Renseignements nécessaires pour l'évaluation de la santé publique : <ul style="list-style-type: none"> caractéristiques de l'utilisation des terres. caractéristiques de l'utilisation des eaux. 	<p>Déterminer si l'environnement terrestre pourrait entraîner une exposition pour l'être humain (à cause de la chasse, de l'agriculture).</p> <p>Déterminer si l'environnement aquatique pourrait entraîner une exposition pour l'être humain (pêche, natation).</p>	<p>Levés terrestres et collecte d'échantillons</p> <p>Levés terrestres et levés aériens.</p>

Pour de plus amples renseignements, veuillez vous adresser à:

Environnement Canada
 Région de l'Ontario - Direction générale de la protection de l'environnement
 Division des programmes nucléaires et des contaminants de l'environnement
 4905 rue Dufferin
 Downsview, ON M3H 5T4
 Téléphone: (416) 739-4826
 Télécopieur: (416) 739-4405

On peut trouver nos BAT sur les sites contaminés sur Internet à l'adresse suivante :
<http://www.on.ec.gc.ca/pollution/ecnpd/>