



INTERPOL

SOUS-DIRECTION DE LA SÉCURITÉ ENVIRONNEMENTALE

Manuel sur les enquêtes scientifiques visant les crimes de pollution

2015

Volume I de II



REMERCIEMENTS SPÉCIAUX

La Sous-Direction de la Sécurité Environnementale d'INTERPOL et le Groupe de travail d'INTERPOL sur la criminalité liée à la pollution tiennent tout particulièrement à remercier L'Environnement Canada qui a fait la traduction française de ce manuel depuis la version originale en anglais, et M. Jean Louis Sévêque, PhD, pour son concours financier pour la mise en page de cette publication.

TABLE DES MATIÈRES VOLUME I

1 SCÉNARIOS	11
INTRODUCTION	12
EAUX 1 : Élimination inappropriée d'eaux usées dans des eaux de surface	14
EAUX 2 : Déversement de produits chimiques ou de pétroles usées dans des eaux de surface ou dans des sols de surface	20
EAUX 3 : Déversement de produits chimiques ou de pétroles usée dans les égouts pluviaux et dans des eaux de surface	22
EAUX 4 : Rejet d'effluents contaminés d'installations de traitement depuis un émissaire choisi	27
EAUX 5 : Rejet d'effluents d'installations de traitement avec forte teneur en DBO ₅ ou en DCO	28
EAUX 6 : Déversement de sang et de déchets d'abattoir dans des eaux de surface	29
EAUX 7 : Déversement de produits chimiques sur le sol avec pénétration dans des eaux souterraines et des eaux de surface	30
EAUX 8 : Pêche illégale avec utilisation de cyanure	38
EAUX 9 : Pêche illégale avec utilisation d'explosifs	44
DÉCHETS DANGEREUX 1 : Déchets ou produits dangereux déversés illégalement à la surface dans un dépotoir	50
DÉCHETS DANGEREUX 2 : Déchets dangereux de tannerie déversés ou enfouis illégalement dans un dépotoir	57
DÉCHETS DANGEREUX 3 : Tentative d'exportation illégale de déchets dangereux	62
SOLS 1 : Contaminés par du pétrole brut, ou du pétrole, du diesel ou du carburant traités ou usés	67
SOLS 2 : Contaminés par des pesticides agricoles	70
SOLS 3 : Contaminés par du sang et des résidus d'abattoir	73
AIR 1 : Brûlage en plein air de déchets non dangereux	77
AIR 2 : Déchets dangereux éliminés et incinérés illégalement	80
AIR 3 : Déchets dangereux éliminés ou incinérés illégalement (déchets médicaux)	86

2 PLANIFICATION POUR LA PRODUCTION D'ÉCHANTILLONS ET DOCUMENTATION	93
2.1 Sources d'information	96
2.2 Expertise - experts juridiques, techniques et de laboratoire	96
2.3 Évaluation préliminaire du site	97
2.4 Stratégie légale pour l'échantillonnage et sélection des sites pour l'échantillonnage	100
2.5 Assurance de la qualité - contrôle de la qualité des échantillons	112
2.6 Planification en matière de santé et de sécurité	125
2.7 Documentation sur le site et les échantillons	140
2.8 Rapports d'experts et sur le terrain	147
2.9 Tableaux d'information	149
2.10 Acronymes	170
2.11 Facteurs de conversion	172
2.12 Unités de mesure et abréviations	173
2.13 Liste de contrôle du matériel nécessaire pour l'échantillonnage sur le terrain	175
2.14 Calculs et formules	180



A. INTRODUCTION

INTERPOL constitue la plus vaste organisation policière internationale au monde et comprend 190 pays membres. Créée en 1923, elle favorise la coopération transfrontalière entre les services de police et apporte un appui et une assistance à tous les services, tous les organismes et toutes les autorités, ayant pour mission de lutter contre la criminalité internationale.

INTERPOL cherche à favoriser la coopération internationale des services de police, même lorsqu'il n'existe aucune relation diplomatique entre certains pays précis. Des mesures sont prises dans le respect des limites des lois existantes des différents pays et de la Déclaration universelle des droits de l'homme. La constitution d'INTERPOL interdit toute intervention ou activité de nature politique, militaire, religieuse ou raciale.

B. CONTEXTE ET OBJET

La criminalité liée à l'environnement est considérée comme un crime grave. De tels crimes sont souvent perpétrés par le crime organisé et peuvent avoir des répercussions extrêmement nuisibles sur la planète, la biodiversité, l'économie mondiale et la vie humaine. INTERPOL juge que la criminalité liée à l'environnement est un secteur de criminalité internationale en pleine croissance.

En 2010, le comité exécutif des enquêteurs judiciaires des crimes de pollution a proposé un nouveau projet pour INTERPOL sur les enquêtes judiciaires des crimes de pollution, lequel a été adopté lors de la 7^e Conférence internationale sur la criminalité environnementale organisée par INTERPOL à Lyon en septembre 2010, reconnaissant ainsi l'importance de la criminalistique pour assurer le succès des poursuites en matière d'environnement.

Le comité directeur a mis sur pied un groupe de travail chargé d'établir et de gérer un réseau d'experts techniques et de criminalistes en matière d'environnement, de favoriser le partage de pratiques exemplaires dans le domaine des enquêtes juridiques en environnement avec la communauté professionnelle, de résumer ces pratiques dans un manuel et de le distribuer en utilisant les voies mondiales de communications d'INTERPOL et lors des séances de formation. En 2011, une réunion de 50 représentants de 17 pays membres à Lakewood au Colorado (États-Unis) a permis le lancement d'un nouveau projet INTERPOL sur les enquêtes judiciaires des crimes de pollution et fixé la conception préliminaire d'un manuel sur les enquêtes juridiques en environnement. En 2012, une réunion encore plus vaste tenue à Bangkok a permis de ratifier la conception du manuel, qui a par la suite été achevée en septembre 2013.

Ce manuel a pour objet de faire connaître les principes et techniques de base pour les inspections et enquêtes juridiques en matière d'environnement et de constituer pour les pays membres une ressource technique qui complète leurs programmes d'exécution de la loi en ce qui concerne la criminalité environnementale.

INTERPOL souhaite exprimer sa reconnaissance aux 45 pays participants et leurs organismes connexes, ainsi que 16 sociétés et organisations non gouvernementales, pour leur contribution à la réalisation du présent manuel. Cette participation constitue un exemple parfait de la façon dont une coopération à l'échelle mondiale peut améliorer la protection de tous les citoyens et de l'environnement. Se reporter aux remerciements.

INTERPOL souhaite exprimer sa reconnaissance particulière à Environnement Canada qui a permis l'utilisation de son manuel intitulé « *The Inspectors Field Sampling Manual* » comme base à la rédaction du présent manuel, ainsi que pour l'aide importante apportée par son personnel à la conception et à la gestion générales du projet pour la production de ce manuel d'INTERPOL.

C. AVIS DE NON-RESPONSABILITÉ

Pratiques exemplaires : Le présent manuel a été produit en vue de servir de point de repère pour des pratiques exemplaires pouvant servir aux inspections et enquêtes judiciaires en environnement effectuées par les agents d'application de la loi, autres fonctionnaires et échantillonneurs non professionnels (ci-après appelés « enquêteurs »). Les techniques et protocoles décrits dans le présent manuel se basent sur un résumé des pratiques exemplaires, mais ne représentent pas nécessairement la politique officielle des pays membres d'INTERPOL. INTERPOL n'exige aucunement que les pays ou organismes membres adoptent les procédures, les pratiques ou les recommandations contenues dans le présent manuel.

Limitation de la Responsabilité : Le présent manuel est fourni uniquement à titre informatif et à des fins de formation. Ni INTERPOL ni tout autre contributeur externe au présent manuel n'assument de responsabilité légale ou autre pour tout problème ou dommage qui pourrait découler de l'utilisation des techniques ou protocoles décrits ou illustrés dans le présent manuel.

AUCUNE GARANTIE

Exactitude des renseignements : Le présent manuel reconnaît que les enquêtes juridiques en environnement constituent un domaine en constante évolution et peut donc faire l'objet d'améliorations. Bien que le présent manuel ait été préparé en fonction du cadre législatif en vigueur au moment de sa rédaction, et bien que nous ayons pris soin de nous assurer que son contenu est correct, INTERPOL ne peut garantir son exactitude, sa fiabilité ou son exhaustivité.

Échantillonnage requis par la loi : Le présent manuel met l'accent sur des techniques de prélèvement de preuves environnementales pouvant être utilisées devant les tribunaux afin de prélever des échantillons pour les inspections ou enquêtes et interventions d'urgence, et offre des exemples de la façon dont les preuves peuvent être présentées lors d'un dossier de poursuites judiciaires. Toutefois, ces techniques ne constituent que de simples recommandations. De toute façon, l'échantillonnage environnemental constitue un domaine complexe où la technologie évolue rapidement. Les enquêteurs doivent donc demeurer au courant des modifications apportées aux lois, aux règlements, et aux méthodes et pratiques normalisées en vigueur sur leur territoire ainsi qu'à l'échelle internationale.

Par conséquent, INTERPOL n'offre aucune garantie de l'acceptation des techniques d'échantillonnage décrites dans le présent manuel par quelconque organisme d'application de la loi ou tribunal.

Adoption de procédures et de normes : Lorsque des normes, procédures et critères d'analyse existent à l'échelle locale, on recommande aux enquêteurs de les suivre et d'utiliser les critères décrits dans le présent manuel comme renseignements de référence complémentaires. En l'absence de procédures ou de normes locales, l'autorité locale peut adopter les procédures et les normes décrites dans le présent manuel.



Santé et sécurité : Le présent manuel a été produit en vue d'y inclure certains avertissements précis sur les dangers associés aux procédures d'échantillonnage et aux procédures générales pour élaborer une analyse du risque lié à une tâche (ART) pour des tâches précises liées au travail d'inspection et d'enquête propre à chaque situation. Les enquêteurs devraient également se familiariser avec les critères pour la santé et la sécurité stipulés par les lois et politiques locales et ils devraient les respecter.

Aucun appui : La mention de dénominations commerciales, de noms d'entreprises ou de marques de commerce ne constitue en aucun cas un appui ou une approbation quelconque par INTERPOL.

D. STRUCTURE DU MANUEL

Le présent manuel est conçu afin d'aider l'enquêteur tout au long du processus d'enquête judiciaire en environnement, et ce depuis l'obtention initiale de renseignements au sujet d'une infraction présumée jusqu'à la planification et la mise en œuvre du processus de collecte de preuves, et la préparation et présentation de données probantes sous forme de dossier de poursuites judiciaires.

Scénarios : La première section fournit des scénarios courants pour les enquêtes en environnement et présente une approche progressive pour rassembler les preuves requises. Le scénario 1 pour l'eau constitue un scénario exhaustif qui fournit un exemple sommaire de la façon dont les preuves sont recueillies et peuvent être présentées dans un dossier de poursuites judiciaires. Tous les scénarios par la suite présentent des variations et des illustrations des stratégies de collecte de preuves et des caractéristiques particulières propres à chaque scénario. Certains des scénarios fournissent également des exemples de la façon dont les preuves environnementales peuvent être présentées en suivant un format que peuvent comprendre des personnes sans bagage scientifique.

Références : Les chapitres de référence suivent les scénarios de façon thématique logique pour préparer et mettre en œuvre une enquête judiciaire en environnement. Ces chapitres peuvent servir à obtenir de plus amples renseignements sur la manière d'exécuter une étape précise de l'enquête ou pour présenter des principes de base en science et en génie qui expliquent pourquoi certaines techniques, procédures ou pièces d'équipement doivent être utilisées.

E. ACCÈS INTERNET AUX RESSOURCES DU MANUEL

Vous trouverez la copie de ce manuel dans la section « Ressources » de la page web Atteintes à l'environnement du site web INTERPOL :
<http://www.interpol.int/Crime-areas/Environmental-crime/Resources>



F. PRINCIPES DE PRÉCAUTION

Des principes de précaution devraient être utilisés pour évaluer les risques environnementaux ou mettre en œuvre des mesures d'exécution en réponse à une infraction environnementale et il faut tenir compte des aspects suivants :

- Évaluer la toxicité des produits chimiques industriels et les risques éventuels associés.
- Adopter des mesures préventives pour réduire les risques en tenant compte de l'incertitude scientifique.
- Examiner les diverses solutions d'assainissement, y compris la possibilité de ne rien faire.
- Examiner les coûts complets des incidences pour la santé et l'environnement au fil du temps.
- Favoriser la participation accrue du public à la prise de décisions.
- Attribuer au promoteur la responsabilité de la production de preuves d'aucun effet néfaste.
- Évaluer si une mesure ou une politique liée à un danger présumé peut nuire au public ou à l'environnement.
- Le public et le promoteur devraient pouvoir jouer un rôle dans l'évaluation et la gestion du risque.

G. RECOMMANDATIONS DE L'AUTORITÉ RÉGLEMENTAIRE ET DE L'ENVIRONNEMENTAL DES ÉTATS-UNIS

Afin d'établir un programme réputé et qualifié de l'application de la loi en environnement, l'organisme responsable dans chaque pays devrait posséder une loi habilitante qui accorde des pouvoirs en matière d'application de la loi à son personnel d'analyse et sur le terrain et de fixer des normes minimales de formation pour ce personnel. Les documents juridiques et politiques typiques peuvent être rédigés en termes généraux comme suit :

Loi habilitante

« [Insérer le numéro de l'article] Le [Ministre, Directeur, etc.] peut désigner des personnes ou des groupes de personnes comme [enquêteurs, agents ou analystes] aux fins de l'administration et l'exécution de la présente Loi. »

Document sur la politique ministérielle en matière d'environnement pour nommer des enquêteurs, des agents ou des analystes

Les compétences de base d'un agent d'application de la loi en environnement ou d'un inspecteur sur le terrain sont habituellement les suivantes :

- Détenir un diplôme d'un collège ou d'une université reconnu en science, en chimie, en biologie, en sciences de l'environnement ou en génie.
- Terminer la formation ministérielle sur les techniques d'application de la loi, ainsi que sur les lois et règlements en matière d'environnement.
- Terminer la formation ministérielle sur la santé et la sécurité, l'échantillonnage requis par la loi, la collecte de preuves, les techniques d'entrevue, la rédaction de dossiers de poursuites judiciaires, l'entrée sur un site dangereux, l'utilisation d'un véhicule, d'une embarcation ou d'un véhicule tout-terrain.

Les compétences de base d'un « analyste » sont les suivantes :

- Détenir un diplôme d'un collège ou d'une université reconnu en science, en chimie, en biologie ou en toxicologie.
- Terminer la formation ministérielle sur le traitement des éléments de preuve, les techniques d'analyse et le témoignage de témoins experts.
- Terminer la formation ministérielle sur la santé et la sécurité en laboratoire.







1
SCÉNARIOS

Scénarios

La poursuite avec succès d'un dossier en matière d'environnement comprend quatre principales étapes :

1. Recueillir les preuves appropriées;
2. Assurer la continuité juridique (chaîne de possession) des preuves;
3. Organiser et documenter les preuves ;
4. Présenter les preuves aux divers publics, tels que les agents d'application de la loi, les agents de police, les procureurs, les juges et la cour.

INTRODUCTION

MISE EN CONTEXTE

Les scénarios qui suivent présentent des exemples de façon dont les preuves peuvent être recueillies, évaluées et présentées pour qu'elles soient bien comprises, surtout par un public avec un bagage scientifique ou technique limité.

Le scénario **EAUX 1** présente des exemples de façon dont les preuves peuvent être recueillies et présentées pour qu'elles soient bien comprises, surtout par un public avec un bagage scientifique ou technique limité. Le présent cas de simulation concerne un camion qui transporte des eaux septiques ou d'égout qui contourne un site d'élimination autorisé à une usine de traitement des eaux d'égout et qui déverse plutôt sa charge dans un ruisseau à proximité pour éviter de payer les redevances de déversement. L'échantillonnage et l'analyse permettent de confirmer la présence de cadmium dans les eaux déversées. Les pages qui suivent présentent divers exemples de présentation des données pour un dossier de poursuites judiciaires.

Les scénarios subséquents peuvent utiliser les exemples présentés au scénario **EAUX 1** comme guide à la préparation d'un dossier de poursuites judiciaires et à la présentation du cas. Pour chaque scénario, reportez-vous aux **SECTIONS 2.0 À 2.6** pour de plus amples renseignements sur l'échantillonnage et la planification en matière de santé et de sécurité. Les **SECTIONS 3 À 12** présentent des détails sur le matériel, les techniques d'échantillonnage, les considérations techniques, les luttes dans le domaine et les agents de conservations utilisés.

AVANT D'ARRIVER SUR LE SITE

- > Obtenir autant de renseignements que possible sur le déversement et le type de contaminants ou de produits chimiques présents.
- > Communiquez avec les services d'incendie, les services policiers et tout autre service pertinent pour :
 - déterminer des témoins possibles de l'événement et obtenir un rapport de la première personne à être arrivée sur le site;
 - contribuer à isoler la zone du public ou des animaux et éviter toute perturbation des preuves;
 - assurer la sécurité du site en tenant compte des risques d'incendie, d'explosion ou de contamination de la population.



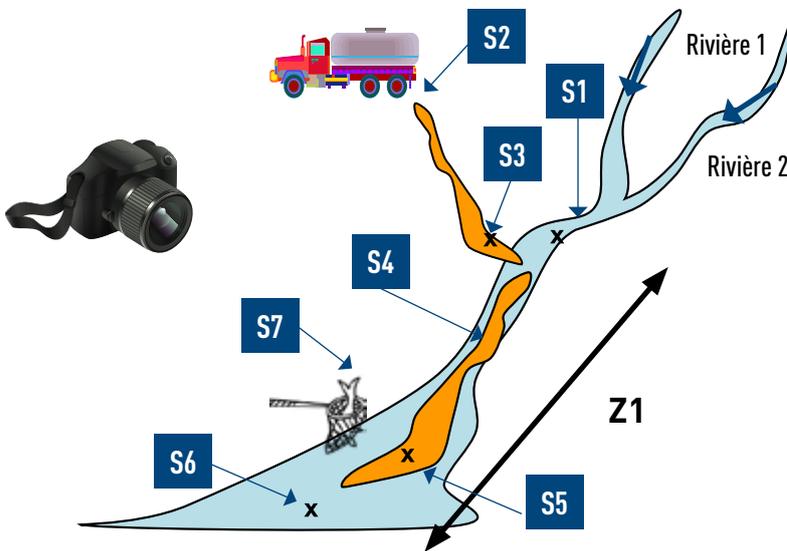
SUR PLACE

1. À l'aide de jumelle ou de tout autre moyen, tenter de déterminer le type de déchets en observant les indications sur les émissaires, les contenants ou les véhicules (le cas échéant).
2. Établir des zones de sécurité : Si vous n'avez pas reçu de formation pour l'entrée sur un site dangereux, communiquez avec l'équipe d'intervention d'urgence pour matières dangereuses ou toutes autres personnes formées pour l'entrée sur un site dangereux. Voir **DÉCHETS DANGEREUX 1, 2 ET 3** et la **SECTION 2.6**
3. Fixer au besoin des zones de décontamination et des secteurs de nettoyage et pour le matériel.
4. Entrez sur le site **uniquement lorsque vous pouvez le faire en toute sécurité.**

EAUX 1 : ÉLIMINATION INAPPROPRIÉE D'EAUX USÉES DANS DES EAUX DE SURFACE

STRATÉGIE D'ENQUÊTE

1. Vérifier la température, le pH, l'oxygène dissous, la conductivité, les odeurs, la turbidité, la teneur en nitrates, en phosphates, en métaux et en coliformes, ainsi que la demande biochimique en oxygène (DBO_5).
2. Dans la mesure du possible, pour réduire les risques de contamination croisée des échantillons, prélevez les échantillons depuis le moins contaminé jusqu'au plus contaminé. soit : S1, S6, S5, S4, S3, S2, S7. Une fois les échantillons analysés, l'ordre de présentation des données pour montrer la tendance en matière de contamination devient S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7.



- S1** - Prélevez les échantillons en commençant en amont du site.
- S6** - Prélevez et testez les échantillons plus en aval encore jusqu'à ce que les analyses sur le terrain équivalent au contexte de l'échantillon du site S1.
- S5** - Effectuez les essais en aval du site.
- S4** - Effectuez les essais à partir d'un site mixte en aval.
- S3** - Effectuez les essais à partir du point du déversement.
- S2** - Effectuez les essais à partir de la source présumée du déversement si elle est connue.
- S7** - Recueillir ou photographier des preuves de poissons ou d'animaux morts ou de plantes endommagées.
- Z1** - Mesurer la zone touchée

3. Marquer le point GPS et photographier tous les sites de prélèvement à partir d'au moins quatre directions et prenez une vue du ciel si possible.
4. Obtenir des exemplaires de tous les dossiers disponibles.
5. Interroger les personnes responsables et tous les témoins.
6. Rédigez un rapport et remettez-le au procureur ou au juge.

ÉQUIPEMENT REQUIS

- Lunettes de protection
- Gants de protection
- Carnet de notes
- Thermomètre, papier pH, ou sonde multiparamètre
- Bouteilles
 - Coliformes – bocaux en verre de 100 mL
 - Métaux – bocaux en plastique de 100 mL
 - DBO_5 – bocaux en verre ou en plastique de 1 L
- Agents de conservation – acide nitrique
- Appareil photo

Voir les **SECTION 2.0 À 2.6** pour de plus amples renseignements

**RAPPORT DE L'INSPECTEUR**

- 1) Nom, titre et adresse des inspecteurs.
- 2) Introduction : En quoi consiste le cas qui fait l'objet d'une enquête.
- 3) Renseignements sur le site : Qui, quoi, quand, où et comment? Observations détaillées, scène, sons, odeurs, emplacement des sites de prélèvement, preuves, poissons/oiseaux/organismes morts, adresse, panneaux routiers, etc., et tout ce qui concerne le responsable présumé.
- 4) Preuve des infractions
 - > un responsable est-il connu ou présumé? Dans l'affirmative, fournir tous les renseignements disponibles.
 - > Température mesurée aux sites de prélèvement.
 - > Données chimiques ou biologiques sous forme de tableaux, graphiques ou diagrammes. (Voir les exemples de tableaux.)
 - > photographies des sites de prélèvement (depuis 4 directions et, si possible, du ciel pour donner une perspective et le contexte) Voir l'exemple utilisant « Google Earth ».
 - > photos de poissons, d'animaux aquatiques ou de plantes morts
 - > Documents remis par l'entreprise, ou dossiers détaillant les processus d'élimination et de gestion des effluents.
 - > Déclaration du contremaître de l'usine ou de témoins.
- 5) Rapports par des témoins experts, tels que des ingénieurs, des chimistes ou des biologistes à propos des preuves recueillies et une estimation des dommages causés et des coûts de remédiation, s'ils sont connus.
- 6) Liste des témoins - déclaration du témoin n° 1, etc.
- 7) Copies des documents, si possible. Notamment, manifestes, dossiers d'expédition, correspondance, rapports de laboratoire, etc.
- 8) Copie de la législation
 - > Copie de la loi
 - > Copie du règlement
 - > Copie du permis
- 9) Copie des accusations suggérées

LES DONNÉES ANALYTIQUES PRÉSENTER EN FORMAT FACILE À COMPRENDRE

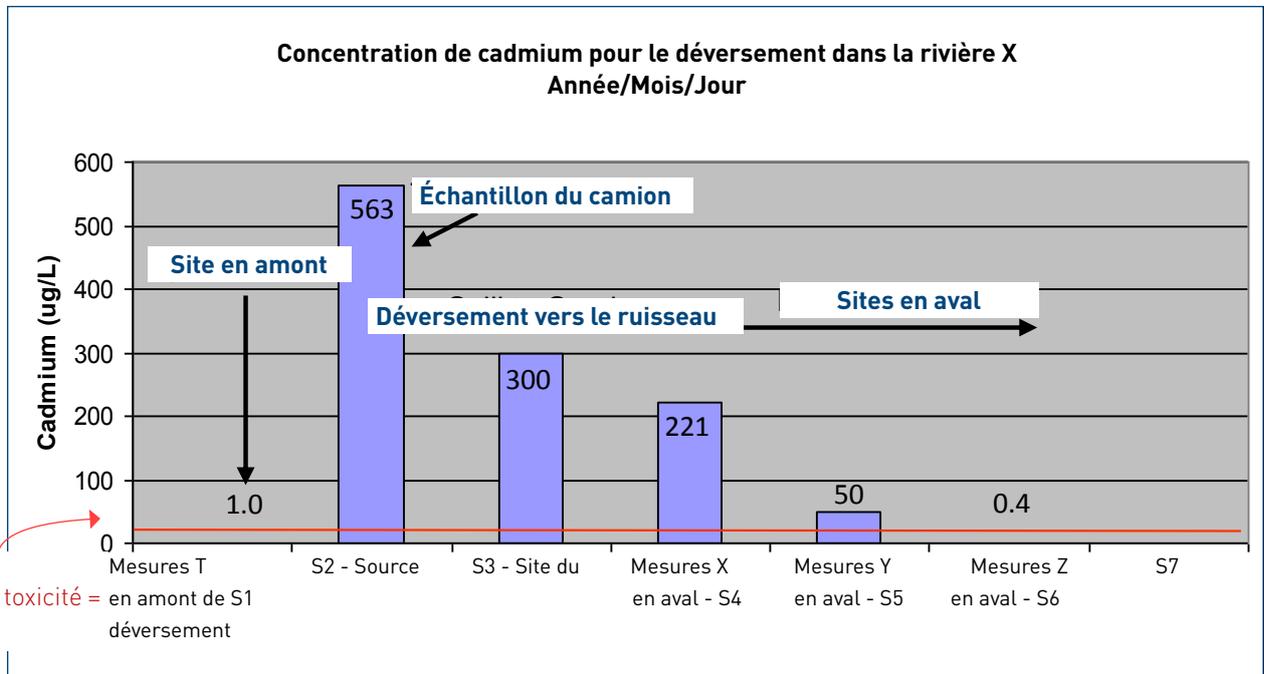
1. La numérotation préalable les échantillons, par exemple d'amont en aval (S1 à S6), permet de comparer les données analytiques sous forme de tableau ou de graphique.
2. Les rapports originaux de données de laboratoire doivent être conservés dans le dossier.
3. Les données chimiques devraient être présentées sous forme de nombres entiers en fonction des unités pour la toxicité. Par exemple, si l'on détecte la présence de cadmium dans les échantillons d'eaux prélevés aux sites S1 à S6, souvent les laboratoires indiquent les valeurs trouvées en milligrammes par litres (mg/L) ou en parties par million, et les données du cas pour la simulation peuvent être indiquées comme suit :

SITE	LIMITE DE TOXICITÉ	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Cadmium (dissous) mg/L	0,0022	0,001	0,563	0,300	0,221	0,050	0,0004

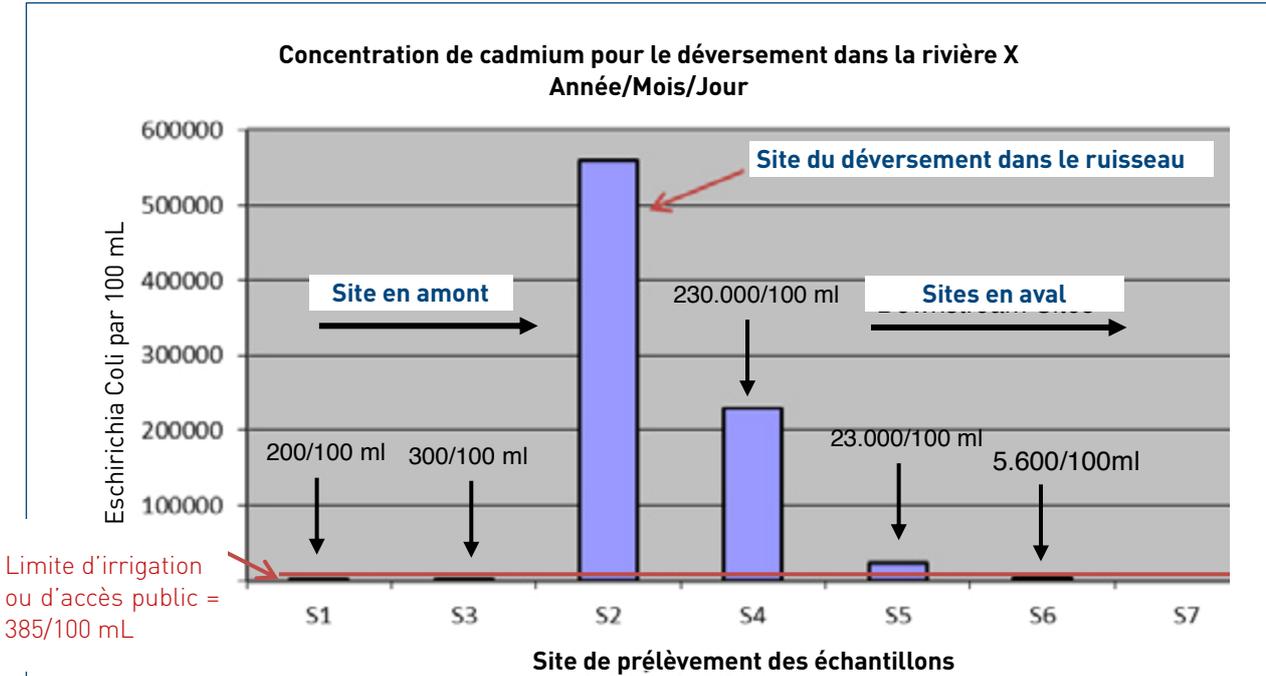
4. Le cadmium est sévèrement toxique chez les poissons vulnérables à une concentration de 2,2 microgrammes par litre (µg/L) ou parties par milliards. Par conséquent, il est possible de convertir les données de laboratoire de mg/L en µg/L pour les transformer en nombres entiers qui sont plus faciles à comprendre pour le personnel non spécialisé.

Les données analytiques peuvent être présentées sous forme de tableau. Toutefois, il est plus facile pour un procureur ou un juge de comprendre les échelles et l'ordre de grandeur sous forme de graphique où les niveaux sont comparés aux limites réglementées.

SITE	LIMITE DE TOXICITÉ	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Cadmium (dissolved) ug/L	2,2	1,0	563	300	221	50	0,4



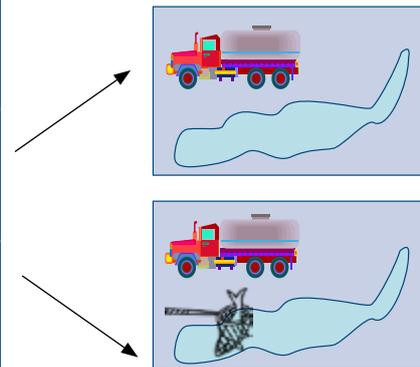
5. Si la préoccupation concerne des eaux d'égout, les résultats sont habituellement indiqués sous forme de nombre d'organismes par 100 millilitres. Bien qu'il soit possible de présenter directement les résultats de laboratoire sous forme de tableau, leur conversion en graphique avec des textes explicatifs illustre encore mieux l'ordre de grandeur de l'impact.



SITE	ACCÈS PUBLIC	EN AMONT		SITE DU DÉVERSEMENT S2	EN AVAL		
		S1	S3		S4	S5	S6
Limite pour le site org/100 mL	385	200	300	560 000	230 000	23 000	5 600

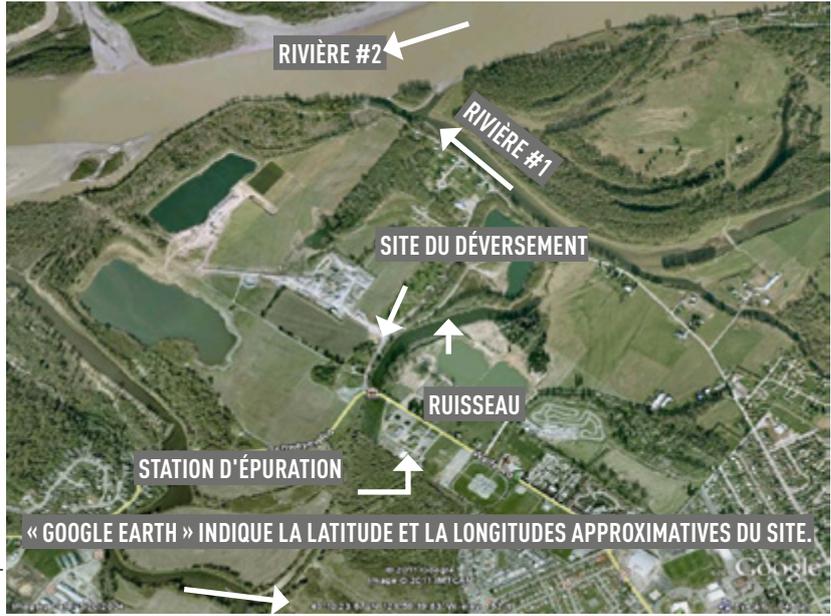
6. Utiliser des photographies pour expliquer ou illustrer le cas.

DATE (AN/ MOIS/JOUR)	PHOTOGRAPHE	N° DE LA PHOTO	POINTS IMPORTANTS MONTRÉS PAR LA PHOTOGRAPHIE
2011-11-04	Inspecteur 1	001	Photo du camion d'eau d'égout stationné près du ruisseau
2011-11-04	Inspecteur 2	010	Photo de poissons morts recueillis en aval du lieu du déversement



- Un inventaire de toutes les photographies et de leurs points importants devrait faire partie du dossier.
- Utilisez des clichés généraux, puis successivement des clichés plus rapprochés pour situer le lecteur par rapport au cas qui se présente. Les photographies devraient comprendre des points de référence qui situent les photos les unes par rapport aux autres. Notez la position du camion dans la première photographie et le site d'échantillonnage en aval dans la dernière photo. The photographies peuvent être copiées dans un logiciel graphique simple (comme Microsoft PowerPoint) et des détails du cas peuvent être ajoutés aux photos pour expliquer les preuves importantes.
- Des photos aériennes qui illustrent la situation qui prévaut pour le cas sous enquête peuvent être produites grâce à des programmes géographiques tels que « Google Earth ».

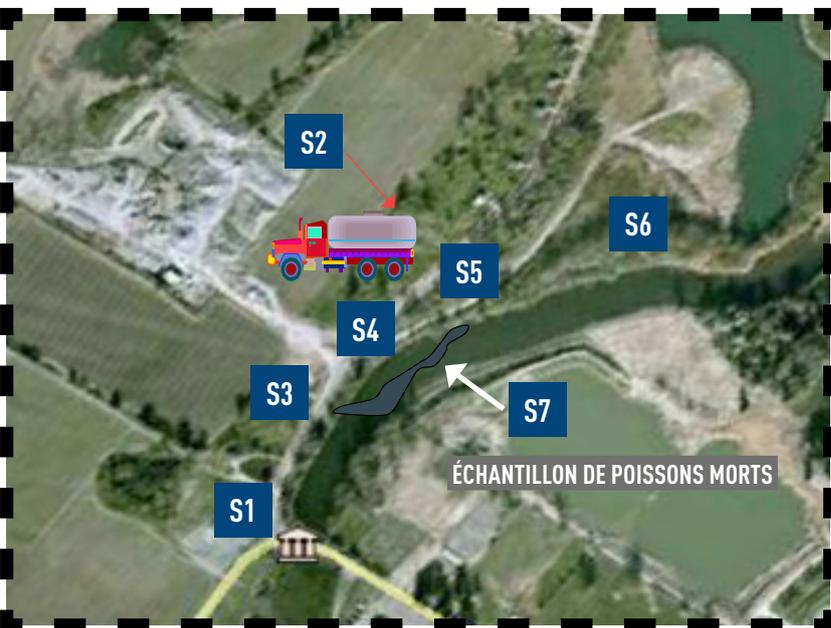
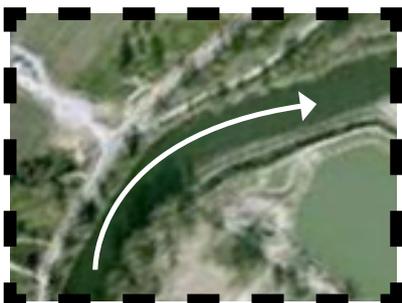
10. L'application « Google Earth » peut vous aider à donner une vue du ciel de la scène de l'infraction et la mise en situation pour les preuves recueillies. Dans ce scénario, un camion-pompe ignore une usine de traitement des eaux d'égout et déverse illégalement les eaux d'égout dans un ruisseau à proximité.



11. « Google Earth » peut aider à trouver la distance à partir du menu « Outils » (tools) et la fonction « Règle » (ruler).



12. Un zoom sur le site permet de voir les détails et d'ajouter d'autres détails sur les sites d'échantillonnage et autres en insérant la photo Google dans un programme graphique comme PowerPoint de Microsoft.





13. Les détails du cas peuvent être ajoutés pour justifier les explications des preuves pour le cas. Dans la simulation présente, le camion de vidange contourne l'usine de traitement des eaux usées et déverse directement son chargement dans le ruisseau pour éviter de payer les frais et augmenter ses profits.



- 14. Utiliser des preuves documentaires pour expliquer et illustrer le cas.
- 15. Un inventaire de toutes les preuves documentaires et de leurs points importants devrait faire partie du dossier.

DATE (AN/MOIS/JOUR)	INSPECTEUR QUI A RECUEILLI L'INFORMATION	N° DU DOCUMENT	POINTS IMPORTANTS DANS LE DOCUMENT
2011-11-04	Inspecteur 1	001	Journal du camion X indiquant les points de ramassage et les volumes d'eaux d'égout.
2011-11-04	Inspecteur 2	010	Inventaire des reçus de l'usine de traitement des eaux d'égout indiquant les dates et les nombres de cas d'élimination d'eaux d'égout depuis le camion X.

- 16. Utiliser des énoncés de la preuve pour expliquer et illustrer le cas.
- 17. Un inventaire de tous les énoncés et de leurs points importants devrait faire partie du dossier.

DATE (AN/MOIS/JOUR)	INSPECTEUR QUI A RECUEILLI L'INFORMATION	N° DU DOCUMENT	POINTS IMPORTANTS DANS LE DOCUMENT
2011-11-04	Inspecteur 1	001	Énoncé du conducteur du camion X indiquant que le directeur de l'entreprise lui a demandé de déverser illégalement les chargements.
2011-11-04	Inspecteur 2	010	Énoncé du préposé de l'usine de traitement des eaux d'égouts indiquant avoir vu le camion X dépasser l'usine le jour en question.

EAUX 2 : DÉVERSEMENT DE PRODUITS CHIMIQUES/PÉTROLES USÉS DANS DES EAUX/ SOLS DE SURFACE

STRATÉGIE D'ENQUÊTE

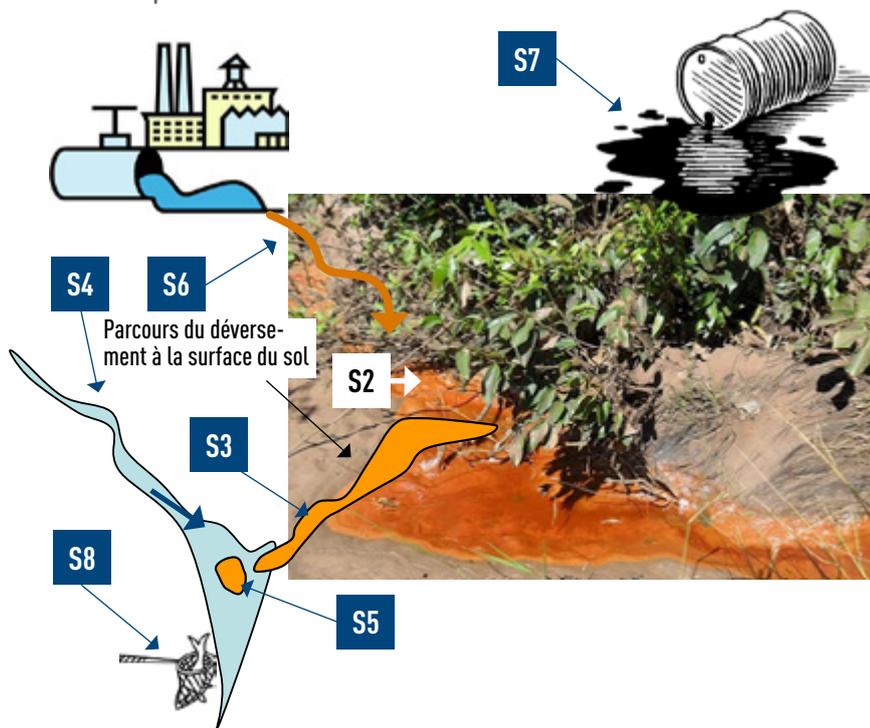
- Déterminer le type de contamination par des chimiques, du pétrole, ou des déchets.
- Déterminer la source de la contamination, son étendue et les risques pour la santé.
- Décider d'un plan d'échantillonnage avec des objectifs pour minimiser les risques pour la santé et prélever au moins un échantillon de base (S1 ou S4), un échantillon source (S2, S7 ou S8) et un échantillon du milieu récepteur (S3 ou S5).

1. Choisir une procédure d'échantillonnage représentative en fonction de conditions suivantes :

Option 1 - Les produits chimiques ou le pétrole contaminent uniquement le sol superficiel et l'eau de surface.

Option 2 - Contamination du sol mince et/ou de l'eau souterraine par du pétrole ou des produits chimiques.

Option 1 Les produits chimiques ou le pétrole contaminent uniquement le sol superficiel et l'eau de surface.



Utiliser une petite pelle propre en acier inoxydable pour chaque site de prélèvement suivant :

- S1** - Échantillon de base du sol superficiel — Si possible, à prélever en premier pour éviter la contamination croisée à partir d'autres échantillons.
- S2** - Échantillon du sol superficiel pour déterminer la contamination à l'endroit du déversement.
- S3** - Autre échantillon de sol pour illustrer les effets sur les sols superficiels du milieu récepteur.
- S4** - Échantillon instantané de l'échantillon composite de base de la colonne d'eau de surface
- S5** - Échantillon instantané de l'échantillon composite en aval de la colonne d'eau de surface
- S6 et S7** - Comparaison avec la source potentielle pour la caractérisation analytique. Si possible, prélever en dernier pour éviter la contamination croisée avec les autres échantillons.
- S8** - Poissons et faune morts ou presque morts, touchés par le déversement.

ÉQUIPEMENT REQUIS

- Lunettes de protection (voir la SECTION 2.6)
- Gants, vêtements et bottes de protection
- Carnet de notes
- Bocaux/bouteilles à échantillon en verre brun foncé (voir la SECTION 2.9.2)
- Sceaux
- Tarière, petite pelle, pelle, seau
- Chronomètre
- Glacière transportable
- Appareil photo

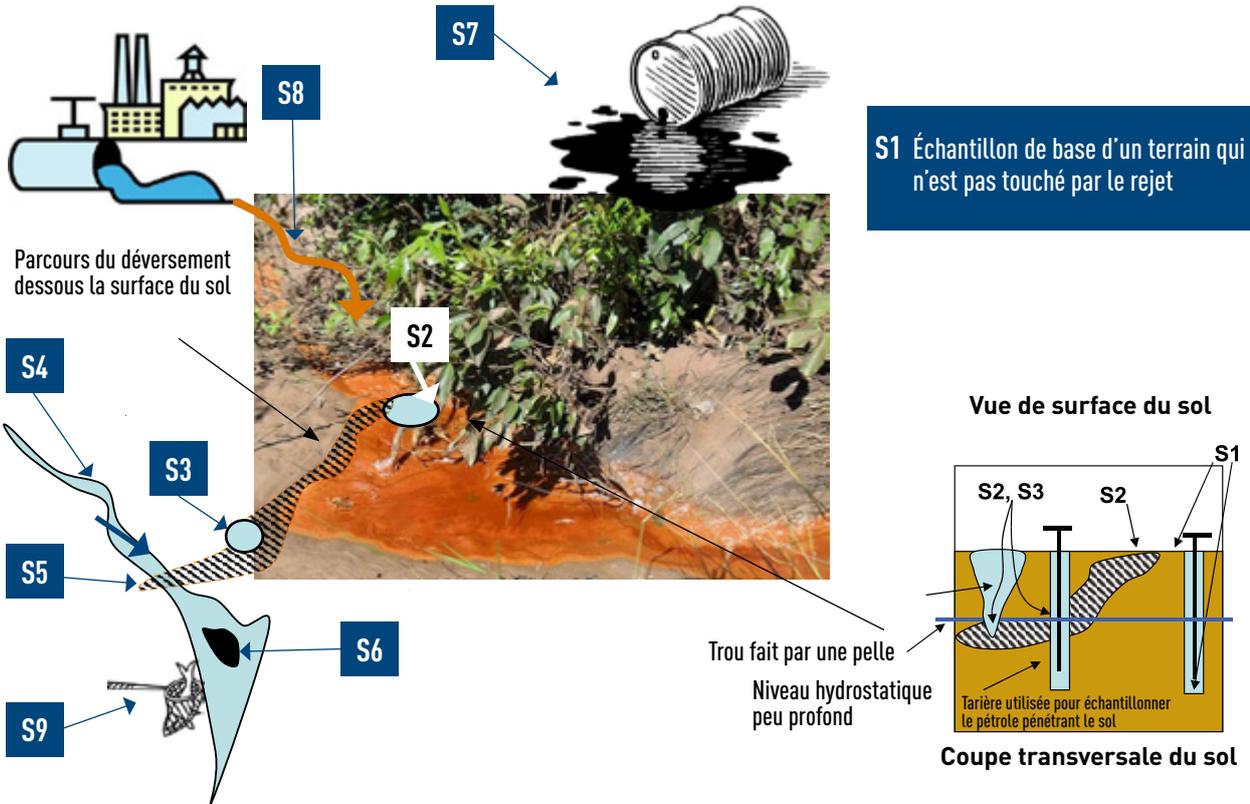
En cas de contamination de l'eau :

- (voir la SECTION 3)
- Papier pH ou pH-mètre
- Thermomètre ou appareil de mesure de la température
- Trousse ou appareil pour mesurer l'oxygène dissous
- Pour les métaux et les sels : conductimètre

S1 Échantillon de base d'un terrain qui n'est pas touché par le déversement

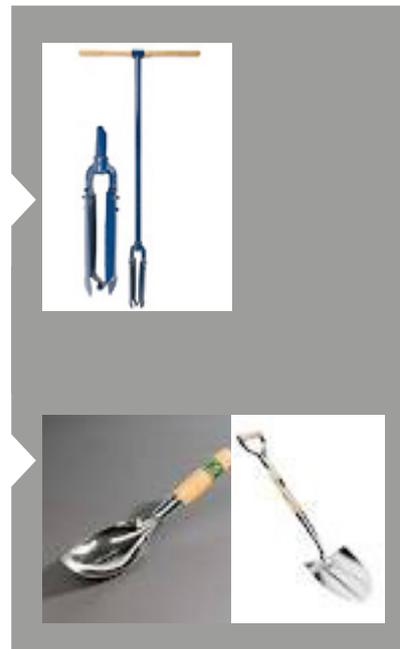


Option 2 Contamination du sol mince et/ou de l'eau souterraine par du pétrole ou des produits chimiques.



Utiliser une petite pelle, une tarière ou pelle, propre et en acier inoxydable, pour chaque site de prélèvement suivant :

- S1** - Utiliser une petite pelle et une tarière pour déterminer la contamination de fond à la surface et à une profondeur semblable à celle où la contamination a pénétré. Prélever en premier si possible.
- S2 et S3** - Utiliser une tarière ou pelle pour prélever au moins un échantillon sous la surface le long du chemin de la contamination.
- S4** - Au moins un échantillon d'eau composite de base.
- S5** - Au moins un échantillon d'eau d'infiltration remontante (voir le scénario **EAUX 7** sur les techniques pour les eaux souterraines peu profondes).
- S6** - Au moins un échantillon composite d'eau profonde en cas de dissolution ou un échantillon de surface si la contamination flotte sur le ruisseau.
- S7 et S8** - Au moins un échantillon de la source pour une comparaison de la caractérisation analytique entre les échantillons de la source potentielle et du milieu récepteur. Si possible, prélever en dernier pour éviter la contamination croisée avec les autres échantillons.
- S9** - Poissons et animaux morts ou presque morts, touchés par le déversement.



2. Photographier le lieu de l'infraction et la zone contaminée, si possible, par rapport à la source. Photographier tous les sites de prélèvement à partir d'au moins 4 directions et prenez une vue du ciel si possible.
3. Interviewer les personnes responsables et tous les témoins et examiner tous les dossiers disponibles.
4. Rédigez un rapport et remettez-le au procureur ou au juge.
Voir le scénario **EAUX 1**

EAUX 3 : DÉVERSEMENT DE PRODUITS CHIMIQUES/ DE DÉCHETS PÉTROLIERS DANS LES ÉGOUTS PLUVIAUX ET DANS DES EAUX DE SURFACE

STRATÉGIE D'ENQUÊTE

L'enquêteur en matière de criminalité environnementale est appelé sur les lieux en raison de l'observation de certains préjudices (mortalité de poissons, nappe d'hydrocarbures) dans l'eau eau réceptrice. Au début de l'enquête, il n'est peut-être pas évident que la pollution provient d'un réseau de collecte des eaux pluviales. **Il est donc toujours important de chercher des tuyaux de drainage dans le cas de pollution de l'eau.**

- Déterminer le type de contamination.
- Déterminer la source de la contamination - Interroger les témoins, les employés présents ou anciens, consulter les services de cartographie locale du gouvernement ou de l'industrie.
- Déterminer l'étendue de la contamination et les risques pour la santé.
- Décider d'un plan d'échantillonnage avec des objectifs pour minimiser les risques pour la santé et prélever au moins un échantillon de base, un échantillon source et un échantillon de l'environnement récepteur.

PROBLÈMES LIÉS À UNE POLLUTION PROVENANT DE RÉSEAUX DE COLLECTE DES EAUX PLUVIALES

- Si la pollution provient d'un tuyau de drainage, le lieu du déversement n'est habituellement pas le même que celui où la pollution est observée. Il peut être difficile de trouver la source première ou le site d'origine de la pollution, surtout si le réseau de collecte des eaux pluviales n'est pas à écoulement libre (ouvert), mais une installation souterraine.
- Souvent, les sorties d'égout vers l'étendue d'eau de réception sont cachées, par exemple, sous un pont. Il est possible que l'écoulement du tuyau de drainage soit déjà terminée lorsque l'inspecteur arrive sur les lieux. Si l'écoulement de la source première est arrêté, des échantillons résiduels devront peut-être être prélevés dans des puits profonds de regards ou à d'autres endroits du réseau où le liquide peut former des flaques.
- Les égouts pluviaux agissent comme tampon et entraînent des délais entre le déversement et la constatation de la pollution. Selon la longueur du réseau de collecte des eaux pluviales, la durée de rétention
- avant que la pollution pénètre dans l'étendue d'eau de réception peut aller de quelques minutes à quelques heures.
- Dans certaines circonstances (selon l'architecture du réseau de collecte des eaux pluviales), la pollution peut être retenue dans le réseau jusqu'à la prochaine pluie d'orage. Dans ce cas, il est difficile d'établir le moment réel où le déversement a eu lieu.
- Les fortes tempêtes de pluie charrient habituellement beaucoup de matières organiques dans les milieux récepteurs (p. ex., lessivage des rues, sédiments du réseau de tuyaux de drainage); par conséquent, la demande en oxygène des plans d'eau est habituellement forte après des tempêtes de pluie. Dans des situations extrêmes, de l'eau en provenance de réseaux de collecte des eaux pluviales peut entraîner la mort de poissons malgré l'absence de déversement de substance illégale. Cela peut être le cas pendant de fortes pluies après une

longue période sèche. Les facteurs qui peuvent contribuer à ce phénomène sont des températures élevées de l'eau et des plans d'eau où l'eau est mal mélangée.

- La présence de courants rapides dans l'étendue d'eau de réception peut entraîner des changements rapides. Les preuves au lieu de déversement dans le ruisseau peuvent être effacées et des échantillons devront peut-être être prélevés dans le ruisseau avant de déterminer l'origine ou la source de la pollution. Pour protéger les preuves, l'échantillonnage doit être effectué le plus rapidement possible.

ÉCHANTILLONNAGE DE L'ÉTENDUE D'EAU DE RÉCEPTION

1. Si possible, essayez de mettre fin à toute propagation supplémentaire de la pollution (p. ex. l'installez des barrières absorbantes de l'huile; demandez de l'aide des corps de pompiers et d'autres premiers intervenants).
2. Examinez la possibilité d'autres sources de contamination (orifices d'entrée d'usines, décharges de bateaux, déversements des berges, etc.)
3. Si possible, prélever les échantillons du moins contaminé au plus contaminé :

S1 - Échantillon de référence en amont

S2 - Sortie du tuyau de drainage (eau et, le cas échéant, sédiments du fond du tuyau)

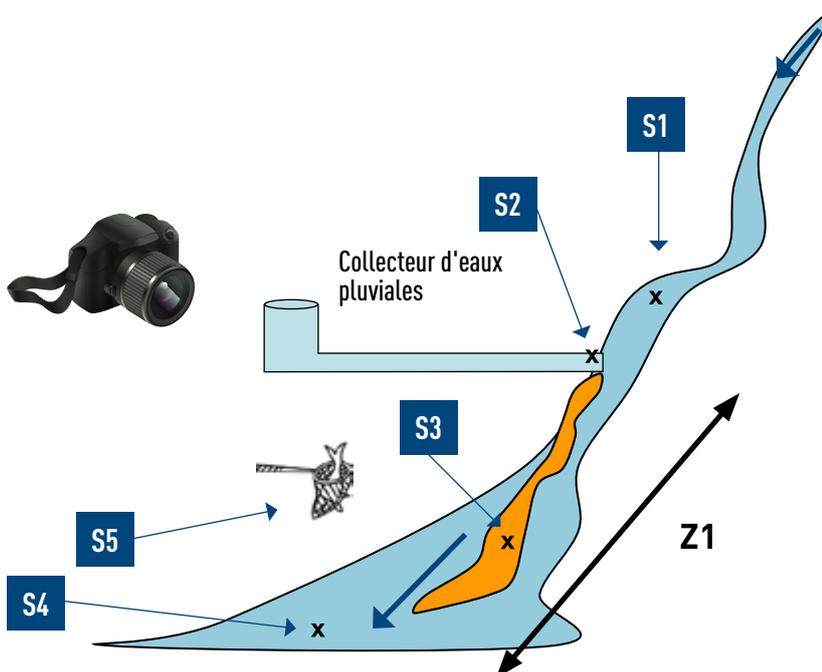
S3 - Site mixte en aval

S4 - Plus en aval encore jusqu'à ce que les analyses sur le terrain équivalent au contexte de l'échantillon du site S1.

S5 - Recueillir ou photographier des preuves de poissons ou d'animaux morts ou de plantes endommagées

Z1 - Mesurer la zone touchée, soit de S2 à S4.

4. Marquer le point GPS et photographier tous les sites de prélèvement à partir d'au moins 4 directions et prenez une vue du ciel si possible.
5. Obtenir des exemplaires de tous les dossiers disponibles.
6. Interviewer les personnes responsables et tous les témoins et examiner tous les dossiers disponibles.
7. Rédigez un rapport et remettez-le au procureur ou au juge.
Voir le scénario **EAUX 1**



Avec les réseaux de collecte des eaux pluviales à ciel ouvert, toutes les sources sont visibles. Avec les réseaux souterrains, il faut retracer la source de la pollution.

RETRACER LA SOURCE DE LA POLLUTION

1. Si possible, communiquez avec le département municipal de génie et examinez les cartes du réseau d'égouts pour y trouver le bassin versant pour le tuyau d'égout.



Collecteur d'eaux pluviales à ciel ouvert

2. Déterminez si des activités suspectes ont eu lieu dans la zone des prélèvements. Des déversements, des accidents, des ateliers ou des usines illégaux sont-ils rapportés?



Collecteur d'eaux pluviales souterrain (tuyau en béton)

3. Si aucune source de contamination n'est évidente : ouvrez les accès ou regards ● du tuyau d'égout à partir du plan d'eau où la pollution est observée et progressez en amont afin de retrouver l'origine de la contamination. Observez les odeurs, les couleurs, ou utilisez de simples appareils sur le terrain, comme du papier indicateur de pH, du papier indicateur de la présence de pétrole, un conductimètre, un indicateur d'oxygène dissous

Remarque : les bouches d'égouts peuvent être des espaces restreints sans oxygène. N'y entrer que si vous possédez la formation pour l'accès à des espaces clos, une alimentation en oxygène et sous supervision.



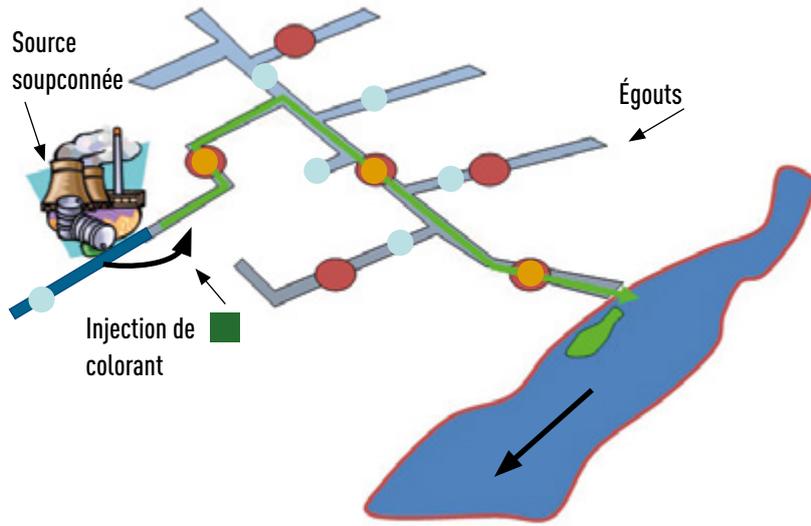
Petit tuyau joignant le principal

4. Pour prouver la présence de dépôts, prélevez si possible des échantillons ● et isolez la source potentielle. Prélevez si possible les échantillons ● le long du chemin du déversement avant d'effectuer un essai colorimétrique pour établir le chemin de la source vers le ruisseau récepteur.



Tuyaux d'égouts convergents
(vus du haut d'un regard)

5. Effectuez un essai colorimétrique pour établir le chemin du déversement en injectant une solution diluée de Rhodamine ou de Fluorescène ■ dans le tuyau source et suivez visuellement son parcours dans le réseau d'égouts pluviaux. Des solutés salins peuvent être utilisés au lieu des colorants et être suivis grâce à des conductivimètres.
6. Cette procédure permet soit de remonter directement jusqu'à la source de la contamination, soit de trouver les deux orifices d'entrée entre lesquels la contamination a pénétré dans le tuyau d'égout. Dans ce dernier cas, il doit y avoir une connexion souterraine entre les lieux avoisinants et le tuyau d'égout pluvial principal, quelque part entre le dernier orifice « propre » et le premier orifice « contaminé ».



Effectuer un essai colorimétrique pour établir le chemin du déversement de contaminant

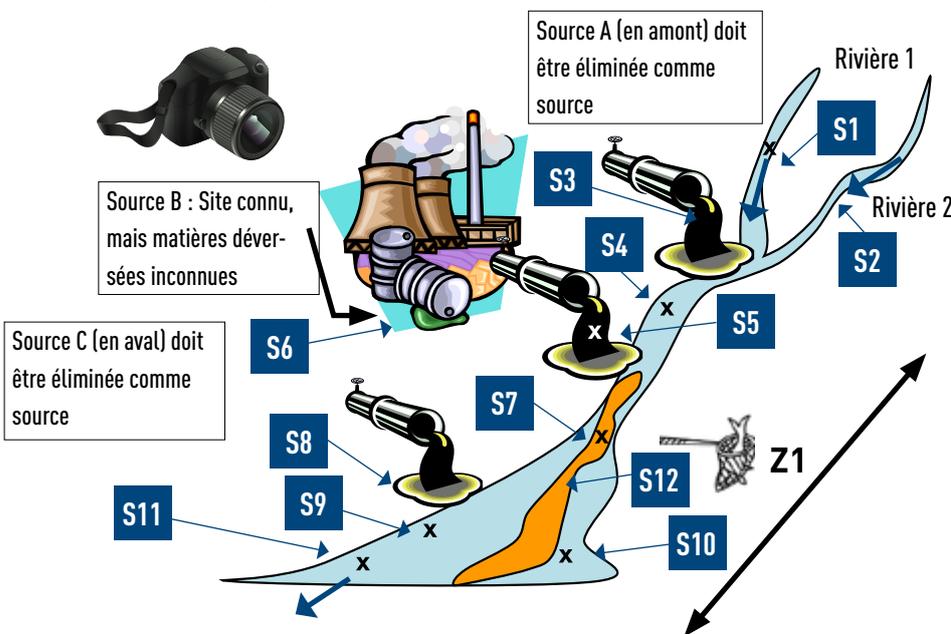
EAUX 4 : REJET D'EFFLUENTS CONTAMINÉS D'INSTALLATIONS DE TRAITEMENT

STRATÉGIE D'ENQUÊTE

En présence de plusieurs sources de rejet, le plan d'échantillonnage doit viser à éliminer toutes les sources sauf la source suspecte. Les échantillons en amont de tous les affluents doivent également être échantillonnés pour confirmer qu'ils ne contribuent pas à la pollution.

Établir un système de numérotation de l'échantillon en amont vers l'aval.

1. Vérifiez la température, le pH, la conductivité, l'oxygène dissous, la turbidité, la teneur en nitrates, en phosphates, en métaux, la présence de pétroles ou de graisses (selon les circonstances).
2. Dans la mesure du possible, pour réduire les risques de contamination croisée des échantillons, prélevez les échantillons depuis le moins contaminé jusqu'au plus contaminé.



S1 et S2 - Prélevez les échantillons en commençant en amont des émissaires.

S9, S10 et S11 - Effectuez les essais en aval du site.

S4 et S7 - Collect/Test between potential sources to establish if contaminated

S3, S5 et S8 - Effectuez l'essai à partir du point de rejet.

S6 - Collect samples directly from suspected site

S12 - Recueillir ou photographier des preuves de poissons ou d'animaux morts ou de plantes endommagées.

Z1 - Mesurer la zone touchée, soit de **S5 à S11**

3. Marquer le point GPS et photographier tous les sites de prélèvement à partir d'au moins 4 directions et prenez une vue du ciel si possible.
4. Obtenir des exemplaires de tous les dossiers disponibles.
5. Interviewer les personnes responsables et tous les témoins.
6. Rédigez un rapport et remettez-le au procureur ou au juge.

Voir la **EAUX 1**

ÉQUIPEMENT REQUIS

- Lunettes de protection
- Gants de protection
- Carnet de notes
- Thermomètre, papier pH, ou sonde multiparamètre (pH, température, oxygène dissous)
- Bouteilles
 - Coliformes – bocaux en verre de 100 ml
 - Métaux – bocaux en plastique 100 ml
 - Huiles/grasses – bocaux en verre de 100 ml
- Agents de conservation pour les métaux – acide nitrique
- Glacière portative
- Appareil photo

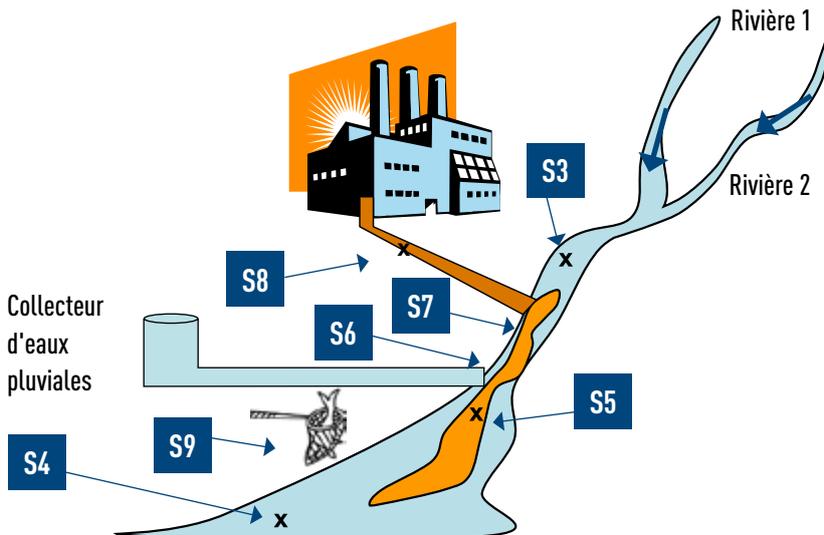
Voir les **SECTION 2.0 À 2.6** pour les détails sur la sécurité et l'équipement

EAUX 5 : REJET D'EFFLUENTS D'INSTALLATIONS DE TRAITEMENT AVEC FORTE TENEUR EN DBO₅ OU EN DCO

Les effluents rejetés par les installations de traitement doivent avoir une demande biochimique en oxygène (DBO₅) ou une demande chimique en oxygène (DCO) élevées.

STRATÉGIE D'ENQUÊTE

- Déterminer la source de la contamination
 - Déterminer l'étendue de la contamination et les risques pour la santé.
 - Décider d'un plan d'échantillonnage avec des objectifs pour minimiser les risques pour la santé et prélever au moins un échantillon de base (S3), un échantillon source (S8) et un échantillon du milieu récepteur (S7).
1. Si le matériau est très visible, des photographies constituent les preuves minimales à produire - (voir la **SECTION 2.7.4** sur la photographie)
 2. À chaque site, vérifier la température; l'oxygène dissous, le pH et la conductivité. Utiliser des récipients propres pour chaque site pour prélever les échantillons et vérifier la DBO₅ et la DCO aux points suivants:



S3 - Échantillons composés du milieu : pour déterminer la contamination de fond de l'étendue d'eau de réception — Si possible, à prélever en premier pour éviter la contamination croisée à partir d'autres échantillons.

S4 et S5 - Sites distants, prélever des échantillons composés de l'étendue d'eau réceptrice pour illustrer les effets de la contamination.

S7 et S8 - Échantillons composés d'effluents du site source, vérifier la DCO et la DBO₅.

S6 - Échantillons composés des effluents prélevés dans les égouts pluviaux qui peuvent contribuer à la zone touchée.

S9 - Photographier ou prélever des échantillons d'organismes morts (poissons) morts probablement par un faible taux d'oxygène dissous (en raison d'une forte DBO et/ou DCO).

3. Obtenir les dossiers d'exploitation de l'usine
4. Interroger un ingénieur ou contremaître de l'usine sur les processus de l'usine.
5. Rédigez un rapport et remettez-le au procureur ou au juge. Voir **EAUX 1**

ÉQUIPEMENT REQUIS

- Lunettes de protection
- Gants et vêtements de protection
- Carnet de notes
- Thermomètre, papier pH, ou sonde multiparamètre (pH, température, oxygène dissous)
- Bouteilles en verre brun foncé de 1.0 L
- Sceaux
- Glacière transportable
- Appareil photo

Voir les **SECTION 2.0 À 2.6** pour les détails sur la sécurité et l'équipement

Voir la **SECTION 2.9.2** pour de plus amples renseignements bouteilles et agents de conservation



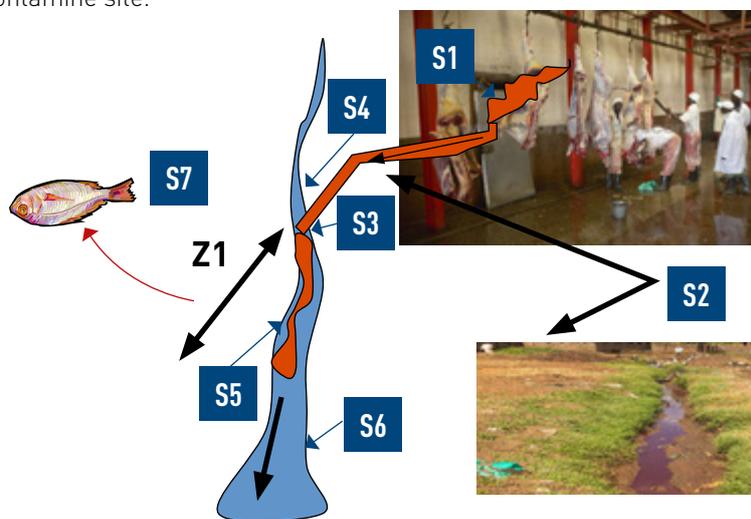
EAUX 6 : DÉVERSEMENT DE SANG ET DE DÉCHETS D'ABATTOIR DANS DES EAUX DE SURFACE

Les principaux risques sont l'épuisement de l'oxygène (DBO élevée) et dispersion de bactéries et de virus à diffusion hématogène dans l'étendue d'eau réceptrice.

STRATÉGIE D'ENQUÊTE

- Déterminer le type de contamination.
- Déterminer les points d'échantillonnage
- Déterminer l'ampleur de la contamination et tout risque pour la santé

1. Prélever les échantillons du site le moins contaminé au site le plus contaminé site.



S4 - Prélever au moins un échantillon dans la rivière, le ruisseau ou le plan d'eau à un point en amont du rejet.

S6 - Prélever au moins un échantillon dans la rivière at à un point en amont du site contaminé.

S5 - Prélever au moins un échantillon dans la rivière, le ruisseau ou le plan d'eau à un point en amont du rejet.

S3 - Prélever des échantillons depuis la canalisation ou le fossé ouvert au point où il se déverse dans la rivière, le ruisseau ou le plan d'eau

S2 - Prélevez un échantillon au niveau de la conduite qui achemine les effluents ou boues de l'abattoir vers la canalisation ou le fossé ouvert qui mène à la rivière, au ruisseau ou au plan d'eau.

S1 - Prélever un échantillon de la source de contamination juste avant son entrée dans les siphons de sol.

S7 - Recueillir ou photographier des preuves de poissons ou d'animaux morts ou de plantes endommagées.

Z1 - Mesurer la zone touchée.

2. Pour chaque site, prélever des échantillons pour vérifier la demande biochimique en oxygène (DBO₅).
3. Pour chaque site, vérifier la température, le pH, la conductivité et la quantité d'oxygène dissous.
4. Estimer le débit du rejet.
5. Notez toute trace de décoloration, d'odeurs, de poissons, de grenouilles, ou d'autres animaux morts, probablement en raison de l'épuisement de l'oxygène. Tracer une carte de la zone touchée « Z1 ».
6. Marquer le point GPS et photographier tous les sites de prélèvement à partir d'au moins 4 directions et prenez une vue du ciel si possible.
7. Obtenir des exemplaires de tous les dossiers disponibles.
8. Interviewer les personnes responsables et tous les témoins.
9. Rédigez un rapport et remettez-le au procureur ou au juge. Voir **EAUX 1**

ÉQUIPEMENT REQUIS

- Lunettes de protection
- Gants et vêtements de protection
- Carnet de notes
- Thermomètre, papier pH, ou sonde multiparamètre (pH, température, oxygène dissous)
- Bouteilles
 - Coliformes – bocaux en verre de 100 ml
 - DBO₅ – bocaux en verre ou en plastique de 1 L
 - DCO – bocaux en verre ou en plastique de 1 L
 - Métaux – bocaux en plastique 100 ml
- Agents de conservation – acide nitrique
- Glacière transportable
- Appareil photo

Voir les **SECTION 2.0 À 2.6** pour les détails sur la sécurité et l'équipement

EAUX 7 : DÉVERSEMENT DE PRODUITS CHIMIQUES SUR LE SOL AVEC ATTEINTE DES EAUX SOUTERRAINES

STRATÉGIE D'ENQUÊTE

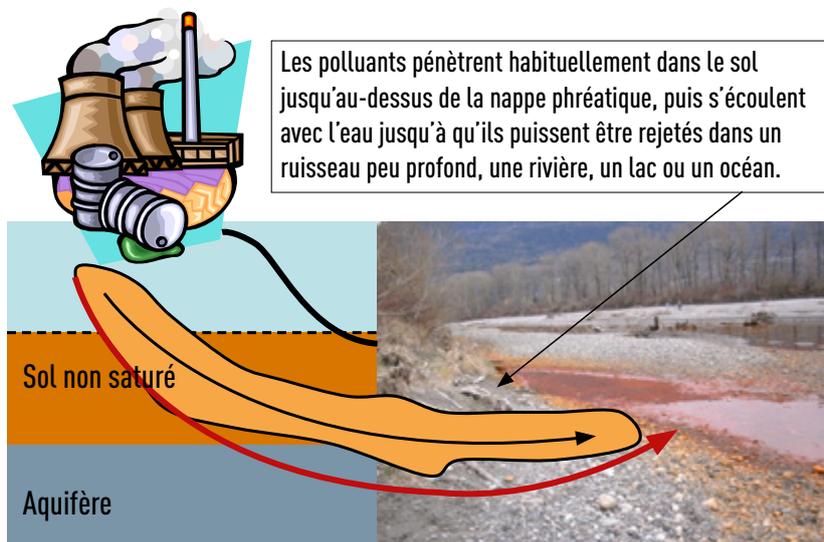
Sécurité : Porter l'équipement de protection - combinaison jetable, gants et bottes qui protègent contre les matières dangereuses, et veste de sauvetage lorsqu'on travaille à proximité de l'eau. Voir la **SECTION 2.6**

1. Définir des critères d'échantillonnage, les objectifs et les risques pour l'environnement.
2. Photographier le lieu de l'infraction et la zone contaminée, si possible, par rapport à la source. Photographier tous les sites de prélèvement à partir d'au moins 4 directions et prenez une vue du ciel si possible.
3. Si l'on soupçonne la présence de résidus acidogènes, inspecter les berges. Chercher des traces d'imprégnation (souvent rouges en présence de fer, ou blanches en présence d'aluminium, de manganèse de zinc et dues à la précipitation de métaux lourds). Chercher des traces de croissance abondante d'algues en raison des nutriments apportés par le rejet ou du faible taux d'oxygène.



Coloration de fer ferrique causé par l'enfouissement illégal de déchets de bois et de débris organiques. La décomposition de déchets de bois forme l'acide carbonique, qui filtre le fer des sols et le dépose dans le lit de la rivière sous forme de solides ferriques rouges. Les solides couvrent le fond de gravier, détruisant l'habitat du poisson et épuisent l'oxygène de l'eau entraînant la formation d'algues vivant en milieu peu oxygéné. (Crédits : Genesis Environmental Sciences Ltd.)

4. Vérifier le pH, l'oxygène dissous, la température et la conductivité de l'eau peu profonde près des sédiments de fond (zone épibenthique). Des pH extrêmes, une température élevée, un faible taux d'oxygène dissous et une forte conductivité peuvent indiquer une contamination.



(Crédits : Genesis Environmental Sciences Ltd.)

5. Sélectionner une méthode d'échantillonnage :

EAUX PEU PROFONDES - L'inspection détermine que le type de vidange ou de produit chimique peut pénétrer dans l'eau peu profonde près de la berge d'un plan d'eau récepteur.

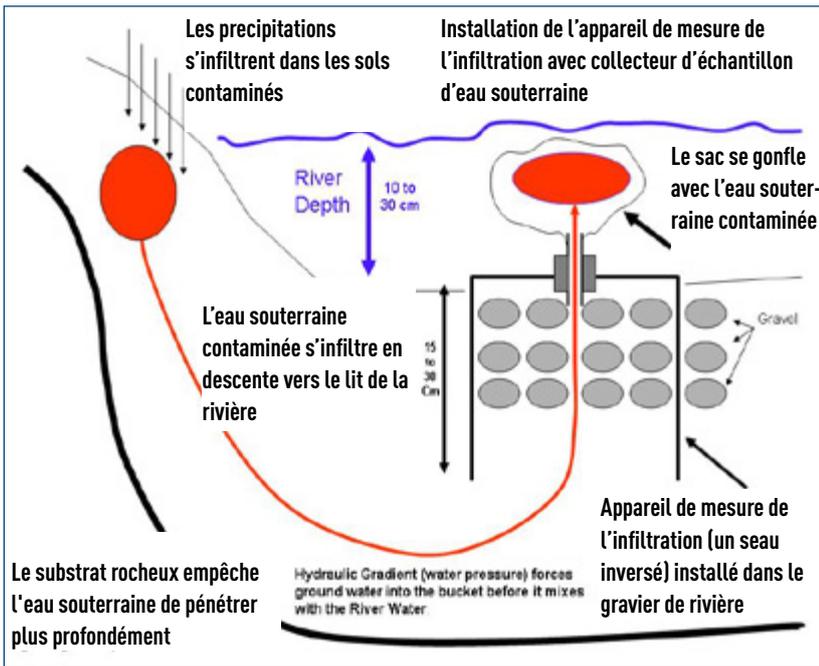
Option 1: Échantillonnage à l'aide d'un appareil qui mesure l'infiltration

Option 2: Échantillonnage à l'aide de piézomètres peu profonds

EAUX PROFONDES - L'inspection détermine que le type de vidange ou de produit chimique peut pénétrer dans les eaux souterraines et les eaux profondes d'un plan d'eau récepteur.

Option 3: Échantillonnage à l'aide de pompes pour puits profonds et de piézomètres

Option 4: Échantillonnage à l'aide de piézomètres déployables en eaux profondes



(Crédits : Genesis Environmental Sciences Ltd.)

Option 1 - Échantillonnage à l'aide d'un appareil qui mesure l'infiltration

Les appareils de mesure de l'infiltration ressemblent à des seaux inversés avec des trous dans le fond et qui sont utilisés pour recueillir l'eau souterraine remontante.

- Percer le fond du seau pour y insérer l'ensemble composé du bouchon de caoutchouc, du tube et du sac plastique.
- Ensemble avec tube - Un bouchon en caoutchouc avec un tube est inséré dans le trou. Un petit sac plastique est fixé au tube dans le trou à l'aide d'un élastique.
- Le seau inversé est enfoui dans le lit de sable ou de gravier jusqu'à ce que le fond du seau soit submergé d'au moins 10 cm d'eau.
- Faire sortir l'air avant l'insertion dans le seau utilisée pour mesurer l'infiltration. Insertion de l'ensemble avec sac plastique pour exclure l'entrée d'air ou d'eau.
- L'eau souterraine remontante circule dans le seau, puis le tube, et finit dans le sac plastique. L'échantillon est prélevé juste avant que le sac soit entièrement rempli. L'échantillon d'eau est ensuite transvasé dans un contenant approprié au type de produits chimiques à l'étude.
- Noter le temps écoulé entre l'installation du sac plastique et le prélèvement de l'échantillon d'eau. Noter le volume de l'échantillon dans le sac plastique. La multiplication du « volume par le temps du prélèvement » fournit une estimation du débit volumétrique d'eau contaminée présente qui s'infiltré de l'eau souterraine dans la rivière.



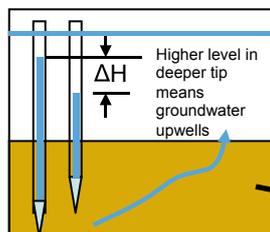
Option 2 Échantillonnage à l'aide de piézomètres peu profonds

Les piézomètres peu profonds sont des tubes avec des pointes filtrantes insérées dans des lits de rivière à l'aide de marteaux à inertie ou de masses. Lorsqu'on insère deux pointes ou plus de piézomètre près les unes des autres, une est insérée plus profondément que les autres. On parle alors de piézomètres décalés.

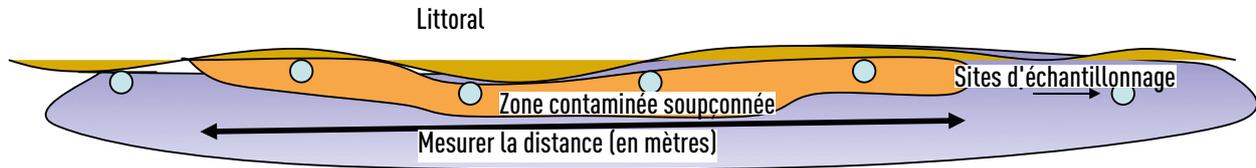
(Crédit : Environnement Canada)

- a. Les niveaux d'eau souterraine dans chaque piézomètre sont mesurés avec un ruban à mesurer électrique.
- b. Lorsque le niveau d'eau dans le piézomètre le plus profond est plus élevé que dans le piézomètre le moins profond, cela signifie que la pression de l'eau souterraine est plus forte dans le piézomètre le plus profond et remonte dans le fond du ruisseau.
- c. Une fois le piézomètre peu profond installé, son contenu peut être pompé délicatement à l'aide d'une pompe péristaltique à débit variable pour retirer l'eau et les sédiments présent lors de l'insertion initiale. Après avoir laissé se stabiliser le piézomètre pendant plusieurs heures ou jours, prélever un échantillon. Le récipient pour l'échantillon doit être préalablement étiqueté et l'échantillon doit être prélevé et conservé conformément aux exigences pour le type d'essai voulu. Voir la **SECTION 2.9.2**

- Pointes filtrantes de piézomètres
- Marteaux à inertie



- d. Les échantillons pour les essais de qualité de l'eau devraient être prélevés le long des berges pour déterminer la « zone d'influence » pour déterminer les limites de la contamination. Les sites de prélèvement des échantillons doivent être notés en utilisant le système de positionnement global.



(Crédits de Genesis Environmental Sciences. Ltd)

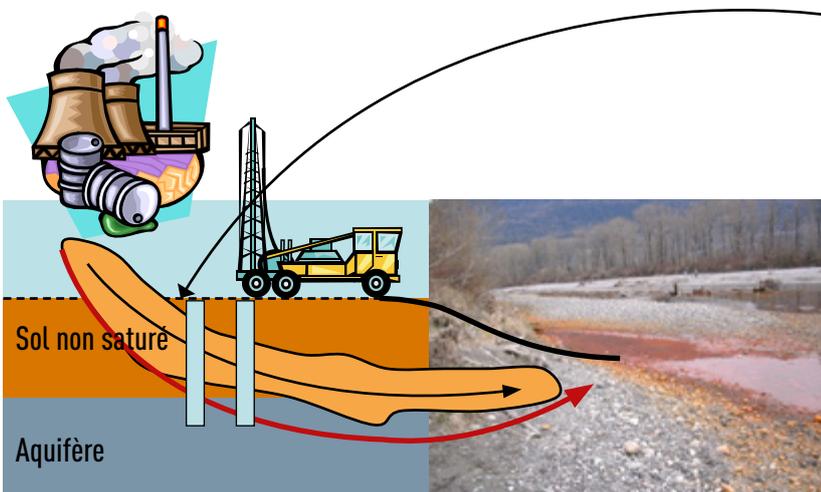
Option 3 Échantillonnage à l'aide de pompes pour puits profonds et de piézomètres

Les tubes des piézomètres pour puits profonds sont plus longs que ceux des piézomètres peu profonds et l'utilisation d'équipement lourd pneumatique s'avère nécessaire pour les insérer dans le sol. Dans des puits très profonds, des boîtiers spéciaux doivent parfois être cimentés en place et plusieurs puits sont parfois requis dans un seul trou de forage pour prélever des échantillons à différentes profondeurs.

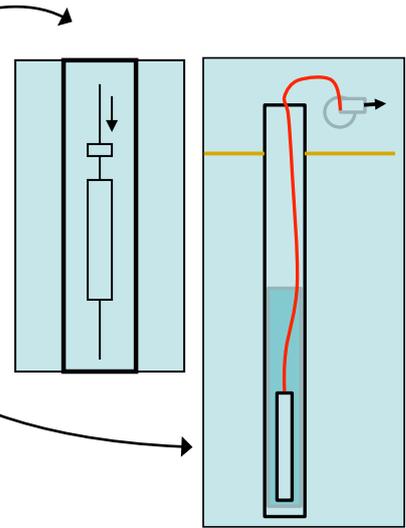
Il faudra peut-être retenir les services d'un hydrogéologue et d'un spécialiste en échantillonnage pour effectuer les prélèvements dans des puits profonds. L'échantillonneur doit prendre des précautions si le contaminant émet des vapeurs (comme dans le cas de déversement de carburant) qui peuvent s'échapper dans les couches supérieures du sol ou s'évaporer lors du pompage dans le puits et le récipient pour échantillon. Il faut aussi tenir compte du type de pompe utilisée et vérifier s'il faut purger le puits avant de prélever les échantillons. Si trop d'eau contaminée est pompée dans le puits pendant la purge, des mesures peuvent s'avérer nécessaires pour éliminer comme il se doit cette eau contaminée.

- a. Un tube d'échantillon repliable en plastique avec un poids en acier inoxydable constitue une méthode de prélèvement à partir d'un puits qui ne nécessite pas de purge.

(Crédits de Genesis Environmental Sciences. Ltd)



- b. Un tube d'échantillon avec déclencheur et bouchon constitue une méthode de prélèvement à partir d'un puits qui ne nécessite pas de purge.
- c. Les pompes manuelles ou électriques à petit diamètre peuvent être descendues dans le puits pour pomper des échantillons d'eau souterraine.



Option 4 Échantillonnage à l'aide de piézomètres déployables en eaux profondes

Le prélèvement d'échantillons d'eaux souterraines contaminées qui remontent dans les eaux de surface de 3 à plus de 25 mètres de profondeur peut se faire à l'aide de piézomètres déployables en eaux profondes et de cuillères à fente. La zone de remontée de l'eau peut être déterminée en vérifiant la zone épibenthique (couche d'eau juste au-dessus des sédiments du fond) à l'aide de sondes multimètres pour contrôler le pH, la température, la conductivité et la quantité d'oxygène dissous.

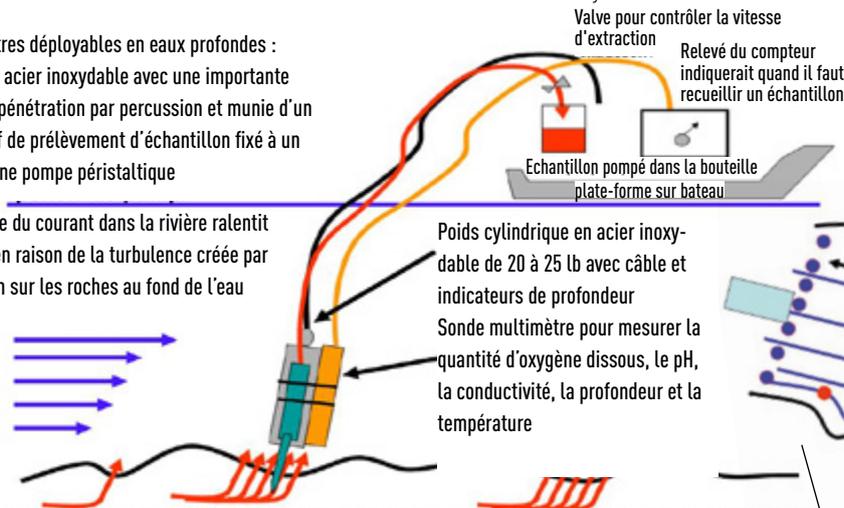
Une série de transects pour mesurer la qualité de l'eau, puis des sondes d'échantillonnage, permettent de prélever des échantillons de sable grossier et de graviers pour y extraire de l'eau souterraine. Lorsque les sédiments sont trop fins, on peut utiliser un échantillonneur à cuillère fendue pour prélever de l'eau interstitielle des sédiments et effectuer l'analyse des sédiments.

(Crédits de Genesis Environmental Sciences. Ltd)

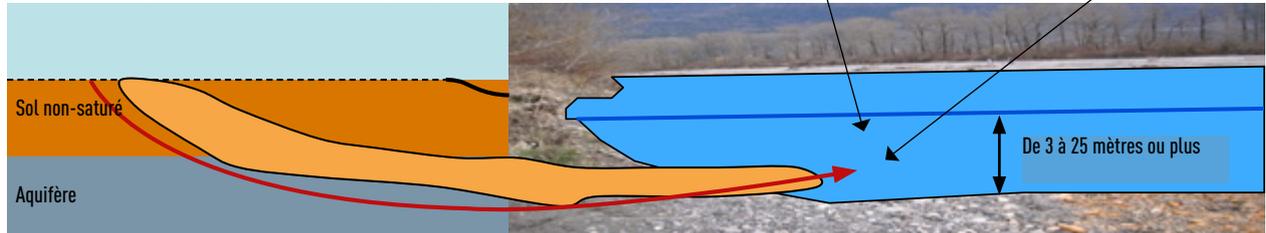
(Crédits de Genesis Environmental Sciences. Ltd)

Piezomètres déployables en eaux profondes : sonde en acier inoxydable avec une importante force de pénétration par percussion et munie d'un dispositif de prélèvement d'échantillon fixé à un tube et une pompe péristaltique

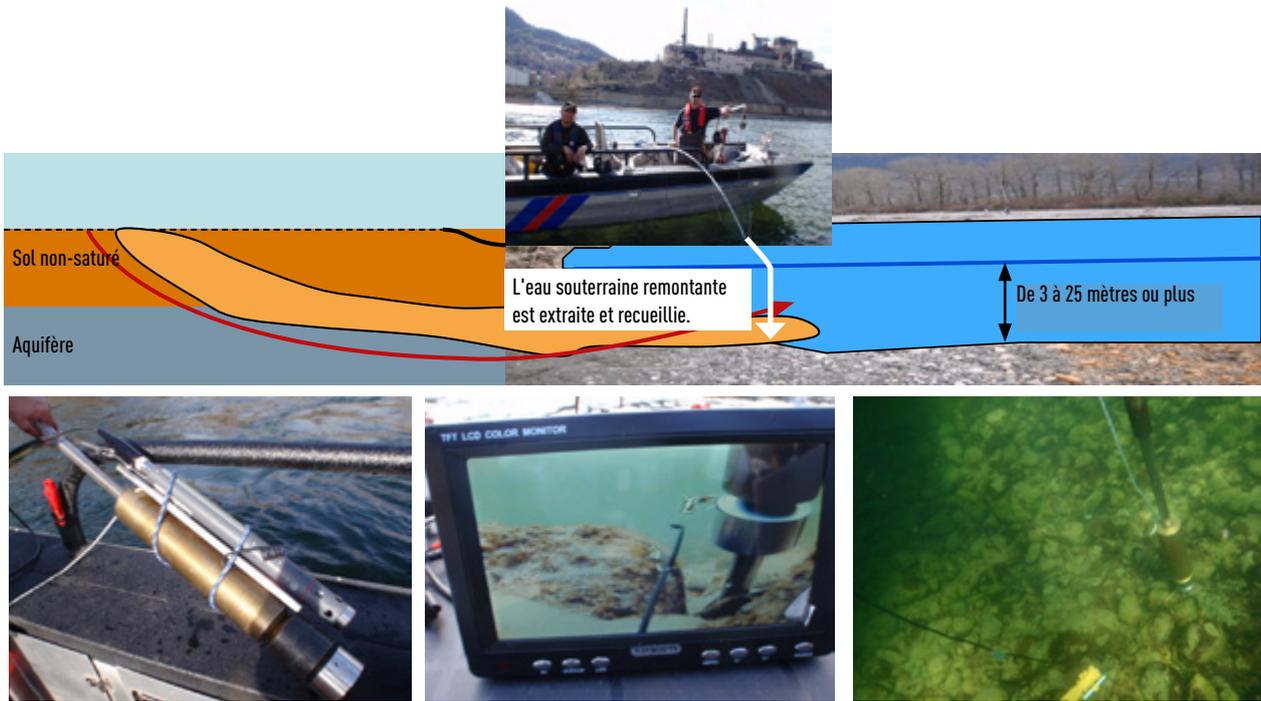
La vitesse du courant dans la rivière ralentit au fond en raison de la turbulence créée par la friction sur les roches au fond de l'eau



Les eaux souterraines contaminées augmenteraient probablement la conductivité électrique et la température à proximité immédiate du fond de la rivière



- a. Une sonde multimètre est fixée sur une sonde déployable pour analyser la qualité de l'eau.
- b. Le déploiement de la sonde est suivi et noté.
- c. Une caméra sous-marine permet d'observer l'état du fond et le déploiement des sondes.



(Crédit : Environnement Canada et Genesis Environmental Sciences Ltd)

6. Choisir une méthode pour illustrer les données

Option 1 Concentration de contaminants

Un hydrogéologue peut tracer les concentrations de contaminants des divers échantillons sur une carte présentant les zones concentriques présumées de contamination. L'identificateur du site est une combinaison unique de lettres et de chiffres qui identifie le site, par exemple :

GW = échantillon d'eau souterraine

RW= échantillon d'eau de la rivière

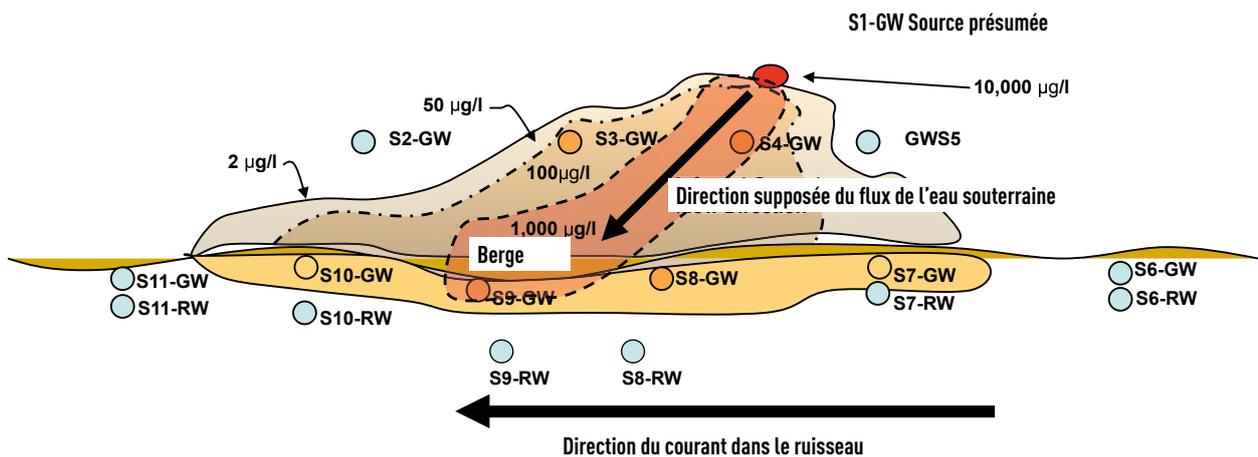
GWS1 ou S1-GW = échantillon de source d'eau souterraine au site n° 1

Les concentrations de contaminants peuvent être exprimées en mots, (p. ex., parties par million) ou en unités de poids, (p. ex., mg/L ou µg/L)

La concentration de produits chimiques peut être indiquée sous forme abrégée, par exemple :

- Une partie par million dans l'eau = 1,0 ppm = 1,0 milligramme par litre = 1,0 mg/L
- Une partie par milliard dans l'eau = 1,0 ppb = 1,0 microgramme par litre = 1,0 µg/L
- Une partie par million dans le sol = 1,0 ppm = 1,0 milligramme par kilogramme = 1,0 mg/kg
- Une partie par milliard dans le sol = 1,0 ppb = 1,0 microgramme par kilogramme = 1,0 µg/kg

(Crédits : Genesis Environmental Sciences. Ltd)

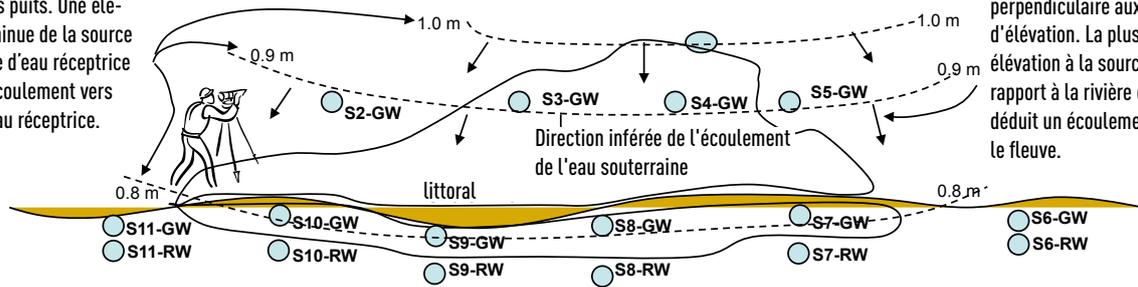


Les données sur la concentration peuvent être tracées sur un dessin ou une photo du site pour illustrer la situation, l'ampleur de la contamination et la toxicité relative pour les organismes aquatiques comme les poissons.

Option 2 Élévations de l'eau

Des méthodes d'enquête permettent à un hydrogéologue de tracer les élévations de l'eau sur une carte présentant la direction présumée de l'écoulement pour contribuer à prouver que les matières déversées s'écoulent vers l'étendue d'eau réceptrice.

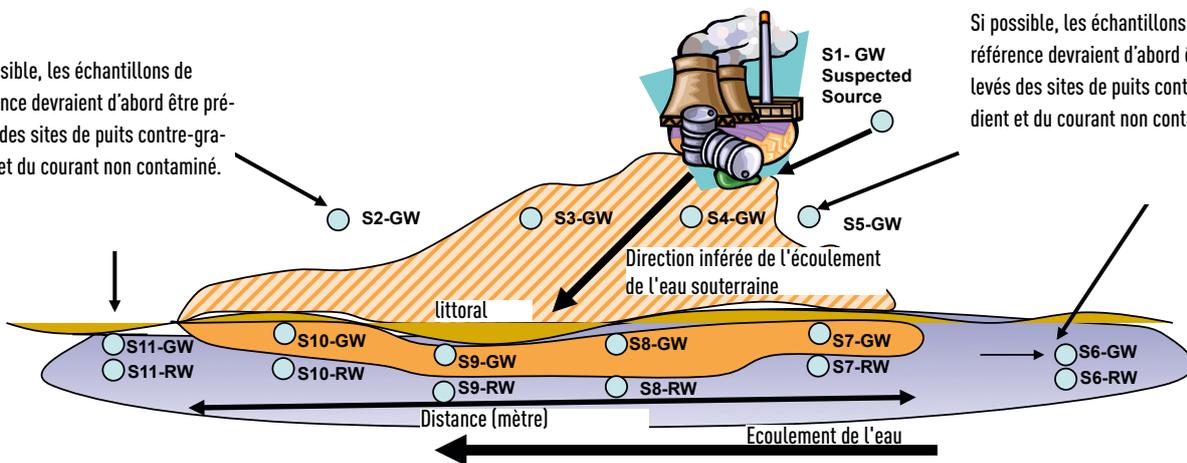
Il faut déterminer les niveaux d'eau dans les puits. Une élévation qui diminue de la source vers l'étendue d'eau réceptrice suppose un écoulement vers l'étendue d'eau réceptrice.



La direction de l'écoulement de l'eau souterraine est toujours perpendiculaire aux lignes d'élévation. La plus haute élévation à la source par rapport à la rivière en déduit un écoulement vers le fleuve.

Remarque : Les échantillons pour les essais de qualité de l'eau devraient être prélevés depuis le moins contaminé jusqu'au plus près de la source dans une direction contre-gradient. Si possible, il faut prélever tout d'abord les échantillons aux sites de référence des puits le long de la berge, puis des sites de référence en direction contre-gradient, puis de l'axe de la trajectoire, et finalement de la source elle-même. Cela minimise les risques de contamination croisée.

Si possible, les échantillons de référence devraient d'abord être prélevés des sites de puits contre-gradient et du courant non contaminé.



Si possible, les échantillons de référence devraient d'abord être prélevés des sites de puits contre-gradient et du courant non contaminé.

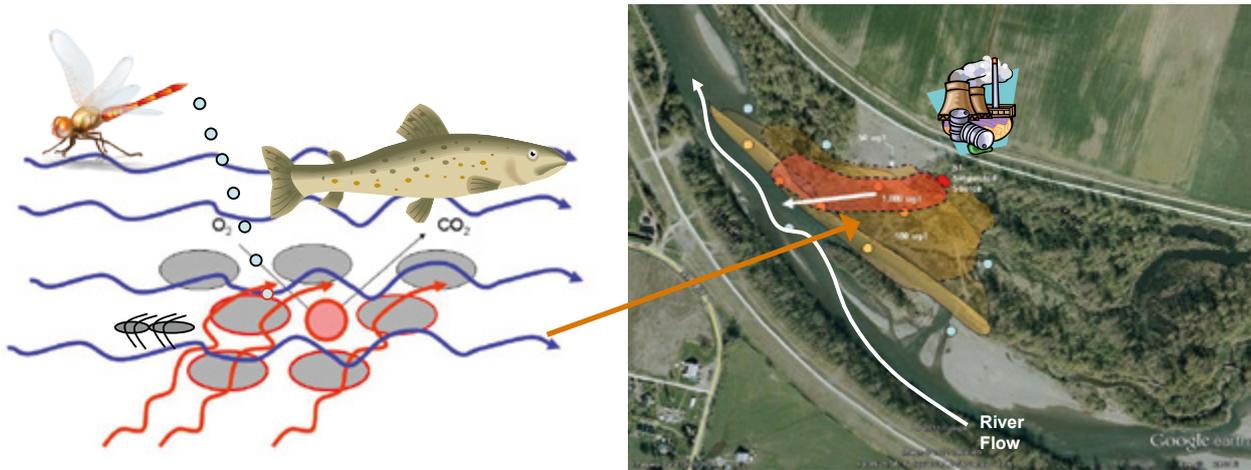
(Crédits : Genesis Environmental Sciences. Ltd)

Option 3 Cartes aériennes

Des cartes aériennes à partir de relevés du site de programmes de géolocalisation tels que « Google Earth » peuvent être utilisés pour produire des diagrammes montrant l'impact de la contamination des eaux souterraines sur les eaux réceptrices.



IMPACTS DES EAUX SOUTERRAINES CONTAMINÉES



L'eau souterraine remontante contaminée par des métaux lourds ou des sels de calcium ou de magnésium peuvent précipiter et étouffer les œufs, les larves ou de juvéniles de poissons et d'invertébrés benthique.

L'eau souterraine remontante contaminée par des métaux lourds ou des sels de calcium ou de magnésium peuvent précipiter et déposer des sédiments de fond ou former des terrasses qui durcissent les lits des ruisseaux et empêchent le frai.



(Crédits : Genesis Environmental Sciences. Ltd)

Un faible taux d'oxygène dissous peut suffoquer les œufs et les larves, et empêcher les juvéniles des invertébrés benthiques et des poissons de vivre dans les espaces interstitiels des graviers de rivière.

7. Obtenir des exemplaires de tous les dossiers disponibles.
8. Interviewer les personnes responsables et tous les témoins.
9. Rédigez un rapport et remettez-le au procureur ou au juge. Voir le scénario **EAUX 1**

EAUX 8 : PÊCHE ILLÉGALE AVEC UTILISATION DE CYANURE

La pêche avec utilisation de cyanure est une méthode couramment utilisée pour recueillir des poissons de coraux pour le commerce de poissons d'aquarium ou de consommation. Ces pêcheurs utilisent des solutions de cyanure de sodium pour étourdir les poissons qui peuvent ensuite être capturés vivants. Le cyanure désoriente les poissons qui sont alors plus faciles à attraper dans des filets. La pêche avec utilisation de cyanure se produit la plupart du temps à petite échelle, et les auteurs utilisent un flacon vaporisateur pour disperser la solution de cyanure vers un poisson en particulier ou le disperse dans un récif pour étourdir tous les poissons et recueillir uniquement ceux qui les intéressent. Les poissons morts sont parfois vendus sur le marché. Le cyanure ne reste pas longtemps dans l'environnement et est métabolisé rapidement par les organismes vivants - le temps est donc un facteur essentiel lorsqu'il faut prélever des échantillons lors de tels événements.

STRATÉGIE D'ENQUÊTE

- > Le cyanure ne serait utilisé pour aucune autre raison sur un récif corallien. Ainsi, la présence du chimique dans un petit bateau constituerait une preuve importante pour soutenir une condamnation.
- > Les preuves à l'appui dans la forme d'outils de dispersion de cyanure, tels que des bouteilles gicler en plastique avec du cyanure liquide dissous et des solides cristaux de cyanure de sodium qui peuvent être obtenus de l'exploitation minière (en particulier les opérations minières d'or), sont critiques.
- > La présence des poissons (et les organismes marins) morts ou mourants et des récifs coralliens blanchis doit être documentée par la collecte d'échantillons et des photographies de la mesure de l'impact comme des preuves cruciales.

SÉCURITÉ

- > En raison de la nature très toxique du cyanure de sodium, il faut suivre les précautions appropriées en matière de santé et de sécurité. Voir la **SECTION 2.6**
- > **Le cyanure de sodium peut être absorbé par la peau, les yeux, les voies orales ou le système respiratoire. On recommande donc le port de lunettes de protection, d'un masque avec filtre anti-poussière, de gants et de bottes de protection en caoutchouc, ainsi qu'une combinaison protectrice de type Tyvek ou papier plastifié.**
- > La plongée avec tuba pour prélever des échantillons d'eau et trouver des traces de poissons morts (milieu biologique marin) dans un secteur où du cyanure de sodium a été dispersé **n'est pas recommandée** en raison de l'absorption par contact cutané, ingestion accidentelle ou en respirant en nageant dans l'eau.

COLLECTE DE PREUVE MATÉRIELLE

Le temps est un facteur essentiel puisque la dispersion et la dégradation du cyanure de sodium dans l'environnement peut être rapide. La priorité consiste à recueillir les preuves qui risquent de se perdre en premier; il s'agit habituellement d'échantillons d'eau et de poissons morts ou touchés prélevés dans la zone touchée, suivi des preuves matérielles qui peuvent être recueillies dans le bateau. Puisque les échantillons d'eau se diluent le plus rapidement, c'est habituellement le premier échantillon à prélever.

ÉQUIPEMENT REQUIS

- Lunettes de protection
- Gants, vêtements, et bottes de protection
- Masque protecteur avec filtre anti-poussière
- Carnet de notes
- Bocaux/bouteilles à échantillon en verre brun foncé, sceaux
- Agents de conservation
Voir la **SECTION 2.9.2**
- Épuisette à long manche et à petites mailles
- Perche d'échantillonnage à long manche avec pince
- Caméra numérique étanche
- Échantillonneur à eau submersible avec déclencheur
Voir la **SECTION 4.4**
- Tuyau lesté de prélèvement avec pompe péristaltique
- En cas de contamination de l'eau
 - papier pH ou pH-mètre
 - Thermomètre ou appareil de mesure de la température
 - trousse ou appareil de mesure de l'oxygène dissous
 - Conductimètre
- Glacière



1. Choisir une procédure d'échantillonnage de l'eau

Méthode 1: Bouteille lestée

- a. Utilisez un porte-bouteille lesté avec une corde et y insérer une bouteille de 1,0 litre.
- b. Faire descendre la bouteille de la surface vers le fond du récif dès que possible pour recueillir la majorité de l'échantillon dans le secteur avec probablement la plus forte concentration.
- c. Remonter la bouteille lorsque les bulles cessent de sortir.
- d. Conserver l'échantillon tel qu'indiqué ci-après.



(Crédits : Canada - DOE)

Remarque : Cette méthode recueille de l'eau dans toute la colonne d'eau et risque de diluer l'échantillon et sous-estimer la concentration de cyanure présent dans l'eau. Toutefois, la preuve d'une simple présence de cyanure par rapport au site de contrôle peut être suffisante. Ainsi, la concentration est importante pour prouver les répercussions, mais une preuve de dépôt de cyanure se fait simplement en établissant sa présence dans le milieu des récifs au-delà des concentrations de référence.

Méthode 2 : Échantillonneur à perche allongée

- a. Si le récif est peu profond, fixer une bouteille de 1,0 litre à un échantillonneur à perche allongée.
- b. Insérer un bouchon de liège attaché à une ficelle dans le goulot de la bouteille.
- c. Faire descendre la bouteille à la profondeur voulue et tirer sur la ficelle pour enlever le bouchon.
- d. Remonter la bouteille lorsque les bulles cessent de sortir.
- e. Conserver l'échantillon tel qu'indiqué ci-après.



L'appareil photo peut être réglé en mode « vidéo » pour montrer l'état des récifs et photographier des preuves de vie marine ou de poissons morts.

Rouleau à peinture converti avec pince, appareil photo et bouteille.
(Crédit : Environnement Canada)

Perche allongée et pince avec bouteille à échantillon et appareil photo.
(Crédit : Environnement Canada)

Méthode 3 : Pompe péristaltique et tuyau lesté

- a. Couper une longueur suffisante d'un tuyau en polyéthylène d'un diamètre approprié et y fixer un poids en plomb ou en laiton à une extrémité.
- b. Fixer l'autre extrémité du tuyau à la partie en silicone de la pompe péristaltique et brancher la pompe sur la batterie (habituellement de 12 V).
- c. Laisser une longueur suffisante de tuyau en polyéthylène du côté de refoulement de la pompe pour l'eau excédentaire puisse être rejetée par-dessus bord ou dans un récipient pour les eaux usées.
- d. Faire descendre le tuyau lesté de la surface vers le fond du récif vers le secteur avec probablement la plus forte concentration de cyanure.
- e. Actionner la pompe suffisamment longtemps pour vider le tuyau de l'eau qui aurait pu y entrer pendant la descente du tuyau. Rincer le tuyau avec au moins trois fois le volume du tuyau. Prendre soin de conserver l'eau potentiellement contaminée au cyanure dans le récipient ou de la rejeter par-dessus bord.
- f. Recueillir 1,0 litre d'échantillon d'eau et conserver tel qu'indiqué ci-après.

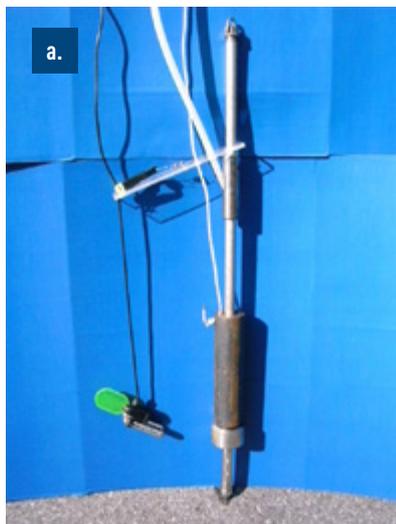


d.

**Méthode 4 : Échantillonneur KIST**

L'échantillonneur KIST utilise une sonde lestée avec un tube de prélèvement en polyéthylène auquel une caméra sous-marine peut être fixée.

- a. Monter l'échantillonneur comme l'indique le manuel d'utilisation.
- b. Couper une longueur suffisante d'un tuyau en polyéthylène d'un diamètre approprié et l'insérer dans l'échantillonneur KIST conformément aux instructions pour l'échantillonneur.
Remarque : insérer le tube pour qu'il ressorte au bas de l'échantillonneur. Aucun autre embout n'est nécessaire puisque l'échantillonneur ne servira qu'à prélever un échantillon de la colonne d'eau.
- c. Fixer l'autre extrémité du tuyau de prélèvement en polyéthylène à la partie en silicone de la pompe péristaltique et brancher la pompe sur la batterie (habituellement de 12 V).
- d. Laisser une longueur suffisante de tuyau en polyéthylène du côté de refoulement de la pompe pour l'eau excédentaire puisse être rejetée par-dessus bord ou dans un récipient pour les eaux usées.
- e. Faire descendre l'échantillonneur KIST de la surface vers le fond du récif dès que possible pour recueillir la majorité de l'échantillon dans le secteur avec probablement la plus forte concentration.
- f. Actionner la pompe suffisamment longtemps pour vider le tuyau de l'eau qui aurait pu y entrer pendant la descente du tuyau. Prendre soin de conserver l'eau potentiellement contaminée au cyanure dans le récipient ou de la rejeter par-dessus bord.
- g. Recueillir 1,0 litre d'échantillon d'eau et conserver tel qu'indiqué ci-après



2. Conservation des échantillons : Immédiatement après avoir recueilli les échantillons, vérifiez s'ils contiennent des oxydants (surtout du sulfure) qui peuvent détruire les cyanures et donc fausser les résultats. Voir le **TABLEAU 2.9.3.9** qui présente les techniques d'essai avec papier indicateur imbibé d'amidon et d'iodure, et de conservation des échantillon.



3. Prélèvement de cyanure liquide concentré : prélever les échantillons de cyanure de sodium dissous dans des bouteilles vaporisatrices si possible. Il convient également de vérifier si l'eau des bouteilles vaporisatrices à bord du bateau contiennent du cyanure. Suivre le protocole ci-dessus pour fixer la substance à analyser. Entreposer tous les échantillons d'eau et de cyanure dans une glacière avec des blocs réfrigérants. **Éviter d'utiliser de la glace, car l'eau de fonte peut contaminer les échantillons.**



(Crédit : Environnement Canada)

4. Prélèvement de cristaux de cyanure concentré : prélever, le cas échéant, des échantillons de cristaux de cyanure de sodium solide. Conserver dans une bouteille en verre clair ou ambré de 100 ml.



5. Prélèvement de poissons vivants ou morts.
 - a. Saisir tout poisson vivant ou mort dans l'eau et en possession de l'accusé présumé.
 - b. Prélèvement de poissons : Utiliser une perche allongée avec un filet à poisson pour recueillir des échantillons de poissons.
 - c. Pour conserver les poissons, les emballer dans des feuilles d'aluminium.
 - d. Les sceller dans un sac en plastique en retirant autant d'air que possible.
 - e. Les échantillons de poisson doivent être emballés sur les paquets de congélateur immédiatement et congelés dès que possible.
Remarque : La congélation du poisson n'aura pas un impact sur l'analyse futur.

6. Établir la position GPS de la scène et la photographier sous tous les angles. Pour prendre des photos sous-marines, utiliser un appareil photo numérique étanche à faible coût. Le plus simple consiste à fixer l'appareil photo à une perche d'échantillonnage dépliable et de le régler en mode vidéo ou de prendre des clichés individuels selon un intervalle fixé. Faire descendre l'appareil photo et prendre des vues panoramiques des poissons morts ou presque morts et des récifs abimés.

Le cyanure peut également endommager les coraux environnants qui prennent alors une couleur blanchâtre (blanchiment). Tirer des photos du site de contrôle et du site abimé aux fins de comparaison. Photographier tout accessoire pertinent qui peut être présent à bord du bateau.

7. Interviewer les personnes responsables et tous les témoins.
8. Rédigez un rapport et remettez-le au procureur ou au juge.
Voir le scénario **EAUX 1**

EAUX 9 : PÊCHE ILLÉGALE AVEC UTILISATION D'EXPLOSIFS

La pêche avec explosifs est une méthode utilisée pour tuer ou étourdir les poissons en procédant à une explosion sous l'eau et les poissons morts sont parfois vendus sur le marché. Ces explosifs peuvent être de la dynamite ou des explosifs maison fabriqués à partir de nitrate d'ammonium, de sulfate d'ammonium, de nitrate de potassium, de nitroglycérine et de trinitrotoluène (TNT). La pêche avec explosifs se fait très rapidement et les poissons morts ou étourdis peuvent être recueillis rapidement par les auteurs de l'explosion ou encore être perdus en raison de la présence de charognards dans les récifs. Les résidus des explosions peuvent être rapidement dispersés par les courants d'eau; le temps est donc un facteur essentiel lorsqu'il faut recueillir des preuves et prélever des échantillons lors de tels événements.

STRATÉGIE D'ENQUÊTE

- > Des explosifs ne seraient utilisés pour aucune autre raison sur un récif corallien si aucun permis n'a été émis pour des projets de construction. Ainsi, la présence de matières premières ou de restes d'explosifs dans petit bateau constituerait une preuve importante pour soutenir une condamnation.
- > La présence de détonateurs, d'explosifs maison ou de dynamite disponibles auprès d'exploitations minières constitue une preuve cruciale.
- > La présence de poissons (et d'organismes marins) morts ou presque morts, plus gros que la normale, et de récifs coralliens abimés ou ayant subi une explosion devrait être documentée; le prélèvement d'échantillons et la photographie de l'étendue de l'incidence constituent des preuves cruciales.

SÉCURITÉ

- > En raison de la nature très réactive et potentiellement instable des explosifs maison, il faut suivre les précautions appropriées en matière de santé et de sécurité. Voir la **SECTION 2.6**
- > **Les engins explosifs ne devraient être manipulés que par du personnel formé en manutention d'explosifs et de matériaux de démolition. Si vous ne connaissez pas les procédures de manipulation de ces produits, communiquez avec des policiers ou militaires experts et formés.**
- > La plongée avec tuba pour prélever des échantillons d'eau et trouver des traces de poissons morts (milieu biologique marin) dans un secteur où des explosions se sont produites **n'est pas recommandée** à moins d'être formé pour le faire et en présence d'un superviseur en sécurité.

COLLECTE DE PREUVE MATÉRIELLE

Le temps est un facteur essentiel puisque la dispersion et la dégradation du cyanure de sodium dans l'environnement peut être rapide. La priorité consiste à recueillir les preuves qui risquent de se perdre en premier; il s'agit habituellement d'échantillons d'eau et de poissons morts ou touchés prélevés dans la zone touchée, suivi des preuves matérielles qui peuvent être recueillies dans le bateau. Puisque les échantillons d'eau se diluent le plus rapidement, c'est habituellement le premier échantillon à prélever.

ÉQUIPEMENT REQUIS

- Lunettes de protection
 - Gants, vêtements, et bottes de protection
 - Masque protecteur avec filtre anti-poussière
 - Protection anti-bruit
 - Carnet de notes
 - Épuisette à long manche et à petites mailles
 - Perche d'échantillonnage dépliable
 - Glacière portative
 - Caméra numérique étanche
 - Échantillonneur submersible avec déclencheur
 - Tuyau lesté de prélèvement avec pompe péristaltique
- Voir le scénario **EAUX 8**

Pour les échantillons physiques ou d'eau contaminée :

- Trousses d'analyse sur le terrain d'ammoniac
- Bouteilles à échantillon de métaux, filtre de 0,45 µm, seringue de 50 cc, bouteille de 250 ml, bouteille de 1,0 litre pour nutriments, boîtes
- Sceaux juridiques
- Agents de conservation – acide nitrique (voir le **TABLEAU 2.9.3.13**)
- Thermomètre ou appareil de mesure de la température
- Appareil ou trousse de mesure de l'oxygène dissous
- Conductimètre



1. Choisir une procédure d'échantillonnage de l'eau

Échantillon d'eau : méthode 1 Bouteille lestée

- a. Utilisez un porte-bouteille lesté avec une corde et y insérer une bouteille de 1,0 litre.
- b. Faire descendre la bouteille de la surface vers le fond du récif dès que possible pour recueillir la majorité de l'échantillon dans le secteur avec probablement la plus forte concentration.
- c. Remonter la bouteille lorsque les bulles cessent de sortir.
- d. Conserver l'échantillon tel qu'indiqué ci-après.

Remarque : Cette méthode recueille de l'eau dans toute la colonne d'eau et risque de diluer l'échantillon et sous-estimer la concentration de cyanure présent dans l'eau.

Pour les images, voir **EAUX 8**

Échantillon d'eau : méthode 2 Échantillonneur à perche allongée

- a. Si le récif est peu profond, fixer une bouteille de 1,0 litre à un échantillonneur à perche allongée.
- b. Insérer un bouchon de liège attaché à une ficelle dans le goulot de la bouteille.
- c. Faire descendre la bouteille à la profondeur voulue et tirer sur la ficelle pour enlever le bouchon.
- d. Remonter la bouteille lorsque les bulles cessent de sortir.
- e. Conserver l'échantillon tel qu'indiqué ci-après.

Pour les images, voir **EAUX 8**

2. Analyses sur le terrain pour déceler la présence d'ammonium et de composés azotés

- a. Rincer une bouteille de 250 mL en polyéthylène à haute densité (PEHD) trois fois avec l'eau à échantillonner. Noter que l'ammoniac se volatilise; il faut donc prendre soin de minimiser l'introduction de bulles d'air pendant le prélèvement et d'effectuer l'analyse sur le terrain dès le prélèvement terminé.
- b. Pour déceler la présence d'ammonium, effectuer une analyse sur le terrain à l'aide d'un papier indicateur de couleur. Prélever un échantillon de 250 mL dans un récipient en HDPE afin d'approfondir l'analyse. Laisser aussi peu d'espace libre que possible dans la bouteille à échantillon pour éviter que l'ammoniac dissous s'évapore en gaz, ce qui pourrait avoir un effet sur les résultats d'analyse.



Kit d'analyse colorimétrique pour l'ammoniac
(Crédit : Environnement Canada)



3. Analyses pour déceler la présence de potassium (métaux). Il s'agit de la même procédure que pour prélever des échantillons de métaux.
 - a. Dans le cas d'un échantillon pour déceler la présence de métaux dissous, utiliser un filtre de 0,45 microns sur une seringue neuve en plastique de 50 ml et extraire un échantillon d'eau soit (1) en aspirant l'eau par le filtre et dans la seringue, soit (2) en remplissant la seringue, puis en poussant l'eau à travers le filtre.
 - b. Déposer l'échantillon dans une nouvelle bouteille de 250 mL en polyéthylène à haute densité (PEHD) et, pour assurer la conservation, ajouter quelques gouttes d'acide nitrique (1 ml d'acide nitrique à 35 % pour un échantillon de 100 ml) à un pH 2.0. L'échantillon doit être conservé au frais (4 °C) et transporté dès que possible au laboratoire pour analyse. Voir le **TABLEAU 2.9.3.13**



4. Collecte de poissons ou d'animaux morts ou blessés. Le temps d'intervention est d'importance capitale puisque la dispersion et la perte de poissons morts ou blessés dans la zone du récif peuvent être rapides. La collecte de preuves de dommage au corail peut se faire un peu plus tard.

(Crédit : Environnement Canada)

Recueillir ou attraper des animaux ou des poissons morts ou vivants dans l'eau et en possession des suspects. Utiliser une perche allongée avec un filet à poisson pour recueillir des échantillons de poissons. Pour conserver les poissons, les emballer et les sceller dans des feuilles d'aluminium et/ou des sacs en plastique. Les sceller dans un sac en plastique en éliminant autant que possible tout l'air présent. Étiqueter l'échantillon en indiquant l'endroit du prélèvement et le dossier en cause.



(Crédit : Environnement Canada)

QUESTIONS LIÉES AUX ANALYSES DE TISSUS DES POISSONS ET DE LA FAUNE EN CAS D'EXPLOSION

Congeler les poissons si elles sont nécessaires uniquement pour la confirmation visuelle de dommages dus à dynamitage.

Remarque : Noter que la congélation des poissons à une incidence sur l'analyse qui sera effectuée sur les tissus si l'on souhaite déterminer les dommages causés par l'explosion aux cellules. puisque la congélation entraîne la formation de cristaux de glace dans les cellules qui provoquent la rupture des cellules. Il n'est alors plus possible de distinguer les dommages causés par l'explosion de ceux causés par la congélation. Par conséquent, si l'on souhaite analyser la structure des tissus, ne pas congeler les poissons, mais les conserver à 4 °C et les transporter dès que possible au laboratoire pour qu'ils soient examinés immédiatement.



5. Collecte de matériaux utilisés pour les explosions

Il est essentiel de pouvoir reconnaître et recueillir des preuves de matériaux utilisés pour les explosions. Si aucune autre preuve (poissons/eau) ne peut être recueillie, alors la collecte et la documentation de la présence de matériaux pour explosions peut suffire à une condamnation puisqu'aucune autre raison ne peut justifier la présence de matériaux pour explosion près d'un récif océanique si aucun projet de construction n'est autorisé dans la région pour lequel de tels matériaux seraient nécessaires.

Des engins explosifs improvisés pour la pêche avec explosifs peuvent prendre de nombreuses formes; deux des plus communes sont les bouteilles en plastique et les sacs remplis d'un agent oxydant (engrais à base de nitrate d'ammonium ou de phosphate d'ammonium), un combustible carboné (habituellement un carburant diesel), et un détonateur relié à une mèche lente. Deux exemples sont fournis ci-haut.



- Récipients de pastilles ou de granules de nitrate d'ammonium ou de phosphate d'ammonium.
- Diesel ou mazout, détonateurs et mèches, engins explosifs improvisés.
- **Sécurité :** ne pas les manipuler sans formation adéquate.
- Respirateur ou compresseur de type narguilé utilisé pour alimenter en air les pêcheurs pendant qu'ils prélèvent les poissons sous l'eau.
- Équipement de plongée avec tuba..



(Crédit : Environnement Canada)

6. Établir la position GPS de la scène et la photographier sous tous les angles. Pour prendre des photos sous-marines, utiliser un appareil photo numérique étanche à faible coût. Le plus simple consiste à fixer l'appareil photo à une perche d'échantillonnage dépliant et de le régler en mode vidéo ou de prendre des clichés individuels selon un intervalle fixé. Faire descendre l'appareil photo et prendre des vues panoramiques des poissons morts ou presque morts et des récifs abimés.

La pêche avec explosifs peut également endommager les coraux environnants qui se brisent ou présentent des cratères en raison des explosions. Tirer des photos du site de contrôle et du site abimé aux fins de comparaison. Photographier tout accessoire pertinent qui peut être présent à bord du bateau .

7. Interviewer les personnes responsables et tous les témoins.
8. Rédigez un rapport et remettez-le au procureur ou au juge.
Voir le scénario **EAUX 1**

DÉCHETS DANGEREUX 1 : DÉCHETS OU PRODUITS DANGEREUX DÉVERSÉS ILLÉGALEMENT À LA SURFACE DANS UN DÉPOTOIR

STRATÉGIE D'ENQUÊTE

- Déterminer le type de contamination par des déchets dangereux.
- Déterminer la source de la contamination - Interroger les témoins, les employés présents ou anciens, consulter les sources historiques de cartographie aérienne du gouvernement, de départements de géographie d'universités ou de bureaux d'enregistrement des actes de propriété, de services municipaux et de communautés locales.)
- Déterminer l'étendue de la contamination, les risques pour la santé et les dommages sur le milieu ambiant (végétation, cultures, sols, faune et les cours d'eau).
- Décider d'un plan d'échantillonnage avec des objectifs pour minimiser les risques pour la santé et prélever au moins un échantillon de base, un échantillon source et un échantillon du milieu récepteur.

AVERTISSEMENT : Les sites de déchets dangereux exigent l'application de précautions particulières. La **SECTION 2.6** présente l'équipement de protection requis.

Les scénarios suivants supposent qu'une équipe d'intervention d'urgence pour matières dangereuses et échantillonnage spécialisé, correctement formée et équipée, est disponible.

- > **Cas 1 :** un informateur se plaint de la présence de pollution provenant du déversement présumé ou connu de déchets dangereux dans des installations qui le permettent. Les eaux de surface ne sont pas à risque, les eaux souterraines ne sont pas à risque.
- > **Cas 2 :** un Informateur se plaint d'un déversement ou de l'enfouissement de déchets dangereux dans des installations qui ne le permettent pas. Les eaux de surface sont à risque.
- > **Cas 3 :** un Informateur se plaint d'un déversement ou de l'enfouissement de déchets dangereux dans des installations qui ne le permettent pas. Les eaux de surface et souterraines sont à risque.
- > **Cas 4 :** on soupçonne ou on connaît la présence de déchets radioactifs dans le cadre d'un déversement ou de l'enfouissement de déchets dangereux dans des installations qui le permettent ou pas. Les eaux de surface et les eaux souterraines profondes sont peut-être à risque.

Dans tous les cas:

1. Chez certaines administrations, les services d'incendie locaux peuvent avoir une équipe d'intervention d'urgence pour déchets dangereux. Si les services d'incendie locaux et l'agence d'autorité en environnement ne possède pas d'équipe d'intervention d'urgence pour déchets dangereux, communiquez avec l'organisme national responsable de telles questions.

Dans le **Cas 4** : communiquez avec l'organisme national responsable de la gestion des déchets radioactifs.

2. Assurer la sécurité du site.

Prendre toutes les mesures nécessaires pour sécuriser le site pour protéger les éléments de preuve et d'empêcher l'intrusion du public et des animaux.

ÉQUIPEMENT DE BASE REQUIS

- Casque protecteur
- Lunettes de protection
- Gants de protection
- Bottes ou souliers de protection
- Appareil respiratoire de protection qui convient au type de déchets
- Combinaison protectrice qui convient au type de déchets
- Carnet de notes
- Stylo
- Appareil photo

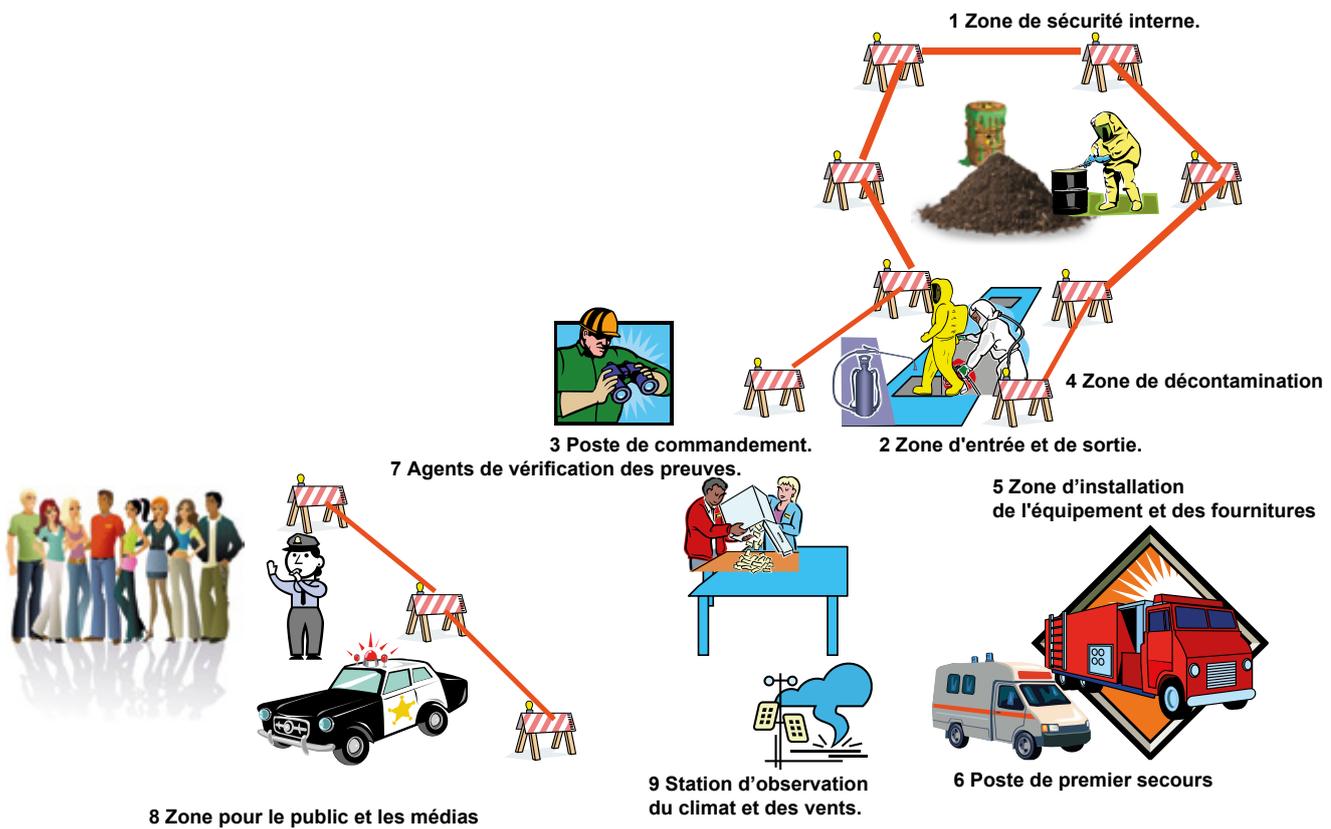
MATÉRIEL D'ANALYSE NÉCESSAIRE SUR LE TERRAIN

- En présence d'eau, vérification du pH, de la conductivité, de la teneur en oxygène dissous, de la température et de la turbidité.
- En présence de gaz, tubes d'échantillonnage de gaz ou détecteurs à photoionisation.
- En présence de solides, divers récipients selon le type de déchets.
- Contenants pour échantillons appropriés selon le type de déchets et échantillons dans l'environnement à prélever.

Se reporter à la section **SECTION 2.9**



Selon l'étendue, la taille et le type de déchets dangereux, les mesures de sécurité peuvent devoir être modifiées en conséquence. Les critères minimaux suivants doivent être fixés par un agent de l'autorité en environnement ou l'équipe d'échantillonnage spécialisé qui répond à la situation.



1. Assurer la sécurité du secteur en installant des barrières avec avertissements ou des rubans d'avertissement.
2. Établir une zone d'entrée et de sortie sécuritaires. S'il s'agit d'un incident d'importance qui met à risque la sécurité du public, les dispositions qui suivent sont alors peut-être nécessaires.
3. Établir un poste de commandement. (Selon la taille du site, il peut s'agir d'un simple véhicule ou d'une unité d'intervention complète.)
4. Établir une zone de décontamination.
5. Établir une zone pour l'équipement et les fournitures.
6. Établir un poste de premiers soins.
7. Établir une zone de contrôle des preuves.
8. Établir une zone pour le public et les médias.
9. Établir une station d'observation du climat et des vents.

(Crédits : Genesis Environmental Sciences. Ltd)

3. Sélectionnez une procédure d'échantillonnage représentatif selon les conditions du site et le type de déchets.

Cas 1 Un informateur se plaint de la présence de pollution provenant du déversement présumé ou connu de déchets dangereux dans des installations qui le permettent.

Les eaux de surface ne sont pas à risque, les eaux souterraines ne sont pas à risque.

Une fois le site sécurisé :

- a. Obtenir les dossiers pertinents pour les déchets et déterminer le type de déchets en cause.
- b. Déterminer le matériel d'échantillonnage et le type de bouteilles à échantillon requis. Voir **SECTION 10 ET 2.9**
- c. Indiquer à l'échantillonneur comment et où effectuer les prélèvements.
- d. Prélever les échantillons. Consulter le laboratoire pour savoir le protocole à suivre, ou consulter la **SECTION 2.9**

S1 - Un échantillon de base prélevé dans un sol non contaminé et près du site. Si possible, à prélever en premier pour éviter la contamination croisée.

S2 - Un échantillon composé pour chaque type de déchet dangereux.

- utiliser un « taste-vin » pour les liquides inconnus dans les barils
- utiliser une petite pelle en acier inoxydable pour prélever des substances solides ou semi-solides.

(Crédits : Genesis Environmental Sciences. Ltd)



S1 Échantillon de base d'une rue ou d'un terrain qui n'est pas touché par la contamination aux déchets dangereux

2. Zone d'entrée et de sortie.



Un « taste-vin » en verre fritté peut servir à prélever un échantillon composite d'un baril qui peut contenir des couches de divers déchets liquides.



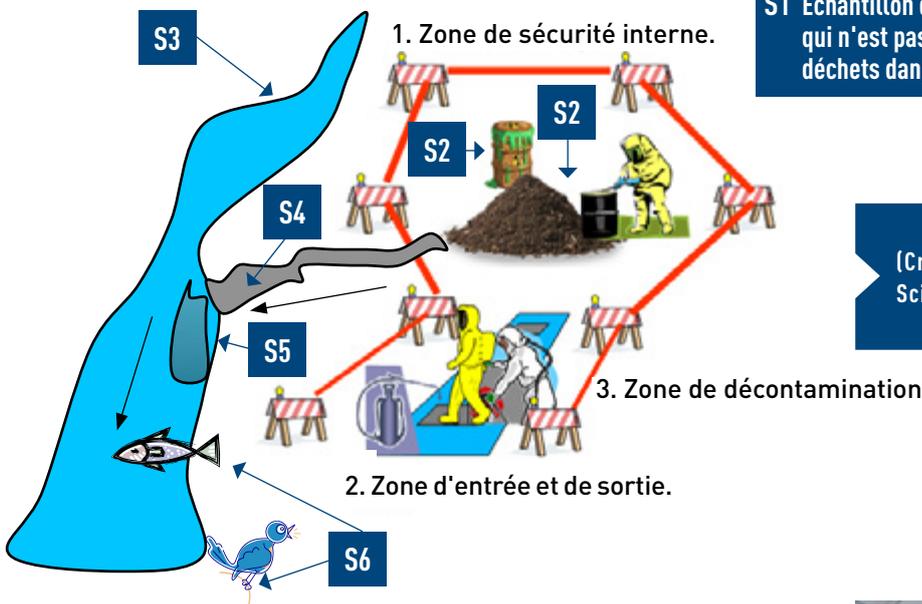
L'échantillonneur devrait porter de l'équipement de protection approprié, comme un casque protecteur, un appareil respiratoire, des lunettes de protection, des gants et une combinaison à l'épreuve des produits chimiques.

REMARQUE : Certaines administrations exigent 3 prélèvements par site de prélèvement - pour l'organisme d'application, pour le département de la Défense et pour la cour. S'assurer de prélever le bon nombre d'échantillons par site conformément aux règlements locaux en vigueur.



Cas 2 Un Informateur se plaint d'un déversement ou de l'enfouissement de déchets dangereux dans des installations qui ne le permettent pas. Les eaux de surface sont à risque.

- Obtenir les dossiers pertinents pour les déchets et déterminer le type de déchets en cause.
- Déterminer le matériel d'échantillonnage et le type de bouteilles à échantillon requis. Consulter aussi la **SECTION 2.9**
- Indiquer à l'échantillonneur qui prélève les matières dangereuses comment et où effectuer les prélèvements.
- Prélever les échantillons. (Consulter le laboratoire pour connaître le protocole propre au pays à suivre, ou consulter la **SECTION 2.9**)



S1 Échantillon de base d'une rue ou d'un terrain qui n'est pas touché par la contamination aux déchets dangereux

(Crédits : Genesis Environmental Sciences. Ltd)

S1 - Un échantillon de base prélevé dans un sol non contaminé et près du site. Si possible, à prélever en premier pour éviter la contamination croisée.

S2 - Un échantillon composé pour chaque type de déchet dangereux.

- utiliser un « taste-vin » pour les liquides inconnus dans les barils
- utiliser une petite pelle en acier inoxydable pour prélever des substances solides ou semi-solides.

S3 - Si d'autres preuves cruciales ne risquent pas d'être perdues, prélever d'abord un échantillon composite d'eau en amont pour éviter la contamination croisée.

S4 - Prélever un échantillon composite d'eau avant l'entrée dans le ruisseau.

S5 - Prélever un échantillon composite d'eau juste après l'entrée dans le ruisseau.

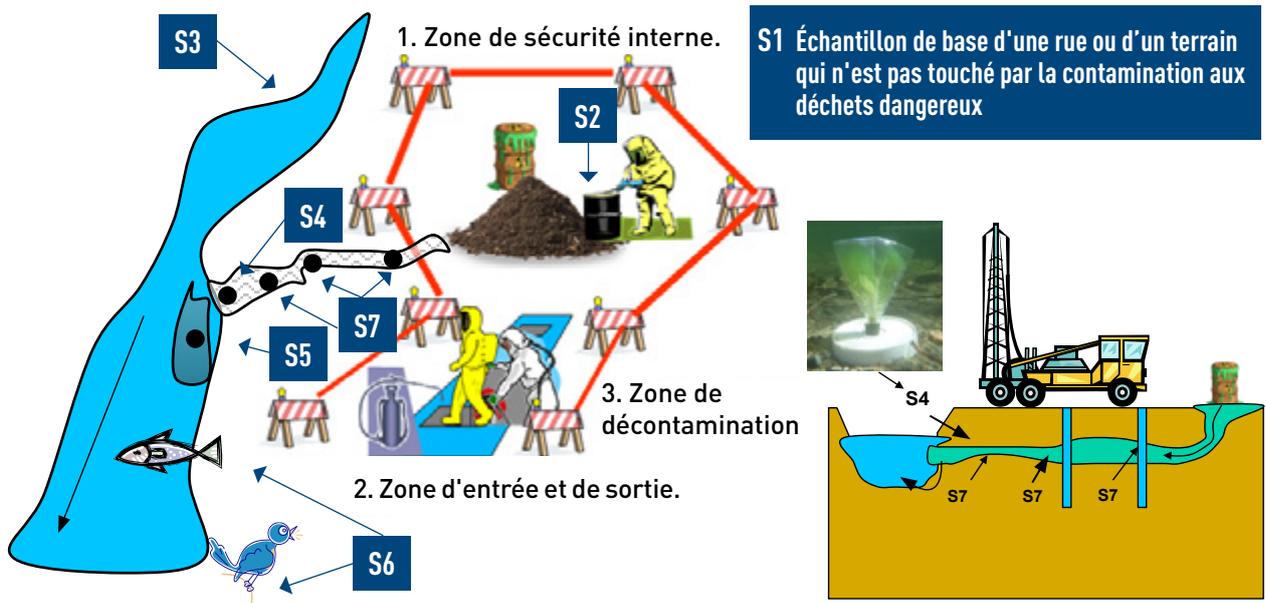
S6 - Prélever ou photographier des poissons et autres animaux morts ou presque morts qui ont pu être victimes du déversement de déchets dangereux. Déterminer si des permis sont requis pour prélever des poissons comme preuve ou à des fins scientifiques.



(Crédits : l'EPA des États-Unis)

Cas 3 Un informateur se plaint d'un déversement ou de l'enfouissement de déchets dangereux dans des installations qui ne le permettent pas. Les eaux de surface et souterraines sont à risque.

- a. Obtenir les dossiers pertinents pour les déchets et déterminer le type de déchets en cause.
- b. Déterminer le matériel d'échantillonnage et le type de bouteilles à échantillon requis. Voir la **SECTION 2.9**
- c. Indiquer à l'échantillonneur comment et où effectuer les prélèvements.
- d. Prélever les échantillons. Consulter le laboratoire pour connaître le protocole propre au pays à suivre, ou consulter la **SECTION 2.9**



- S1** - Un échantillon de base prélevé dans un sol non contaminé et près du site. Si possible, à prélever en premier pour éviter la contamination croisée.
- S2** - Un échantillon composé pour chaque type de déchet dangereux.
 - utiliser un « taste-vin » pour les liquides inconnus dans les barils
 - utiliser une petite pelle en acier inoxydable pour prélever des substances solides ou semi-solides.
- S3** - Prélever un échantillon composite d'eau en amont pour analyse chimique et essai biologique sur les poissons. Si possible, prélever en premier pour éviter la contamination croisée.
- S4** - Prélever un échantillon composite d'eau souterraine pour analyse chimique (et essai biologique sur les poissons si possible) avant l'entrée dans le ruisseau. Utiliser un appareil de mesure de l'infiltration ou un piézomètre peu profond. Voir les **SECTION 6.7.1 ET 6.7.2**
- S5** - Prélever un échantillon composite d'eau pour analyse chimique (et essai biologique sur les poissons si possible) juste après l'entrée dans le ruisseau.
- S6** - Prélever ou photographier des poissons et autres animaux morts ou presque morts qui ont pu être victimes du déversement de déchets dangereux.
- S7** - Recueillir des échantillons de sol et d'eau souterraine à l'aide d'un engin de forage pour déterminer le chemin des déchets dangereux dans l'eau souterraine jusqu'à l'eau de surface. Demander l'aide d'un expert en eaux souterraines.

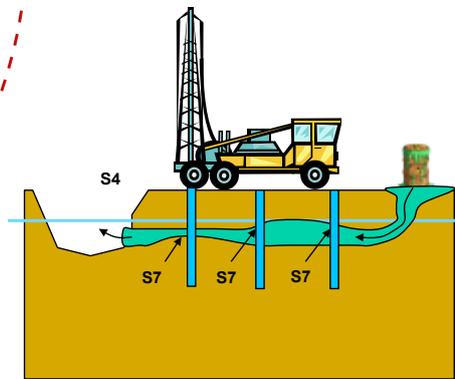
(Crédits : Genesis Environmental Sciences. Ltd)

Cas 4 On soupçonne ou on connaît la présence de déchets radioactifs dans le cadre d'un déversement ou de l'enfouissement de déchets dangereux dans des installations qui le permettent ou pas.

Les eaux de surface et les eaux souterraines profondes sont peut-être à risque.

- Augmenter la sécurité, établir une grande marge dans la zone d'exclusion et ne laisser personne entrer, à l'exception du personnel essentiel pour effectuer les prélèvements.
- Communiquer avec l'organisme national responsable du prélèvement et du traitement des déchets nucléaires. En l'absence d'organisme national responsable du prélèvement et du traitement des déchets nucléaires, communiquer avec INTERPOL.
- Assurer un niveau élevé de sécurité et demander à des techniciens formés de faire un contrôle de la radioactivité afin d'établir des zones de sécurité, des zones de décontamination et la surveillance médicale du personnel impliqué dans la collecte de preuves.
- Prélever les échantillons requis en tenant compte de la situation; consulter les exemples des **CAS 1, 2, 3.**
- Préparer une stratégie de nettoyage en collaboration avec l'organisme national responsable du contrôle des déchets nucléaires ou l'organisme indiqué par INTERPOL.

(Crédits : l'EPA des États-Unis)



(Crédits : Genesis Environmental Sciences. Ltd)

- Soumettre les échantillons de déchets, de sols et d'eau à des vérifications de la présence de substances organiques et de métaux lourds, que la composition soit connue ou pas. Se reporter à la **SECTION 2.9**
- Soumettre les échantillons de déchets liquides, d'eaux souterraines contaminées et d'eau de ruisseau contaminée à des essais biologique sur les poissons. Se reporter à la **SECTION 6.8**
- Photographier la scène et toute preuve sur les contenants qui pourraient contribuer à déterminer la source des déchets, ou leurs propriétaires actuels ou passés.
- Établir la position GPS de la scène et la photographier ainsi que les points critiques des quatre directions du compas et prendre également si possible une vue aérienne.

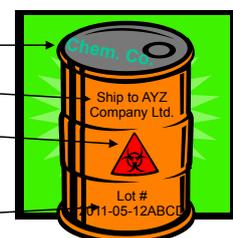


Fabricant

Étiquettes pour l'expédition

Étiquettes de danger

Numéros de lot ou de fabrication



8. Recueillir des documents et papiers qui ont pu être laissés sur les lieux et qui pourraient servir à identifier la composition des déchets ou leur propriétaire.
9. Déterminer si le propriétaire connaissait la nature des déchets et les risques potentiels associés à leur élimination.
10. Déterminer la responsabilité financière, si possible du propriétaire, et donner des instructions ou des ordres conformément à la législation locale pour effectuer l'évaluation et le nettoyage du site.
11. Déterminer si le déversement inapproprié ou illégal a entraîné des profits.
12. Déterminer la responsabilité juridique et les accusations et peines qui s'appliquent, conformément à la législation locale.
13. Interviewer les personnes responsables et tous les témoins.
14. Rédigez un rapport et remettez-le au procureur ou au juge. Voir **EAUX 1**



DÉCHETS DANGEREUX 2 : DÉCHETS DANGEREUX DE TANNERIE DÉVERSÉS OU ENFOUIS ILLÉGALEMENT DANS UN DÉPOTOIR

Les déchets provenant des tanneries peuvent présenter une très forte teneur en matières organiques rendues fortement toxiques par des métaux lourds dont du chrome. Ce type de déchets peut donc présenter une très forte toxicité pour les poissons, la faune et les humains. Ils peuvent également constituer une demande élevée en oxygène chimique et ainsi, contaminer les eaux souterraines et de surface, épuiser leur teneur en oxygène et tuer les organismes aquatiques.

STRATÉGIE D'ENQUÊTE

- Confirmer le type de contamination (s'il s'agit ou non de déchets provenant d'une tannerie.)
- Déterminer la source de la contamination. (Interroger les témoins, les employés présents ou anciens, et les organismes environnementaux locaux, et consulter les sources historiques de cartographie aérienne.)
- Déterminer l'étendue de la contamination et les risques pour la santé.
- Décider d'un plan d'échantillonnage avec des objectifs pour minimiser les risques pour la santé et prélever au moins un échantillon de base, un échantillon source et un échantillon du milieu récepteur.

Sécurité : Selon le type de déchets et les conditions environnementales, du sulfure d'hydrogène (H₂S) gazeux peut poser des risques pour la sécurité en ce qui concerne les déchets de tanneries.

Se reporter à **DÉCHETS DANGEREUX 1** pour de plus amples renseignements.

- Déterminer la zone touchée par la présence de gaz H₂S à l'aide d'un détecteur de gaz approprié.
- Se reporter à la législation locale sur la santé et sécurité afin d'établir une zone sécuritaire en ce qui concerne la concentration atmosphérique en H₂S.
- Empêcher le public et les animaux d'entrer dans la zone dangereuse.
- Se reporter à la législation locale sur la santé et sécurité afin de déterminer l'équipement de protection à utiliser, tel qu'une combinaison de protection et un appareil respiratoire autonome, pour entrer dans la zone dangereuse. Si vous ne possédez pas de formation pour utiliser une combinaison de protection et un appareil respiratoire autonome, demander l'aide d'une équipe d'intervention d'urgence pour matières dangereuses. Se reporter à **DÉCHETS DANGEREUX 1**, **SECTION 2.6** Planification de la sécurité, et **SECTION 10** Échantillonnage de déchets dangereux, pour de plus amples renseignements.
- Avant d'entrer dans une zone contaminée au gaz H₂S :
 - > Une personne doit analyser l'air ambiant pour déterminer la présence et la concentration en H₂S en utilisant un appareil de surveillance atmosphérique, tel que des tubes de détection de gaz H₂S detector ou un détecteur de gaz.
 - > Des essais devraient également déterminer s'il convient de prendre des précautions contre les incendies et les explosions à l'aide d'un détecteur de gaz explosifs.
 - > Si du gaz H₂S et/ou un gaz explosif est présent, le secteur doit être aéré continuellement pour éliminer le gaz. Si le gaz ne peut être éliminé, utiliser une protection respiratoire appropriée et tout autre pièce d'équipement de protection individuel (EPI), de sauvetage et de communication nécessaire.
- Un niveau de gaz H₂S supérieur ou égal à 100 parties par million (ppm) présente un danger immédiat pour la vie ou la santé (DIVS). Il n'est possible d'entrer dans une atmosphère DIVS que si l'on Effectuer

ÉQUIPEMENT DE BASE REQUIS

- Vêtements, gants et lunettes de protection
- Combinaison et bottes de protection
- Carnet de notes
- Récepteur GPS portatif
- Appareil photo
- Jumelles
- Conductimètre portatif, appareil pour mesurer l'oxygène dissous et pH-mètre. Le potentiel d'oxydoreduction serait également utile dans certains cas.
- Magnétomètre
- Matériel d'échantillonnage
 - Tarière
 - Échantillonneurs de l'eau souterraine
 - Échantillonneurs de sol
 - Perceuses
 - Pompes péristaltiques et tuyaux et/ou échantillonneurs de puits opérés à la main
 - Perche d'échantillonnage déployable avec pince pour bouteille d'échantillonnage ou autre mécanisme de fixation.
- Des bouteilles pour l'analyse des métaux, de la demande biochimique en oxygène (DBO), de la demande chimique en oxygène (DCO), de l'ammoniac, et des nitrates
- Agents de conservation pour l'analyse des métaux
- Matériel de détection du gaz H₂S et d'atmosphère explosive
- Appareil de protection respiratoire en présence de gaz H₂S.



Si les niveaux de gaz H₂S sont inférieurs à 50 ppm, on peut utiliser un appareil de protection respiratoire à épuration d'air, pourvu que la cartouche filtrante convienne au sulfure d'hydrogène.

La présence de concentrations atmosphériques élevées peut entraîner une irritation des yeux qui peut s'avérer sérieuse. À une concentration de 50 à 70 ppm, le port d'un appareil respiratoire à masque complet évitera l'irritation des yeux.

Un niveau de gaz H₂S supérieur ou égal à 100 à 300 parties par million (ppm) présente un danger immédiat pour la vie ou la santé (DIVS). Il n'est possible d'entrer dans une atmosphère DIVS que si l'on porte un appareil respiratoire autonome (ARA) par pression à masque complet.

Des détecteurs portatifs pour gaz précis peuvent être portés et régler pour émettre des avertissements sonores en présence de niveau élevé de gaz H₂S (ou autre gaz) qui dépasse les seuils fixés.

(Crédits : EPA - Etats-Unis/ Environnement Canada)

porte un appareil respiratoire autonome (ARA) par pression à masque complet, ou une combinaison d'appareil respiratoire par pression à masque complet et une source autonome secondaire d'air.

- **Incompatibilités :** (matériaux à éviter) : acide nitrique concentré, acide sulfurique et autres agents oxydants forts. Conditions à éviter : la chaleur, les flammes ou toute autre source potentielle d'allumage.
- Les vapeurs brûleront spontanément si elles sont mélangées à des vapeurs de chlore, de trifluorure d'azote ou de trifluorure d'oxygène. Une odeur typique de sulfure d'hydrogène peut être cachée par des fortes concentrations de vapeurs, de gaz ou d'autres substances chimiques.

1. Sélectionnez une procédure d'échantillonnage représentatif selon les conditions du site et le type de déchets.
 - > **Cas 1** Des lixiviats s'échappent d'une décharge contenant principalement des déchets de tanneries. Les eaux de surface et les sols peu profonds sont à risques. Les sols plus profonds et les eaux souterraines ne sont pas à risque.)
 - > **Cas 2** Une décharge contenant les déchets dangereux (comme les déchets de la tannerie) se décharge des lixiviats à la surface de l'eau et/ou contamine le sol et/ou les eaux souterraines en raison de l'insuffisance du confinement de décharge.



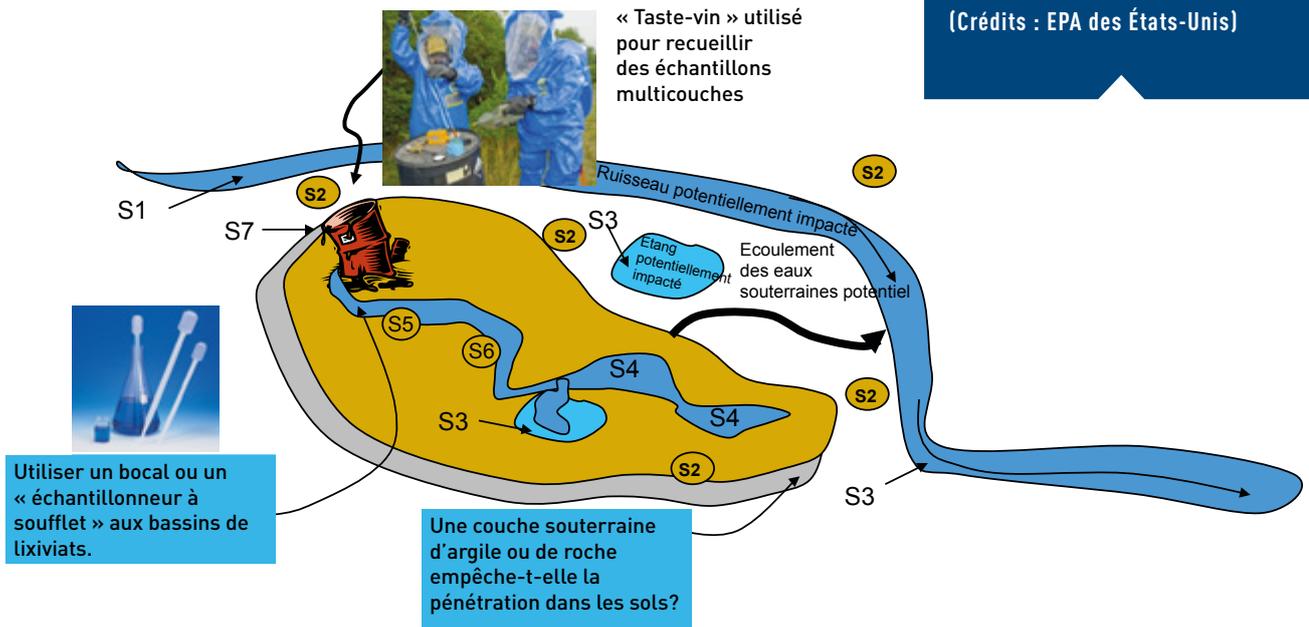
Cas 1 Des lixiviats s'échappent d'une décharge contenant principalement des déchets de tanneries et les eaux de surface et sols peu profonds sont à risque - les sols plus profonds et les eaux souterraines ne sont pas à risque.

Après avoir déterminé que le site est sécuritaire en ce qui concerne la concentration atmosphérique en H₂S :

- a. Obtenir les permis et autres documents qui pourraient être utiles pour déterminer le type de déchets et le statut juridique de l'installation.



(Crédits : EPA des États-Unis)



- b. Effectuer une évaluation environnementale du site en ce qui a trait à ce qui suit :
 Topographie - déterminer comment les courbes de niveaux et le type de sol peuvent avoir contribué au fait que les liquides relâchés aient pu s'écouler sur la surface du sol.
 Hydrographie - Les sols sont-ils perméables? P. ex., en présence d'argile, les liquides pénètrent difficilement, alors qu'en présence de sable ou de graviers, les liquides pourront pénétrer profondément dans les sols.
- c. Mesurer la longueur du site potentiellement touché en comptant les pas, avec un mètre ou encore mieux, avec un GPS.
- d. Des appareils portatifs par fluorescence à rayons-X sont dispendieux, mais ils permettent de définir rapidement les limites de la contamination aux métaux.
- e. Prélever d'abord les échantillons de référence afin de réduire au minimum les risques de contamination croisée. **Remarque :** Plusieurs échantillons peuvent s'avérer nécessaires pour déterminer les limites de la zone contaminée¹; Si possible, prélever en premier les échantillons de référence pour éviter la contamination croisée.

- S1** - Échantillon de base(s) d'eau de surface non contaminée près du site (choisir un point en amont par rapport au flux de l'eau souterraine. L'eau souterraine circule habituellement d'un point élevé du terrain vers un point plus bas vers un étang, un ruisseau, un lac ou une rivière).
- S2** - Échantillon de base(s) de sol prélevé à l'extérieur de la zone contaminée.
- S3** - Échantillon(s) d'eau de surface prélevé(s) en aval du point de déversement des contaminants ;
- S4** - Échantillon(s) d'eau de surface prélevé(s) dans le secteur contaminé.
- S5** - Échantillon(s) des déchets liquides de tannerie déversés près de la source.

S6 - Échantillon(s) des sols saturés de déchets de tannerie.

S7 - Échantillon(s) composite(s) de la source ou des sources de la contamination; pour le(s) caractériser comme dangereux¹, utiliser un « taste-vin » pour échantillons composites afin d'effectuer des prélèvements dans des contenants de déchets liquides ou de boues et effectuer d'autres analyses²;

Consulter aussi le scénario **DÉCHETS DANGEREUX 1** et **SECTION 10**

- f. Envoyer pour effectuer une analyse des métaux, en priorité le chrome (Cr), mais peut aussi contenir du plomb (Pb), du cadmium (Cd), du Zinc (Zn) et du cuivre (Cu).

¹Il faut mesurer des paramètres connexes tels que la conductivité électrique, l'oxygène dissous, le pH et le potentiel d'oxydoréduction pour les sites de référence et contaminés avant l'échantillonnage pour mieux comprendre les résultats d'analyse;

²D'autres analyses peuvent être incluses, telles que la demande chimique en oxygène (DCO) et la demande biochimique en oxygène (DBO), la teneur en ammonium et en nitrate dans les échantillons d'eau.

Cas 2 Une décharge contenant les déchets dangereux (comme les déchets de la tannerie) se décharge des lixiviats à la surface de l'eau et/ou contamine le sol et/ou les eaux souterraines en raison de l'insuffisance du confinement de décharge.

Après avoir déterminé que le site est sécuritaire en ce qui concerne la concentration atmosphérique en H₂S :

- a. Effectuer une évaluation environnementale du site en ce qui a trait à la topographie, l'hydrographie, la géologie et les sources de polluants en notant les chemins et les points de cheminement à l'aide d'un appareil GPS afin de tracer une carte de la zone touchée ou possiblement touchée.
- b. Utiliser un « magnétomètre » (dispositif portatif de détection des métaux) pour déterminer la présence de contenants de métal enfouis ou de composés métalliques déversés.
- c. Choisir les sites d'échantillonnage de l'eau souterraine et des sols par rapport au flux de l'eau souterraine. Consulter le scénario **EAUX 7**
- d. Déterminer le matériel d'échantillonnage et le type de bouteilles à échantillon requis. Consulter la **SECTION 2.9** pour les métaux, la DCO, la DBO, l'ammoniac et les nitrates.
- e. Choisir les points d'échantillonnage et prélever le nombre requis d'échantillons pour déterminer la limite de la zone contaminée.

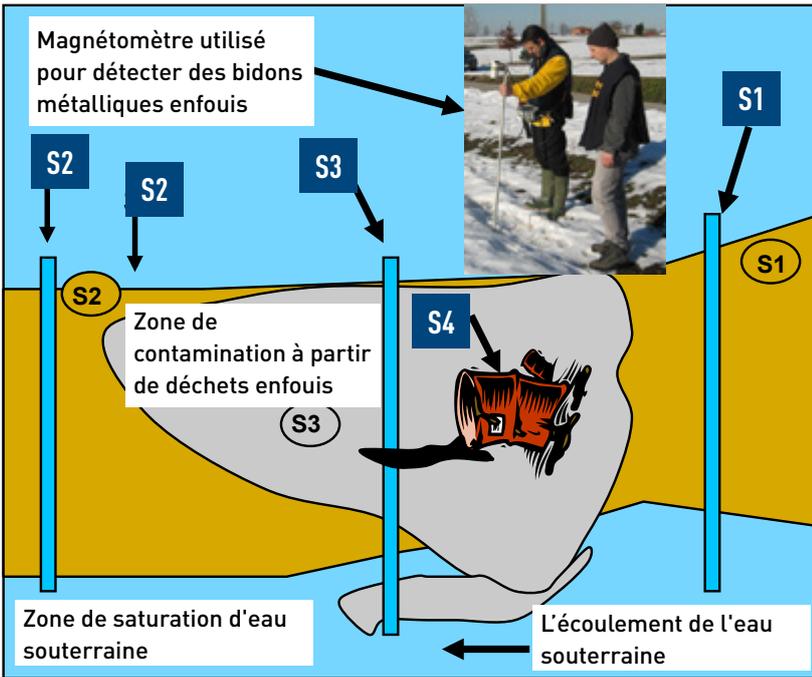
S1 - Échantillon de sol et d'eau souterraine de référence, hydrauliquement à contre-gradient par rapport au point de déversement.

S2 - Échantillons de sol et d'eau souterraine prélevés en aval du point de déversement.

S3 - Échantillon composite d'eaux souterraines contaminées et, échantillon composite de sols contaminés près de la source.



Un échantillonnage ponctuel avec un appareil portatif par fluorescence à rayons-X permet de déterminer rapidement les zones contaminées par des métaux.
(Crédits : L'EPA des É.-U.)



(Crédits : Canada - DOE)

S4 - Échantillon composite de la source de la contamination, p. ex., le réservoir, le baril ou le liquide accumulé au site d'élimination. Utiliser un « taste-vin » pour échantillons composites afin d'effectuer des prélèvements dans des réservoirs ou des barils, ou utiliser un bocal ou un « échantillonneur à soufflet » aux bassins de lixiviation.

- f. Envoyer pour effectuer une analyse des métaux, en priorité le chrome (Cr), mais peut aussi contenir du plomb (Pb), du cadmium (Cd), du Zinc (Zn) et du cuivre (Cu). la demande biochimique en oxygène (DBO), la demande chimique en oxygène (DCO), l'ammoniac, les nitrates.
- g. Soumettre les échantillons de déchets liquides, d'eaux souterraines contaminées et d'eau de ruisseau contaminée à des essais biologique sur les poissons.
Se reporter à la **SECTION 6.8**

2. Photographier la scène et toute preuve sur les contenants qui pourraient contribuer à déterminer la source des déchets, ou leurs propriétaires actuels ou passés.
3. Établir la position GPS de la scène et la photographier ainsi que les points critiques des quatre directions du compas et prendre également si possible une vue aérienne.
4. Recueillir des documents et papiers qui ont pu être laissés sur les lieux et qui pourraient servir à identifier la composition des déchets ou leur propriétaire.
5. Déterminer si le propriétaire connaissait la nature des déchets et les risques potentiels associés à leur élimination.
6. Déterminer la responsabilité financière, si possible du propriétaire, et donner des instructions ou des ordres conformément à la législation locale pour effectuer l'évaluation et le nettoyage du site.
7. Déterminer si le déversement inapproprié ou illégal a entraîné des profits.
8. Déterminer la responsabilité juridique et les accusations et peines qui s'appliquent, conformément à la législation locale.
9. Interviewer les personnes responsables et tous les témoins.
10. Rédigez un rapport et remettez-le au procureur ou au juge.

Voir **EAUX 1**

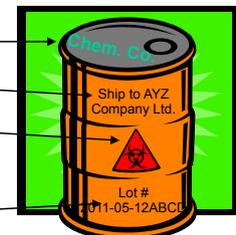


Fabricant

Étiquettes pour l'expédition

Étiquettes de danger

Numéros de lot ou de fabrication



DÉCHETS DANGEREUX 3 : TENTATIVE D'EXPORTATION ILLÉGALE DE DÉCHETS DANGEREUX

STRATÉGIE D'ENQUÊTE

- Identification des déchets (catégorisation).
 - Détermination du volume de déchets.
 - Détermination de la traçabilité (propriété, sources et destinations).
 - Détermination de l'existence de profits ou d'économies illégaux.
 - Détermination des dommages environnementaux en cas de rejet.
1. Le site présumé ne présente pas de cas d'urgence et il n'est pas nécessaire d'y entrer immédiatement pour effectuer les prélèvements et la recherche de documentation.
 - Il peut s'avérer nécessaire de mettre en place un groupe de surveillance pour établir les opérations, les sources et les destinations des déchets dangereux et pour déterminer leur catégorie.
 - Dans la mesure du possible, collaborer avec le représentant local du ministère de l'Environnement responsable de l'élimination des déchets.
 - Lancer une demande auprès des organismes de contrôle des frontières responsable de l'importation et de l'exportation, en particulier en ce qui a trait aux dossiers sur l'importation et l'exportation de déchets dangereux, et surtout en ce qui concerne l'entreprise ou la personne soupçonnée.
 - Obtenir des exemplaires de tous les dossiers en lien avec l'entreprise sous surveillance auprès d'organismes de contrôle des frontières responsable de l'importation et de l'exportation, en particulier en ce qui a trait aux dossiers sur l'importation et l'exportation de déchets dangereux.
 - Identifier les personnes responsables du transport (transporteur ou remorqueur), les propriétaires des déchets, les grossistes, les négociants et la classification des déchets présumés.
 - Communiquer avec les autorités responsables de l'importation et de l'exportation dans les pays potentiellement destinataires pour obtenir des renseignements comme les dossiers historiques de l'entreprise en question.
 - Préparer un plan de recherche des locaux, des documents et des ordinateurs avec l'aide des équipes d'enquêtes juridiques des autorités locales en matière de sécurité (police, douanes).
 - Préparer un plan d'échantillonnage avec l'aide de spécialistes des déchets dangereux tels que l'équipe locale d'intervention en présence de matières dangereuses (services d'incendie), ou l'équipe d'intervention en présence d'incidents chimiques, biologiques, radiologiques, nucléaires (CBRN), ou consulter des spécialistes recommandés par INTERPOL, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) le Programme environnemental des Nations Unies.
 - S'assurer que l'équipement de protection et les procédures de décontamination adéquats sont en place et respecte les exigences locales en matière de santé et de sécurité. Voir la **SECTION 2.6** et le scénario **DÉCHETS DANGEREUX 1**
 - Consulter le conseiller juridique du ministère en ce qui concerne l'obtention des documents juridiques autorisant l'entrée sur le site ou de mandats de perquisition.
 - Si la sécurité du public est menacée, en informer les autorités locales des mesures prises. Assurer la confidentialité



Chargement pour l'exportation illégale de déchets dangereux. (Crédits : Ministère de l'environnement des Pays-Bas)



Essai pour vérifier la présence de gaz toxiques avec un détecteur de gaz à photolionisation avant d'ouvrir un contant d'expédition.
(Crédits : Ministère de l'environnement des Pays-Bas)



Établir une zone de décontamination site lorsque l'exposition à des substances toxiques est possible.
(Crédits : L'EPA des É.-U.)

- Déterminer les rôles des diverses équipes chargée des recherches, des saisies et des prélèvements. Selon la taille des installations et de la disponibilité du personnel, diverses équipes peuvent devoir être formées avec les tâches suivantes :

ÉQUIPE 1 : RECHERCHES (DANS LES LOCAUX ADMINISTRATIFS)

- > Imputabilité : chercher des documents sur la traçabilité (suivi des déchets et bon de livraison, lettre de voiture), transit et destination, origine des déchets;
- > Volume et inventaire : Observer les piles et les registres afin d'évaluer la quantité de déchets en un certain lapse de temps.
- > Déterminer la catégorie à laquelle appartiennent les déchets : inspecter le laboratoire de l'entreprise afin de déterminer si des analyses ont été effectuées afin de classer les risques associés aux déchets.
- > Finances : Une fois le trafic de déchets établi, déterminer si celui-ci a généré des profits? Comparer le coût de déchets correctement récupérés et recyclés à ceux payés par l'entreprise d'élimination des déchets.
- > Informatique : Se fier à un analyste en informatique pour copier les dossiers électroniques et courriels. Un retour sur les lieux de l'entreprise peut s'avérer nécessaire dans les semaines ou les mois qui suivent pour copier d'autres dossiers produits entre-temps.

ÉQUIPE 2 : SÉCURITÉ : SURVEILLANCE DES ENTRÉES ET SORTIES

- > La surveillance avant l'entrée sur le site peut donner une idée de ce qui entre et sort de l'entreprise.
- > Les déchets illégaux sont-ils mélangés avec les expéditions légales?
- > Les déchets sortent-ils des déchets récupérés ou recyclés par l'entreprise?

ÉQUIPE 3 : ENTRETIENS ET DÉCLARATIONS

- > Mener des entrevues auprès des cadres supérieurs de l'entreprise, puis des employés sur les processus en vigueur, sur la façon dont les déchets sont traités, sur la destination et les documents joints.
- > Mener des entrevues auprès des cadres supérieurs de l'entreprise en lien avec la structure de l'entreprise et leur connaissance des infractions produites.

- > Obtenir des déclarations écrites en remplissant le formulaire de déclaration, ou encore un magnétophone avant de transcrire l'entretien sur papier pour le faire signer par le(s) témoin(s).

ÉQUIPE 4 : SÉCURITÉ ET ÉCHANTILLONNAGE

La SECTION 2.6 porte sur la sécurité.

Consulter DÉCHETS DANGEREUX1 et la SECTION 10 pour plus de détails sur l'échantillonnage.

- Lorsqu'une situation d'urgence a eu lieu et l'entrée immédiate, l'échantillonnage et les recherches de documentation sont nécessaires :
 - Commencer une recherche, saisie de documentation and déclarations de témoins simultanément avec un plan d'échantillonnage.
 - Utiliser suffisamment de personnel de sécurité pour sécuriser le site et surveiller les entrées et sorties des lieux, des immeubles et des pièces où la recherche doit se faire pour toute la période de la recherche et de prélèvement.
 - Affecter au moins une personne comme agent de contrôle des preuves pour réceptionner et consigner toutes les preuves légales. (documents, fichiers électroniques, échantillons).
 - Établir une zone de contrôle des preuves pour réceptionner, entreposer et consigner les preuves. S'assurer d'avoir des boîtes verrouillables pour les « preuves sèches » et des glacières verrouillables pour les « échantillons servant de preuves ».
 - Rechercher toute documentation et preuve liée aux types de déchets, leur traçabilité et le volume des matériaux en cause, et les recueillir. Remettre ces preuves à un agent de contrôle des preuves et les consigner.
 - Établir une zone d'identification des témoins et d'entrevue.
 - Identifier les témoins et les interroger.



(Crédits : L'EPA des É.-U.)



(Crédits : L'EPA des É.-U.)



3. Recueillir les preuves nécessaires pour évaluer une infraction et/ou les critères qui s'appliquent à l'endiguement, à l'entreposage et au nettoyage.

- a. Déterminer le matériel d'échantillonnage et les types de bouteilles à échantillon requis. Voir aussi la **SECTION 2.9**
- b. Indiquer à l'échantillonneur (qualifié pour la manipulation de matières dangereuses) comment et où effectuer l'échantillonnage.
- c. Prélevez les échantillons suivants :

S1 - Un échantillon de référence prélevé dans un sol non contaminé près du site; si possible, prélever en premier afin d'éviter la contamination croisée.

S2 - Un échantillon composite pour chaque type de déchet dangereux :

- Utiliser un « taste-vin » pour les liquides non identifiés dans les barils;
- Utiliser de petites pelles en acier inoxydable pour prélever des substances solides ou semi-solides;

S3 - Pour les sites près de la zone touchée ou les échantillons d'eaux de surface ou souterraines,

Voir **DÉCHETS DANGEREUX 2**

d. Soumettre les échantillons de déchets, de sols et d'eau à l'analyse qui doit être effectuée si la composition du déchet est connue.

Voir **DÉCHETS DANGEREUX 1** et les **SECTIONS 2.9 ET 10**

e. Soumettre les échantillons de déchets liquides, d'eaux souterraines contaminées et d'eau de ruisseau contaminée à des essais biologique sur les poissons.

Se reporter aux **SECTIONS 6.7 ET 6.8**

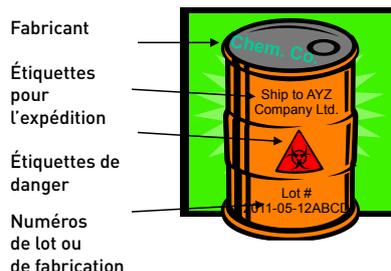
f. Établir la position GPS de la scène et la photographier, ainsi que toute preuve sur les contenants qui pourraient contribuer à déterminer la source des déchets, ou leurs propriétaires actuels ou passés.

g. Recueillir des documents et papiers qui ont pu être laissés sur les lieux et qui pourraient servir à identifier la composition des déchets ou leur propriétaire.

h. Obtenir des exemplaires des dossiers d'exploitation de l'usine.

4. Dans le cas d'une infraction présumée ou dans le cas d'une infraction prononcée :

- Mettre en œuvre les mesures administratives de contrôle permises par la législation locale pour entreposer, éliminer et exporter comme il se doit les déchets.
- Entamer dès que possible (dans les 24 heures) un examen des dossiers afin de déterminer si uniquement des entreprises locales ont reçu ou expédié les déchets en cause; ou, déterminer si le cas implique des entreprises étrangères et si des vérifications supplémentaires doivent être effectuées à l'étranger avec l'aide de gouvernements étrangers et/ou INTERPOL.
- Examiner la législation locale pertinente pour y trouver les possibilités qui se présentent au plan juridique (comme des poursuites) ou les sanctions ou mesures administratives comme des mises en demeure ou des amendes administratives sont possibles.



(Crédits : L'EPA des É.-U.)

5. Entrevues
 - Interroger un ingénieur ou contremaître du site sur les processus de l'usine.
 - Interroger le personnel comptable afin de comprendre le fonctionnement des transactions financière et la facturation.
 - Interroger le personnel de gestion et de direction sur la structure de l'entreprise et les questions de propriété.
6. Rédigez un rapport et remettez-le au procureur ou au juge.
Voir **EAUX 1**

SOLS 1 : CONTAMINÉS PAR DU PÉTROLE BRUT, DU PÉTROLE, DU DIESEL OU DU CARBURANT TRAITÉS OU USÉS

Le pétrole et l'huile usée peuvent contaminer le sol, les eaux souterraines et les eaux de surface utilisées pour l'eau potable; ils peuvent également tuer des oiseaux et la vie aquatique.

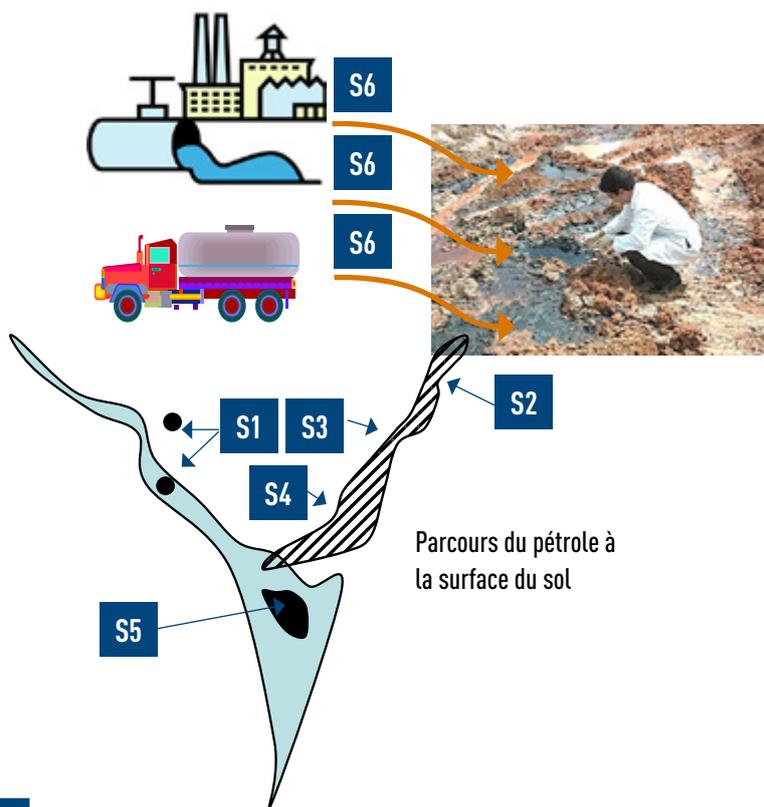
STRATÉGIE D'ENQUÊTE

- Déterminer le type de contamination aux hydrocarbures.
- Déterminer la source de la contamination.
- Déterminer l'étendue de la contamination et les risques
- Décider d'un plan d'échantillonnage avec des objectifs pour minimiser les risques pour la santé et prélever au moins un échantillon de base, un échantillon source et un échantillon du milieu récepteur.

1. Sélectionner le cas le plus représentatif

CAS 1 Contamination uniquement du sol superficiel et de l'eau de surface.

CAS 2 Contamination des sols profonds et/ou des eaux



Cas 1 Contamination uniquement du sol superficiel et de l'eau de surface.

Utiliser une petite pelle propre en acier inoxydable pour prélever les échantillons à chaque site. Prélever en premier les échantillons de référence pour éviter la contamination croisée à partir d'autres échantillons.

S1 - Échantillons de référence d'eau de surface du ruisseau et de sol de surface.

S2 - Échantillon de sol de surface contaminé à la source du déversement.

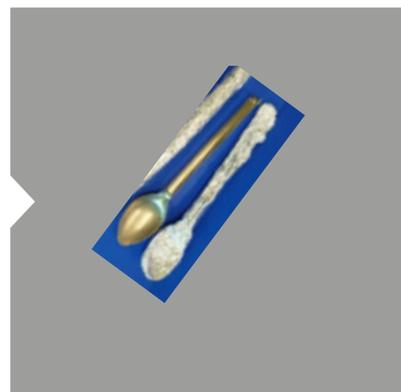
S3 et S4 - Autres échantillons de sols de surface contaminés pour illustrer les effets du déversement sur les sols récepteurs.

ÉQUIPEMENT DE BASE REQUIS

- Lunettes de protection (voir la **SECTION 2.6**)
- Gants, vêtements et bottes de protection
- Carnet de notes
- Bocal/bouteilles à échantillon en verre brun foncé (voir le **TABLEAU 2.9.3.35**)
- Sceaux juridiques
- Tarière, petite pelle

Voir **SECTION 4.6**

- Perche d'échantillonnage
- Glacière portative
- Appareil photo



(Crédits : Brazil Federal Police)

S5 - Échantillon d'eau de surface réceptrice contaminée.

S6 - Échantillon source pour la caractérisation analytique. Si possible, prélever en dernier pour éviter la contamination croisée avec les autres échantillons.

Caractérisation du pétrole et produits pétroliers déversés.

- a. Le pétrole brut présente un mélange unique de molécules organiques (à base de carbone) et de métaux de chaque source où il est extrait. Le raffinage peut ajouter des molécules particulières et l'utilisation du pétrole dans de la machinerie peut ajouter des fragments de métaux, ce qui produit une caractérisation chimique unique.
- b. Si le pétrole est déversé dans de l'eau ou sur des sols et qu'il commence à vieillir sous l'effet de la lumière du soleil, du vent, de l'eau ou des vagues, de la dégradation bactérienne et l'ajout de sédiments. Il est donc important de prélever plusieurs échantillons pour établir des liens avec la source présumée.
- c. Au fur et à mesure que les échantillons sont prélevés de plus en plus loin de la source, le pétrole a plus de temps pour se détériorer et les « crêtes » se perdent. Toutefois, chaque échantillon possède peut-être suffisamment de caractéristiques propres pour déterminer la source d'après le nombre de caractéristiques chimiques.

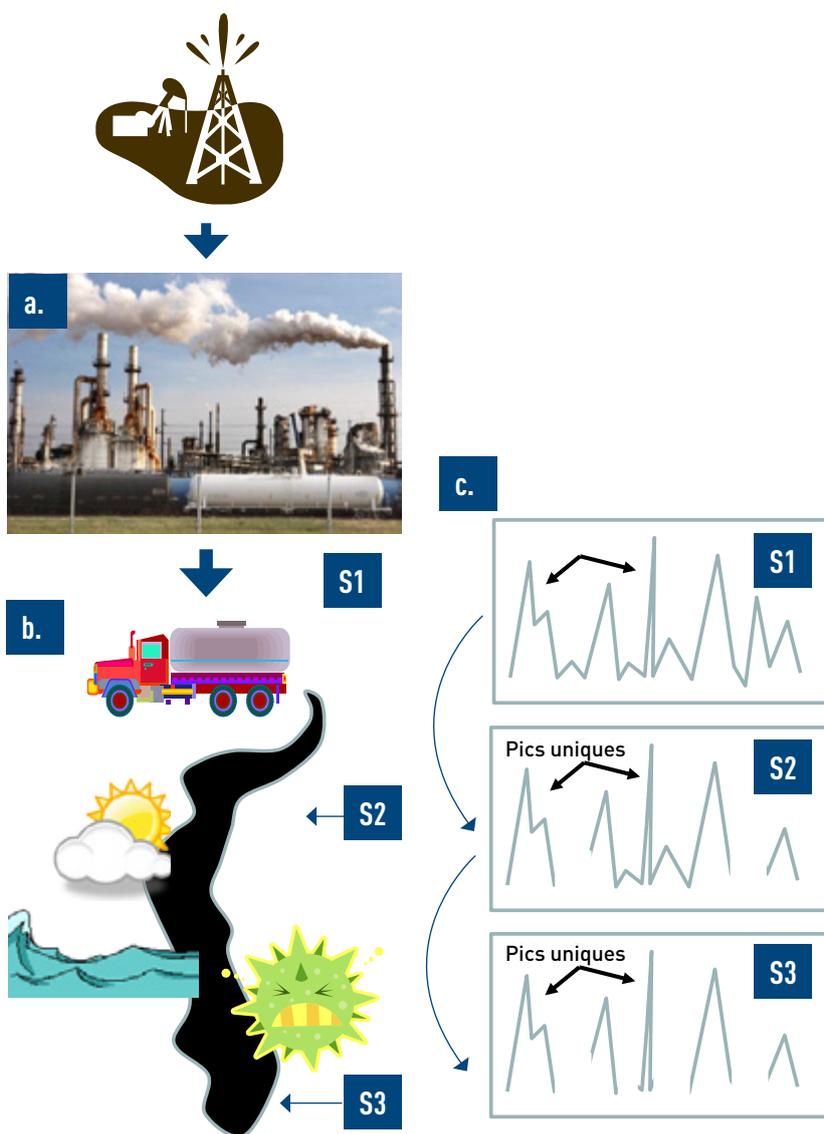
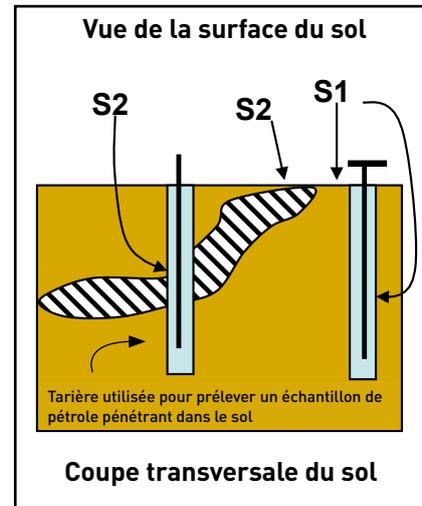
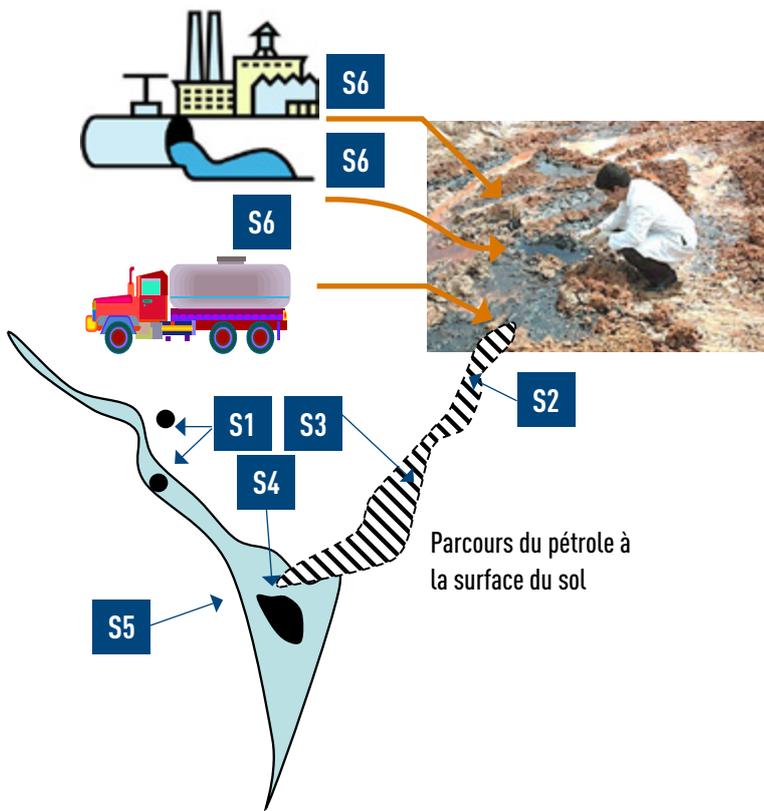
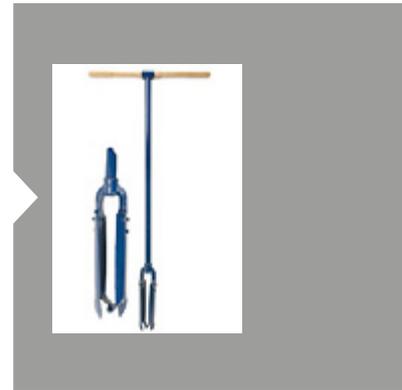


Photo : (Crédits : L'EPA des É.-U.)
 Diagrames : (Crédits : Genesis Environmental Sciences Ltd.)

Cas 2 Contamination des sols profonds et/ou des eaux souterraines



(Crédits : Brazil Federal Police)



Utiliser une petite pelle propre et une tarière en acier inoxydable pour prélever les échantillons à chaque site.

S1 - Échantillon de référence de sol à la surface et à une profondeur semblable à celle où le pétrole a pénétré. Prélever un échantillon de référence d'eau de surface.

S2 et S3 - Utiliser une petite pelle pour déterminer la contamination du sol superficiel.

S2 et S3 - Utiliser une tarière pour prélever au moins un échantillon sous la surface le long du chemin de la contamination par le pétrole.

S4 - Au moins un échantillon d'eau remontante. Voir **EAUX 7**

S5 - Au moins un échantillon si le pétrole flotte à la surface du ruisseau pour illustrer les effets sur l'eau de surface du milieu récepteur.

S6 - Au moins un échantillon de la source pour une comparaison de la caractérisation analytique entre les échantillons de la source potentielle et du milieu récepteur. Si possible, prélever en dernier pour éviter la contamination croisée avec les autres échantillons.

2. Soumettre les échantillons pour effectuer une analyse et déterminer les types d'hydrocarbures.
Voir le **TABLEAU 2.9.2.2**
3. Photographier le lieu de l'infraction et la zone contaminée, si possible, par rapport à la source. Photographier tous les sites de prélèvement à partir d'au moins 4 directions et prenez une vue du ciel si possible.
4. Interviewer les personnes responsables et les témoins.
5. Rédigez un rapport et remettez-le au procureur ou au juge.
Voir **EAUX 1**

SOLS 2 : CONTAMINÉS PAR DES PESTICIDES AGRICOLES

Les pesticides et les produits chimiques agricoles peuvent contaminer le sol, les eaux souterraines et les eaux de surface utilisées pour l'eau potable; ils peuvent également entraîner des maladies chez les humains et tuer des oiseaux et la vie aquatique.

STRATÉGIE D'ENQUÊTE

- Déterminer le type de contamination aux pesticides.
- Déterminer la source de la contamination. (Lire les étiquettes; utiliser au besoin des jumelles.)
- Déterminer l'étendue de la contamination et les risques pour la santé.
- Décider d'un plan d'échantillonnage avec des objectifs pour minimiser les risques pour la santé et prélever au moins un échantillon de base, un échantillon source et un échantillon du milieu récepteur.

1. Sélectionnez une procédure d'échantillonnage représentatif :

CAS 1 Les pesticides ne contaminent que le sol superficiel et l'eau de surface.

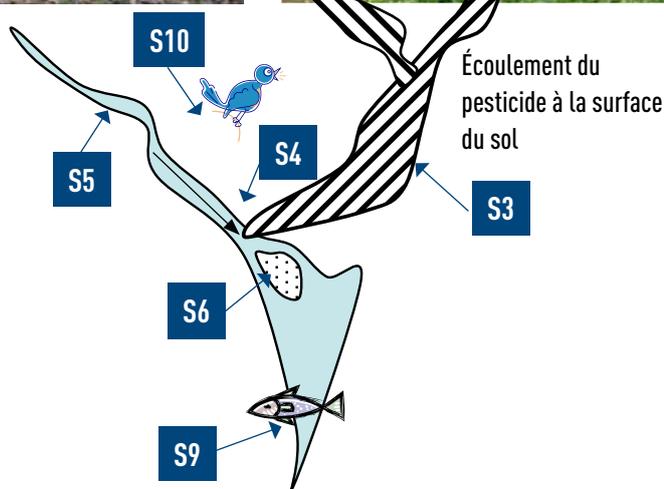
CAS 2 Les pesticides contaminent les sols profonds et/ou les eaux souterraines profondes.

Cas 1 Les pesticides ne contaminent que le sol superficiel et l'eau de surface.

Pesticides ou produits chimiques agricoles abandonnés



Vaporisation excessive ou illégale de pesticides ou de produits chimiques agricoles



Utiliser une petite pelle propre en acier inoxydable pour chaque site de prélèvement suivant

S1 - Échantillon de référence d'un terrain qui n'est pas touché par la vaporisation ou le déversement afin de déterminer la contamination de fond du sol superficiel - Si possible, prélever en premier pour éviter la contamination croisée à partir d'autres échantillons.

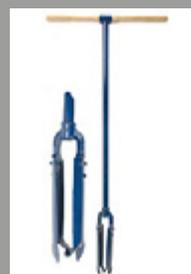
S2 - Échantillon pour déterminer la contamination du sol superficiel à l'endroit de la vaporisation ou du déversement.

ÉQUIPEMENT DE BASE REQUIS

- Lunettes de protection
- Gants, vêtements et bottes de protection
- Masques filtrants adéquats en présence de pesticides
- Carnet de notes
- Bouteilles ou récipients à échantillons en verre foncé
- Tarière, petite pelle, échantillonneur à tube
- Glacière portative
- Appareil photo

Voir la **SECTION 2.6** sur la sécurité et la **SECTION 10** sur l'échantillonnage de déchets dangereux

S1 Échantillon de référence d'un terrain qui n'est pas touché par la vaporisation ou le déversement.





S3 et S4 - Autres échantillons de sol pour illustrer les effets sur les sols superficiels du milieu récepteur.

S5 - Échantillon composite de référence de la colonne d'eau.

S6 - Échantillon composite contaminé de la colonne d'eau.

S7 et S8 - Utiliser un échantillonneur de type « taste-vin » pour prélever un échantillon composite, ou prélever directement des récipients.

S7 et S8 - Pour permettre une comparaison avec la source potentielle pour effectuer la caractérisation analytique. Si possible, prélever en dernier pour éviter la contamination croisée avec les autres échantillons.

S9 et S10 - Recueillir ou photographier des échantillons de faune morte.

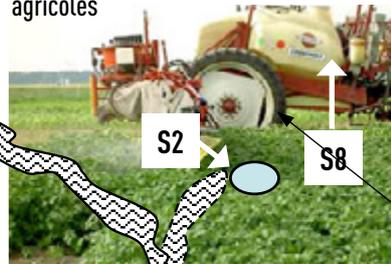
Voir les **SECTIONS 2.7.4 ET 9.4**

Cas 2 Les pesticides contaminent les sols profonds et/ou les eaux souterraines profondes.

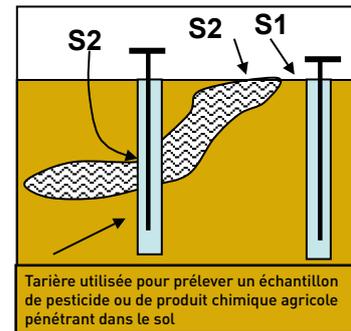
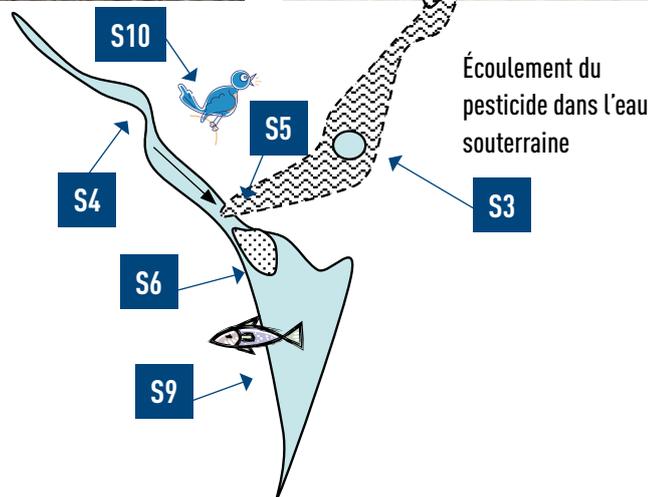
Pesticides ou produits chimiques agricoles abandonnés



Vaporisation excessive ou illégale de pesticides ou de produits chimiques agricoles



S1 Échantillon de référence d'un terrain non touché par l'épandage ou le déversement.



Utiliser une petite pelle propre et une tarière en acier inoxydable pour prélever les échantillons aux sites suivants :

S1 - Utiliser une petite pelle et une tarière pour déterminer la contamination de fond à la surface et à une profondeur semblable à celle où le pesticide ou produit chimique a pénétré.

S2 et S3 - Utiliser une tarière pour prélever au moins un échantillon sous la surface le long du chemin de la contamination par le pesticide ou le produit chimique.

Voir la **SECTION 4.6**

S4 - Au moins un échantillon d'eau de référence.

S5 - Au moins un échantillon d'eau remontante .

Voir **EAUX 7 ET SECTION 6.7**

S6 - Au moins un échantillon composite d'eau du ruisseau pour illustrer les effets sur l'eau de surface du milieu récepteur.

S7 et S8 - au moins un échantillon de la source pour une comparaison de la caractérisation chimique analytique entre les échantillons de la source potentielle et du milieu récepteur. Si possible, prélever en dernier pour éviter la contamination croisée avec les autres échantillons.

S9 et S10 - Recueillir ou photographier des échantillons d'animaux morts.

2. Photographier le lieu de l'infraction et la zone contaminée, si possible, par rapport à la source. Photographier tous les sites de prélèvement à partir d'au moins 4 directions et prenez une vue du ciel si possible.
3. Interviewer les personnes responsables et tous les témoins.
4. Rédigez un rapport et remettez-le au procureur ou au juge.

Voir **EAUX 1**



SOLS 3 : CONTAMINÉS PAR DU SANG ET DES RÉSIDUS D'ABATTOIR

Le déversement de sang et de tissu animal dans les eaux de surface et les sols pose un risque élevé de dispersion de bactéries et de virus qui peuvent contaminer les sources d'eau potable et les sols utilisés à des fins agricoles, et transmettre des maladies chez les humains et les animaux.

La décomposition du sang et des tissus animaux par les bactéries dans l'eau entraîne l'épuisement de l'oxygène dissous disponible, ce qui peut tuer les organismes aquatiques et les poissons. On désigne ce phénomène sous le terme de forte demande biochimique en oxygène (DBO). Le niveau de demande en oxygène par la présence de résidus peut se mesurer dans un échantillon d'eau en utilisant l'analyse de demande biochimique en oxygène sur cinq jours ou essai DBO₅.

STRATÉGIE D'ENQUÊTE

- Déterminer le type de contamination par des résidus d'abattoir.
- Déterminer la source de la contamination.
- Déterminer l'étendue de la contamination et les risques pour la santé.
- Décider d'un plan d'échantillonnage avec des objectifs pour minimiser les risques pour la santé et prélever au moins un échantillon de base, un échantillon source et un échantillon du milieu récepteur.

1. Choisir une procédure d'échantillonnage représentative selon les cas suivants :

CAS 1 Les résidus d'abattoir contaminent uniquement le sol superficiel.

CAS 2 Les résidus d'abattoir contaminent les sols profonds, les eaux souterraines peu profondes et/ou les eaux de surface.

CAS 3 Les résidus d'abattoir se déversent dans les égouts pluviaux, les eaux souterraines peu profondes et/ou les eaux de surface.

Sécurité : Le risque d'une infection bactérienne ou virale est élevé. L'échantillonneur devrait porter de l'équipement de protection.

Voir la **SECTION 2.6.5**

ÉQUIPEMENT DE BASE REQUIS

- Lunettes de protection
- Gants, vêtements et bottes de protection
- Désinfectant
- Carnet de notes
- Bouteilles ou récipients à échantillons en verre foncé

Voir la **SECTION 2.9.2**

- Tarière, petite pelle, pelle, seau, chronomètre

Voir la **SECTION 4.6**

- Glacière portable
- Appareil photo

DANS LE CAS D'UNE CONTAMINATION DE L'EAU

- Papier pH ou pH-mètre, thermomètre ou appareil de mesure de la température
- Appareil ou trousse de mesure de l'oxygène dissous

Voir la **SECTION 2.6** pour la sécurité et la **SECTION 10** sur l'échantillonnage de déchets dangereux.

Cas 1 Les résidus d'abattoir contaminent uniquement le sol superficiel.

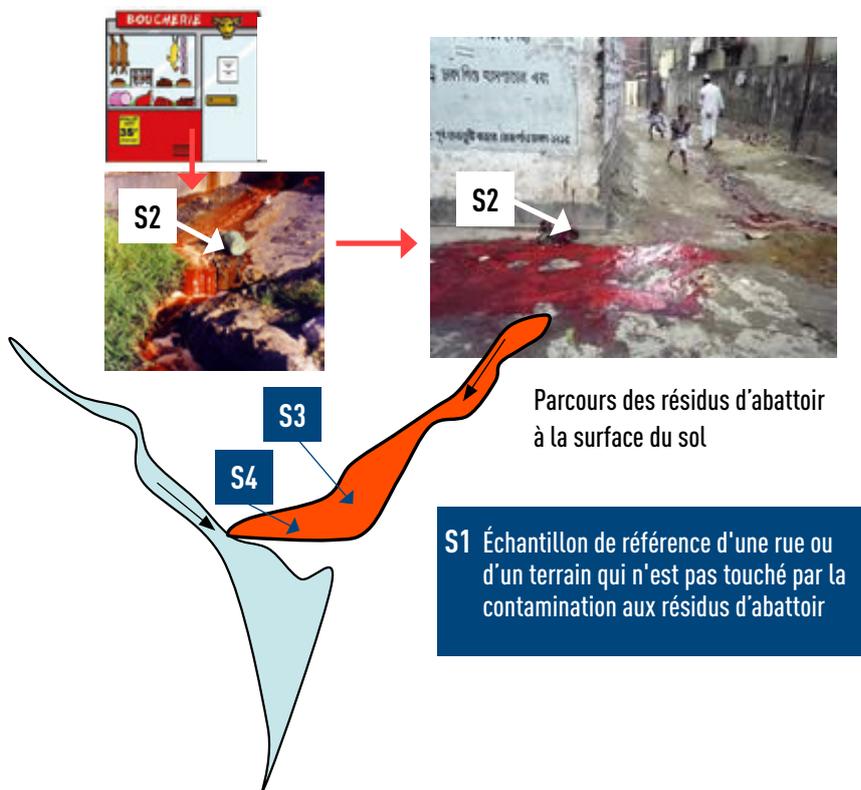
- a. Si les résidus sont très visibles, des photographies constituent les preuves minimales à produire. Voir la SECTION 2.7.4 sur la photographie.
- b. Utiliser une petite pelle propre en acier inoxydable pour chaque site de prélèvement suivant :



S1 - Échantillon de référence du ruissellement et du sol superficiel et analyser la demande biochimique en oxygène (DBO₅) pour déterminer le ruissellement et la contamination de fond du sol. Si possible, prélever en premier pour éviter la contamination croisée à partir d'autres échantillons.

S2 - Ruissellement des résidus d'abattoir; analyser la DBO₅ pour déterminer la contamination du sol superficiel à l'endroit du déversement.

S3 et S4 - Autres échantillons de ruissellement des résidus d'abattoir pour illustrer les effets sur les sols superficiels du milieu récepteur.



(Crédits : Ministère de l'environnement d'Afrique du Sud.)

- c. Analyser la DBO₅ dans le sol. Si le site du déversement est éloigné de la source présumée, le prélèvement d'échantillons pour vérifier l'ADN peut s'avérer nécessaire pour établir des liens entre la source et le site du déversement. Les techniques d'échantillonnage pour contrôler l'ADN ne font pas partie de la présente version du manuel.



Cas 2 Les résidus d'abattoir contaminent les sols profonds et/ou les eaux souterraines peu profondes et/ou les eaux de surface.

- a. Si le matériau est très visible, des photographies constituent les preuves minimales à produire - Voir la section **SECTION 2.7.4** sur la photographie.
- b. Utiliser une petite pelle propre en acier inoxydable pour chaque site de prélèvement suivant :



S1 - Échantillon de référence du ruissellement et du sol superficiel; analyser la DBO_5 pour déterminer la contamination de fond du sol superficiel. Si possible, prélever en premier pour éviter la contamination croisée à partir d'autres échantillons.

Pour les échantillons de sols profonds et d'eaux souterraines peu profondes, utiliser une petite pelle en acier inoxydable, un échantillonneur à carottage ou une pelle propre pour chaque site de prélèvement suivant :

S2 - Site source : prélever un échantillon d'eau souterraine peu profonde sous la surface et analyser la DBO_5 pour déterminer la contamination du sol au niveau de la nappe phréatique à l'endroit du déversement.

S3 et S4 - Sites distants : prélever des échantillons composites de l'eau sous la surface et analyser la DBO_5 , des échantillons du ruissellement, et d'autres échantillons de sol pour illustrer les effets sur les sols superficiels du milieu récepteur.

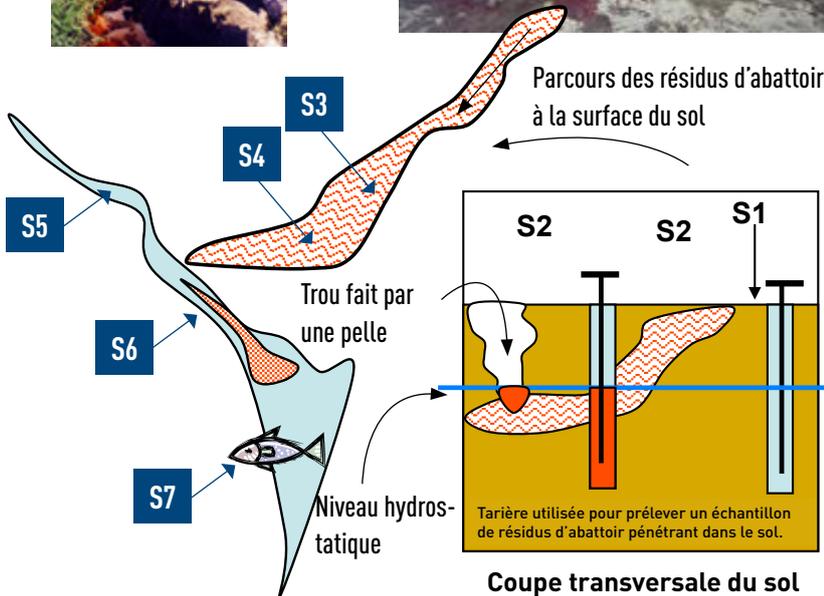
S5 - Échantillon composite de référence d'eau de surface : vérifier la température, le pH, la teneur en oxygène dissous et la BOD_5 .

S6 - Échantillon composite d'eau contaminée : vérifier la température, le pH, la teneur en oxygène dissous et la BOD_5 .

S7 - Photographier ou prélever des échantillons d'organismes morts (poissons) morts probablement par un faible taux d'oxygène dissous (en raison d'une forte DBO_5)



S1 Échantillon de référence d'une rue ou d'un terrain qui n'est pas touché par la contamination aux résidus d'abattoir



Cas 3 Les résidus d'abattoir se déversent dans les égouts pluviaux, les eaux souterraines peu profondes et/ou les eaux de surface.

- a. Si les résidus sont très visibles, des photographies constituent les preuves minimales à produire - Voir la SECTION 2.7.4 sur la photographie.

Utiliser une petite pelle propre en acier inoxydable pour chaque site de prélèvement suivant :

S1 - Échantillon de référence du ruissellement et des sols; analyser la demande biochimique en oxygène (DBO₅) pour déterminer la contamination de fond du sol superficiel. Si possible, prélever en premier pour éviter la contamination croisée avec les autres échantillons.

S2 - Site source : prélever un échantillon de référence du ruissellement et analyser la DBO₅ pour déterminer la contamination à la surface à l'endroit du déversement.

S3 - Prélever un échantillon de référence du ruissellement et analyser la DBO₅ pour déterminer la contamination juste avant d'entrer dans les égouts pluviaux.

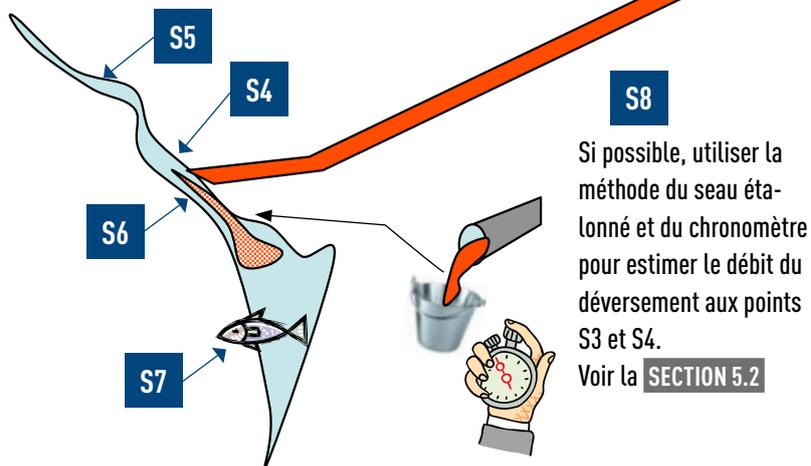
S4 - Déversement des égouts pluviaux vers l'eau de surface; analyser la DBO₅.

S5 - Échantillon composite de référence d'eau de surface : analyser la DBO₅.

S6 - Échantillon composite d'eau de surface contaminée : vérifier la température, le pH, la teneur en oxygène dissous et la BOD₅.

S7 - Photographier ou prélever des échantillons d'organismes morts (poissons) morts probablement par un faible taux d'oxygène dissous (en raison d'une forte DBO₅)

S8 - Si possible, utiliser la méthode du seau étalonné et du chronomètre pour estimer le débit du déversement aux points S3 et S4. Voir la SECTION 5.2



(Crédits : Ministère de l'environnement d'Afrique du Sud)

S1 Échantillon de base d'une rue ou d'un terrain qui n'est pas touché par le déversement

2. Interviewer les personnes responsables et tous les témoins.
3. Rédigez un rapport et remettez-le au procureur ou au juge. Voir EAUX 1



AIR 1 : BRÛLAGE EN PLEIN AIR DE DÉCHETS NON DANGEREUX

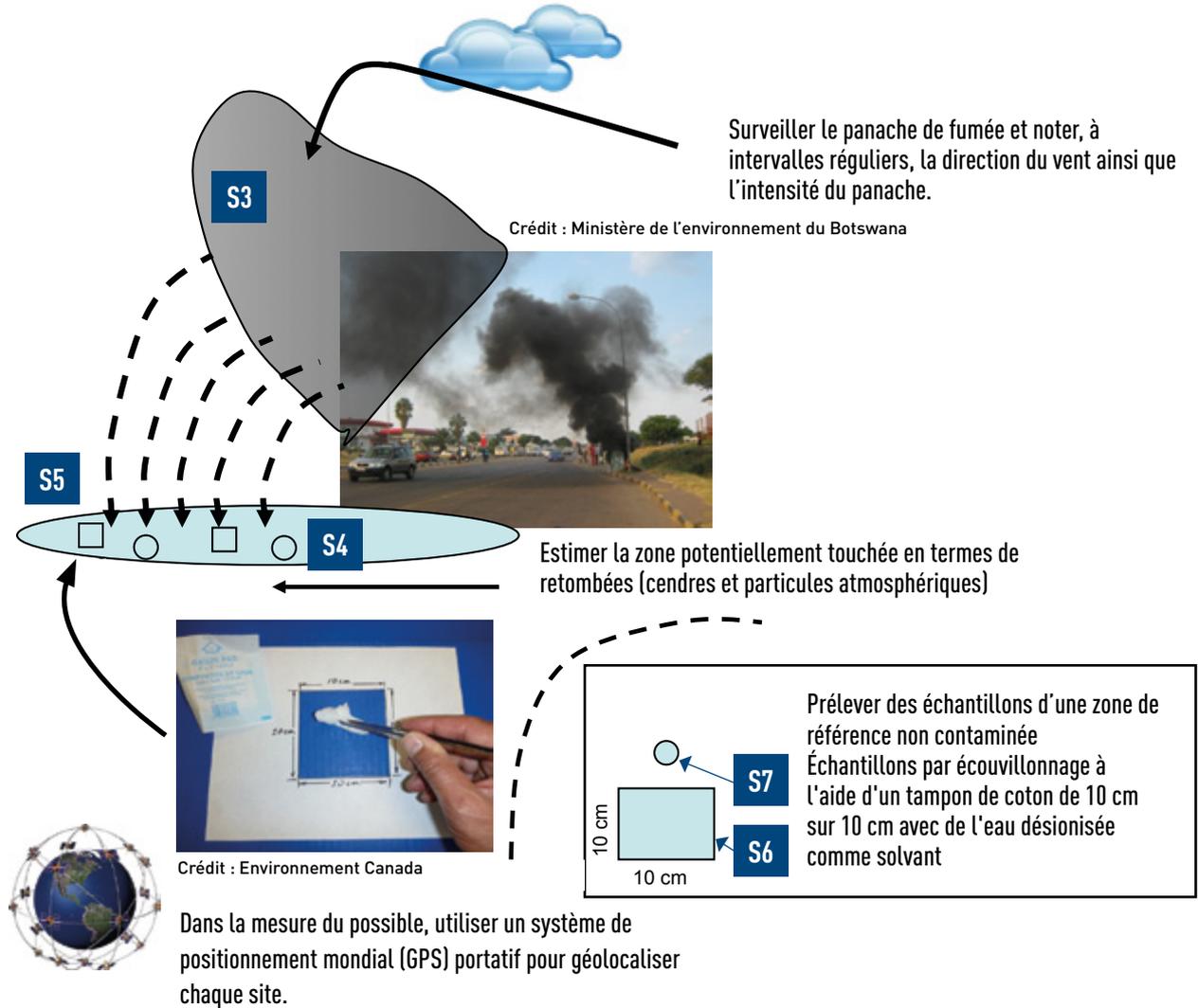
STRATÉGIE D'ENQUÊTE

Le brûlage en plein air de déchets non dangereux peut avoir des incidences sérieuses sur la qualité de l'air et donc sur la santé humaine et animale. Les produits de combustion tels que les particules atmosphériques fines peuvent aggraver l'état des personnes avec des troubles cardiaques et pulmonaires. L'inspection détermine que les résidus de brûlage ne contiennent pas des matières dangereuses.

Sécurité : Porter de l'équipement de protection - une combinaison jetable, un masque anti-poussières, des gants et des bottes appropriés en présence de poussières qui ne sont pas dangereuses. Voir la **SECTION 2.6**

1. Décider d'un plan d'échantillonnage qui permet d'évaluer les risques et les objectifs pour la santé humaine et l'environnement.
2. Photographier le brûlage intervalles réguliers (toutes les 10 à 15 minutes) pour documenter d'intensité et la direction du panache de fumée.
3. Surveiller et noter la direction du vent, décrire et dessiner la zone potentiellement touchée en termes de retombées (cendres et particules atmosphériques). Selon la législation locale en vigueur, les photos et les notes peuvent suffire comme preuves lorsque des déchets brûlés ne sont pas dangereux.
4. Photographier le lieu de l'infraction et la zone contaminée, si possible, par rapport à la source. Photographier tous les sites de prélèvement à partir d'au moins quatre directions et prendre une vue du ciel si possible.

- Prélever des échantillons pour satisfaire les objectifs fixés. Prélever en premier les échantillons de référence avant tout autre échantillon pour éviter la contamination croisée;



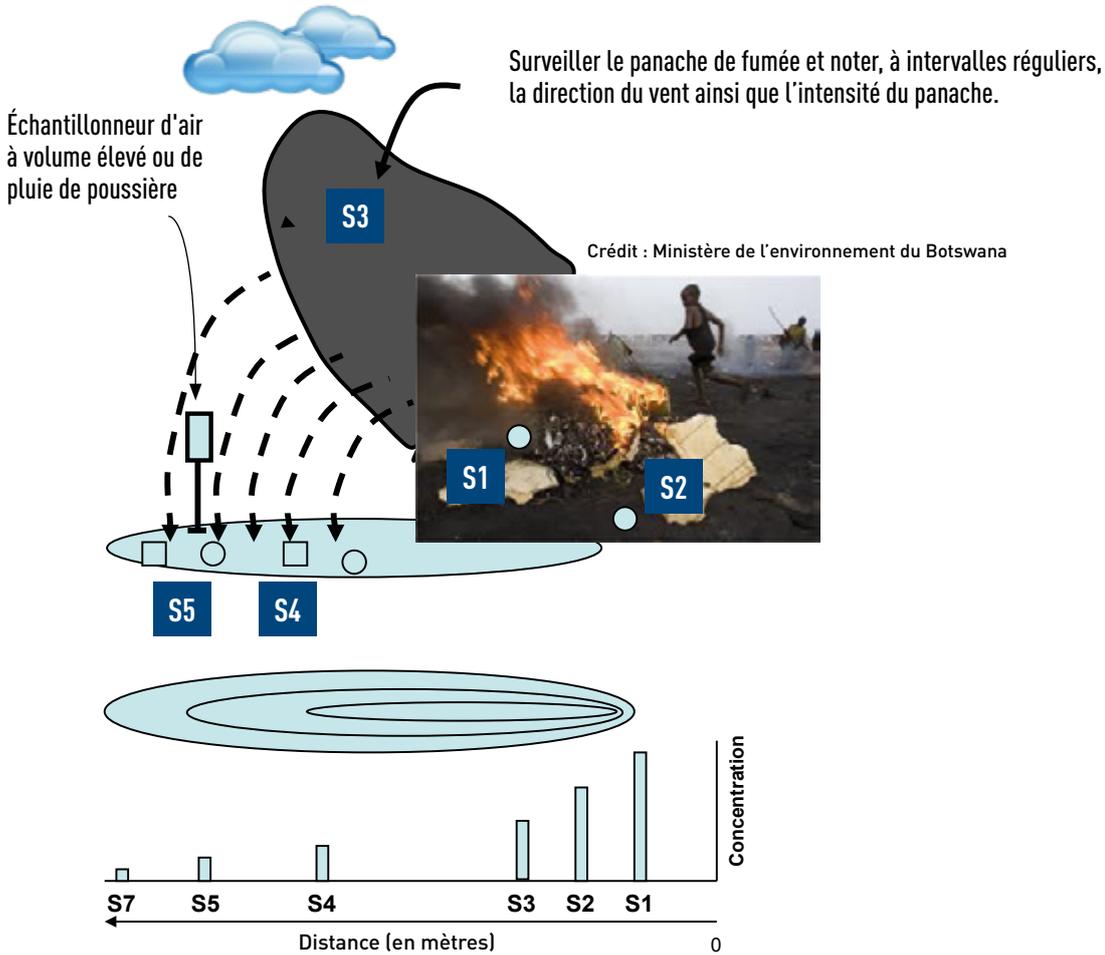
S6 and S7 - Prélever des échantillons d'une zone de référence non-contaminée. Prélever des échantillons de sols de surface et des échantillons par écouvillonnage. Si possible, prélever en premier pour éviter la contamination croisée.

S4 and S5 - Prélever des échantillons de sols de surface et des échantillons par écouvillonnage à des distances croissantes à partir de la source du feu. (Recueillir de plus éloigné au plus proche pour éviter la contamination croisée)

S3 - Surveiller le panache de fumée et noter, à intervalles réguliers, la direction du vent ainsi que l'intensité du panache.



- Prélever des échantillons de la zone touchée en commençant du plus loin de la zone de brûlage en allant vers le centre pour éviter la contamination croisée :



- S2** - Prélever un échantillon de la source du feu. (Si possible, prélever en dernier pour éviter la contamination croisée)
- S1** - Prélever un échantillon par écouvillonnage de la surface proche de la source du feu.
- S3** - Si le temps et les moyens le permettent, ou s'il s'agit d'un problème chronique, prélever un échantillon de poussière dans un échantillonneur de dépôts de poussières, ou un autre échantillonneur du gaz. Voir la **SECTION 8**

- Interviewer les personnes responsables et tous les témoins.
- Compiler les données d'échantillons, tracer un graphique ou un tableau des concentrations en lien avec la distance par rapport à la source.
- Préparer les ordonnances de nettoyage en tenant compte le cas échéant des autorités législatives locales.
- Collaborer avec les autorités sanitaires en cas de répercussions sur la santé humaine.
- Rédigez un rapport et remettez-le au procureur ou au juge.
Voir **EAUX 1**

AIR 2 : DÉCHETS DANGEREUX ÉLIMINÉS OU INCINÉRÉS ILLÉGALEMENT

Des déchets dangereux peuvent être éliminés ou incinérés illégalement en très grande quantité, par exemple dans le cas de l'incendie d'un entrepôt, ou en petites quantités, par exemple, dans le cas de déversements dans les égouts, de brûlage dans des fûts métalliques de 200 litres, ou de leur introduction dans des incinérateurs de déchets domestiques. Les déchets peuvent contenir des produits chimiques organiques (à base de carbone) contaminés au chlore (PCB ou Polychlorobiphényles, les dioxines et les furanes), ou les métaux lourds toxiques comme l'arsenic, le cadmium, le chrome, le cuivre, le plomb, le mercure et le zinc. Le brûlage à basse température peut faire en sorte que les produits chimiques organiques forment des composés toxiques et persistants dans l'environnement comme des dioxines et des furanes, ou de disperser des métaux lourds toxiques dans la fumée, puis distribués au hasard par le vent.

Les mousses extinctrices et le ruissellement des eaux pulvérisées représentent également un risque sérieux pour la vie ou la santé humaine. Cela peut contaminer les maisons, les terres, l'eau et les récoltes, et empoisonner les humains, les plantes, les animaux et la vie aquatique.



ÉQUIPEMENT DE BASE REQUIS

- Lunettes de protection
- Gants, vêtements et bottes de protection
- Carnet de notes
- Petite pelle
- Tubes d'échantillonnage
- Tubes de détection de gaz
- Matériel d'échantillonnage par écouvillonnage
- Glacière portative
- Appareil photo
- Récepteur GPS portatif
- Contenants et agents de conservation appropriés pour l'échantillonnage des métaux et/ou des matériaux organiques

Voir la **SECTION 2.9.2**

Voir la **SECTION 2.6** pour la sécurité

Activités illégales de recyclage de métaux, avec fumées abondantes comportant des produits organiques partiellement brûlés, notamment des PCB, des dioxines et des furanes, ainsi que des métaux lourds d'éléments en plastique ou en métal. (Crédits : NFIT des Pays-Bas)

STRATÉGIE D'ENQUÊTE

Si possible, empêcher les personnes et les animaux d'entrer dans les zones touchées par la fumée et les retombées telles que la suie contaminée et les eaux et les mousses contaminées et utilisées pour lutter contre les incendies. S'assurer que le site est sécurisé et que le feu est éteint avant d'entrer sur le site et d'effectuer les prélèvements.

- Déterminer si possible la source des déchets et les risques présents.
- Déterminer l'étendue de la contamination et les risques pour la santé.
- Décider d'un plan d'échantillonnage avec des objectifs pour minimiser les risques pour la santé et réduire le risque de propagation de la contamination de la source vers les zones environnantes.
- Décider d'un plan d'échantillonnage où sont prélevés au moins un échantillon de base, un échantillon source et un échantillon du milieu récepteur, puis recueillir toutes les preuves possibles qui permettent de définir le type de déchets, le propriétaire et les personnes responsables.

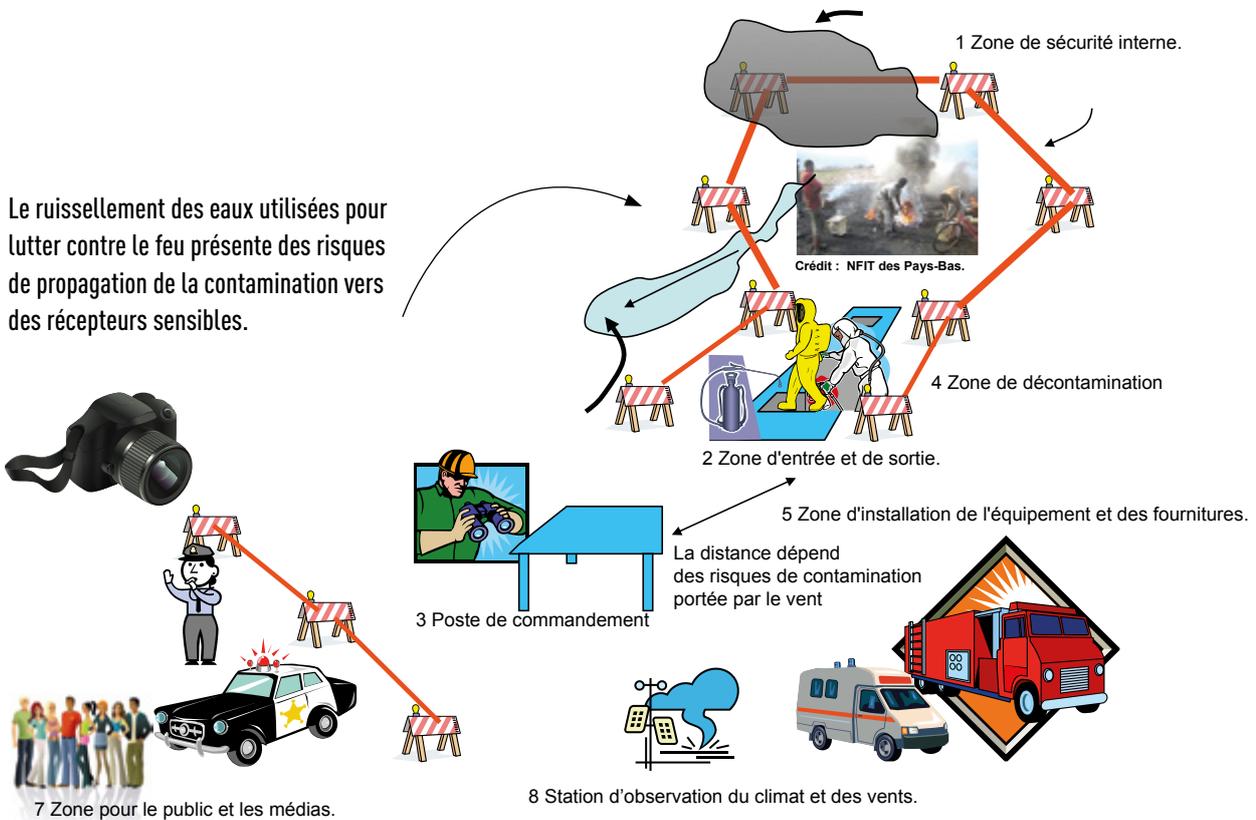


SÉCURITÉ

Selon l'étendue, la taille et le type de brûlage de déchets dangereux, les mesures de sécurité peuvent devoir être modifiées en conséquence. Les critères minimaux suivants doivent être fixés par un agent de l'autorité en environnement en consultation avec l'équipe d'inspection de matières dangereuses (HAZMAT) qui intervient sur les lieux.

1. Assurer la sécurité du secteur en installant des barrières ou des rubans d'avertissement.
2. Établir une zone d'entrée et de sortie sécuritaires fondée sur la contamination connue ou supposée du sol, le risque de fumée et de ruissellement des eaux utilisées pour lutter contre le feu. S'il s'agit d'un incident d'importance qui met à risque la sécurité du public, les dispositions qui suivent sont alors peut-être nécessaires.
3. Établir un poste de commandement. (Selon la taille du site, il peut s'agir d'un simple véhicule ou d'une unité d'intervention complète.)
4. Établir une zone de décontamination.
5. Établir une zone pour l'équipement et les fournitures.
6. Établir un poste de premiers soins.
7. Établir une zone pour le public et les médias.
8. Établir une station d'observation du climat et des vents.

La fumée présente des risques de propagation de la contamination vers des récepteurs sensibles.



1. À l'intérieur de la zone fortement contaminée : prélèvement d'échantillons liquides et solides
 - a. Évaluer la direction du vent et la dispersion de la contamination tant qu'il y a de la fumée. Décider de la meilleure route à adopter pour approcher de façon sécuritaire le site. **S'approcher du site uniquement une fois tous les feux éteints.**
 - b. Établir des zones de sécurité et les délimiter avec un ruban de signalisation. S'assurer que le public et les animaux n'entrent pas dans la zone. Ne pas entrer dans la zone contaminée à moins d'être formé et équipé pour le faire. Voir la **SECTION 2.6** pour de plus amples renseignements sur la santé et la sécurité.
 - c. Si vous n'avez pas reçu de formation pour l'entrée sur un site dangereux, communiquez avec l'équipe d'intervention d'urgence pour matières dangereuses (HAZMAT), le service d'incendie ou l'organisme gouvernemental avec du personnel formé pour l'entrée sur un site dangereux.
 - d. À l'aide de jumelles ou de tout autre moyen, tenter de déterminer le type de déchets en observant les indications sur les contenants.
 - e. Préparer un plan d'échantillonnage. Voir les **SECTIONS 2 ET 10**. En cas d'incendie, il faut prendre grand soin pour ne pas disperser la suie contaminée du lieu de l'incendie vers les zones non contaminées.
 - f. Fournir des instructions sur l'échantillonnage à la personne qui contrôle l'entrée sur le site dangereux selon le type d'échantillons et de contenants. (à l'intérieur de la zone fortement contaminée, la possibilité de prélèvement d'échantillons de référence est improbable.

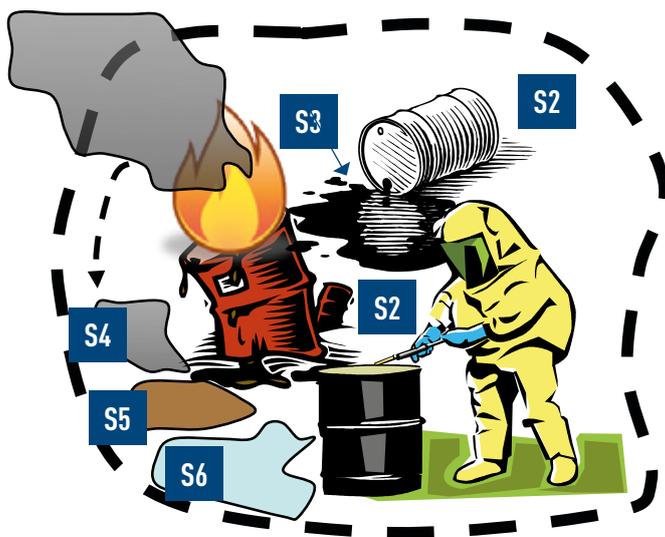
S2 - Prélevez des échantillons des fûts, des contenants et des réservoirs.

S3 - Prélever des échantillons des produits chimiques déversés.

S4 - Prélever des échantillons de centre et de retombées pour déterminer si des métaux ou des substances organiques chlorées sont présents.

S5 - Prélever des échantillons de sols.

S6 - Prélever des échantillons d'eau déversée ou accumulée et utilisée pour combattre les feux.



- g. Prendre des photographies de tous les objets et des étiquettes pertinents et récupérer tous les documents disponibles. Voir la **SECTION 2.7.4**
- h. S'assurer de la décontamination de toutes les personnes qui quittent la zone.

(Crédits : L'EPA des É.-U./Canada - DOE)

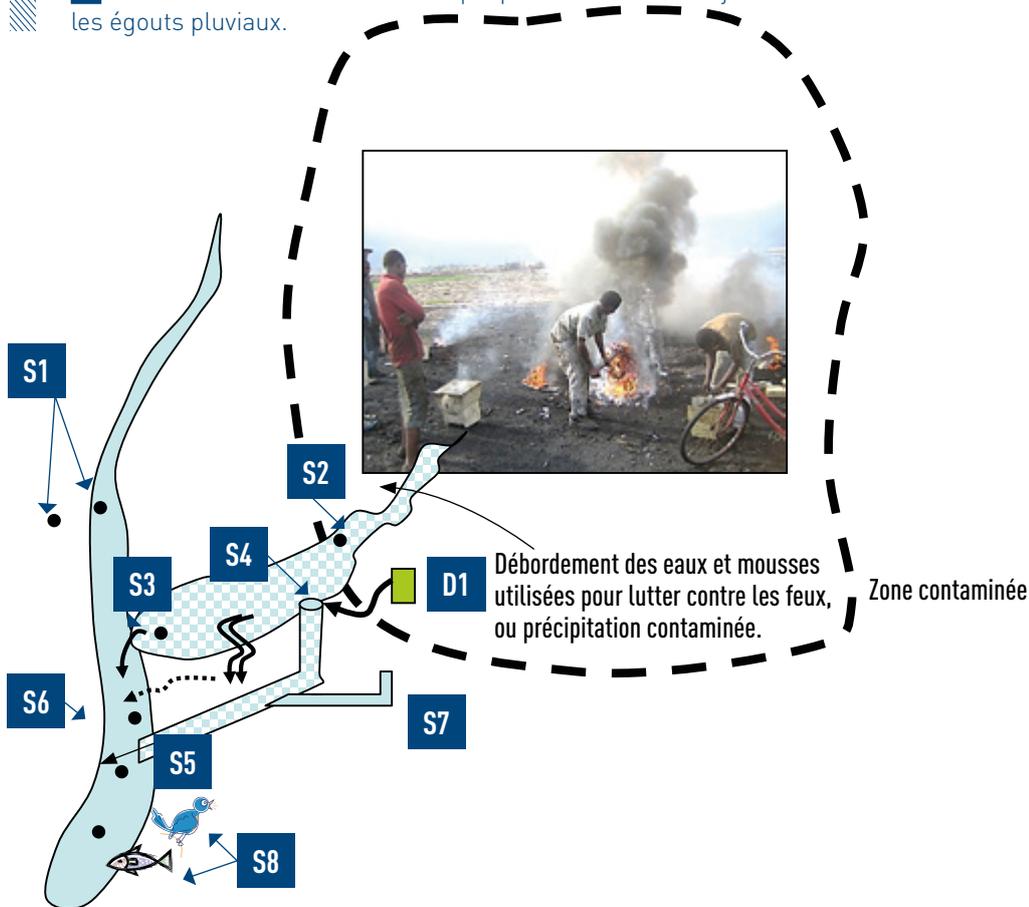


L'échantillon du liquide présent dans les fûts est prélevé dans un contenant en verre ambré pour effectuer des analyses organiques. Un deuxième échantillon peut être placé dans un bocal en verre clair pour montrer les différentes couches de produits chimiques. Cette technique est communément appelée « cocktail » et sert à cacher des déchets liquides dangereux de densité élevée (habituellement des substances organiques chlorées) sous une couche inoffensive.



2. Secteur adjacent à la zone fortement contaminée : échantillon du ruissellement en surface (eau et mousse dus à la lutte contre les feux).
 - a. Établir des zones de sécurité et les délimiter avec un ruban de signalisation. S'assurer que le public et les animaux n'entrent pas dans la zone. **Ne pas entrer dans la zone contaminée à moins d'être formé et équipé pour le faire.**
 - b. Déterminer si des eaux et des mousses contaminées et utilisées pour lutter contre les feux ont pénétré dans les égouts pluviaux et si les égouts se sont déversés dans les ruisseaux à proximité.
 - c. Déterminer si des eaux et des mousses contaminées et utilisées pour lutter contre les feux se sont écoulées sur la terre et ont saturé le sol et pénétré dans les eaux souterraines.
 - d. Prélevez les échantillons suivants :

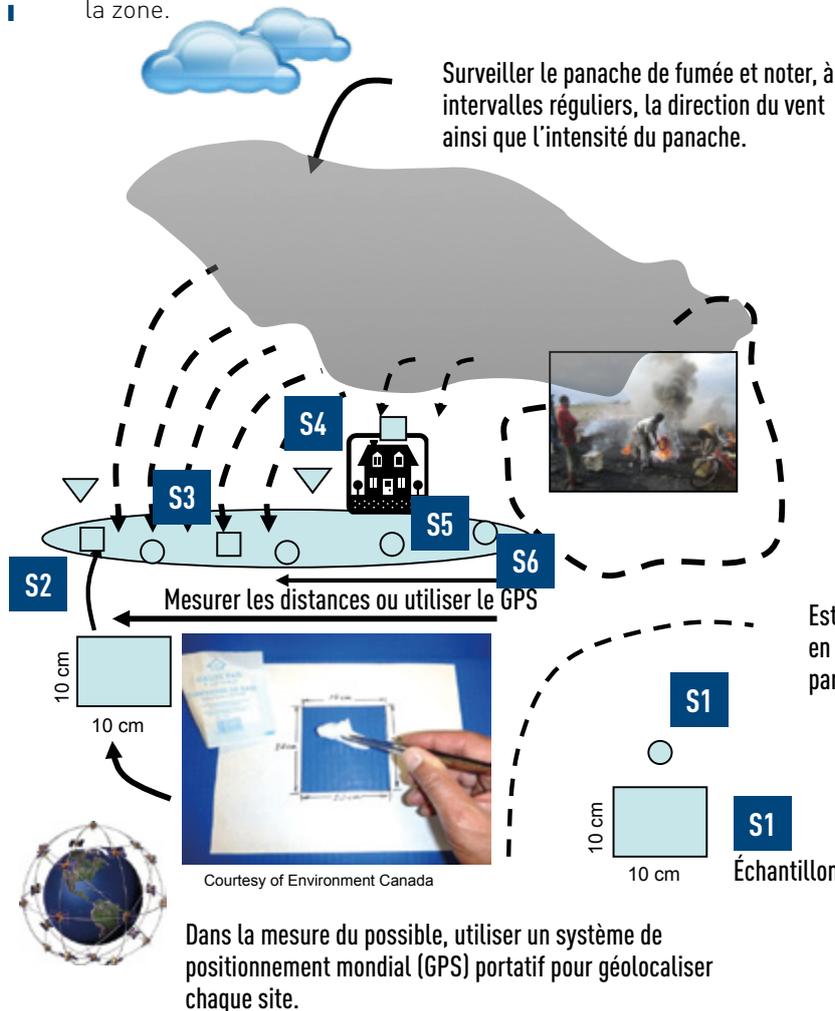
- S1** - Échantillon de référence d'eau du ruisseau et échantillon du sol.
- S2** - Échantillon du débit sur les terres.
- S3** - Échantillon du débit sur les terres juste avant d'atteindre le ruisseau.
- S4** - Échantillon à l'entrée des égouts pluviaux.
- S5** - Échantillon à la sortie des égouts pluviaux.
- S6** - Échantillon d'eau souterraine remontante.
- S7** - Échantillon de liquides qui entrent dans n'importe quel autre égout qui peut être relié à l'égout principal.
- S8** - Échantillon de poissons, d'oiseaux et d'organismes vivants touchés.
- D1** - Effectuer un essai colorimétrique pour confirmer le rejet dans les égouts pluviaux.



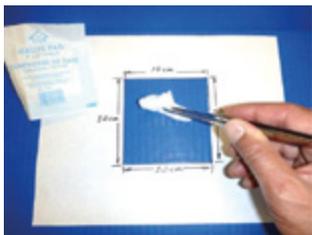
- e. Des essais colorimétriques devraient être effectués dès que les sources potentielles de contamination ne sont pas sûres, ce qui peut compliquer l'évaluation d'un réseau d'égouts.

Voir **EAUX 3 ET SECTION 3.9**

- f. Prendre des photographies de tous les objets et des étiquettes pertinents et récupérer tous les documents disponibles; prendre également des photographies des sites d'échantillonnage et de tout organisme vivant touché. Voir la **SECTION 2.7.4**
 - g. S'assurer de la décontamination de toutes les personnes qui quittent la zone.
3. À l'extérieur de la zone fortement contaminée, dans les secteurs touchés par la fumée et les retombées. **Sécurité** : Porter de l'équipement de protection - une combinaison jetable, un masque anti-poussières, des gants et des bottes appropriés en présence de poussières dangereuses. Voir la **SECTION 2.6**
- b. Photographier le brûlage intervalles réguliers (toutes les 10 à 15 minutes) pour documenter d'intensité et la direction du panache de fumée.
 - c. Monitor and record wind direction, make notes and diagram of potential zone of impact from ash and particulate fall out. Do not enter fall out zone until the fire has been extinguished. Surveiller et noter la direction du vent, décrire et dessiner la zone potentiellement touchée en termes de retombées (cendres et particules atmosphériques). Ne pas entrer dans la zone des retombées tant que le feu n'est pas éteint.
 - d. Prélever des échantillons pour satisfaire les objectifs fixés. Prélever en premier les échantillons de référence avant tout autre échantillon pour éviter la contamination croisée.
 - e. Prélever les échantillons du site le moins contaminé au site le plus contaminé, soit S1, S2, S3, S4, S5, S6.
 - f. S'assurer de la décontamination de toutes les personnes qui quittent la zone.



- Prélever des échantillons par écouvillon à l'aide d'un tampon de coton de 10 cm sur 10 cm imbibé d'hexane en présence de produits chimiques organiques ; diluer de l'acide nitrique en présence de métaux.
- Prélever des échantillons composites de sols à l'aide de cuillères en acier inoxydable.
- ▽ Des échantillonneurs de pluie de poussière devront peut-être être installés pour mesurer immédiatement les particules retombées ou redispersées par le vent ou la circulation automobile. Voir la **SECTION 8** sur l'échantillonnage de pluies de poussière.



Courtesy of Environment Canada



4. Interviewer les personnes responsables et tous les témoins.
5. Soumettre tous les échantillons aux fins d'analyses selon le type de déchets et de contaminants possiblement produits par le feu. For heavy metals, Voir la **SECTION 2.9.2.5**. Pour les organiques chlorés tels que des polychlorobiphényles (PCBs) et des pesticides (qui peuvent former des dioxines et des furanes), voir la **SECTION 2.9.3.10**
6. Compiler les données échantillons, tracer des grilles de concentration rapport à la distance de la source.
7. Préparer les ordonnances de nettoyage en tenant compte le cas échéant des autorités législatives locales.
8. Collaborer avec les autorités sanitaires en cas de répercussions sur la santé humaine.
9. Interroger le transporteur des déchets médicaux sur les procédures de manutention des déchets, leur expédition, etc. et obtenir toute documentation de nature financière ou qui porte sur les profits générés.
10. Obtenir si possible des exemplaires des dossiers du transporteur ou de l'exploitation de l'usine.
11. Rédigez un rapport et remettez-le au procureur ou au juge.
Voir **EAUX 1**

AIR 3 : DÉCHETS DANGEREUX ÉLIMINÉS OU INCINÉRÉS ILLÉGALEMENT (DÉCHETS MÉDICAUX)

Des déchets médicaux peuvent être entreposés, éliminés ou incinérés illégalement en très grande quantité, par exemple dans un entrepôt, ou en petites quantités, par exemple, dans le cas de déversements dans des dépotoirs, ou encore être éliminés ou enfouis dans des terres agricoles ou des zones rurales. Cela peut contaminer les maisons, les terres, l'eau et les récoltes, et empoisonner les humains, les plantes, les animaux et la vie aquatique.

Les déchets peuvent contenir :

- des tissus humains ou animaux infectieux, des bandages contaminés par du sang, des cultures bactériales et virales pathogènes (infectieuses);
- des objets tranchants ou pointus comme des aiguilles ou des scalpels;
- des métaux lourds comme l'arsenic, le chrome, le cadmium, le plomb ou le mercure;
- des liquides organiques toxiques comme des formaldéhydes, des solvants, des acides ou des bases (noter que l'acide picrique est particulièrement dangereux), des films radiographiques, des solutions de fixation à l'argent.
- produits chimiothérapeutiques et appareils d'analyse à rayons X qui peut contenir ou pas des produits radioactifs, des déchets ou des médicaments périmés, des pesticides, des fongicides;
- équipement qui contient des lampes à vapeur de sodium à haute pression et à vapeur de mercure. piles;
- des peintures, des produits de nettoyage et divers produits chimiques de laboratoire.

STRATÉGIE D'ENQUÊTE

Si possible, empêcher les personnes et les animaux d'entrer dans les zones touchées par les déchets médicaux.

- S'assurer que le site est sécurisé et que, en cas d'incendie, le feu est éteint avant d'entrer sur le site et d'effectuer les prélèvements.
- Déterminer si possible la source des déchets et les risques présents.
- Déterminer l'étendue de la contamination et les risques pour la santé.
- Décider d'un plan d'échantillonnage avec des objectifs pour minimiser les risques pour la santé et réduire le risque de propagation de la contamination de la source vers les zones environnantes.
- Décider d'un plan d'échantillonnage où sont prélevés au moins un échantillon de base, un échantillon source et un échantillon du milieu récepteur, puis recueillir toutes les preuves possibles qui permettent de définir le type de déchets, le propriétaire et les personnes responsables.

Sécurité : Selon l'étendue, la taille et le type de déchets médicaux, les mesures de sécurité peuvent devoir être modifiées en conséquence. Les critères minimaux suivants doivent être fixés par un agent de l'autorité en environnement en consultation avec l'équipe d'inspection de matières dangereuses qui intervient sur les lieux.

1. Assurer la sécurité du secteur en installant des barrières ou des rubans d'avertissement.
2. Établir une zone d'entrée et de sortie sécuritaires fondée sur le risque présent. Après un incendie, tenir compte de l'incidence de la fumée et du ruissellement des eaux utilisées pour lutter contre le feu.

Voir **AIR 2** pour en savoir plus sur les enjeux liés aux incendies.

ÉQUIPEMENT DE BASE REQUIS

- Lunettes de protection
- Gants, vêtements et bottes de protection
- Carnet de notes
- Petite pelle
- Grands contenants hermétiques en plastique avec des grandes ouvertures, comme un nouveau seau de peinture en plastique
- Tubes d'échantillonnage
- Tubes de détection de gaz
- Matériel d'échantillonnage par écouvillonnage
- Glacière portative
- Appareil photo
- Récepteur GPS portatif
- Contenants et agents de conservation appropriés pour l'échantillonnage des métaux et/ou des matériaux organiques

Voir la **SECTION 2.6** sur la sécurité

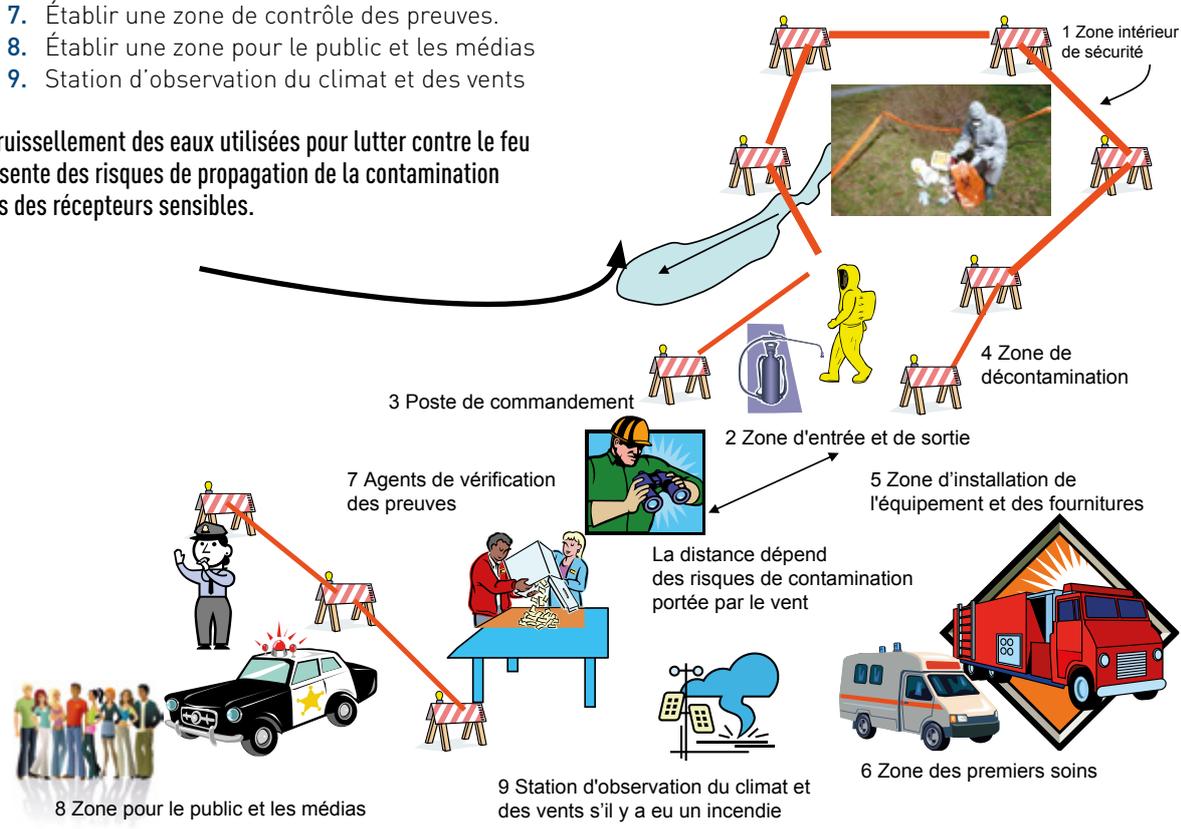


Remarquer des expositions possibles au public ou des animaux. Dans ce cas, un passage public près du dépotoir.

(Crédits : Environnement Canada)

- S'il s'agit d'un incident d'importance qui met à risque la sécurité du public, les dispositions qui suivent sont alors peut-être nécessaires.
 1. Assurer la sécurité du secteur en installant des barrières ou des rubans d'avertissement.
 2. Établir une zone d'entrée et de sortie sécuritaires fondée sur le risque présent. Après un incendie, tenir compte de l'incidence de la fumée et du ruissellement des eaux utilisées pour lutter contre le feu.
 3. Établir un poste de commandement. (Selon la taille du site, il peut s'agir d'un simple véhicule ou d'une unité d'intervention complète.)
 4. Établir une zone de décontamination.
 5. Établir une zone pour l'équipement et les fournitures.
 6. Établir un poste de premiers soins.
 7. Établir une zone de contrôle des preuves.
 8. Établir une zone pour le public et les médias
 9. Station d'observation du climat et des vents

Le ruissellement des eaux utilisées pour lutter contre le feu présente des risques de propagation de la contamination vers des récepteurs sensibles.



La distance dépend des risques de contamination portée par le vent

1. À l'intérieur de la zone fortement contaminée : prélèvement d'échantillons liquides et solides
 - a. **Ne pas entrer dans la zone contaminée à moins d'être formé et équipé pour le faire. Porter particulièrement attention aux aiguilles et aux objets pointus ou tranchants qui peuvent percer les bottes de sécurité, les gants et les combinaisons de protection.**
 - b. Si vous n'avez pas reçu de formation pour l'entrée sur un site dangereux, communiquez avec le service d'incendie, l'équipe d'intervention d'urgence pour matières dangereuses ou l'organisme gouvernemental avec du personnel formé pour l'entrée sur un site dangereux.
 - c. À l'aide de jumelles ou de tout autre moyen, tenter de déterminer le type de déchets en observant les indications sur les contenants.
 - d. Fournir des instructions sur l'échantillonnage.
Voir **DÉCHETS DANGEREUX 1**
 - e. Fournir des instructions sur l'échantillonnage à la personne qui contrôle l'entrée sur le site dangereux selon le type d'échantillons et de contenants. À l'intérieur de la zone fortement contaminée, la possibilité de prélèvement d'échantillons de référence est improbable.

S1 - Prélevez les étiquettes de la papeterie, des flacons d'ordonnance, les adresses de livraison sur les cartes et les enveloppes médicales pour déterminer la source des déchets.

S2 - Utiliser de grandes pinces en acier inoxydable pour prélever les échantillons de déchets biologiques, les aiguilles ou les objets pointus ou tranchants. Entreposer dans des contenants transparents en plastique et résistant aux perforations ou dans des seaux scellables en plastique à large ouverture, ou photographier pour attester de leur présence.

S3 - Prélever des échantillons de l'équipement qui contient du mercure tel que des thermomètres cassés, des dilateurs d'œsophage, des sondes de Cantor, des sondes de Miller-Abbott, des sondes d'alimentation et des amalgames dentaires, ou photographier pour attester de leur présence.

S4 - Prélever des échantillons des produits chimiques déversés (métaux lourds, liquides organiques, acides, bases). Voir la **SECTION 2.9** pour connaître le type de bouteilles à utiliser, ou photographier les étiquettes sur les contenants pour attester de leur présence.

S5 - Prélever des échantillons de bandages, de tissus, de cultures bactériennes, en suivant le protocole de prélèvement en conditions stériles et entreposer conformément aux critères indiqués à la **SECTION 2.9** en ce qui concerne le type de bouteilles à utiliser et les consignes à suivre pour la conservation ou la congélation. Ou photographier les étiquettes sur les contenants pour attester de leur présence.

S6 - Prélever des échantillons de sols dans la zone fortement contaminée pour contrôler la présence de métaux ou de solvants.

S7 - Prélever des échantillons d'eau déversée ou accumulée et utilisée pour combattre les feux. Effectuer des analyses pour contrôler la présence de métaux, de solvants ou de bactéries et virus pathogènes (infectieux). Voir la **SECTION 2.9** pour de plus amples détails sur les contenants à utiliser et les protocoles à suivre.

S8 - (S'il y a eu un incendie, prélever des échantillons des cendres et des retombées pour déceler la présence de métaux ou de substances organiques chlorées. Dans le cas d'un incendie, voir **AIR 2**. Consulter la **SECTION 7.1** sur l'échantillonnage avec écouvillons et la **SECTION 2.9** concernant le type de bouteilles à utiliser et les consignes de conservation.



Utiliser de grandes pinces en acier inoxydable pour prélever les échantillons de déchets biologiques, les aiguilles ou les objets pointus ou tranchants. Entreposer dans des contenants transparents en plastique et résistant aux perforations ou dans des seaux scellables en plastique à large ouverture, ou photographier pour attester de leur présence.
(Crédits : Environnement Canada)

2. À l'extérieur de la zone fortement contaminée : prélèvement d'échantillons liquides et solides. Fournir des instructions sur l'échantillonnage à la personne qui contrôle l'entrée sur le site dangereux selon le type d'échantillons et de contenants.



S9 - Prélever des échantillons d'eau de surface de zones de référence non contaminées pour les analyser en fonction des types de matériels qui se trouvent ou que l'on suppose se trouver à l'intérieure de la zone fortement contaminée. Placer sur un fond blanc pour photographier les bocaux en verre clair et montrer la différence entre les échantillons de référence et du site touché. Dans le cas de produits chimiques organiques, utiliser des bocaux en verre ambré pour les échantillons à analyser et des bocaux en verre clair pour ceux qui servent à montrer la différence visuelle.

Voir la **SECTION 2.9**

S10 - Prélever des échantillons de sols de zones de référence non contaminées pour les analyser en fonction des types de matériels qui se trouvent ou que l'on suppose se trouver à l'intérieure de la zone fortement contaminée (métaux, substances organiques chlorées).

Retirer les grosses pierres avec des pinces en acier inoxydable pour obtenir un sédiment ou sol fin et uniforme pour l'analyse. Voir la **SECTION 2.9**

Voir la **SECTION 2.9**

S11 - Si l'on présume que l'eau souterraine est contaminée, prélever des échantillons de zones de référence non contaminées et d'une zone contaminée pour les analyser en fonction des types de matériaux qui se trouvent ou que l'on suppose se trouver à l'intérieur de la zone fortement contaminée, tels que des métaux ou des substances organiques chlorées. Voir **EAUX 7** et la **SECTION 6.7**

Remarque : Si la présence de matériaux ou d'équipement radioactifs ou de produits chimiothérapeutiques est connue ou supposée, communiquez avec l'organisme national responsable du contrôle des substances radioactives. Garder une distance sécuritaire et ne pas manipuler les substances ou l'équipement. Suivre toutes les instructions fournies par l'expert en manipulation des substances radioactives.

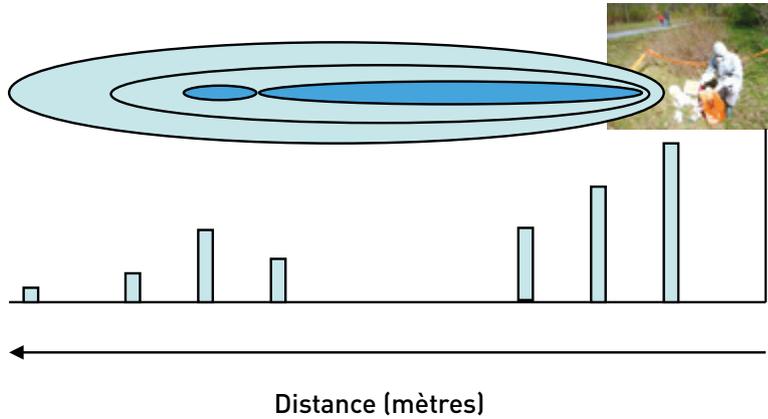


Retirer les grosses pierres des échantillons de sol ou de sédiment.
(Crédits : Environnement Canada)

3. Identifier la source des déchets médicaux.
 - a. Si des documents dans les déchets ont permis d'identifier leur origine, communiquer avec les installations en question pour déterminer qui s'occupe d'éliminer leurs déchets. Obtenir des exemplaires du contrat, des factures ou des factures de chargement.
 - b. Si l'examen des déchets n'a pas permis de trouver d'éléments pour identifier la source des déchets, communiquer avec des sources locales possibles (hôpitaux, cliniques, cabinets médicaux, cliniques dentaires) pour savoir qui s'occupe d'éliminer leurs déchets et obtenir des exemplaires des contrats, des factures ou des factures de chargement.
 - c. Si aucun document dans les déchets n'a permis d'e déterminer leur source, vérifier auprès des fournisseurs locaux d'équipement médical ou d'équipement pour laboratoires chimiques et biologiques médicaux.
 - d. Interroger les témoins; chercher à obtenir la description de véhicules suspects ou des numéros de plaque d'immatriculation.
 - e. Examiner les dossiers disponibles; déterminer s'il existe des rapports sur des infractions semblables et comparer les détails fournis.
 - f. Prendre des photographies de tous les objets et des étiquettes pertinents et récupérer tous les documents disponibles; photographier la scène de 4 directions et prendre également une vue aérienne.
4. Interviewer les personnes responsables et tous les témoins.
5. Soumettre tous les échantillons aux fins d'analyses selon le type de déchets et de contaminants possiblement produits par le feu. Voir **AIR 2 ET LA SECTION 7.1** pour de plus amples renseignements sur le prélèvement d'échantillons de surface par écouvillon.



6. En cas d'incendie, compiler les données d'échantillons, tracer un graphique des concentrations en lien avec la distance par rapport à la source.



(Crédits : Environnement Canada)

7. Préparer les ordonnances de nettoyage en tenant compte le cas échéant des autorités législatives locales.
 8. Collaborer avec les autorités sanitaires en cas de répercussions sur la santé humaine.
 9. Interroger le transporteur des déchets médicaux sur les procédures de manutention des déchets, leur expédition, etc. et obtenir toute documentation de nature financière ou qui porte sur les profits générés.
 10. Obtenir si possible des exemplaires des dossiers du transporteur ou de l'exploitation de l'usine.
 11. Rédigez un rapport et remettez-le au procureur ou au juge.
- Voir **EAUX 1**



NO IDLING
TURN YOUR ENGINES OFF TO PROTECT THE AIR WE BREATHE

ENVIRONMENT CANADA
ENVIRONMENT CANADA



Clipboard with a form and a metal fastener.

PLANIFICATION POUR LA PRODUCTION D'ÉCHANTILLONS ET DOCUMENTATION



WM 1K
LEGALS
LEGALS

Planification pour la production d'échantillons et documentation

Une planification exhaustive est importante afin de réussir avec succès l'échantillonnage et la collecte de données et d'information et assurer ainsi la réussite des mesures d'application entreprises. Tout programme d'échantillonnage a pour but la production d'un ensemble d'échantillons représentatif de la source qui fait l'objet d'une enquête et convenant à une analyse afin de déterminer les composants présents.

La planification de l'échantillonnage peut comprendre plusieurs objectifs; le principal objectif peut être des interventions d'urgence en cas de déversement alors qu'un objectif secondaire peut être l'ouverture subséquente d'une enquête judiciaire.

Pour satisfaire ces deux objectifs, préparer un plan d'échantillonnage détaillé. Il est important de chercher les sources d'information existantes avant de commencer l'échantillonnage sur le terrain afin de s'assurer d'avoir bien compris les protocoles d'échantillonnage exigés par l'évaluation de la conformité ou l'enquête judiciaire. S'assurer également d'emporter un nombre suffisant de contenants pour échantillons et les outils adéquats, et de suivre les mesures de sécurité qui s'imposent.

La production d'un plan d'échantillonnage bien documenté facilitera l'exécution des différentes tâches avant, pendant et après l'échantillonnage. Une approche systématique permettra de montrer à la cour la qualité du travail réalisé et la fiabilité de la preuve; cela vous aidera également à vous rappeler de détails utiles pour les rapports factuels ou d'experts et les témoignages en cour.

La rédaction du « plan d'échantillonnage » peut suivre différents formats et le **TABLEAU 2.1** présente un format de base logique.

Tableau 2.1 | Contenu d'un plan d'échantillonnage type pour enquêtes juridiques en environnement

CATÉGORIE	DÉTAILS :	NOTES ET RÉFÉRENCE
TITRE	Titre qui décrit le projet.	
SOURCES D'INFORMATION	Résumé des renseignements généraux sur le site.	Une inspection préliminaire du site peut s'avérer nécessaire.
INTRODUCTION ET OBJECTIFS	Description du problème et du but de l'enquête et de l'échantillonnage. Les buts comprennent habituellement la détermination du type et de la concentration des substances préoccupantes.	
QUESTIONS DE DROIT	Description des enjeux législatifs et des infractions potentielles. S'agit-il d'un échantillonnage systématique ou d'un échantillonnage requis par la loi dans le cadre d'une mesure d'application de la loi ?	Cette section doit indiquer en vertu de quelle autorisation légale l'inspection ou l'enquête est menée et quels outils juridiques tels que des mandats de perquisition sont nécessaires.

PORTÉE	Portée de l'enquête et description de la zone touchée, réelle ou supposée. Description de tous renseignements préliminaires	
CONSULTATIONS	Peut comprendre des consultations avec du personnel technique, des experts en matière d'échantillonnage et surtout le personnel des laboratoires d'analyse.	
MATRICE DES ÉCHANTILLONS	Description des types d'échantillons à recueillir.	
MÉTHODE D'ÉCHANTILLONNAGE	Description du matériel requis.	
PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE ET ÉCHÉANCIER DÉTAILLÉS	Détails sur le nombre de sites d'échantillonnage et leur emplacement, ainsi que les types d'analyses requises à chaque site. L'utilisation d'un chiffrier qui décrit en détail les sites en ordre logique, habituellement d'amont en aval, s'avère souvent le plus simple.	Comprend aussi la sélection d'un site témoin et les exigences en matière d'assurance de la qualité et de contrôle de la qualité (AQ et CQ).
RÉCIPIENT À ÉCHANTILLONS, AGENTS DE CONSERVATION, TEMPS DE CONSERVATION	Détails sur le nombre de contenants d'échantillonnage par site, ainsi que les exigences en matière d'agents de conservation et de transport. Il peut s'agir de colonnes supplémentaires dans le chiffrier du plan d'échantillonnage pour permettre de calculer les totaux pour le matériel, les agents de conservation et les exigences d'analyse.	
COORDINATION AVEC LES LABORATOIRES	Déterminer les laboratoires agréés à utiliser. Cette section doit présenter les détails des problèmes de nature logistique ou contractuelle, les exigences particulières, et les fournitures qu'il faut se procurer auprès des laboratoires.	
PLAN DE SANTÉ ET SÉCURITÉ	Une fois tous les renseignements matériels du plan d'échantillonnage indiqués, il faut décrire les risques et les dangers, ainsi que les mesures d'atténuation, le matériel requis et le soutien nécessaire.	Production d'une feuille d'analyse des risques associés aux tâches. Doit également préciser les moyens de communication qui seront utilisés.
FORMATION	Est-ce que certains enjeux soulevés dans le plan exigent que le personnel reçoive une formation particulière ou que du personnel avec une formation spécialisée soit engagé à forfait?	
SÉCURITÉ	Devrait indiquer certaines situations qui peuvent exiger du soutien en matière de sécurité pour les sites ou la protection des preuves.	Il faudra peut-être embaucher des organismes d'application de la loi pour assurer la sécurité des sites.
ENTENTES ADMINISTRATIVES	Une fois réglées les questions liées aux enjeux matériels, au personnel de soutien, à la sécurité, au matériel et au transport, il faut décrire le matériel, le personnel, les budgets et les contrats requis.	

2.1 SOURCES D'INFORMATION

Un certain nombre de sources d'information doivent être consultées pour la collecte des données avant d'entreprendre une inspection ou une enquête si le temps le permet :

- dossiers de conformité
- autres dossiers existants
- règlements, lignes directrices et codes de pratique applicables
- méthodes de référence normalisées et ouvrages scientifiques
- fichiers de journaux
- autres organismes gouvernementaux
- archives municipales
- relevés hydrographiques
- dossiers de la commission portuaire
- enquêtes antérieures
- cartes topographiques
- circonstances semblables à l'interne ou chez d'autres organismes
- lois sur la santé et sécurité

Avant d'effectuer l'échantillonnage, examiner et comprendre la législation locale pertinente, notamment les règlements, les permis, les ordonnances provisoires, les lignes directrices, les codes de pratique et autres documents juridiques ou réglementaires. Certains règlements et certaines lignes directrices comprennent des procédures d'échantillonnage précises ou méthodes de référence normalisées qu'il faut suivre.

2.2 EXPERTISE - EXPERTS JURIDIQUES, TECHNIQUES ET DE LABORATOIRE

Un des aspects les plus importants du processus de planification vise la participation conjointe des utilisateurs de données, soit les échantillonneurs, les analystes en laboratoire et l'équipe juridique. Chaque groupe devrait s'impliquer dès le début, car chacun assume un rôle essentiel afin de définir les exigences concernant la qualité des données et les exigences légales.

L'équipe juridique doit bien comprendre la portée technique du cas à l'étude et elle peut offrir des conseils sur le type de preuves à recueillir et apporter son aide pour produire les documents juridiques, les mandats d'inspection et les mandats de perquisition requis.

Les experts techniques doivent connaître les conditions du site et les objectifs légaux afin de fournir par la suite des conseils sur les techniques d'échantillonnage, les processus industriels ou les contraintes environnementales physiques présentes, et d'indiquer comment les surmonter.

Les analystes en laboratoire doivent comprendre les objectifs finaux et les buts ultimes de l'échantillonnage et de l'analyse.

Bien comprendre les principes des méthodes analytiques constitue également un aspect important du processus de planification puisque les méthodes choisies peuvent influencer grandement sur les protocoles d'échantillonnage. Par exemple, la sensibilité à la contamination et le type de méthode analytique, les limites de détection fixées et des considérations



semblables peuvent influencer directement sur la méthode d'échantillonnage, le volume et le type d'échantillons à prélever. Les méthodes analytiques choisies déterminent également le choix des contenants d'entreposage et des techniques de conservation.

Pendant l'étape de la planification, des consultations doivent permettre de prendre une décision essentielle en matière d'échantillonnage et de la documenter, à savoir si le protocole d'échantillonnage doit comprendre un échantillonnage pour le contrôle de la qualité (CQ). Combien d'échantillons de CQ faut-il prélever et de quel type d'échantillons s'agit-il? La réponse dépendra du caractère délicat de l'essai en question, des conditions de déplacement pour effectuer l'échantillonnage (par exemple, la distance entre les sites d'échantillonnage) et des exigences des laboratoires.

2.3 ÉVALUATION PRÉLIMINAIRE DU SITE

Si possible, une visite préliminaire du site, permet de mieux comprendre les exigences qui s'imposent pour l'échantillonnage. La reconnaissance du site aide à expliquer les enjeux et les détails techniques du cas au personnel des services juridiques, aux experts techniques et au personnel des laboratoires. Cela contribuera à déterminer le matériel nécessaire, les risques et dangers dont il faut tenir compte et l'approche technique à adopter pour l'échantillonnage sur le site.



FIGURE 2.1:
Initial site assessment of a suspected hazardous waste burial site in an agricultural area. Site plans are reviewed and potential exploratory dig or sample sites are logged in with a Global Positioning System (GPS).
(Crédits : Italy - Corpo Forestale dello Stato)

Après lecture du présent document, vous devriez être en mesure de répondre aux questions des trois étapes :

2.3.1 PRÉPARATION DES ÉCHANTILLONS

- Connaissez-vous les règlements qui s'appliquent et les exigences qui sont requises?
- Où allez-vous?
- Possédez-vous des renseignements généraux sur l'emplacement ou les installations que vous allez visiter?
- Avez-vous besoin d'aide ou d'un mandat de perquisition pour exécuter votre travail?
- Avez-vous toute l'information et tout l'équipement de sécurité nécessaires?
- Possédez-vous de l'expérience dans toutes les techniques requises?
- Avez-vous un plan d'échantillonnage et est-il possible de déterminer au préalable les sites d'échantillonnage?
- Quels sont les analytes pour lesquelles vous prélèverez des échantillons?
- Connaissez-vous la taille requise de l'échantillon?
- Avez-vous communiqué avec le laboratoire pour obtenir une consultation?
- Quelles sont les exigences concernant la qualité en ce qui concerne les objectifs de la qualité des données, ainsi que pour l'AQ et le CQ?
- Quelles méthodes de conservation doivent être utilisées pour les types d'échantillons visés?
- Quel est le temps de conservation permis avant que l'échantillon doive être analysé?
- Quels types de contenants pour échantillons et quel matériel sont nécessaires?
- Combien de sites feront l'objet d'un échantillonnage et possédez-vous des échantillons témoins d'AQ pour chaque site (échantillons témoins pour les déplacements, sur le terrain et de lavage)?
- Possédez-vous des ensembles complets et des bandes de catégorisation des produits chimiques?
- S'il s'agit d'un échantillon requis par la loi, avez-vous les formulaires de chaîne de possession, une boîte à outils verrouillable, des sceaux numérotés, des sacs en plastique et une glacière verrouillable?
- Avez-vous essayé votre matériel avant d'aller sur le terrain?
- Avez-vous la possibilité de nettoyer votre matériel sur le terrain?
- Avez-vous vérifié les dates d'expiration des ensembles, des contenants, du matériel, etc.?
- Avez-vous inclus tous les renseignements pertinents dans votre documentation de planification pour la production d'échantillons?
- La procédure d'échantillonnage dépend-elle de la météo ou d'autres facteurs climatiques?
- L'échantillonnage dépend-il de l'heure, des marées?
- Pouvez-vous géolocaliser les sites d'échantillonnage?

2.3.2 ÉCHANTILLONNAGE

- Quelle méthode d'échantillonnage utiliserez-vous pour des essais physiques, chimiques, biologiques ou de l'air?
- Faut-il modifier ou augmenter le nombre d'échantillons? Le laboratoire doit-il être averti de la modification du nombre d'échantillons?
- Quelle approche utiliserez-vous pour votre échantillonnage (par choix raisonné, systématique ou aléatoire)?
- Avez-vous documenté votre approche pour l'échantillonnage et quels protocoles d'échantillonnage utiliserez-vous?
- Avez-vous les agents de conservation appropriés avec vous?
- Avez-vous tous les couvercles et sceaux appropriés pour les contenants



- (pour ne pas contaminer les échantillons)?
- Avez-vous l'équipement de protection individuelle personnelle nécessaire et tout autre équipement de sécurité approprié?
 - Votre matériel a-t-il été étalonné conformément aux lignes directrices du fabricant?
 - Avez-vous des piles de rechange?
 - Votre appareil photo ou votre caméra vidéo fonctionnent-ils correctement?
 - Avez-vous effectué votre contrôle de la qualité avec vos blancs nécessaires pour les déplacements, sur le terrain et de lavage?
 - Avez-vous étiqueté et scellé chaque échantillon?
 - Avez-vous photographié l'emplacement de l'échantillonnage?
 - Avez-vous noté toutes les observations pertinentes et les renseignements sur l'étiquetage dans le carnet de notes?



FIGURE 2.2 :
La livraison des échantillons peut être faite directement par l'agent local ou par service de messagerie.
(Crédit : Environnement Canada)

2.3.3 LIVRAISON DES ÉCHANTILLONS

- Avez-vous communiqué avec le laboratoire pour les aviser de ce à quoi s'attendre ou pour vérifier que vos échantillons sont arrivés?
- Savez-vous qui signera pour la réception de vos échantillons au laboratoire; son nom apparaît-il comme destinataire dans les renseignements pour l'expédition?
- Avez-vous tout le matériel d'emballage pour l'expédition, les blocs réfrigérants en gel et les glacières dont vous avez besoin?
- Avez-vous rempli tous les formulaires?
- Tous les contenants sont-ils étiquetés et scellés comme il se doit?
- Dans le cas d'échantillons requis par la loi, avez-vous rempli le formulaire de chaîne de possession?
- Dans le cas d'échantillons requis par la loi, avez-vous scellé correctement les échantillons, les boîtes à outils et les glacières?
- Si vous expédiez des échantillons par service de messagerie, avez-vous conservé une copie du bordereau d'expédition?
- Vos échantillons seront-ils livrés à temps au laboratoire afin d'être analysés en respectant le temps de conservation pour l'analyte?

2.4 STRATÉGIE LÉGALE ET SÉLECTION DES SITES POUR L'ÉCHANTILLONNAGE

La stratégie légale pour l'échantillonnage et la sélection des sites d'échantillonnage constitue une des étapes les plus essentielles de toute surveillance environnementale ou planification de la surveillance. L'élaboration d'une stratégie d'échantillonnage représentatif dépend des objectifs légaux et de l'analyte. Connaître les conditions sur le site avant d'effectuer l'échantillonnage. Si possible, effectuer une inspection visuelle du site avant de prélever d'échantillons ou effectuer une recherche de dossier ou de rapports antérieurs. Consulter d'autres personnes qui peuvent connaître le site. Dans certains cas, une reconnaissance aérienne ou une image satellite à l'aide d'outils tels que Google Earth peuvent contribuer à sélectionner des sites d'échantillonnage.



FIGURE 2.3 :
Une reconnaissance aérienne ou une image satellite peut être utilisée pour sélectionner des sites d'échantillonnage et donner une perspective de la zone touchée.
(Crédits : Police fédérale du Brésil)

- Les exigences réglementaires constituent-elles un facteur?
- Quelles sont les matrices d'échantillons pour les produits chimiques, les sols, l'eau, l'air et les déchets?
- La substance se mélange-t-elle à l'eau, flotte-t-elle ou coule-t-elle?
- La substance s'est-elle dispersée dans l'air ou par les courants d'eau?
- Quel est le volume d'échantillon requis?
- Faut-il recueillir un échantillon instantané ou composite?
- Un échantillonneur automatique est-il utilisé ou les échantillons sont-ils recueillis manuellement?
- À quelle profondeur ou à quelle altitude les échantillons seront-ils prélevés?
- L'accès pose-t-il un problème?
- Sera-t-il facile d'effectuer au besoin de nouveaux prélèvements d'échantillons?
- Est-il possible de retrouver le site?

La sélection de la méthode d'échantillonnage dépend de la taille de l'étude et du degré voulu de certitude et d'exactitude statistique.

Les points d'échantillonnage sont souvent préétablis pour permettre un suivi routinier de la conformité. Dans les cas tels que des déversements ou des enquêtes spécialisées, des points d'échantillonnage doivent être choisis en fonction des objectifs du programme d'échantillonnage.



Dans le cas d'un déversement, le principal objectif peut consister à recueillir autant de matériau que possible à identifier en laboratoire, et à établir un lien entre le matériau déversé et la source présumée. Un objectif secondaire pourrait consister à évaluer les effets possibles sur les organismes aquatiques ou la zone touchée afin d'évaluer les sanctions juridiques et financières qui s'appliquent.

S'assurer que l'objectif pour l'échantillonnage correspond à la stratégie sélectionnée pour choisir les points d'échantillonnage, par exemple :

OBJECTIF POUR L'ÉCHANTILLONNAGE :

Trouver des sources inconnues de contamination continue.

STRATÉGIE :

Établir un quadrillage de lignes parallèles ou qui se croisent et espacées de manière régulière, puis prélever les échantillons à intervalles réguliers en effectuant un échantillonnage constant aux points d'intersection ou au centre des segments du quadrillage. Si la zone en question est étendue, commencer par exemple par un quadrillage à grande échelle, puis continuer avec un quadrillage à plus petite échelle une fois problématique déterminée.

OBJECTIF POUR L'ÉCHANTILLONNAGE :

Déterminer l'étendue de la contamination d'un émissaire industriel dans une rivière.

STRATÉGIE :

Supposer que la concentration du contaminant diminue au fur et à mesure de l'éloignement de la source; tenir également compte des facteurs ayant une incidence sur la dispersion des matériaux à partir d'une source ponctuelle (p. ex., un courant). Sélectionner des stations d'échantillonnage équidistantes en aval en suivant une progression géométrique (p. ex., distance = x, 2x, 4x, 8x).

OBJECTIF POUR L'ÉCHANTILLONNAGE :

Déterminer la contamination provenant d'un navire qui a sombré.

STRATÉGIE :

Fixer des stations d'échantillonnage dans des cercles concentriques équidistants et selon des angles précis (p. ex., 45° ou 90°).

2.4.1 SÉLECTION D'UN SITE TÉMOIN

Les sites témoins servent à déterminer si l'analyte est présent dans les échantillons prélevés sur le site qui fait l'objet d'une enquête, mais absent dans l'échantillon témoin. Les échantillons témoins devraient être prélevés en amont d'une source ponctuelle, d'un déversement ou d'un site d'élimination des déchets. Les points d'échantillonnage des sites témoins doivent être choisis pour éviter toute contamination. Il existe habituellement deux types de sites témoins :

LES SITES TÉMOINS LOCAUX sont situés près des sites pour l'échantillonnage, habituellement assez loin en amont de la source de contamination pour ne pas avoir été touché par l'incident. Ce type de site est privilégié, car il est plus susceptible d'avoir des caractéristiques physiques semblables à celles du site qui fait l'objet d'une enquête.

LES SITES TÉMOINS DANS LE SECTEUR désignent des villes, des routes, des zones industrielles, commerciales ou rurales, ou encore des bassins versants, avec des caractéristiques physiques et un climat semblables à ceux pour le site qui fait l'objet d'une enquête, et qui se trouvent dans le même secteur que la zone touchée. De tels sites sont utilisés en l'absence de sites témoins locaux.

PROTOCOLE

1. Sélectionner des sites avec des caractéristiques physiques et un climat semblables à ceux de la zone touchée, à l'exception de la source de pollution.
2. Prélever toujours en premier les échantillons du site témoin, si possible, avant ceux pour l'effluent ou le lieu du déversement pour éviter toute contamination.
3. Réduire au maximum le nombre de déplacements entre le site témoin et le site pour l'échantillonnage avec d'éviter toute contamination.

2.4.2 SÉLECTION D'UN SITE DANS LA ZONE TOUCHÉE

L'évaluation de la zone touchée dépend de l'autorité législative compétente. Si le seul objectif consiste à prouver qu'un critère ou qu'une norme n'ont pas été respectés à l'endroit où s'est produit le rejet, l'échantillon et la collecte de preuves ne peuvent être prélevés qu'à la source ou tout près. Le prélèvement d'un échantillon à partir d'une source de pollution peut fournir des renseignements ou des preuves d'une infraction, mais il est peu probable qu'il puisse fournir des renseignements sur la portée ou l'étendue des dommages liés à l'incident.

Certaines compétences tiennent compte de l'étendue des dommages lors de l'évaluation des mesures d'exécution et des sanctions. La portée des dommages est importante pour déterminer les pénalités qui s'appliquent et est très utile pour permettre à la magistrature de comprendre « Qui est victime de cette infraction ? » Non seulement faut-il déterminer « Est-ce grave ? » en prélevant des échantillons directement à la source, mais également « Quelle est la gravité des répercussions ? » en prélevant des échantillons plus loin pour estimer ou déterminer l'étendue des dommages sur l'environnement et sur l'intérêt public, surtout si la pollution entraîne des pertes économiques.

C'est pourquoi il faut fixer une « zone touchée » réelle ou estimée dans le plan d'échantillonnage. Habituellement, il convient de prélever progressivement une série d'échantillons depuis les limites extérieures de la zone touchée réelle ou estimée plus près de la source.

L'estimation de l'étendue de la zone touchée permet donc d'estimer la stratégie d'échantillonnage et le nombre d'échantillons à prélever. La taille et la complexité de l'échantillonnage servent de point de départ pour estimer les coûts pour l'échantillonnage, l'analyse et les ressources en temps et en personnel pour terminer l'échantillonnage.

Les **SCENARIOS** présentent des illustrations de l'évaluation de la zone touchée.



2.4.3 STRATÉGIE D'ÉCHANTILLONNAGE PAR CHOIX RAISONNÉ, SYSTÉMATIQUE OU ALÉATOIRE

Trois principales approches sont utilisées pour l'échantillonnage : par choix raisonné, systématique (ou stratifié) et aléatoire. Il convient parfois d'utiliser deux de ces trois approches en combinaison.

2.4.3.1 Échantillonnage par choix raisonné

L'échantillonnage par choix raisonné constitue souvent la méthode de choix pour les échantillonnages réglementaires ou dans le cas de mesures d'urgence et se fait habituellement de façon urgente pour permettre l'évaluation rapide d'un site. Le nombre d'échantillons est habituellement restreint et les coûts d'analyse sont donc réduits.

Pour déterminer les emplacements qui permettront de prélever le plus d'échantillons représentatifs, il faut bien connaître la répartition des paramètres en jeu. Ces connaissances s'acquièrent par des observations personnelles ou des entretiens avec des témoins de l'événement. La validité dépend de l'exactitude des connaissances acquises. Puisque la validité de l'échantillonnage par choix raisonné peut être mise en cause par la cour, les enquêteurs devraient toujours indiquer les raisons qui motivent le choix d'un lieu particulier d'échantillonnage. L'échantillonnage par choix raisonné dépend de la connaissance du comportement d'un polluant dans un contexte précis.

Par exemple : dans le cas d'un rejet d'eau contaminée froide dans des eaux chaudes, le polluant aura tendance à couler au fond. Par conséquent, l'échantillon devrait être prélevé au bas de la colonne d'eau plutôt qu'à la surface.

Les mesures sur le terrain telles que le pH, la conductivité ou la température peuvent également servir à choisir le site qui convient le mieux à l'échantillonnage.

2.4.3.2 Échantillonnage systématique

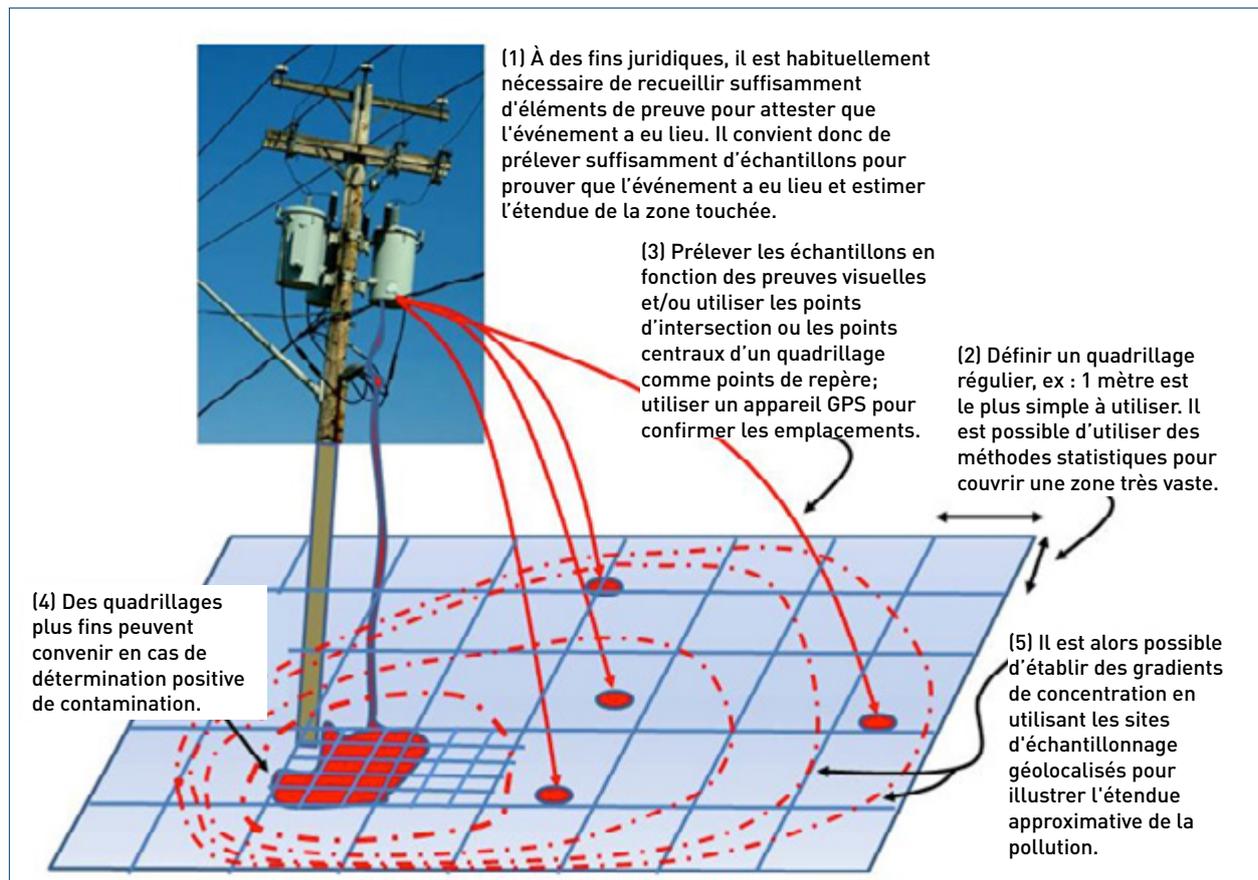
L'échantillonnage systématique est relativement facile, mais peut prendre plus de temps à organiser et s'avérer plus coûteux en raison du grand nombre d'échantillons analysés. Il s'agit de prélever des échantillons équidistants ou à intervalles réguliers dans un quadrillage horizontal ou vertical. La taille du quadrillage dépend de l'événement et du degré de caractérisation du site. Dans le cas de la plupart des enquêtes judiciaires, le quadrillage doit être plus vaste pour obtenir des estimations d'ordre de grandeur. Dans le cas d'opérations de nettoyage, le quadrillage est réduit pour offrir l'assurance statistique que la contamination a été nettoyée.

Par exemple : Dans un échantillonnage horizontal, pour un déversement de produits chimiques à partir d'un camion, le quadrillage peut mesurer 1,0 m sur 1,0 m ou moins, alors que dans le cas d'un rejet d'un émissaire, le prélèvement d'échantillons de crustacés peut s'imposer tous les kilomètres le long de la berge. Dans le cas d'un échantillonnage vertical, des échantillons d'eau sont prélevés à des profondeurs séquentielles dans la colonne d'eau en fonction de la connaissance des modèles actuels.

Des échantillons systématiques prélevés selon des intervalles de temps réguliers peuvent servir à l'analyse géostatistique des données, à produire des cartes du site indiquant l'emplacement de l'analyte et les zones ou lignes exhibant des concentrations similaires.

Les sites sont choisis dans la zone touchée et à l'extérieur de celle-ci selon le chemin suivi ou supposé du contaminant. Un échantillonnage est effectué plusieurs fois dans une période de temps fixée pour chaque site. Les changements de concentration pour chaque site peuvent servir à cartographier les emplacements passés, présents et prévus des contaminants.

Se reporter à la section **EAUX 7** pour les milieux aquatiques.



2.4.3.3 Échantillonnage aléatoire

L'échantillonnage aléatoire repose sur la chance pour choisir des échantillons représentatifs. Ce procédé est utile lorsqu'un grand nombre de points d'échantillonnage sont possibles, mais qu'il n'y a aucune raison particulière d'en choisir un plutôt qu'un autre, ou si les fonds pour effectuer l'analyse sont limités. Cette méthode présente toutefois un nombre élevé d'incertitudes.

Par exemple : dans le cas de l'échantillonnage d'un dépotoir avec de nombreux fûts, les séparer selon leur contenu s'il est connu. Prélever un échantillonnage au hasard dans chaque groupe.

L'échantillonnage aléatoire est souvent utilisé pour prélever des échantillons dans une lagune, un étang ou d'autres points d'eaux de surface. La zone préoccupante est alors divisée en quadrillage en deux ou trois dimensions et les points d'échantillonnage sont choisis au hasard. Utiliser par exemple des tables de nombres aléatoires ou encore, certaines calculatrices comportent des générateurs de nombres aléatoires. Habituellement, dans le cas d'une enquête initiale sur un site, les échantillonnages par raisonnement ou par quadrillage sont les plus simples d'utilisation.

FIGURE 2.4 :
Exemple d'échantillonnage par quadrillage systématique
(Crédits : Genesis Environmental Sciences Ltd.)



2.4.4 ÉCHANTILLONNAGE SYSTÉMIQUES ET DOCUMENTATION

Il n'existe habituellement aucune distinction entre les méthodes utilisées pour prélever un échantillon systématique ou un échantillon requis par la loi. Le prélèvement d'un échantillon systématique ou requis par la loi exige l'utilisation d'une technique appropriée afin de prélever un échantillon représentatif de la situation qui prévaut. Par conséquent, on utilise la même méthode, les mêmes contenants d'échantillons, les mêmes agents de conservation (le cas échéant) et les mêmes conditions de transport (p. ex., une température de 4 °C dans le contenant d'entreposage) pour un échantillon systématique que pour un échantillon requis par la loi.

Dans le cas d'un échantillon systématique, les exigences en matière de documentation du déroulement des activités et de manipulation de l'échantillon sont habituellement moins rigoureuses que dans le cas d'un échantillon requis par la loi. Il convient toutefois de respecter les pratiques exemplaires qui suivent :

- Utiliser les étiquettes, des contenants propres et retraçables et des couvercles appropriés.
- Suivre les protocoles d'échantillonnage et de manutention (conservation, temps de conservation, transport, etc.).
- Suivre les procédures d'AQ et de CQ qui conviennent (échantillons témoins, subdivisés, etc.).
- Utiliser les notes et les formulaires appropriés comme documents pour étayer l'historique des échantillons.

2.4.5 ÉCHANTILLONS REQUIS PAR LA LOI ET DOCUMENTATION SUR LA CHAÎNE DE POSSESSION

La distinction entre un échantillonnage requis par la loi et un échantillonnage systématique réside dans la capacité à prouver à la cour la chaîne de possession d'un échantillon, soit la pratique qui garantit la sécurité de l'échantillon afin que personne ne puisse altérer l'échantillon ou les résultats. La prévention des altérations implique l'apposition de sceaux sur le contenant d'échantillon et le verrouillage de l'échantillon pendant l'entreposage et dans le contenant d'expédition ou les véhicules afin que personne d'autre que la personne autorisée à manipuler l'échantillon n'ait un accès direct aux échantillons.

L'échantillonnage requis par la loi devrait être effectué dans les cas suivants :

- Lorsqu'on soupçonne fortement une infraction passée ou actuelle pour laquelle une mesure d'application de la loi ou une pénalité s'applique probablement.
- En cas de déversements ou d'accidents environnementaux.
- Lorsqu'on ignore l'historique de conformité.
- Lorsque la possibilité de prélever un autre échantillon est fortement improbable ou que le coût ou les logistiques associés au prélèvement d'un échantillon subséquent sont beaucoup trop élevés.

L'échantillonnage requis par la loi implique environ 30 % d'efforts en plus en raison de la manipulation délicate des échantillons et des preuves ainsi que de la documentation à produire. Les laboratoires exigent de suivre certaines procédures supplémentaires relatives à la sécurité et peuvent facturer jusqu'à 50 % de plus pour le traitement d'échantillons requis par la loi et la production de rapports juridiques particuliers.

2.4.6 ÉQUIPEMENTS REQUIS PAR LA LOI POUR L'ÉCHANTILLONNAGE

Les contenants pour le prélèvement d'échantillons requis par la loi doivent convenir au type d'échantillons à prélever et ils sont habituellement les mêmes que ceux pour les échantillons systématiques. Les critères de base sont les suivants : le contenant doit être compatible avec le type d'échantillons et il doit pouvoir le protéger jusqu'à son analyse.

2.4.6.1 Contenants pour le prélèvement d'échantillons requis par la loi

Les contenants pour le prélèvement d'échantillons requis par la loi doivent convenir au type d'échantillons à prélever et ils sont habituellement les mêmes que ceux pour les échantillons systématiques. Les critères de base sont les suivants : le contenant doit être compatible avec le type d'échantillons et il doit pouvoir le protéger jusqu'à son analyse.



FIGURE 2.5 :
Les bouteilles doivent être choisies en fonction du type d'échantillons à prélever. (Crédit : Environnement Canada)

Les fournisseurs commerciaux peuvent fournir des contenants qui respectent les normes de propreté de l'Environmental Protection Agency (EPA) des États-Unis. Les bouteilles sont nettoyées conformément aux protocoles de l'EPA pour les paramètres ou groupes de paramètres à analyser. Un certificat d'analyse est offert à un coût additionnel pour chaque lot de bouteilles pour échantillons; les fournisseurs conservent également des bouteilles représentatives de chaque lot au cas où la propreté des contenants soit mise en cause. Des étiquettes et des sceaux sont habituellement inclus avec les contenants. Lorsque la propreté des contenants pour le prélèvement d'échantillons achetés est « homologuée », ces contenants devraient être entreposés de façon à ce qu'ils restent propres et ils ne devraient être ouverts qu'au moment d'effectuer l'échantillonnage, puis être immédiatement refermés.

Il faut éviter autant que possible l'utilisation de contenants domestiques usagers ou de contenants achetés dans des installations autres que des laboratoires puisqu'ils peuvent ajouter des contaminants aux échantillons. Lorsque les circonstances exigent de tels achats, s'assurer de se procurer un contenant supplémentaire et de le sceller pour qu'il puisse être soumis à un essai de contrôle de la qualité (CQ) en laboratoire pour déterminer s'il peut ajouter des contaminants aux échantillons. L'omission de fournir un tel échantillon pour le CQ peut compromettre l'intégrité des résultats de l'échantillonnage.

Habituellement, le laboratoire qui effectue les analyses fournira le type de contenants d'échantillonnage requis ou aura des exigences précises à respecter pour de tels contenants. Ces exigences tiennent compte des facteurs suivants :



- la robustesse des contenants;
- le milieu où l'échantillon est prélevé (liquide, solide, gazeux);
- la contamination possible de l'échantillon;
- la compatibilité avec l'échantillon ou sa réactivité chimique;
- la dégradation de l'échantillon par la lumière, l'oxydation, ainsi de suite.



FIGURE 2.6 :
Les gros contenants pour échantillons devraient être neufs et ne présenter aucune marque puisque des marques inutiles exigeront une explication en cour et pourront susciter un doute quant au nettoyage approprié du contenant avant son utilisation ou si toutes les personnes qui ont pu manipuler l'échantillon sont connues.
(Crédit : Environnement Canada)

Au moment de choisir des contenants pour échantillons, garder à l'esprit les autres points suivants :

CONTENANT	UTILISATION
Verre	Analyses organiques pour l'échantillonnage de matières dangereuses puisque le verre ne réagit pas avec la plupart des substances.
Verre ambré	Évite la photo-dégradation; (en l'absence de verre ambré, protéger les échantillons de la lumière en enveloppant une bouteille en verre clair dans une feuille d'aluminium ou en l'emballant directement dans un contenant opaque pour l'expédition.)
Plastique ou Téflon	Solutions fortement basiques; échantillons avec acide fluorhydrique et mercure..
Téflon ou verre	Échantillons et milieux organiques.
Polyéthylène à haute densité (PEHD)	Métaux (sauf le mercure) pour la plupart des échantillons et milieux inorganiques..
Verre, polyéthylène ou polypropylène	Échantillons pour essais biologiques.

Avertissement : Il ne faut pas utiliser de contenants en plastique (polyéthylène, polypropylène, polycarbonate, polychlorure de vinyle ou polyméthylpentène) pour des échantillons destinés à des analyses organiques telles que des produits pétroliers, des BPC, des pesticides et des produits organiques chlorés de préservation du bois. Les plastiques relâchent des phtalates qui interféreront avec les analyses.

COUVERCLES ET COUVERCLES À GARNITURE DES CONTENANTS

L'utilisation de bouchons ou de couvercles, à garniture ou non, inappropriés tels que du papier ou du carton peut entraîner de sérieux problèmes de contamination. Les couvercles devraient être garnis de Téflon ou de matériau recouvert de Téflon. Dans certains cas, les garnitures en polyéthylène peuvent convenir. Les couvercles devraient être de type à se visser et offrir ainsi un joint étanche. De l'aluminium traité thermiquement est parfois utilisé pour couvrir l'ouverture d'un contenant avec de visser le couvercle

pour éviter toute contamination avec un couvercle en plastique, surtout pour l'échantillonnage de produits pétroliers.

La **SECTION 2.9.2** présentent des contenants pour échantillons.

2.4.6.2 Étiquettes pour les échantillons requis par la loi

Les étiquettes requises par la loi peuvent être des marques gravées dans un contenant à l'aide d'un stylo à pointe de carbure ou de diamant, des marques au feutre permanent pour écrire sur le contenant pour échantillons, ou encore une étiquette adhésive préalablement préparée avec des numéros de série et des espaces pour y inscrire des renseignements importants. L'essentiel pour une étiquette requise par la loi est de permettre d'identifier de façon unique un échantillon. Elle doit être aussi simple que possible puisque les renseignements qui s'y trouvent devront être retranscrits sur le carnet pour travaux sur le terrain → dans des rapports d'analyse → dans des rapports techniques → et dans des rapports pour le procureur. Par conséquent, l'utilisation d'étiquettes simples, claires et uniques réduit le risque d'erreurs de transcription et les problèmes potentiels de présentation de preuves en cour.

FIGURE 2.7 :
Exemple de format d'étiquette autocollante à numéro unique avec sceaux d'invulnérabilité (Crédit : Environnement Canada)

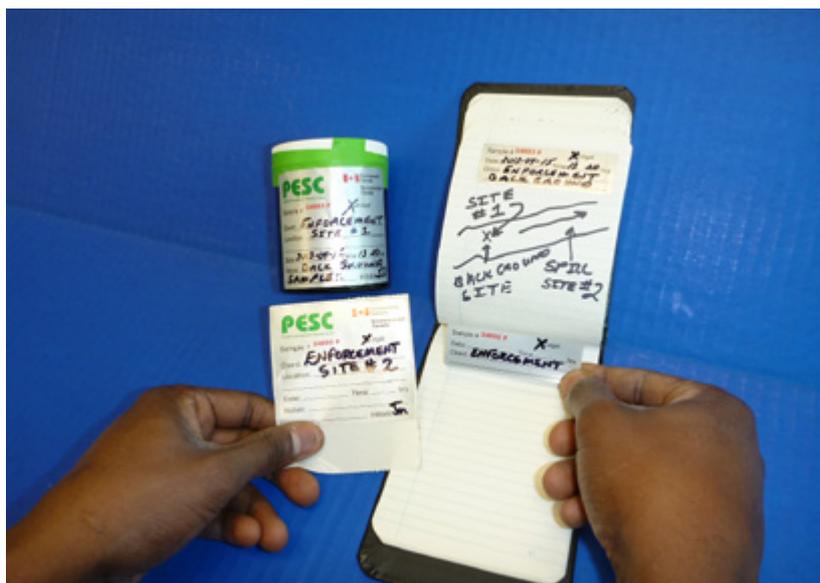


FIGURE 2.8 :
Des étiquettes de contenants d'échantillon préalablement préparées peuvent être divisées pour que des copies de vignettes avec numéro de série puissent être collées directement dans le carnet pour travaux sur le terrain. (Crédit : Environnement Canada)

S'assurer que tous les échantillons sont correctement étiquetés avec au minimum les informations suivantes :



Initiales de la personne qui a prélevé l'échantillon	J. D.
Date (an-mois-jour)	2012-10-05
Heure (24 heures)	18 h 35
Identification unique du site	Site n° 1

L'identification unique du site peut consister en n'importe quel identificateur propre à la caractérisation du site, par exemple, « Site n° 1 », « En amont de l'émissaire », ou encore à une certaine distance en kilomètre, « Site à 125 km », et ainsi de suite. Cela doit être simple, unique et indiqué dans toutes les notes et tous les rapports. Plus l'identification est courte et simple, moins grands sont les risques d'erreurs de transcription.

2.4.6.3 Sceaux juridiques

Les sceaux juridiques peuvent être fabriqués dans divers matériaux tels que du ruban d'emballage ou du ruban adhésif Tuck, du ruban pour garde légale, du ruban Téflon (pour servir de joint d'étanchéité comme dans le cas d'échantillons de produits pétroliers), des sacs en plastique scellables et inviolables, ou encore des sceaux numérotés en métal ou en plastique. La caractéristique clé du sceau juridique est qu'habituellement, une fois qu'il est apposé, il doit être détruit pour ouvrir le contenant et peut ainsi indiquer si quelqu'un a eu accès à l'échantillon.



FIGURE 2.9 :
Exemple de divers sceaux juridiques numérotés et à utilisation unique ou de rubans avec signature qui évitent l'altération des échantillons.
(Crédit : Environnement Canada)

2.4.6.4 Outils pour marquage permanent

Étiqueter l'échantillon à l'aide d'une étiquette étanche permanente à numéro unique et/ou d'un stylo à pointe de diamant, un feutre étanche ou tout autre moyen d'identification permanente avec suffisamment de renseignements pour vous permettre d'identifier par la suite l'échantillon en cour.

Pour éviter toute altération, le ruban utilisé pour sceller les couvercles des contenants peut être fixé de façon que les extrémités soient collées ensemble.



1. Les récipients à échantillons peuvent être marqués au feutre noir et en les gravant de façon permanente.
2. Les couvercles peuvent être scellés avec divers types de rubans et initialisés.
3. Les sceaux peuvent être apposés avec un ruban collant.

FIGURE 2.10 :
Exemples de diverses étiquettes numérotées et de divers outils de marquage.
(Crédit : Environnement Canada)

2.4.6.5 Formulaire pour la chaîne de possession

Un formulaire de chaîne de possession est un document écrit pour des échantillons requis par la loi afin de documenter la continuité en retraçant la possession des échantillons depuis le prélèvement jusqu'à la présentation comme preuve et ultimement leur élimination comme preuve une fois qu'ils ne sont plus nécessaires. Un échantillon est sous garde légale s'il est effectivement en possession physique, en vue après avoir été en possession physique, ou en possession physique et entreposé dans un endroit verrouillé où il n'est pas possible de l'altérer.

FIGURE 2.11 :
Exemple n° 1 de feuille de formulaire de chaîne de possession.
(Crédits : EPA des États-Unis)

La **SECTION 12.2** présente des exemples de pages entières de formulaires de chaîne de possession.



2.4.6.6 Carnet de notes requis par la loi

Le carnet de notes devrait être de type imperméable et permettre l'écriture, même s'il est mouillé. Faire un croquis du site et prendre des notes détaillées sur les méthodes de prélèvement d'échantillons, les points de cueillette, le marquage des contenants, les étiquettes pour les échantillons avec identificateurs uniques, l'emballage et les détails sur l'expédition.



FIGURE 2.12 :
Exemple de carnet de notes requis
par la loi (Crédit : Environnement
Canada)

2.4.6.7 Appareil photo

Les appareils photos utilisés doivent convenir aux conditions de prélèvement des échantillons. Habituellement, ils doivent être étanches et capables de prendre des photos de près tout comme de loin. Les photographies constituent un dossier visuel des échantillons et des contenants d'expédition des échantillons avant l'expédition afin de documenter les préparatifs pour l'expédition.

2.4.6.8 Verrous de sécurité

Sur le terrain et avant l'expédition, conserver l'échantillon en sa possession ou en vue en tout temps, ou le verrouiller dans un contenant sécuritaire, à l'intérieur du véhicule, ou l'entreposer dans un réfrigérateur sécuritaire. Limiter le nombre de personnes qui manipulent l'échantillon et s'assurer que seule une personne à la fois n'a accès à l'échantillon.

2.4.6.9 Contenants d'expédition verrouillables et sécuritaires

Les contenants d'expédition verrouillables doivent être en mesure de protéger les échantillons requis par la loi des vibrations et des chocs, tout en garantissant le maintien des températures d'expédition. Les types les plus courants de contenants d'expédition verrouillables sont en fait des glacières isolées en plastique et modifiées pour accepter un cadenas. Des contenants faits sur mesure doivent parfois être fabriqués pour l'expédition d'échantillons particuliers. Les emballages doivent être sécurisés et robustes, et ils doivent satisfaire aux exigences des lois applicables dans le domaine du transport de produits dangereux et/ou le Règlement sur les marchandises dangereuses de l'Association du transport aérien international (IATA). En général, les contenants d'expédition devraient pouvoir protéger les échantillons d'une chute de 1,8 m et être superposés sur une hauteur totale de 3 m. Voir la **FIGURE 2.9**

2.4.6.10 Système de positionnement mondial (GPS)

Il faut choisir un système GPS qui permet l'exactitude minimale requise pour déterminer l'emplacement général de prélèvement de l'échantillon ou du site d'observation. Les systèmes portatifs offerts sur le marché offrent une exactitude d'au moins $\geq 3,0$ m et permettent de situer raisonnablement le site.

2.5 ASSURANCE QUALITÉ - CONTRÔLE DE LA QUALITÉ DES ÉCHANTILLONS

La qualité d'un résultat d'analyse peut être touchée négativement à n'importe quelle étape du processus. Des exemples types sont présentés au **TABLEAU 2.2** Des mesures de contrôle de la qualité doivent être mises en œuvre à chaque étape du processus.

Tableau 2.2 | Etapes critiques du processus d'échantillonnage et d'analyse

ÉTAPE		POSSIBLE CONTAMINATION
1	Préparation et entreposage du matériel.	Manutention du matériel et des appareils.
2	Prélèvement des échantillons.	Contamination en raison des conditions ambiantes, de piètres techniques de manipulation, ou de l'utilisation d'agents de conservation contaminés.
3	Transport et entreposage des échantillons.	Contamination croisée à partir d'autres échantillons ou contenants d'entreposage, lieux d'entreposage verrouillables ou glacières contaminés.
4	Préparation de l'analyse.	Produits en verre et équipement de laboratoire contaminés, contamination ambiante, mauvaises pratiques de manutention des échantillons.
5	Analyse.	Seringues contaminées utilisées pour l'injection des échantillons, report et effets mémoire dans les colonnes des appareils d'analyse, réactifs, gaz porteurs et éluants contaminés.

AGRÈMENT DES LABORATOIRES ET ÉCHANTILLONS DE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ EN LABORATOIRE

Lors du choix d'un laboratoire, les responsables du prélèvement des échantillons devraient vérifier que le laboratoire respecte les exigences d'un programme national - ou mieux encore, international - de certification (ISO/CEI 17025). Les régulateurs nationaux peuvent aussi exiger que leurs laboratoires et ceux engagés à forfait détiennent une certification appropriée. La reconnaissance officielle de la compétence du laboratoire pour l'exécution d'essais précis exige une démonstration de rendement continue grâce à des épreuves de compétence et des vérifications semestrielles du laboratoire pour conserver la reconnaissance de ses capacités.



La première étape pour garantir la réussite des étapes suivantes d'assurance de la qualité (AQ) et de contrôle de la qualité (CQ) nécessite des consultations avec le laboratoire.

L'assurance de la qualité (AQ) constitue le programme général conçu pour faire en sorte que les données pour l'échantillon répondent aux objectifs de qualité des données. Le programme comprend la conception d'un plan d'échantillonnage, la formation des employés, les procédures d'entretien et d'étalonnage de l'équipement, le contrôle de la qualité, les plans de mesures correctives, les vérifications de rendement, les évaluations des données, la validation, l'entreposage, la gestion et la production de rapports.

Le contrôle de la qualité (CQ) désigne le système qui comprend les lignes directrices, les procédures et les pratiques conçues pour réglementer et contrôler la qualité des produits et des services afin de s'assurer qu'ils respectent des critères et normes de rendement préétablis. Cela comprend les échantillons témoins, les échantillons subdivisés, les échantillons fractionnés, les normes d'étalonnage de l'équipement, la taille des contenants pour échantillons, ainsi que la qualité, l'utilisation et la quantité des agents de conservation. Le contrôle de la qualité fait partie du programme général d'assurance de la qualité.

L'évaluation de la qualité désigne un examen du système qui détermine si les programmes d'assurance de la qualité et de contrôle de la qualité sont exécutés comme il se doit. Il implique l'évaluation et la vérification des politiques, des lignes directrices, des procédures, des pratiques et des résultats afin d'évaluer l'efficacité générale du programme d'AQ et de CQ.

Le contrôle de la qualité est essentiel pour permettre à l'agent sur le terrain de garantir que les échantillons sont représentatifs et libres de toute contamination externe ou détérioration. On recommande de suivre au minimum les étapes ci-après pour garantir la qualité des échantillons et des résultats.

- Les échantillons de contrôle de la qualité devraient être manipulés exactement comme les échantillons habituels, en utilisant les mêmes dispositifs d'échantillonnage, protocoles d'échantillonnage, contenants pour échantillons, procédures d'expédition et techniques de conservation.
- Jusqu'à 5 % des échantillons (1 sur 20) devraient être un échantillon pour le contrôle de la qualité.

2.5.1 SOURCES DE CONTAMINATION DU MATÉRIEL D'ÉCHANTILLONNAGE

La possibilité de contamination est une préoccupation constante lors du prélèvement d'échantillons. La propreté est hautement prioritaire puisqu'un échantillon contaminé est inutilisable. La contamination entre contenants, outils et équipement, pourrait poser un problème dans le cas de poursuites judiciaires.

PROBLÈMES AVEC LES ACIDES

Lorsqu'on utilise des acides concentrés pour assurer la conservation des échantillons, la contamination croisée provenant des vapeurs d'acides peut modifier grandement le pH d'un échantillon ouvert dont le pH doit être analysé. Il faut par conséquent s'assurer que les échantillons qui ne nécessitent pas l'ajout d'agents de conservation sont bien fermés et qu'ils n'entrent pas en contact avec les vapeurs d'acides des gants ou d'autres échantillons.



FIGURE 2.13 :

Les agents de conservation, surtout fumants, tels que les acides devraient être entreposés séparément des échantillons et dans des contenants d'entreposage distincts (Crédit : Environnement Canada)

PROBLÈMES AVEC LES SOLVANTS ET LES CARBURANTS :

Les contenants pour échantillons et le matériel d'échantillonnage propre ne doivent jamais être entreposés près de solvants, d'essence ou de toute autre substance volatile qui pourrait entraîner la contamination. Si possible, et pour minimiser la contamination, ne faire le plein du réservoir d'essence de son véhicule le jour de l'échantillonnage qu'après le prélèvement des échantillons. Conserver le matériel d'échantillonnage aussi loin que possible des sources de carburant telles que les réservoirs d'essence des véhicules ou des embarcations.

2.5.2 SOURCES DE CONTAMINATION DES ÉCHANTILLONS

PROBLÈMES DE MANIPULATION DES CONTENANTS POUR ÉCHANTILLONS :

Il convient de porter en tout temps des gants jetables lors de la manipulation des agents de conservation, des contenants pour échantillons et du matériel d'échantillonnage. Ne pas toucher l'intérieur des contenants pour échantillons, l'intérieur du couvercle des contenants, l'échantillon ou les agents de conservation chimiques avec ses gants. **La manipulation de ces articles exige le plus grand soin.**

Les échantillons peuvent également être contaminés par :

- **Des contenants ou du matériel inapproprié** : certains produits chimiques présents dans les échantillons peuvent se fixer aux contenants pour échantillons, réagir avec les contenants ou extraire



des produits chimiques de la surface des contenants, ou encore détériorer un contenant. Le **TABLEAU 2.9.2** présente les types de contenants en fonction des échantillons.

- **Les contenants qui n'ont pas été nettoyés comme il se doit** ou qui ont été entreposés dans un milieu poussiéreux. Se reporter à la **SECTION 2.5.4**.
- **Des couvercles sales de contenants** : ne pas toucher l'intérieur des couvercles et ne pas laisser des matériaux étrangers contaminer le couvercle.
- **Des contenants mal fermés ou pas assez serrés** : s'assurer que le couvercle correspond bien au contenant et qu'il y est fermement fixé.
- **Agents de conservation contaminés** : Ne pas remplir les contenants d'agents de conservation en utilisant des contenants contaminés ou en touchant les surfaces des contenants.
- **La contamination croisée introduite par le matériel d'échantillonnage** : Nettoyer le matériel entre le prélèvement de chaque échantillon et entre chaque site d'échantillonnage, et ne pas toucher à la portion pour le prélèvement d'échantillons du matériel avec des gants contaminés.
- **L'exposition à l'air libre, qui peut contenir diverses vapeurs** : garder les contenants fermés et loin des sources de vapeur, fermés avec les couvercles appropriés, jusqu'au moment de prélever les échantillons. Prélever aussi rapidement que possible les échantillons, ajouter l'agent de conservation puis refermer immédiatement le contenant avec son couvercle.
- **Mauvaises techniques d'échantillonnage (liquides)** : Prélever les échantillons pour ne pas les contaminer; lors d'un prélèvement dans un ruisseau, ne pas se tenir debout et ne pas marcher en amont d'un site d'échantillonnage; ne pas permettre à des observateurs ou à des animaux de pénétrer dans la zone d'échantillonnage. Prélever un échantillon en déplaçant le contenant en amont par rapport à l'endroit où l'on se trouve. Puis se déplacer en amont, vers le prochain site d'échantillonnage, en se rapprochant de la source de contamination.



FIGURE 2.14 :
Éviter toute contamination des contenants pour échantillons en gardant les doigts loin de l'ouverture et en contrôlant les couvercles.
(Crédit : Environnement Canada)



FIGURE 2.15:

Example of improperly and properly holding a sample container using gloved hands, and improper and proper position when sampling in current. (Crédits : Canada - DOE)

- **Mauvaises techniques d'échantillonnage (solides)** : Prélever les échantillons de manière à minimiser l'introduction de poussières diffuses.
- **Contamination par le véhicule de transport** : Lors du prélèvement d'échantillons à partir d'une embarcation ou d'un avion, prélever l'échantillon du côté en amont, aussi loin que possible du moteur ou de l'hélice, du réservoir de combustible et des gaz d'échappement.
- **Contamination à partir de structures de soutien** : Lors du prélèvement d'échantillons à partir d'un quai, d'une jetée ou d'un pont, prélever l'échantillon du côté en amont pour éviter toute contamination provenant de structures en fer ou de pieux traités avec des produits chimiques pour la préservation du bois.
- **Utilisation de cordes qui peuvent être poreuses** et devenir contaminées et transférer les contaminants d'un site d'échantillonnage à un autre : Utiliser des cordes uniquement s'il y en a assez pour en utiliser chaque fois une nouvelle. S'il faut une grande longueur de corde, utiliser du polypropylène pour la plus grande partie de la longueur et, si possible, utiliser deux à trois mètres de matériau non poreux tel qu'une chaîne en acier inoxydable comme fixation aux dispositifs d'échantillonnage. Le polypropylène devrait être nettoyé et rincé entre les sites et l'acier inoxydable peut être décontaminé comme il se doit.
- **L'intérieur des tubes peut retenir des gouttelettes d'eau et de la contamination après le prélèvement d'un échantillon** : il faut tenter de minimiser au plus la longueur des cordes en polyéthylène, des tubes chirurgicaux et de polychlorure de vinyle (PCV) et si possible, les remplacer par des tubes en Téflon. Les tubes devraient soit être nettoyés à fond ou remplacés entre les sites; ou encore, être dédiés à un site donné pour éviter la contamination croisée. Si l'on choisit de nettoyer les tubes entre leur utilisation sur les divers sites d'échantillonnage, un échantillon à blanc avec le tube devrait être prélevé en faisant circuler de l'eau propre dans le tube et en recueillant et en conservant l'échantillon conformément aux exigences présentées à la **SECTION 2.9.2**.



- **Pour éviter une nouvelle contamination du matériel propre pendant l'entreposage ou le transport et l'utilisation :** le matériel d'échantillonnage devrait être emballé dans des feuilles d'aluminium ou de plastique propres et être déposé emballé dans des contenants d'entreposage propres jusqu'à leur utilisation sur le terrain. Conserver le matériel en bonne condition et garder les véhicules aussi propres que possible pendant le transport et sur le terrain. Établir une zone propre sur le site d'échantillonnage et suivre les procédures de décontamination avant de retourner dans cette zone propre. L'emballage en double dans des sacs à fermeture à glissière propres en polyéthylène permet de réduire la contamination croisée.
- **Certaines pièces de matériel sont difficiles à nettoyer.** Des laboratoires vendent certaines pièces de matériel jetables à utilisation unique tels que des sacs ou des cuillères, dont la propreté est déjà certifiée.

OUTILS D'ÉCHANTILLONNAGE POUR L'ANALYSE DES MÉTAUX

- L'utilisation d'outils en métal de qualité inférieure pourrait entraîner la contamination des échantillons de métaux : ne pas utiliser de matériel d'échantillonnage ou d'outils à main en métal, à moins qu'il ne s'agisse d'acier inoxydable. Dans le cas de certains types d'échantillonnage comme l'échantillonnage des sols, un outil de qualité inférieure tel qu'une pelle peut être utilisée pour creuser le trou initial, mais un outil en acier inoxydable de qualité doit être utilisé pour effectuer le raclage final et exposer une nouvelle surface où sera prélevé l'échantillon.



FIGURE 2.16 :
Pelles en acier inoxydable et pelles jetables en plastique utilisées pour prélever des échantillons
(Crédits : l'EPA des États-Unis et d'Environnement Canada)

- Les feuilles d'aluminium utilisées pour emballer des outils propres pourraient entraîner la contamination pour l'analyse des métaux si l'aluminium pose problème : les outils à main utilisés pour les échantillons de métaux tels que des spatules, des pipettes, des pelles et autres devraient être emballés uniquement dans du plastique si l'aluminium pose problème.

OUTILS D'ÉCHANTILLONNAGE POUR LES ANALYSES ORGANIQUES

- Les produits chimiques organiques et les solvants peuvent détériorer le matériel d'échantillonnage en plastique ou en extraire des produits chimiques : ne pas utiliser de matériel en plastique (utiliser autant que possible du Téflon) ou du matériel propre en acier inoxydable.
- Les outils propres peuvent être contaminés par des vapeurs organiques : les outils à main tels que les spatules et petites pelles en métal, ou encore les pipettes en verre, devraient être emballés dans des feuilles propres d'aluminium traitées thermiquement, et les emballages ne devraient être ouverts qu'au moment de prélever les échantillons.
- Des contenants en verre ambré sont habituellement utilisés pour les échantillons organiques. Se reporter au **TABLEAU 2.9.2.2**.

2.5.3 NETTOYAGE DU MATÉRIEL SUR LE TERRAIN

Nettoyer toujours les pièces de matériel qui entrent en contact avec l'échantillon (eau, sédiments, boues, effluents) afin d'éviter la contamination croisée.

PRÉPARATION DU MATÉRIEL D'EMBALLAGE

- Le matériel propre peut être emballé dans des feuilles d'aluminium pour le protéger. Les feuilles d'aluminium devraient être lavées avec un détergent sans phosphate de qualité pour laboratoire et de l'eau chaude, puis être rincées avec de l'eau distillée ou désionisée avant d'être traitées thermiquement à une température de 325 °C..



FIGURE 2.17:
Éviter la contamination en emballant le matériel propre dans des feuilles d'aluminium.
(Crédits : Canada - DOE)

SOLUTIONS DE NETTOYAGE GÉNÉRAL

1. Pour le nettoyage général du matériel et du verre, utiliser de l'eau propre et un détergent sans phosphate de qualité pour laboratoire.
2. Pour le rinçage final, utiliser de l'eau distillée ou désionisée.
3. Le rinçage avec acide de qualité réactive est réservé au matériel en verre et à l'équipement utilisé pour l'analyse des métaux - Pour préparer la solution de rinçage acidulée diluée, verser toujours une petite quantité d'acide nitrique de qualité réactive dans l'eau.

Avertissement : Ne jamais verser d'eau dans de l'acide concentré, car cela pourrait provoquer une explosion de vapeur et entraîner des blessures graves.



Pour fabriquer la solution de rinçage à base d'acide nitrique de qualité réactive diluée, verser l'acide dans de l'eau distillée ou désionisée pour obtenir une solution avec une concentration d'acide nitrique de 10 % à 20 % (pH 2,0).

4. Une solution de rinçage à base d'acétone destinée au matériel utilisé pour les analyses organiques devrait être à base d'acétone de qualité réactive ou plus.

NETTOYAGE DU MATÉRIEL TRÈS CONTAMINÉ

1. Dans le cas de matériel fortement contaminé, l'utilisation de vapeur ou d'eau sous pression élevée peut s'avérer nécessaire pour éliminer la saleté ou les résidus.
2. Laver le matériel avec un détergent sans phosphate de qualité pour laboratoire et de l'eau chaude, à l'aide d'une brosse sur toutes les surfaces accessibles pour enlever toutes les matières particulaires visibles et les autres résidus.
3. Rincer trois fois le matériel avec de l'eau distillée ou désionisée.

MATÉRIEL UTILISÉ POUR LES ÉCHANTILLONS DE PRODUITS CHIMIQUES ORGANIQUES (À BASE DE CARBONE)

1. Laver le matériel avec un détergent sans phosphate de qualité pour laboratoire et de l'eau chaude, à l'aide d'une brosse sur toutes les surfaces accessibles pour enlever toutes les matières particulaires visibles et les autres résidus.
2. Rincer trois fois le matériel avec de l'eau distillée ou désionisée.
3. Une fois le matériel nettoyé, le rincer avec de l'acétone de qualité réactive et le faire sécher à l'air ou dans un four à 325 °C, puis l'emballer dans des feuilles propres d'aluminium.

MATÉRIEL UTILISÉ POUR LES ÉCHANTILLONS DE MÉTAUX

1. Laver le matériel avec un détergent sans phosphate de qualité pour laboratoire et de l'eau chaude, à l'aide d'une brosse sur toutes les surfaces accessibles pour enlever toutes les matières particulaires visibles et les autres résidus.
2. Rincer trois fois le matériel avec de l'eau distillée ou désionisée.
3. Une fois le matériel nettoyé, le rincer avec une solution de rinçage à base d'acide de qualité réactive et le faire sécher à l'air, puis l'emballer dans des feuilles propres d'aluminium. (Utiliser uniquement des feuilles d'aluminium lorsque l'aluminium ne risque pas d'interférer avec l'analyse; sinon, emballer le matériel dans une feuille propre de polyéthylène.)



FIGURE 2.18 :
Matériel pour le nettoyage de l'équipement sur le terrain, savon de qualité pour laboratoire, eau de rinçage, acétone pour le rinçage (facilite le séchage à l'air), hexane (facilite le nettoyage de produits organiques) (Crédit : Environnement Canada)

MATÉRIEL UTILISÉ POUR LES PRODUITS CHIMIQUES SPÉCIAUX

1. Suivre la méthodologie approuvée pour le nettoyage en laboratoire pour l'analyte.
2. Prélever un blanc de lavage en faisant couler de l'eau désionisée selon le volume approuvé dans la pièce d'équipement ou avec le matériel, puis conserver et entreposer l'échantillon comme l'exigent les procédures de laboratoire pertinentes.

NETTOYAGE GÉNÉRAL SUR LE TERRAIN

1. Brosser l'équipement avec une solution diluée à base de détergent sans phosphate et enlever toutes les matières particulaires visibles et tous autres résidus. Rincer plusieurs fois avec de l'eau du robinet, puis trois fois avec de l'eau désionisée pour enlever toute trace de détergent. Utiliser une solution de rinçage à base d'acétone de qualité réactive pour les échantillons organiques et une solution de rinçage diluée à base d'acide de qualité réactive pour les échantillons de métaux.
2. Conserver toutes les solutions de rinçage contaminées dans des contenants approuvés afin de les éliminer par la suite de façon appropriée en laboratoire.

NETTOYAGE DES POMPES (EN LABORATOIRE OU SUR LE TERRAIN)

Les pompes utilisées pour prélever les échantillons sont compliquées à nettoyer. Des pompes péristaltiques sont le plus couramment utilisées sur le terrain. Idéalement, le caoutchouc souple en silicone utilisé dans la chambre de la pompe péristaltique devrait être remplacé entre chaque site de prélèvement d'échantillons requis par la loi, tout comme le tuyau principal qui sert à prélever l'échantillon. Si cela n'est pas possible, on recommande de suivre la procédure ci-dessous.

1. Pomper au moins 1,0 litre d'eau distillée ou désionisée avec détergent sans phosphate de qualité pour laboratoire à travers le tuyau de caoutchouc souple en silicone.
2. Pomper au moins 1,0 litre d'eau distillée ou désionisée à travers le tuyau de caoutchouc souple en silicone.
3. Pour les échantillons de métaux, pomper au moins 500 mL de solution de rinçage à base d'acide de qualité réactive à travers le tuyau de caoutchouc souple en silicone, suivi d'une solution de rinçage à base d'acétone de qualité réactive.
4. Dans le cas d'échantillons organiques, pomper au moins 10 équivalents volume (un équivalent volume désigne le volume de liquide qui peut être contenu dans la longueur de tuyau utilisée) de solution de rinçage à base d'acétone de qualité réactive, suivie d'une solution de rinçage à base d'hexane de qualité réactive, dans le tuyau de caoutchouc souple en silicone.
5. Prélever un blanc de lavage en faisant couler de l'eau désionisée selon le volume approuvé dans la pompe, puis conserver et entreposer l'échantillon comme l'exigent les procédures de laboratoire pertinentes.

Se reporter également à la **SECTION 2.9**



FIGURE 2.19 :

Dans le cas d'échantillons requis par la loi, les tuyaux des pompes péristaltiques doivent être remplacés entre les sites d'échantillonnage pour éviter la contamination croisée. Autrement, on peut les rincer avec le solvant approprié (pour les métaux, une solution de rinçage à base d'acide, d'eau désionisée et d'acétone; pour les substances organiques, une solution d'acétone et d'hexane). Prélever un échantillon de blanc de lavage pour l'équipement avec la solution de rinçage finale pour confirmer le nettoyage. (Crédit : Environnement Canada)

ENTREPOSAGE DU MATÉRIEL D'ÉCHANTILLONNAGE PROPRE

1. Ne pas placer les échantillons dans des contenants dont on ne connaît pas l'utilisation antérieure.
2. Conserver les contenants d'entreposage bien fermés et les entreposer dans des milieux sains.
3. Ne pas fumer pendant le prélèvement des échantillons. La fumée de tabac contient de l'ammoniac, des oxydes d'azote et d'autres contaminants. Lorsqu'on laisse des échantillons d'eau qui ne sont pas fermés hermétiquement dans un véhicule rempli de fumée de tabac, ces échantillons peuvent être contaminés par diffusion.

2.5.4 MÉTHODE DE NETTOYAGE SUGGÉRÉE POUR LES CONTENANTS D'ÉCHANTILLONS

La procédure de nettoyage des contenants pour échantillons peut dépendre de l'analyse qui doit être effectuée sur l'échantillon.

Les méthodes de nettoyage général sont les suivantes :

1. Laver les contenants pour échantillons avec un détergent sans trace de l'analyte et sans phosphate de qualité pour laboratoire; brosser toutes les surfaces avec une brosse conservée à cette fin.
2. Rincer complètement les contenants, tout d'abord avec de l'eau du robinet, puis avec de l'eau distillée ou désionisée.
3. Les exigences propres à la préparation des contenants et qui s'ajoutent aux procédures normales de nettoyage sont les suivantes :

Tableau 2.3 | Méthodes de nettoyage général pour les contenants pour échantillons

ANALYSES	MÉTHODE DE NETTOYAGE
MÉTAL	Faire tremper les contenants en verre ou en plastique dans une solution d'acide nitrique de qualité pour analyse d'une concentration de 10 % à 20 % et rincer au moins trois fois avec de l'eau désionisée, puis laisser sécher à l'air avant de les emballer et de les emporter sur le terrain
ORGANIQUE	Nettoyer les bouchons et les bouteilles en verre conformément aux protocoles du laboratoire ou utiliser des contenants préparés en laboratoire. La contamination croisée avec des substances ou solvants organiques peut constituer un problème sérieux; c'est pourquoi le traitement thermique des contenants et du matériel dans un four à 325 °C est fréquemment recommandé.
BACTÉRIOLOGIQUE ET MICROBIOLOGIQUE	les laboratoires proposent habituellement des contenants stériles. sinon, stériliser les bouteilles et le matériel utilisés pour l'échantillonnage microbiologique, ou pour tout échantillon qui exige un milieu stérile, conformément aux méthodes d'examen normalisées de l'american public health association (standard methods for the examination of water and wastewater, washing and sterilization 9040).
ESSAIS BIOLOGIQUES	Contenants ou revêtements en plastique : nettoyer les contenants à la vapeur ou au savon, les rincer cinq fois à l'eau du robinet; puis trois fois avec l'échantillon à prélever.

2.5.5 ÉCHANTILLONS DE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR LE TERRAIN

Le nombre d'échantillons de CQ dépend des objectifs du programme d'échantillonnage. Souvent, le laboratoire ou les protocoles d'analyse fixés dictent les types et le nombre d'échantillons requis. Pour préparer des échantillons de CQ, utiliser toujours de l'eau distillée ou, préférablement, désionisée, comme l'indique la plus récente édition des procédures intitulées « Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater » pour de l'eau de qualité réactive, type I.

Le laboratoire qui fournit l'eau distillée ou désionisée devrait garder un dossier de contrôle de la qualité en effectuant des analyses périodiques de l'eau avec les résultats obtenus.

2.5.5.1 Échantillons de blancs pour déplacements et de blancs pour le contrôle de la température

Un blanc pour déplacement (ou de transport) permet de contrôler la présence de contamination de fond, la contamination résultant du transport et de la manipulation, ou les deux. Un blanc pour le contrôle de la température désigne un échantillon utilisé pour confirmer que les échantillons ont été conservés à 4 °C pendant le transport.

PROCÉDURE SUGGÉRÉE :

1. Avant de partir, choisir le contenant approprié pour le type d'échantillons et étiqueter les contenants de blanc pour déplacement clairement en indiquant qu'il s'agit des blancs. **Remarque :** dans le cas d'essais à l'aveugle pour le laboratoire, il est possible d'utiliser un autre mode d'identification connu uniquement de la personne qui fait les prélèvements.
2. Remplir les contenants appropriés d'eau désionisée. Si le protocole pour l'analyte l'indique, ajouter l'agent de conservation approprié. Se reporter à la **SECTION 2.9**
3. Placer les échantillons parmi les contenants vides pour échantillons. Les conserver à 4 °C ou à la même température à laquelle les échantillons seront conservés.
4. Ne PAS ouvrir les blancs de déplacement sur le terrain. Les blancs



pour déplacements sont transportés sur le terrain avec les autres contenants pour échantillons sans être ouverts, puis ils sont rapportés avec les échantillons prélevés sur le terrain dans les mêmes conditions d'entreposage jusqu'au laboratoire, sans être ouverts.

- Remplir et sceller le blanc pour le contrôle de la température juste avant son expédition. Une fois arrivé au laboratoire, le blanc pour le contrôle de la température peut être ouvert et sa température peut être mesurée à l'aide d'un thermomètre. Il est aussi possible d'utiliser un analyseur thermique pour déterminer la température des échantillons.

Remarque : Si l'on n'a pas accès à des installations de laboratoire et que l'on ne peut pas préparer ses propres blancs pour déplacement, demander au laboratoire de les fournir.

2.5.5.2 Blancs sur le terrain

Un blanc sur le terrain est soumis aux mêmes conditions de déplacement et sur le terrain que les échantillons visés et permet d'effectuer les corrections nécessaires selon les conditions ambiantes. On recommande de préparer au moins un blanc sur le terrain pour chaque 20 échantillons recueillis, ou au moins un par jour pour chaque installation où se font les prélèvements.

PROCÉDURE SUGGÉRÉE

- Transporter de 2 à 5 L d'eau désionisée dans un contenant propre approprié (reporter à la **SECTION 2.9**) sur le terrain. Pendant le prélèvement des échantillons, étiqueter et préparer un blanc sur le terrain en remplissant un contenant approprié d'eau désionisée en suivant exactement les mêmes procédures que celles pour le prélèvement d'un échantillon normal sur le terrain. Cette procédure permet d'exposer le blanc sur le terrain avec eau désionisée aux mêmes conditions environnementales que les échantillons prélevés sur le terrain.
- Traiter les blancs sur le terrain exactement comme les échantillons, en utilisant le même agent de conservation (le cas échéant), et les emballer avec les échantillons pour les exposer aux mêmes conditions pendant le transport et l'expédition. Expédier les blancs sur le terrain au laboratoire avec les échantillons prélevés sur le terrain.
- Jusqu'à 5 % des échantillons devraient être des blancs sur le terrain.

Remarque : Si les conditions varient considérablement entre les points d'échantillonnage au même endroit, ou si les points d'échantillonnage sont espacés de plus d'un kilomètre, envisager de recueillir d'autres blancs sur le terrain à chaque point d'échantillonnage.



Il est possible de vérifier les conditions de températures pendant le transport en ouvrant le blanc pour le contrôle de la température et en le faisant analyser dès réception par le laboratoire sans contaminer les autres échantillons.

FIGURE 2.20:
Des échantillons de blanc pour déplacement, blanc sur le terrain et blanc pour le contrôle de la température, contribuent à assurer le contrôle de la qualité de tous les échantillons remis au laboratoire.
(Crédit : Environnement Canada)

2.5.5.3 Blancs de lavage

Les blancs de lavage (blancs pour les solutions de rinçage, blancs pour les instruments) constituent des échantillons d'eau désionisée ou de solvant utilisé pour rincer le matériel. Il faut absolument prélever un blanc de lavage lorsque l'équipement pour effectuer l'échantillonnage contient des matériaux qui pourraient contaminer les échantillons (p. ex., les tubes de plastique ou les pièces métalliques). Les blancs pour les solutions de rinçage indiquent si l'équipement pour effectuer l'échantillonnage a été correctement décontaminé entre les échantillonnages. Consulter le laboratoire ou du personnel expérimenté afin de déterminer s'il faut préparer de tels blancs.

PROCÉDURE SUGGÉRÉE

Prélever un échantillon du solvant ou de l'eau de rinçage finale de l'équipement comme blanc de lavage une fois l'équipement décontaminé et avant la prochaine séance d'échantillonnage.

On vous demandera peut-être d'ajouter des échantillons de CQ. C'est peu fréquent, mais il faut le faire s'ils s'avèrent nécessaires.

2.5.5.4 Blancs pour les matériaux

Les blancs de matériaux constituent des échantillons de matériaux de construction tels que ceux utilisés dans les puits d'eaux souterraines, les pompes et pour les essais hydrauliques. Ces échantillons permettent de vérifier la présence d'artéfacts pour les essais provenant de ces matériaux et qui auraient pu contaminer les échantillons d'eau.

2.5.5.5 Échantillon de terrain dopé

Un échantillon de terrain dopé est un échantillon prélevé sur le terrain auquel une quantité connue de l'analyte a été ajoutée pendant les échantillonnages sur le terrain. Le dopage est utilisé pour déterminer les effets à mettre sur le compte des conditions liées au terrain, au transport ou à la matrice de prélèvement. Un personnel expérimenté devrait préparer les échantillons de terrain dopé pour éviter que les résultats d'analyse soient faussés par des erreurs humaines.

2.5.5.6 Échantillons fractionnés

DES ÉCHANTILLONS FRACTIONNÉS désignent deux échantillons ou plus obtenus à partir du même échantillon de départ. Les échantillons peuvent être fractionnés sur le terrain ou en laboratoire. On recommande d'obtenir les conseils du personnel de laboratoire pour le fractionnement des échantillons. Par exemple, le fractionnement d'échantillons pour des analyses organiques peut donner des sous-échantillons qui ne sont pas identiques puisque les substances organiques sont souvent adsorbées dans les parois des contenants. Dans un tel cas, il vaut mieux fractionner immédiatement les échantillons sur le site pour l'échantillonnage.

DES ÉCHANTILLONS SUBDIVISÉS sont deux échantillons distincts ou plus prélevés à peu près en même temps au même site d'échantillonnage. De tels échantillons servent à calculer la précision de l'échantillonnage. Les échantillons subdivisés en laboratoire sont des échantillons subdivisés produits par les laboratoires d'essais et qui servent à calculer la précision de la méthode d'essai.

Après l'échantillonnage réglementaire, l'enquêteur peut devoir fournir un échantillon fractionné à l'établissement où les échantillons ont été prélevés.

En règle générale, les échantillons recueillis pour la surveillance de la conformité ne devraient pas être fractionnés et remis à l'organisme réglementé.



Remarque : Les échantillons requis par la loi ne devraient en aucun cas être fractionnés. La solution de rechange privilégiée consiste à demander au personnel de l'établissement de prélever leurs propres échantillons.

Dans certains cas toutefois, lorsqu'il n'est pas possible de prélever un échantillon distinct, les enquêteurs peuvent demander au propriétaire ou à l'exploitant de l'établissement de fournir un échantillon fractionné tiré de l'échantillonneur de l'établissement. Dans d'autres cas, un enquêteur peut vouloir effectuer une analyse comparative pour certains paramètres; le fractionnement d'un échantillon peut alors s'avérer nécessaire. Lors du fractionnement d'échantillons aux fins d'analyses de comparaison, les deux échantillons doivent être traités de la même façon en ce qui concerne le choix du récipient pour l'échantillon, l'agent de conservation, le temps de conservation et la température d'entreposage avant l'analyse.

2.6 PLANIFICATION EN MATIÈRE DE SANTÉ ET DE SÉCURITÉ

Lorsqu'on connaît le plan général d'échantillonnage, il faut examiner les tâches sélectionnées et les conditions qui prévalent sur le site afin de préparer le plan de santé et sécurité et une feuille d'analyse des risques associés aux tâches (ART).

2.6.1 PRINCIPES DE SANTÉ ET SÉCURITÉ

Toujours connaître toutes les lois, les directives, les normes et les lignes directrices sur la santé et sécurité, et les observer. Si l'on ne sait pas si elles s'appliquent ou non, consulter son superviseur ou ses autorités compétentes en matière de santé et sécurité. L'employeur a pour obligations générales de veiller à la protection de tous ses employés en matière de santé et de sécurité au travail. Les critères qui suivent sont directement liés aux activités sur le terrain menées par les inspecteurs et les enquêteurs et le plan de santé et sécurité devrait en tenir compte.

L'employeur devrait s'efforcer de garantir ce qui suit :

ENQUÊTE ET RAPPORT SUR LES ACCIDENTS

Tous les accidents, toutes les maladies professionnelles et toute autre situation comportant des risques et connus de l'employeur, doivent faire l'objet d'une enquête selon la manière prescrite; consigner les détails connexes et en faire rapport aux autorités pertinentes.

PREMIERS SOINS

Fournir les installations de premiers soins et les services de santé réglementaires.

EAU POTABLE

Fournir, selon les normes réglementaires, de l'eau potable.

VÉHICULES ET ÉQUIPEMENT MOBILE

S'assurer que les véhicules et l'équipement mobile utilisés par les employés dans le cadre de leurs fonctions répondent aux normes prescrites.

ÉQUIPEMENT DE PROTECTION INDIVIDUEL

Fournir le matériel, l'équipement, les dispositifs et les vêtements de sécurité réglementaires à toute personne à qui l'employeur permet l'accès du lieu de travail.



FIGURE 2.21:
Équipement de santé et de
sécurité courant
(Crédit : Environnement Canada)

MESURES EN CAS D'INCENDIE ET D'URGENCE

Respecter les normes prescrites en matière de sécurité-incendie et d'urgence.

INFORMATION ET FORMATION

Conformément aux instructions, fournir à chaque employé, l'information, la formation, l'entraînement et la supervision nécessaires pour assurer leur santé et sécurité au travail.

SENSIBILISATION AUX DANGERS

S'assurer que chaque employé est au courant de tous les risques connus ou prévisibles en matière de santé et de sécurité dans l'aire où il ou elle travaille.

MACHINERIE, ÉQUIPEMENT ET OUTIL

S'assurer que la machinerie, l'équipement et les outils utilisés par les employés pendant leur travail sont conformes aux normes prescrites en matière de santé, de sécurité et d'ergonomie, et que leur utilisation est sécuritaire dans tous les usages pour lesquels ils sont destinés.

CODES ET NORMES DE SÉCURITÉ

Adopter et mettre en œuvre les codes de sécurité et les normes de sécurité prescrits.

UTILISATION DE L'ÉQUIPEMENT DE PROTECTION INDIVIDUEL

Veiller à ce que toute personne admise dans le lieu de travail connaisse et utilise selon les modalités réglementaires le matériel, l'équipement, les dispositifs et les vêtements de sécurité réglementaires.

INSTRUCTIONS ORALES ET ÉCRITES

Respecter toutes les instructions orales ou écrites données à l'employeur par un agent d'appel ou un agent de santé et sécurité en ce qui concerne la santé et la sécurité des employés.

OBLIGATION DES EMPLOYÉS

Au travail, chaque employé devrait :

- **Utiliser de l'équipement de protection individuel**

Utiliser tout le matériel, l'équipement, les appareils et les vêtements de sécurité qui assurent la protection de l'employé, fournis par l'employeur ou dont l'utilisation est prescrite.



- **Suivre les procédures prescrites**

Se conformer aux procédures prescrites en ce qui a trait à la santé et à la sécurité des employés..

- **Prendre les précautions qui s'imposent**

Prendre les mesures nécessaires pour assurer sa propre santé et sa propre sécurité, ainsi que celles de ses compagnons de travail et de quiconque risque de subir les conséquences de ses actes ou omissions.

- **Respecter les instructions**

Respecter toutes les instructions de l'employeur en ce qui concerne la santé et la sécurité des employés.

- **Collaborer avec le comité de santé et de sécurité**

Collaborer avec le comité d'orientation et le comité en milieu de travail, ou avec le représentant en matière de santé et de sécurité.

- **Signaler les dangers**

Signaler selon la manière prescrite tout accident ou autre événement qui survient au cours du travail de l'employé ou en lien avec ce travail et qui a entraîné des blessures chez l'employé ou toute autre personne.

- **Signaler tout accident ou blessure**

Signaler selon la manière prescrite tout accident ou autre événement qui survient au cours du travail de l'employé ou en lien avec ce travail et qui a entraîné des blessures chez l'employé ou toute autre personne.

- **Respecter les instructions orales et écrites**

Respecter toutes les instructions orales ou écrites données par un agent d'appel ou un agent de santé et sécurité en ce qui concerne la santé et la sécurité des employés.

MILIEUX DE TRAVAIL NON CONTRÔLÉS

Un grand nombre des inspections et enquêtes seront effectuées dans des installations ou sur des sites réglementés par la législation et des politiques privées. Il faut examiner chaque site afin de déterminer quelles lois ou politiques en matière de sécurité s'appliquent.

INSTALLATIONS FÉDÉRALES

Lors de l'inspection d'installations fédérales, provinciales, d'État ou territoriales, continuer d'assurer sa santé et sa sécurité. Les installations fédérales, provinciales, d'État ou territoriales doivent également assurer votre santé et votre sécurité. À leurs yeux, vous êtes un visiteur ou une personne admise sur ce lieu de travail.

INSTALLATIONS PROVINCIALES, D'ÉTAT OU TERRITORIALES

Lors de l'inspection d'entreprises privées ou d'installations réglementées par des lois sur la santé et sécurité provinciales, d'état ou territoriales, vous et votre employeur continuez d'assumer la responsabilité pour votre santé et votre sécurité. Certaines normes de santé et sécurité au travail provinciales, d'état ou territoriales peuvent varier des normes fédérales.

Les normes locales ou des Nations Unies, ou encore le code local du travail, qui s'appliquent dans la localité peuvent comporter des dispositions qui permettent aux employés de refuser un travail dangereux. Se familiariser avec les procédures et les clauses restrictives de cette législation afin d'en comprendre pleinement les limites.

2.6.2 ANALYSE ET ATTÉNUATION DES RISQUES

L'analyse des risques consiste à examiner chaque étape du plan d'échantillonnage et évaluer les dangers potentiels, puis déterminer comment les réduire, les éliminer ou les dédommager. Une fois les risques identifiés, préparer une feuille d'analyse des risques associés aux tâches (ART) pour le projet. L'ART devrait indiquer tous les dangers potentiels répertoriés et les mesures d'atténuation pour réduire ou éliminer ces dangers. L'ART doit être examinée avec tous les membres de l'équipe d'enquête et les entrepreneurs qui participent à une enquête initiale sur un site. Le gestionnaire de projet ou chef d'équipe et tous les participants devraient signer l'ART après l'examen.



FIGURE 2.22 :
Examiner chaque tâche pour déterminer les risques physiques, biologiques et chimiques
(Crédits : l'EPA des États-Unis et d'Environnement Canada)

PRODUCTION D'UNE FEUILLE D'ANALYSE DES RISQUES ASSOCIÉS À UNE TÂCHE

La feuille d'analyse des risques associés aux tâches (ART) devrait suivre le même format logique que le plan d'échantillonnage. Un exemple partiel de collecte d'échantillons d'eau à partir d'une embarcation suit :


Tableau 2.4 | Analyse type des risques et feuille d'analyse des risques associés aux tâches

PROJET	PRÉLÈVEMENT D'ÉCHANTILLONS D'EAU À PARTIR D'UNE EMBARCATIION.			
TÂCHE	RISQUE	MESURE D'ATTÉNUATION	SIGNATURE DU CHEF DE PROJET	INITIALES DU PERSONNEL PARTICIPANT
Manœuvrer une embarcation sur une rivière	Noyade	Fournir des gilets de sauvetage aux participants		
		Fournir une ligne d'attrape flottante pour le sauvetage		
Manipuler un agent de conservation à base d'acide nitrique	Brûlures à l'acide sur le corps et les vêtements	Place l'acide dans de petits flacons à dose unique		
		Utiliser des lunettes de protection		
		Utiliser des gants résistants à l'acide		
		Avoir de l'eau propre à la portée pour le lavage des yeux et des mains		

D'autres situations telles que l'entrée dans des sites en présence de gaz ou produits chimiques dangereux, ou encore d'objets tranchants à usage médical, commandent l'examen des risques et l'élaboration de mesures d'atténuation. Chaque site est unique; par conséquent, on recommande de préparer une feuille d'ART pour chaque tâche selon chaque situation. Voici quelques risques courants; d'autres devraient être examinés et des mesures d'atténuation devraient être élaborées de manière semblable.

PROJET	USAGE DE MATÉRIEL CORROSIFS			
TÂCHE	RISQUE	MESURE D'ATTÉNUATION	SIGNATURE DU CHEF DE PROJET	INITIALES DU PERSONNEL PARTICIPANT
Réactifs corrosifs ou oxydants	Corrosion du matériel et des véhicules, et brûlures sur la peau	Transporter le volume minimal possible dans des contenants non réactifs, et entreposer dans un étui étanche		
		Porter des gants et des lunettes de protection		
Préparer des solutions diluées à partir des acides ou bases forts	Réaction thermique si l'eau entre en contact qui présente des risques en raison de la vapeur ou de la pulvérisation corrosive produite	Porter des gants et des lunettes de protection		
		Toujours ajouter l'acide fort ou la base forte à l'eau pour produire une solution diluée. Ne jamais verser l'eau dans l'acide fort ou la base forte.		
Charger ou transporter de l'équipement lourd	Blessure musculaire ou au dos et risque de lésion par écrasement	Utilisation adéquate des techniques de levage Port de chaussures de protection à embout d'acier.		

2.6.3 PROBLÈMES COURANTS EN MATIÈRE DE SANTÉ ET DE SÉCURITÉ

Quelques problèmes courants en matière de santé et de sécurité suivent :

- Travailler à proximité d'une zone à circulation intense ou de vastes sites industriels.
- Travailler à proximité de l'eau ou à bord d'une embarcation.
- Travailler dans des espaces clos ou à proximité d'espaces clos.

2.6.3.1 Travailler à proximité d'une zone à circulation intense ou de vastes sites industriels

L'équipement de sécurité minimal recommandé pour travailler à proximité d'une zone à circulation intense ou de vastes sites industriels comprend ce qui suit :

- Un casque protecteur.
- Des lunettes de protection qui s'étendent jusqu'aux côtés du visage.
- Dispositif de protection antibruit - (bouchons d'oreille ou protecteur d'oreilles).
- Protection respiratoire - (masques antipoussières, masques filtrants ou masques antivapeurs, selon les conditions qui prévalent).
- Vêtements protecteurs - (combinaison en tissu ou en papier).
- Gants de protection (résistants aux produits chimiques et/ou à l'usure, selon la situation).
- Chaussures de protection - (bottes de caoutchouc ou cuissardes à embout d'acier pour les liquides, bottes en cuir à embout d'acier pour les milieux secs et abrasifs).
- Gilets réflecteurs.

PROCÉDURE RECOMMANDÉE

Porter l'équipement recommandé par l'ART et qui respecte le règlement local sur la sécurité et la santé.

2.6.3.2 Travailler à proximité de l'eau ou à bord d'une embarcation

En plus de porter l'équipement de protection courant, on recommande de porter ce qui suit :

- Dispositifs de flottaison (ceintures, vestes, combinaisons).
- Ligne d'attrape flottante d'urgence.
- Sifflet d'urgence.
- Fusées éclairantes d'urgence.
- Lampes de poche d'urgence.
- Écopes d'urgence.
- Pompes d'urgence.
- Radio maritime.
- Cartes et/ou cartes marines.
- Jumelles.

PROCÉDURE RECOMMANDÉE

Porter l'équipement recommandé par l'ART et qui respecte le règlement local sur la sécurité et la santé et avoir à bord l'équipement d'urgence conforme au règlement maritime local sur la sécurité et la santé.



FIGURE 2.23:
Portez de l'équipement de protection et de flottaison approprié lorsque vous travaillez dans l'eau ou près de l'eau. Une perche d'échantillonnage non conductrice peut permettre d'effectuer sécuritairement l'échantillonnage, car elle permet d'atteindre des endroits difficiles d'accès ou elle peut servir de soutien lorsque vous barbotez dans les ruisseaux. (Crédit : Environnement Canada)

PROCÉDURES GÉNÉRALES DE SÉCURITÉ POUR TRAVAILLER AU FIL DE L'EAU

- S'il faut barboter dans l'eau pour prélever un échantillon, une autre personne devrait être présente et porter un vêtement de flottaison (gilet de sauvetage). S'il faut barboter dans l'eau pour prélever un échantillon dans un ruisseau important ou une rivière, utiliser une perche-support (perche d'échantillonnage) et demander à un partenaire d'utiliser une ligne d'attrape ou porter un cordage de sécurité ainsi qu'un gilet de sauvetage.
- Pour prélever un échantillon à partir de la berge, s'assurer d'être bien stable et de conserver une position bien équilibrée.
- Si l'eau est trop profonde ou si le courant est trop fort pour barboter, prélever les échantillons à partir d'une embarcation ou de la berge. Ne prendre aucun risque qui pourrait mettre votre vie ou celle des autres en danger.

PROCÉDURES GÉNÉRALES POUR TRAVAILLER À BORD D'UNE EMBARCATION

- Se familiariser avec les règles de base de sécurité nautique et suivre tous les règlements nautiques applicables. Communiquer avec son autorité gouvernementale locale pour clarifier ses besoins.
- Porter toujours l'équipement d'urgence exigé par les règlements nautiques locaux.

Voici quelques exemples :

- Extincteur
 - Radio maritime (portative ou fixe)
 - Boussole
 - Système de positionnement mondial (GPS, portatif ou fixe)
 - Lampes de poche étanches (et des piles de rechange)
 - Ligne d'attrape flottante d'urgence
 - Écopes
 - Sifflet(s)
 - Gilets de sauvetage pour chaque passager
 - Combinaisons de survie flottantes
 - Cartes marines
- Toujours porter son vêtement de flottaison sur l'eau.
 - Se familiariser avec la capacité de charge du bateau, ce qui comprend les passagers, l'équipement et les échantillons, et se garder une marge de sécurité pour pouvoir réagir dans la plupart des conditions d'utilisation.

- Vérifier les conditions météorologiques.
- Vérifier la présence de dangers pour la navigation tels que des eaux peu profondes, des hauts-fonds, des courants et des voies de circulation maritime.

2.6.3.3 Procédures générales pour travailler à proximité d'un espace clos ou dans un espace clos

Remarque : Ces procédures constituent des lignes directrices générales et ne remplacent pas les règlements en vigueur. Elles doivent être complétées par des procédures particulières pour chaque espace clos désigné.

- En temps normal, le personnel qui prélève des échantillons ne devrait pas avoir à entrer dans des espaces clos. Les échantillons peuvent habituellement être prélevés à l'aide de dispositifs d'échantillonnage comme des perches d'échantillonnage, des seaux et des chaînes.
- Personne ne doit entrer dans un espace clos ou aider un autre à entrer dans un tel espace sans détenir une preuve valide de formation en matière d'accès à des espaces clos.
- S'il faut entrer dans un espace clos tels qu'un trou d'homme pour prélever un échantillon, une autre personne doit être présente et tout problème de sécurité doit être traité conformément à la législation locale sur la santé et sécurité.
- Les espaces clos les plus courants sont des trous d'homme, des postes de traitement des eaux usées, des puisards, des trous dans des réservoirs, des ponceaux, des fossés profonds, entre les coques de bateaux et de barges, ou encore les espaces entre des conteneurs d'expédition empilés. Voir la **FIGURE 2.24**
- Se méfier des eaux courantes, des gaz explosifs et des fumées toxiques.
- S'assurer de vérifier si l'air des espaces clos est respirable et qu'il n'y a aucun gaz toxique ou explosif.



Les conteneurs d'expédition peuvent contenir des matériaux qui produisent des poussières dangereuses.

Des liquides dangereux qui s'infiltrent dans un endroit avec une mauvaise circulation d'air peuvent provoquer des vapeurs dangereuses.

Pour entrer dans un conteneur d'expédition, porter une source autonome d'air.

Avant d'ouvrir un conteneur d'expédition où la présence de déchets dangereux est présumée, effectuer une vérification avec un détecteur de gaz inflammable.

Utiliser des appareils de contrôle des vapeurs dangereuses à l'approche d'espaces clos ou avant d'ouvrir un conteneur.

FIGURE 2.24 : Contrôle de l'air dans des conteneurs d'expédition et d'autres espaces clos susceptibles de contenir des déchets dangereux ou des vapeurs dangereuses. (Crédit : Pays-Bas - NFIT, d'Environnement Canada, EPA des États-Unis)



2.6.4 ÉVALUATION DES RISQUES POUR LA SANTÉ D'UNE EXPOSITION À DES PRODUITS TOXIQUES PROVENANT DE DÉCHETS DANGEREUX DÉVERSÉS ILLÉGALEMENT

Pour effectuer une évaluation des risques pour la santé, il faut souvent l'aide d'un professionnel spécialisé dans les risques pour la santé. Les évaluations détaillées des risques pour la santé dépassent la portée du présent manuel. Le lecteur devrait toutefois connaître les principes de base suivants puisque les enquêtes sur l'élimination illégale de déchets dangereux comportent habituellement une exposition à court terme (heures ou semaines) et à long terme (mois ou années) à des matières dangereuses et peuvent poser des préoccupations en matière de santé.

2.6.4.1 Évaluations des risques à court terme pour la santé

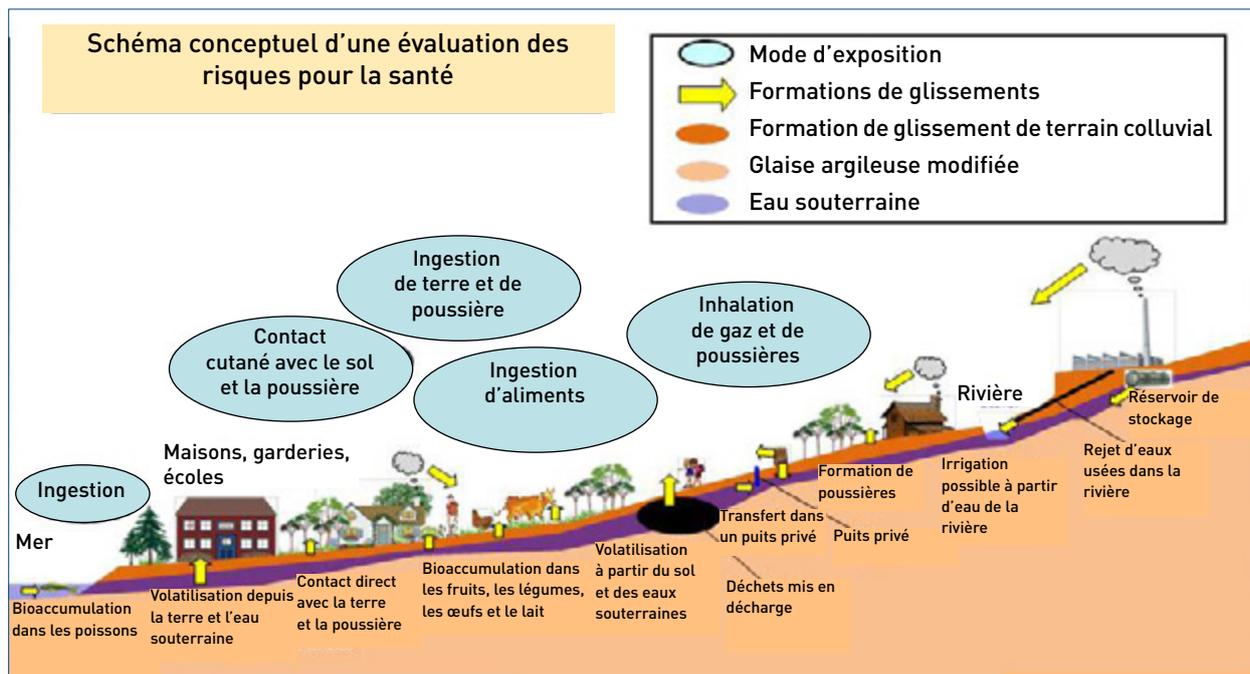
L'accès à l'information au sujet des mesures de protection est essentiel au moment de la réponse initiale à un incident impliquant des déchets dangereux et de la collecte de preuves. La procédure d'analyse des risques associés aux tâches peut exiger de déterminer et de mettre en œuvre des mesures de protection personnelle.

Les organismes de transport du Canada, des États-Unis, du Mexique et de l'Argentine ont préparé conjointement un guide des mesures d'urgence utilisé par les pompiers, les policiers et d'autres membres du personnel des services d'urgence qui peuvent être les premiers à arriver sur les lieux d'un incident avec des produits dangereux. Les documents de référence sont facilement accessibles sur Internet.

2.6.4.2 Évaluations des risques à long terme pour la santé

Les évaluations des risques à long terme pour la santé sont importantes pour les enquêtes judiciaires en environnement puisqu'elles fournissent des preuves des dommages à court et à long termes sur la santé humaine et l'environnement. Ces facteurs peuvent influencer sur les sanctions établies ou les ordonnances judiciaires après condamnation. De telles évaluations sont produites par des professionnels et tiennent habituellement compte des points suivants :

- Recherche détaillée sur les polluants présents dans l'air, sur l'eau de surface et l'eau souterraine, sur les gaz souterrains, les sols, les produits alimentaires et eau potable.
- Détermination des scénarios d'exposition par inhalation, ingestion et contact cutané.
- Quantification des doses d'exposition quotidienne et des effets connexes.
- Quantification des risques pour la santé (risques de cancer et autres).
- Quantification des incertitudes et interprétation des risques (acceptable ou non).
- Définition des seuils de niveau de réhabilitation pour les risques acceptables.



2.6.5 VÊTEMENTS DE PROTECTION

Les vêtements personnels de protection peuvent être cotés selon une norme alphabétique (cotes nord-américaines A, B, C, D), numérique (cotes 1, 2, 3, 4) ou encore alphanumérique (norme britannique EN1, et ainsi de suite) selon l'autorité législative.

Le présent manuel donne des exemples de vêtements de protection contre les produits chimiques, **mais pas de vêtements protecteurs nucléaires ou biologiques**. Les niveaux qui suivent ne sont donnés qu'à titre informatif. D'autres détails concernant le type de protection recommandé pour certains produits chimiques précis se trouvent sur le site Web des Centres pour le contrôle et la prévention des maladies (Centers for Disease Control and Prevention) des États-Unis :

<http://www.cdc.gov/niosh/ncpc/kcpc.html>.

SÉCURITÉ : De l'équipement de protection du niveau indiqué peut être exigé selon le niveau de risque. si l'environnemental enforcement agency des états-unis ne peut évaluer et contenir de manière sécuritaire le risque, communiquer avec l'organisme national responsable de telles questions.

2.6.5.1 Risques très élevés (non nucléaire ou sans biorisque élevé) - Vêtements de protection de niveau 1 ou de niveau A

Choisir la cote de risques très élevés (niveau 1 ou niveau A) pour une protection maximale de la peau, des voies respiratoires et des yeux des agents chimiques. La perméabilité du matériau dont est fabriquée la combinaison dépendra du type d'exposition aux produits chimiques. Ce type de combinaison utilise un appareil de protection respiratoire autonome et ne peut être utilisé que par du personnel formé. (Ce type de combinaison peut ne pas convenir aux risques nucléaires ou biologiques.)

FIGURE 2.25 :
Facteurs à considérer sur la zone pour évaluer les risques pour la santé
(Crédits : HPC Envirotec)



FIGURE 2.26 :
Vêtement protecteur de niveau 1
ou de niveau A
(Crédits : l'EPA des États-Unis et
d'Environnement Canada)

CARACTÉRISTIQUES :

1. Port du casque protecteur à l'intérieur de la combinaison.
2. Dispositif de protection antibruit ou dispositif de communication bidirectionnelle.
3. Appareil respiratoire à pression positive bien ajusté sur le visage.
4. Caleçon long par climat froid porté sous la combinaison protectrice.
5. Blocs de refroidissement par climat chaud portés directement sous la combinaison.
6. En option, combinaison ou vêtement de protection contre les poussières porté sous la combinaison protectrice.
7. Gants à l'épreuve des produits chimiques pour la couche protectrice interne.
8. Gants à l'épreuve des produits chimiques pour la couche protectrice externe, étanches au niveau des manches de la combinaison.
9. Bottes de caoutchouc à l'épreuve des produits chimiques avec embout et cambrure en acier, scellées avec du ruban adhésif.
10. Combinaison à l'épreuve des produits chimiques pour recouvrir le tout.

http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=9767

(Référence : US Department of Labor)

2.6.5.2 Risques élevés - Vêtements de protection de niveau 2 ou de niveau B

Risques élevés (niveau 2 ou niveau B) - niveau le plus élevé de protection respiratoire obligatoire, mais niveau inférieur de protection cutanée. La perméabilité du matériau dont est fabriquée la combinaison dépendra du type d'exposition aux produits chimiques. Ce type de combinaison utilise un appareil de protection respiratoire autonome et ne peut être utilisé que par du personnel formé. (Ce type de combinaison peut ne pas convenir aux risques nucléaires ou biologiques.)

CARACTÉRISTIQUES :

1. Une combinaison jetable recouvre complètement le corps, y compris la tête et le cou, mais n'est pas scellée au visage. La résistance aux produits chimiques dépend du matériau à partir duquel est fabriquée la combinaison protectrice.
2. Port du casque protecteur à l'extérieur de la combinaison.
3. Dispositif de protection antibruit ou dispositif de communication bidirectionnelle.
4. Appareil respiratoire à pression positive bien ajusté sur le visage.
5. Caleçon long par climat froid porté sous la combinaison protectrice.
6. Blocs de refroidissement par climat chaud portés directement sous la combinaison.

7. Du ruban à l'épreuve des produits chimiques est utilisé pour sceller les couvre-gants et couvre-chaussures à la combinaison.
8. Gants à l'épreuve des produits chimiques pour la couche protectrice interne.
9. Gants à l'épreuve des produits chimiques pour la couche protectrice externe, étanches au niveau des manches de la combinaison.
10. Des gants de cuir peuvent être portés par-dessus les gants à l'épreuve des produits chimiques pour offrir une résistance aux substances abrasives.
11. Bottes de caoutchouc à l'épreuve des produits chimiques avec embout et cambure en acier.
12. Couvre-chaussures à l'épreuve des produits chimiques scellés aux jambes de pantalon de la combinaison.

http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=9767 (Référence : US Department of Labor)



FIGURE 2.27 :
Risques élevés - Vêtements de protection de niveau 2 ou de niveau B
(Crédits : l'EPA des États-Unis et d'Environnement Canada)

2.6.5.3 Risques moyens - Vêtements de protection de niveau 3 ou de niveau C

OPTION A : Une protection contre les risques moyens (niveau 3 ou niveau C) offre une protection respiratoire de niveau moyen à l'aide d'un masque filtrant contre les produits chimiques.

CARACTÉRISTIQUES :

1. Une combinaison jetable recouvre complètement le corps, y compris la tête et le cou, mais n'est pas scellée au visage. La résistance aux produits chimiques dépend du matériau à partir duquel est fabriquée la combinaison protectrice. La version plastifiée offre une meilleure résistance que la version à papier renforcé.
2. Port du casque protecteur à l'extérieur de la combinaison.
3. Dispositif de protection antibruit ou dispositif de communication bidirectionnelle.
4. Un masque filtrant contre les produits chimiques scellé et qui protège le visage et les yeux.
5. Caleçon long par climat froid porté sous la combinaison protectrice.
6. Blocs de refroidissement par climat chaud portés directement sous la combinaison.
7. Gants à l'épreuve des produits chimiques pour la couche protectrice interne.



8. Gants à l'épreuve des produits chimiques pour la couche protectrice externe, étanches au niveau des manches de la combinaison.
9. Des gants de cuir peuvent être portés par-dessus les gants à l'épreuve des produits chimiques pour offrir une résistance aux substances abrasives.
10. Bottes de caoutchouc à l'épreuve des produits chimiques avec embout et cambrure en acier.
11. Couvre-chaussures à l'épreuve des produits chimiques scellés aux jambes de pantalon de la combinaison.

http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=9767 (Référence : US Department of Labor)



OPTION B : Protection respiratoire de niveau moyen obligatoire grâce à un masque avec filtres anti-poussière ou contre les vapeurs chimiques, mais niveau inférieur de protection cutanée.

CARACTÉRISTIQUES :

1. Une combinaison jetable recouvre complètement le corps et peut comprendre une capuche pour la tête et le cou, mais elle n'est pas hermétique sur le visage. Habituellement portée uniquement pour offrir une protection contre les poussières ou les situations qui présentent de faibles risques à des projections de produits chimiques. La résistance aux produits chimiques dépend du matériau à partir duquel est fabriquée la combinaison protectrice.
Ne protège pas la tête et le cou qui demeurent exposés.
2. Port du casque protecteur à l'extérieur de la combinaison.
3. Dispositif de protection antibruit ou dispositif de communication bidirectionnelle.
4. Masque anti-poussières ou masque filtrant contre les produits chimiques, hermétique au niveau de la bouche et du nez.
5. Protection oculaire enveloppante qui offre une protection contre les impacts, mais qui ne protège pas les yeux contre les produits chimiques.
6. Un caleçon long peut être porté sous la combinaison protectrice par climat froid.
7. Des blocs de refroidissement peuvent être portés sous la combinaison par climat chaud.
8. Gants à l'épreuve des produits chimiques pour la couche protectrice interne.

FIGURE 2.28 :
Risques moyens - Vêtements de protection de niveau 3 ou de niveau C
(Crédits : l'EPA des États-Unis et d'Environnement Canada)

9. Gants à l'épreuve des produits chimiques pour la couche protectrice externe, étanches au niveau des manches de la combinaison.
10. Des gants de cuir peuvent être portés par-dessus les gants à l'épreuve des produits chimiques pour offrir une résistance aux substances abrasives.
11. Bottes en cuir ou à l'épreuve des produits chimiques avec embout et cambrure en acier.
12. Couvre-chaussures optionnels à l'épreuve des produits chimiques scellés aux jambes de pantalon de la combinaison.

http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=9767 (Référence : US Department of Labor)



FIGURE 2.29 :
Risques moyens - Vêtements de protection de niveau 3 ou de niveau C
(Crédits : l'EPA des États-Unis et d'Environnement Canada)

2.6.5.4 Faibles risques - Vêtements de protection de niveau 4 ou de niveau D

L'équipement de protection de faible niveau peut convenir aux expositions qui présentent les risques les plus faibles.

CARACTÉRISTIQUES :

1. Une combinaison jetable peut ne pas être nécessaire s'il n'y a aucune présence de poussières dangereuses, de vapeurs chimiques ou de produits chimiques liquides.
2. Port du casque protecteur.
3. Dispositif de protection antibruit ou dispositif de communication bidirectionnelle.
4. Un masque avec filtre anti-poussière offre la protection minimale contre les poussières, mais pas les vapeurs chimiques.
5. Protection oculaire enveloppante qui offre une protection contre les impacts, mais qui ne protège pas les yeux contre les produits chimiques.
6. Caleçon long par climat froid.
7. Gants à l'épreuve des produits chimiques pour la couche protectrice interne.
8. Des gants de cuir peuvent être portés par-dessus les gants à l'épreuve des produits chimiques pour offrir une résistance aux substances abrasives.
9. Bottes en cuir ou à l'épreuve des produits chimiques avec embout et cambrure en acier.
10. Couvre-chaussures optionnels à l'épreuve des produits chimiques scellés aux jambes de pantalon.



FIGURE 2.30:
Faibles risques - Vêtements de
protection de niveau 4 ou de
niveau D
(Crédits : l'EPA des États-Unis et
d'Environnement Canada)

http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=9767 (Référence : US Department of Labor)

2.7 DOCUMENTATION SUR LE SITE ET LES ÉCHANTILLONS

2.7.1 UTILISATION DE CARNETS DE NOTES

La documentation appropriée pour le site de toutes les activités fait partie intégrante des inspections et enquêtes sur le terrain. Les personnes qui prélèvent les échantillons doivent conserver des notes personnelles sur les activités d'échantillonnage. Il s'agit de la consignation de toutes les données sur le terrain, toutes les observations faites, toutes les activités d'étalonnage du matériel sur le terrain, et tous les formulaires pour les échantillons et la chaîne de possession. Ces notes devraient être conservées dans un carnet relié, résistant à l'eau, et dont les pages sont numérotées séquentiellement (imprimés ou manuscrits). Chaque personne devrait avoir son propre carnet et les notes devraient être rédigées avec une encre résistante à l'eau. Le carnet de notes devrait comprendre au moins les renseignements qui suivent et qui sont pertinents au programme d'échantillonnage.

Les renseignements et activités consignés dans le carnet devraient suivre un ordre chronologique. Chaque page devrait être numérotée et contenir des renseignements exacts et inclusifs des activités liées à l'échantillonnage. Chaque entrée devrait indiquer la date et l'heure. Puisque les renseignements inscrits dans le carnet serviront de base aux rapports subséquents, les renseignements devraient être précis et objectifs, absents de tous sentiments personnels ou de terminologie inappropriée. Les carnets de notes ne devraient pas être partagés et ne contenir que des notes rédigées par son propriétaire. Les entrées ne devraient jamais être biffées pour les rendre illisibles. En cas d'erreur, biffer simplement l'entrée par une seule ligne et apposer ses initiales. Des pages ne doivent pas être arrachées. Toutes les notes devront être prises au moment de l'activité sur le terrain ou dès que possible par la suite.

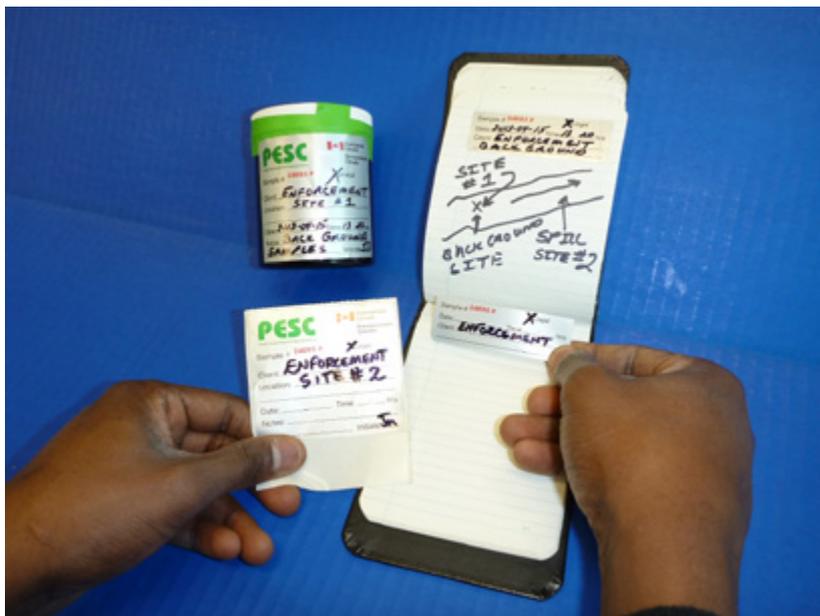


FIGURE 2.31 :

Les carnets de notes doivent être reliés et les pages doivent être numérotées séquentiellement. Inscrire les informations à l'encre permanente.

(Crédits : Canada - DOE)

2.7.2 RENSEIGNEMENTS CONCERNANT LE SITE ET SA LOCALISATION

Lors de l'inspection d'installations industrielles, celles-ci peuvent habituellement remettre des cartes, des diagrammes du site et des renseignements similaires, si l'on ne possède pas déjà ce genre d'information.



Les conserver pour référence lors d'inspections ultérieures. Voici d'autres renseignements qu'il convient de consigner dans le carnet de notes :

- Date d'entrée sur le site, préférablement selon le format année-mois-jour, p. ex., 201209-10.
- L'heure exacte (avec les minutes) de l'entrée sur le site, préférablement en base 24 heures, p. ex., 23 h 18.
- Les conditions sur le terrain (p. ex., physiques, météorologiques, hydrologiques).
- Le nom de la personne qui prélève les échantillons.
- Le nom de l'entreprise.
- Le nom du site (utiliser un acronyme bref).
- La latitude et la longitude de repères ou sites d'échantillonnage importants ou encore de chemins utilisés pour trouver le site, indiquées grâce au système de positionnement global (GPS).

Les systèmes GPS offrent maintenant une exactitude de 3 à 5 m. De nombreux systèmes offrent des fonctions de positions multiples, de consignation de données, de consignation de positions aux points de cheminement et de navigation. Les appareils GPS reçoivent des signaux transmis depuis au moins trois satellites en orbite, puis calculent leur position par rapport aux satellites.

Le choix du type d'appareil GPS dépend de la précision voulue pour le projet. Ils vont du type pour cartographie et de qualité commerciale (précision \geq 3,0 m) à ceux de type différentiel (précision \leq 1,0 m) et pour arpentage (précision \geq 5,0 mm). Si l'on utilise un appareil de qualité commerciale, en choisir un qui peut recevoir le signal du système de renforcement à couverture étendue (WAAS) pour obtenir une précision \geq 3,0 m, sinon elle sera d'environ \geq 10 m.

PROCÉDURE RECOMMANDÉE

1. Choisir des endroits avec une visibilité non obstruée du ciel pour déceler le nombre maximal de satellites, et placer l'appareil à la verticale ou utiliser une antenne pour améliorer la réception du signal.
2. Il convient de noter les coordonnées GPS qui situent un emplacement précis de la station d'échantillonnage en fonction de la latitude et de la longitude ou de systèmes de plan de coordonnées tel que les appareils à quadrillage universel transverse de Mercator (UTM), pour que l'utilisateur puisse retourner au même endroit ou fournir des données graphiques, notamment :
 - Marquer l'emplacement des sites d'échantillonnage dans des ruisseaux, des rivières ou près de ceux-ci, près d'émissaires d'évacuation, dans des estuaires ou près du littoral, sous forme de diagramme dans le carnet de notes ou sur des cartes préparées à cet effet, ou encore en mémoire dans l'appareil GPS.
 - Indiquer les rivages touchés par des déversements de pétrole ou de produits chimiques, ou indiquer les zones d'impact sur le terrain sous forme de diagramme dans le carnet de notes ou sur des cartes préparées à cet effet, ou encore en mémoire dans l'appareil GPS.
3. Évaluer les distances, l'élévation, les gradients et les secteurs sur le terrain. Les coordonnées UTM sont préférées puisqu'elles permettent de calculer les distances en unités métriques.
4. Inclure une description générale du secteur, y compris les pratiques d'utilisation des terres en amont et en aval du site pour les points d'échantillonnage.
5. Noter des renseignements sur les processus ou produits observés, la production de déchets, et ainsi de suite.
6. Indiquer la raison de la visite.

7. Noter les noms et les affiliations des personnes présentes (p. ex., cartes professionnelles).
8. Noter les renseignements d'étalonnage des appareils sur le terrain.
9. Noter toute observation pertinente (p. ex., les débits).



FIGURE 2.32:

L'exactitude d'un système de positionnement global dépend du nombre de satellites que l'appareil peut déceler et la résolution des algorithmes du système. Les appareils GPS vont de petits modèles portatifs à des unités portables sur le dos et capables d'enregistrement de données.

(Crédits : l'EPA des États-Unis et d'Environnement Canada)

2.7.3 RENSEIGNEMENTS CONCERNANT L'ÉCHANTILLONNAGE

Les protocoles d'échantillonnage constituent des descriptions écrites et prédéterminées des procédures à suivre pour le prélèvement, l'emballage, l'étiquetage, la conservation, le transport et l'entreposage des échantillons. Une documentation adéquate des protocoles d'échantillonnage constitue une composante essentielle du programme d'assurance qualité sur le terrain. Il convient de conserver les documents du protocole d'échantillonnage aux fins de consultation ultérieure - ils devront peut-être être consultés en cour ou ils pourront servir à préparer des visites d'échantillonnage ultérieures.

Les documents du protocole d'échantillonnage doivent indiquer les points d'échantillonnage et inclure tout le matériel requis et tout autre renseignement nécessaire pour effectuer les prélèvements. Par exemple :

- La nature des produits déversés ou des substances contaminantes, leur composition et leur concentration, si connues.
- Les types de dispositifs d'échantillonnage utilisés pour prélever les échantillons et tout facteur qui pourrait avoir une incidence sur la qualité des échantillons.
- Les mesures sur le terrain telles que le pH, l'oxygène dissous, la température, et ainsi de suite.
- Le type d'échantillons (p. ex., d'eau, de sédiments, d'organismes vivants, d'air).
- Toute préparation sur le terrain (p. ex., filtration).
- Les instructions de conservation précises pour chaque type d'échantillons et paramètre en question.
- Étiquetage des contenants pour échantillons.

On recommande de remplir les étiquettes et de les apposer sur les contenants pour échantillons avant d'effectuer l'échantillonnage puisqu'il est souvent plus difficile d'écrire sur les étiquettes après l'échantillonnage en raison de l'humidité et de la saleté. Utiliser des étiquettes adhésives permanentes, en polyester et résistantes à l'eau, et préalablement numérotées (ou un équivalent). Elles peuvent être commandées déjà

imprimées et en deux sections avec des numéros uniques correspondants : une section pour le contenant et l'autre pour sa documentation. Une autre façon consiste à graver directement sur le contenant avec un outil à graver le verre. Les gravures sont faites directement sur le verre et constituent un enregistrement durable. Les étiquettes devraient indiquer les renseignements suivants :

- Nom du site - habituellement un acronyme bref ou un numéro qui désigne le site.
- Date (année-mois-jour)
- Heure (format 24 heures avec les minutes)
- Initiales de la personne qui a effectué le prélèvement.
- Type d'analyse demandée.

Transcrire exactement dans le carnet de notes les renseignements indiqués sur l'étiquette. Les renseignements sur l'étiquette devraient être brefs et clairs afin de réduire les erreurs de transcription puisque ces renseignements seront transcrits sur les formulaires de soumission au laboratoire, les rapports de laboratoire, les rapports scientifiques, techniques et juridiques, et chaque transcription peut entraîner des erreurs ou de la confusion.

1. Sceller l'échantillon et, si l'on utilise des sceaux légaux numérotés, les noter dans le carnet de notes.
2. Noter le nombre d'échantillons.
3. Noter le volume des échantillons.
4. Noter le nombre et les types d'échantillons pour l'AQ et le CQ, y compris les échantillons témoins, les échantillons fractionnés, etc.
5. Noter les renseignements sur tout site témoin.

Lorsque l'enregistrement électronique des données par l'équipement pour les essais n'est pas possible ou privilégié, il faut noter les diverses données recueillies sur le terrain telles que le pH, la conductivité, la température, les niveaux naturels de l'eau et les caractéristiques de l'air ambiant. Établir un lien entre ses notes sur le site et la position physique du site. (Si possible, utiliser des coordonnées GPS).



Les détails sur l'entreposage des échantillons (la conservation et la température), leur emballage (sur de la glace ou réfrigéré), le mode de transport depuis le site de prélèvement jusqu'au laboratoire, et les renseignements disponibles sur la chaîne de possession devraient être résumés dans le carnet de notes.

2.7.4 UTILISATION D'UN APPAREIL PHOTO

Dans la plupart des cas, il convient de documenter les activités d'échantillonnage par des photographies (classiques ou numériques). Les photographies constituent souvent le moyen le plus pratique et le plus exact pour démontrer ses observations et permettre une identification certaine du point d'échantillonnage. Les photographies utilisées pour documenter des points d'échantillonnage devraient comprendre deux points de repère ou plus pour faciliter la recherche ultérieure du point en question. La scène devrait être photographiée avec le plus grand angle possible pour présenter

FIGURE 2.33 :
Les marques sur le terrain, l'enregistrement électronique des données pendant le balayage et la consignation des données dans le carnet de notes constituent des techniques essentielles pour enregistrer les renseignements pertinents.
(Crédits : l'EPA des États-Unis et d'Environnement Canada)

l'environnement général qui prévaut autour de la scène. Les photographies devraient par la suite se rapprocher progressivement du point d'intérêt pour y montrer certains détails. S'il est possible de le faire en toute sécurité, prendre une vue surélevée de la scène.



FIGURE 2.35 :
Les appareils photo sont des outils essentiels pour la collecte de preuves. Les photographies devraient être prises pour présenter le contexte et l'emplacement du lieu d'une infraction écologique d'une perspective générale, puis donner de plus en plus de détails avec des clichés plus rapprochés. (Crédits : Police fédérale du Brésil)

S'il est possible de le faire en toute sécurité, prendre une vue surélevée de la scène

FIGURE 2.35 :
Vues d'ensemble des quatre directions et vues aériennes (Crédit : Environnement Canada)





Il convient de prendre des photographies des échantillons dans leur contenant une fois ceux-ci étiquetés et scellés et de faire un plan suffisamment rapproché pour permettre de lire clairement les étiquettes et les numéros de l'échantillon et établir un lien entre les échantillons et la source.

Il peut s'avérer utile de prélever deux échantillons identiques, un dans un contenant de verre transparent et un dans un verre ambré si c'est le type de contenant qui doit être utilisé pour le prélèvement (p. ex., dans le cas d'un échantillon organique afin d'éviter toute photodégradation). La photographie peut montrer l'état de l'échantillon prélevé sur le site touché dans le contenant en verre clair, mais l'analyse sera effectuée sur l'échantillon dans un contenant en verre ambré. Un deuxième échantillon dans un verre clair peut être prélevé sur le site témoin si la différence visuelle est assez grande entre le site témoin et le site touché.



FIGURE 2.36 :
Lorsque la couleur et la clarté sont des preuves importantes, il convient de prélever des échantillons dans des contenants en verre clair pour les photographier sur un arrière-plan neutre.
(Crédit : Environnement Canada)

Pour chaque photographie, noter dans le carnet de notes les renseignements suivants :

- date et heure de la photographie
- nom du photographe
- nom du site
- position GPS ou direction de compas, et description du sujet de la photographie
- numéro de la photographie numérique ou numéro du rouleau de film
- les points importants sur la vue présentée par la photographie.

2.7.5 UTILISATION D'UNE CAMÉRA VIDÉO

Des films vidéo peuvent également s'avérer très utiles. Ils peuvent servir à monter l'endroit où des échantillons ont été prélevés et qu'ils l'ont été correctement. Ils peuvent également indiquer les conditions qui prévalent sur le site et donner à ceux qui n'ont pas eu l'occasion d'aller sur place une idée de la situation. Il faut porter attention à l'angle choisi de la caméra. La scène devrait être filmée au départ avec le plus grand angle possible pour présenter l'environnement général qui prévaut autour de la scène. Les vidéos devraient par la suite se rapprocher progressivement du point d'intérêt pour y montrer certains détails. S'il est possible de le faire en toute sécurité, prendre une vue surélevée de la scène.

Lors d'un panoramique, s'assurer que la caméra demeure bien stable - ou mieux encore, utiliser un trépied - et effectuer lentement le panoramique. S'assurer d'étiqueter le boîtier de la carte mémoire vidéo ou de la cassette en y indiquant l'endroit, la date, le numéro de l'incident et son nom. Pour documenter oralement la scène, s'assurer que les descriptions sont exactes. Il est habituellement préférable de filmer la scène afin d'enregistrer uniquement les sons ambiants liés aux activités en cours, sans la voix du vidéographe. Le vidéographe peut par la suite prendre des notes sur la scène filmée qui pourront ensuite être utilisées comme témoignage.

2.7.6 UTILISATION D'UN ENREGISTREUR VOCAL

Un enregistreur vocal peut servir à enregistrer des notes prises sur le terrain et, dans le cas de certaines autorités, des entrevues avec des témoins. Il faut prendre soin de clairement enregistrer des notes qui devront par la suite être transcrites en texte. Les autorités locales peuvent avoir des exigences légales précises au sujet de l'utilisation d'un enregistreur vocal, en particulier en ce qui a trait à l'enregistrement de conversations et du respect des attentes en matière de respect de la vie privée ou de confidentialité. Consulter le bureau local du ministère de la Justice afin de connaître les lois qui s'appliquent dans son cas.



2.8 RAPPORTS D'EXPERTS ET SUR LE TERRAIN

Les rapports factuels et d'experts dépendent de la qualité et de la fiabilité des échantillons et de la preuve matérielle colligée sur le terrain. Le respect des protocoles pour la préparation adéquate, ainsi que l'échantillonnage et l'analyse permettront de retracer les sources d'erreurs de données potentielles ou réelles ou de défendre les preuves présentées dans le cas de poursuites judiciaires.

2.8.1 QUALITÉ DES DONNÉES ET RAPPORTS FACTUELS ET D'EXPERTS

Les objectifs de qualité des données précisent le degré d'incertitude ou d'erreur acceptable pour les données. Les objectifs de qualité des données peuvent être qualitatifs ou quantitatifs. Les objectifs qualitatifs de qualité des données sont des descriptions précises des mesures à prendre si une réponse ne satisfait pas l'objectif de qualité des données. Les problèmes de qualité de données sont souvent de deux sources : les erreurs de transcription ou la contamination pendant le prélèvement, le transport ou l'analyse.

2.8.2 DÉTECTION DES ERREURS DE TRANSCRIPTION

Les erreurs de transcription peuvent être réduites au minimum en utilisant le plus petit nombre possible d'identificateurs sur les étiquettes pour les échantillons, l'entrée électronique des résultats d'analyse et la copie exacte des fichiers de données électroniques.

Quelles mesures prendre si l'on soupçonne la présence d'erreurs de transcription ?

Voici quelques solutions possibles :

- Les erreurs de transcription sont habituellement décelées et corrigées en comparant de façon méthodique les notes prises sur le terrain (en particulier en ce qui a trait aux identificateurs des échantillons) aux résultats d'analyse et aux rapports.

2.8.3 DÉTECTION DES ERREURS ANALYTIQUES DE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

Les erreurs de contrôle de la qualité peuvent être décelées en utilisant des échantillons de contrôle de la qualité tels que des échantillons témoins, des échantillons pour le transport, des blancs de lavage, et des échantillons dopés (additionnés de certaines substances). En cas d'erreurs de contrôle de la qualité, réelles ou présumées, certaines des mesures qui suivent peuvent contribuer à corriger la situation :

Quelle mesure prendre si des échantillons de CQ sont contaminés ?

Voici quelques solutions possibles :

- Éliminer les données
- Vérifier les appareils d'analyse avec des échantillons témoins ou des échantillons dopés ;
- Prélever un nouvel échantillon ;
- Soustraire les données pour les substances contaminées des données ;

D'autre part, les objectifs quantitatifs de qualité des données impliquent des termes quantitatifs précis tels que les déviations normales, les déviations normales relatives, la récupération en pourcentage, la différence relative en pourcentage, et la concentration. Par exemple, si la limite inférieure de détection ne peut être respectée, quelles mesures prendre?

Voici quelques solutions possibles :

- analyser de nouveau l'échantillon; il faut que l'échantillon soit assez volumineux pour permettre une analyse de contrôle;
- accepter un seuil de détection plus élevé;
- mélanger plusieurs échantillons pour obtenir un échantillon plus volumineux; (Cela peut réduire l'exactitude de l'ensemble de données afin de déterminer le problème.)
- essayer une méthode d'analyse différente;
- prélever un nouvel échantillon sur le même site ou un site différent, et prélever des échantillons plus volumineux.

2.8.4 FORMAT DES RAPPORTS D'EXPERTS ET SUR LE TERRAIN

Le format et le contenu du rapport dépendent de son objet et des exigences de l'autorité juridique. Habituellement, les rapports environnementaux doivent être rédigés en langage clair et l'utilisation d'acronymes techniques doit être réduite au minimum. Tout terme technique doit être indiqué et traduit en langage clair qui permet tout public juridique ou non technique de comprendre les termes utilisés.

Le scénario **EAU 1** présentent un format commun pour les rapports techniques qui contribuent à expliquer les informations scientifiques et techniques dans un langage commun et un format illustré.

Les tableaux et graphiques dans la section du scénario illustrent encore davantage les renseignements fournis pour bien les comprendre.



2.9 TABLEAUX D'INFORMATION

2.9.1 SÉLECTION DES ESSAIS SELON LE SECTEUR D'ACTIVITÉS

Selon la situation, des essais toxicologiques pourraient être exigés pour n'importe lequel de ces secteurs d'activités.

Tableau 2.9.1.1 | Essais toxicologiques selon le secteur d'activité

Secteur d'activité	Essais toxicologiques
EAUX DE RUISSELLEMENT AGRICOLE	Herbicides, NO ₂ +3, pesticides, phosphore, pH
PRODUITS CHIMIQUES ET PLASTIQUES	Métaux
MINES DE CHARBON	RNF, HAP
SITES CONTAMINÉS	BTEX, HPE, HV/HPV, métaux, HAP
HUILES DE DÉPOUSSIÉRAGE	BPC
FERMES AQUICOLES	Phosphore disponible, H ₂ S (terrain), redox (terrain), taille des sédiments, température (terrain), métaux totaux, RVT
ÉCLOSERIES	Ammoniac, RNF, phosphore total
TRANSFORMATION DES ALIMENTS	Ammoniac
EAU SOUTERRAINE	Bromures, chlorures, fluorures, métaux, NO ₂ +3, pesticides, pH, turbidité
DÉCHETS DANGEREUX	Métaux, BPC, pesticides
EFFLUENTS INDUSTRIELS	Acidité, alcalinité, ammoniac, bactéries (coliformes totaux/fécaux), essais biologiques (truite/ Daphnia - CL50 et TL50), DBO, bromures, DCO, chlorures, fluorures, métaux, RNF, NO ₂ +3, COT, turbidité
LIXIVIATS DE DÉCHARGES	Mercure, NO ₂ +3, pH
BLANCHISSERIES	Ammoniac, phosphore, pH, TCE
VIANDE ET VOLAILLE	Huiles et graisses, pH
EFFLUENTS MINIERES ET EFFLUENTS DES PROCÉDÉS DE FINITION DE MÉTAUX	Ammoniac, cyanures, mercure, métaux, RNF, HAP, pH, sulfures
EFFLUENTS MUNICIPAUX	Ammoniac, bactéries (CT, CF, strep.), DBO, essais biologiques (daphnie et truite), DCO, conductivité, métaux, NO ₂ +3, ortho-P, pH, COT, phosphore total, turbidité
PRODUITS PÉTROLIERS (RAFFINERIES)	HV/HPV dans l'essence, essences minérales, diluants pour peinture HPE dans les carburants diesel, huiles et graisses de lubrification, huiles hydrauliques BTEX, huiles et graisses, COT, métaux, sulfures, turbidité, RNF, pH, phénols 1. REMARQUE : Analyser les HPE et les HV pour déterminer les valeurs quantitatives pour la plupart des produits pétroliers. Indiquer au personnel de laboratoire s'il faut distinguer entre les hydrocarbures naturels et pétroliers.
PÂTES ET PAPIERS	Ammoniac, DBO, dioxines et furanes, CL50/TL50 - poisson et Daphnia, métaux, RNF, pH, acides résiniques
FONDERIES	Mercure, métaux, NO ₂ +3
EAU DE SURFACE	Acidité, alcalinité, bactéries (entérocoque, E. coli, coliformes totaux et fécaux), chlorures, fluorures, RNF, ortho-P, pH, CIT, phosphore total, turbidité
TRANSFORMATEURS ET CONDENSATEURS	BPC
HUILES USÉES	HPE, huiles et graisses, BPC, HGRS
COPEAUX DE BOIS	Chlorophénols
INSTALLATIONS DE PRÉSERVATION DU BOIS	Antitaches (chlorure de didécyltriméthylammonium, 3- iodo-2-propynylbutyl carbamate, Cu-8, benzothiazole de 2- (thiocyanométhylthio)), chlorophénols (penta-, tetra-, tri- et dichlorophénols, guiacols, catéchols), HAP

2.9.2 RÉCIPENTS POUR ÉCHANTILLONS, CONSERVATION ET TEMPS DE CONSERVATION

Pour obtenir les meilleurs résultats d'analyse, il est très important de manipuler les échantillons correctement et de les acheminer rapidement au laboratoire. Les tableaux dans la présente section et les protocoles dans la section suivante indiquent les pratiques recommandées en matière de récipients et de conservation. Il faut expédier les échantillons au laboratoire le plus tôt possible pour que les résultats de l'analyse soient représentatifs de l'endroit où les échantillons ont été prélevés. Les deux définitions suivantes sont importantes :

TEMPS DE CONSERVATION - Délai entre le moment où l'échantillon est prélevé et le moment où il est analysé ou fixé (c.-à-d., extrait de la matrice par un solvant).

DÉLAI D'EXÉCUTION - Délai entre le moment où le laboratoire reçoit l'échantillon et le moment où il transmet les résultats d'analyse à l'expéditeur.

Dans la plupart des cas, il est très important de faire parvenir l'échantillon au laboratoire le plus tôt possible. Le temps de conservation doit toujours être le plus court possible. Les échantillons dont le temps de conservation aura été dépassé seront signalés dans le rapport d'analyse du laboratoire et l'expéditeur en sera informé.

CONSERVATION DES ÉCHANTILLONS

Comme il est difficile de savoir quelles modifications physiques, biologiques et chimiques les échantillons peuvent subir au cours de la période d'entreposage, il faut les réfrigérer à environ 4 °C pour réduire l'activité biologique et le taux de décomposition chimique. Il faut ajouter au besoin un agent de conservation chimique à l'échantillon pour fixer l'analyte et empêcher sa dégradation.

Table 2.9.2.1 | Chimie inorganique - récipients pour échantillons, conservation, temps de conservation - échantillons d'eau

Paramètre	Substance	Récipient à échantillon	Conservation	Temps de conservation (jours)+
ACIDITÉ, ALCALINITÉ	eau	PEHD, 1 L++	4 °C	14
AMMONIAC	eau	PEHD, 1 L++	4 °C	5
DEMANDE BIOCHIMIQUE EN OXYGÈNE (DBO)	eau	PEHD, 1 L	4 °C	3
BROMURES, CHLORURES, FLUORURES	s/s/o.v.	contenant à spécimen, 125 mL	4 °C	30
NITRATES, NITRITES, PHOSPHATES, SULFATES, AZOTE TOTAL				
DEMANDE CHLORURES, FLUORURES, SULFATES	eau	PEHD, 250 mL	H ₂ SO ₄ < pH 2*** (au labo)	30
CHLORE RÉSIDUEL	eau	Test sur place	4 °C	immédiatement
AMMONIAC	eau	HDPE, 1 L++	4 °C	3
CONDUCTIVITÉ	eau	PEHD, 1 L++	4 °C	30
CONDUCTIVITÉ	s/s/o. v.	contenant à spécimen, 125 mL	4 °C	30
CYANURES	eau	HDPE, 250 mL	field NaOH > pH 12***	14



CYANURES	s/s/b	contenant à spécimen, 125 mL	4 °C	30
OXYGÈNE DISSOUS (OD)	eau	PEHD, 1 L	aucun; remplir pour exclure l'air; 4 °C	ATQP
CHROME HEXAVALENT LIXIVIAT	eau	PEHD, 250 mL	4 °C	24 h
LIXIVIAT (TCLP)	eau	verre ambré, 1 L		7
MERCURE dissous	s/s/o. v.	verre ambré, 1 L		7
	eau	verre ambré, lavé à l'acide 100 mL	fluoration sur le terrain à travers un filtre d'acétate de cellulose de 0.45µ, K ₂ Cr ₂ O ₇ & HNO ₃ < pH 2*** (au labo)	30
MERCURE total	eau	verre ambré, 100 mL	K ₂ Cr ₂ O ₇ et HNO ₃ < pH 2*** (au labo)	30
MERCURE total	eau	verre ambré, 100 mL	K ₂ Cr ₂ O ₇ et HNO ₃ < pH 2*** (au labo)	30
MÉTAUX dissous	eau	PEHD neuf, certifié propre ou lavé à l'acide, 250 mL	filtration sur le terrain à travers un filtre d'acétate de cellulose, de 0.45 µ HNO ₃ < pH 2 ou filtration et conservation au labo (selon la source)	180
MÉTAUX total	eau	PEHD neuf, certifié propre ou lavé à l'acide, 250 mL	HNO ₃ sur le terrain < pH 2 ou au labo	180
MÉTAUX total	s/s/o. v.	contenant à spécimen, 125 mL	4 °C	180
HUMIDITÉ	s/s/b	contenant à spécimen, 125 mL	4 °C	30
NITRATES, NITRITES PHOSPHATES -	eau	PEHD, 1 L++	4 °C	3
totaux, dissous, ortho				
AZOTE total, dissous	eau	PEHD, 1 L++	4 °C	5
AZOTE kjeldahl total	eau	PEHD, 1 L++	4 °C	28
RÉSIDU NON FILTRABLE -	eau	PEHD, 1 L++	4 °C	24 h pour les effluents des usines de pâtes et papiers; 7 jours pour les autres échantillons
total, dissous total, en suspension connu également sous le nom de matières en suspension				
PH	eau	PEHD, 1 L++	4 °C	3
PH	s/s/b	contenant à spécimen, 125 mL	4 °C	30
RADIONUCLÉIDES, RADIUM - 226	eau	PEHD, 1 L		30
SULFURES	eau	PEHD, 500 mL	ZnAc, sur le terrain	7
SULFURES	s/s/b	contenant à spécimen, 125 mL	ZnAc, sur le terrain	30
TURBIDITÉ	eau	PEHD, 1 L++	4 °C	3
RÉSIDUS VOLATILES DANS LES SÉDIMENTS	s/s/b	contenant à spécimen, 125 mL	4 °C	7

Tableau 2.9.2.2 | Chimie organique - récipients pour échantillons, conservation, temps de conservation - échantillons d'eau

Paramètre	Substance	Récipient à échantillon	Conservation	Temps de conservation (jours)+
HALOGÈNES ORGANIQUES ADSORBABLES	eau	verre ambré, 500 mL**	HNO3 sur le terrain < pH 2***	30
ANTITACHES	eau	verre ambré, 1 L	4 °C (voir le protocole d'échant.)	30
ANTITACHES	s/s/o. v.	verre ambré, 180 mL	4 °C (voir le protocole d'échant.)	30
BILE D'OURS	eau	verre ambré, 180 mL**	4 °C	30
BILE D'OURS	s/s/o. v.	verre ambré, 180 mL**	4 °C	30
CARBONE - inorganique total, organique total, inorganique dissous, organique dissous	eau	PEHD, 250 mL	HCl < pH 2, 4 °C	28
CARBONE, total	solide	contenant à spécimen, 125 mL	HCl < pH 2, 4 °C	28
CHLOROPHÉNOLS	eau	verre ambré, 1 L**	4 °C	30
CHLOROPHÉNOLS	s/s/o. v.	verre ambré, 180 mL**	4 °C	30
DIOXINES ET FURANES	s/s/o. v.	verre ambré, 180 mL**	4 °C	30
DIOXINES ET FURANES	eau	verre ambré, 1 L**	4 °C	30
ACIDES GRAS	s/s/o. v.	verre ambré, 180 mL**	4 °C	30
ACIDES GRAS	eau	verre ambré, 1 L**	4 °C	30
GLYCOLS	eau	verre ambré, 1 L**	4 °C	7
GLYCOLS	s/s/o. v.	verre ambré, 180 mL**	4 °C	7
HERBICIDES (HEA)	eau	verre ambré, 1 L**	4 °C	7
HERBICIDES (HEA)	s/s/o. v.	verre ambré, 180 mL**	4 °C	30
HYDROCARBURES	eau	verre ambré, 1 L**	4 °C	7
HYDROCARBURES	s/s/o. v.	verre ambré, 180 mL**	4 °C	14
IDENTIFICATION DES HYDROCARBURES	eau	verre ambré, 1 L**	4 °C	7
IDENTIFICATION DES HYDROCARBURES	s/s/o. v.	verre ambré, 1 L**	4 °C	7
IDENTIFICATION DES HYDROCARBURES, HUILES ET GRAISSES	eau	verre ambré, 1 L**	HCl < pH 2*** (au labo)	30
IDENTIFICATION DES HYDROCARBURES, HUILES ET GRAISSES	s/s/o. v.	verre ambré, 180 mL**	4 °C	30
SUBSTANCE APPAUVRISANT LA COUCHE D'OZONE	récipient	2 boîtes du produit	4 °C	7
BPC	eau	verre ambré, 1 L**	4 °C	30
BPC	s/s/o. v.	verre ambré, 180 mL**	4 °C	30
PESTICIDES	eau	verre ambré, 1 L**	4 °C	7
PESTICIDES	s/s/o. v.	verre ambré, 180 mL**	4 °C	30
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES	eau	verre ambré, 1 L**	4 °C	7
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES	s/s/o. v.	verre ambré, 180 mL**	4 °C	30
ACIDES RÉSINIQUES	eau	verre ambré, 1 L**	NaOH > pH 12*** (au labo)	30
ACIDES RÉSINIQUES	s/s/o. v.	verre ambré, 180 mL**	4 °C	30
PHÉNOLS SUBSTITUÉS	eau	verre ambré, 1 L**	4 °C	14
SURFACTANTS	eau	verre ambré, 1 L**	4 °C	30
TRISUBSTITUÉS	eau	2 x verre ambré, fioles à bouchon à disque-cloison de 40 mL*	4 °C	14
TRISUBSTITUÉS	s/s/o. v.	verre ambré, 180 mL**	4 °C	30
COMPOSÉS VOLATILS	eau	2 x verre ambré, fioles à bouchon à disque-cloison de 40 mL*	4 °C	7
COMPOSÉS VOLATILS	s/s/o. v.	verre ambré, 180 mL**	4 °C	14


Tableau 2.9.2.3 | Toxicologie - récipients pour échantillons, conservation, temps de conservation - échantillons d'eau

Paramètre	Récipient à échantillon	Conservation	Temps de conservation (jours)+
DAPHNIA (chronique 21], chronic EC ₂₅)	Récipient à essai biologique, 20 L	4°C	5
DAPHNIA (CL ₅₀ , LT ₅₀)	2 x 1 L PEHD	4°C	5
TRUITE (CL ₅₀)	Récipient à essai biologique, 4 x 20 L	4°C	5
TRUITE (TL ₅₀)	Récipient à essai biologique, 4 x 20 L	4°C	5

Tableau 2.9.2.4 | Échantillonnage bactérien - récipients pour échantillons, conservation, temps de conservation - échantillons d'eau

Paramètre	Récipient à échantillon	Conservation	Temps de conservation (jours)+
COLIFORMES FÉCAUX	Récipient de 250 mL, aseptique	4°C; pour les échantillons chlorés, ajouter du thiosulfate de sodium	6 heures max
TYPES DE BOUTEILLES			
PEHD	bouteille en polyéthylène haute densité		
VERRE AMBRÉ	bouteille en verre ambré traité à la chaleur		
S/S/O. V.	sols/sédiments/organismes vivants		

*Aucun espace libre ou aucune bulle d'air dans le récipient

**Les récipients doivent être munis d'un bouchon garni de téflon.

***Corrosif - porter des gants de protection.

+Le temps de conservation désigne la période entre l'échantillonnage et le début de l'analyse (ou fixation).

++Une seule bouteille en PEHD de 1 L est nécessaire pour toute l'analyse.

Tableau 2.9.2.5 | Métaux lourds, substances organiques - récipients pour échantillons, conservation, temps de conservation - échantillons de végétation et d'organismes vivants

Paramètre	Récipient à échantillon	Conservation	Temps de conservation (jours)+	Analyse
VÉGÉTATION	polyéthylène, 250 ml, large ouverture*	4 °C ou congeler**	***	métaux lourds
	verre ambré, 250 ml, large ouverture	4 °C ou congeler**	2	produits chimiques organiques ****
TISSU ANIMAL	polyéthylène, 250 ml, large ouverture*	4 °C ou congeler**	***	heavy metals
	verre ambré, 250 ml, large ouverture	4 °C ou congeler**	2	produits chimiques organiques ****
VÉGÉTATION	verre clair, 250 ml, large ouverture	ne pas congeler Conserver à 4 °C	1	structure des cellules et des tissus
TISSU ANIMAL	verre clair, 250 ml, large ouverture	ne pas congeler Conserver à 4 °C	1	structure des cellules et des tissus

* Le verre borosilicaté contient des métaux; les bouteilles devraient donc être en polyéthylène à haute densité (PEHD) et lavées à l'acide.

** Une fois le matériel biologique congelé, les cellules se lysent. Lors de la décongélation, le contenu des cellules peut fuir sous forme d'« exsudat » et peut comprendre du matériel qui serait perdu s'il n'est pas inclus dans l'échantillon.

*** Le temps de conservation pour les métaux dépend des métaux. P. ex., le mercure peut sublimer; il faut donc procéder dès que possible.

**** Dans le cas de produits chimiques organiques, on recommande de les analyser dans les deux jours, car ils ont une courte demi-vie. Certains produits chimiques comme les (substances organiques chlorées/pesticides) DDT, les BPC, les dioxines et les furanes, peuvent avoir une durée de vie beaucoup plus longue comme échantillon. Vérifier auprès du laboratoire d'analyse avant de prélever l'échantillon.

2.9.3 PROTOCOLES D'ÉCHANTILLONNAGE SELON LE TYPE D'ESSAI

Tableau 2.9.3.1 | Composés organiques halogénés adsorbables (aox)

POINT D'ÉCHANTILLONNAGE DU LIQUIDE	Effluents de fabriques de pâtes et papiers, y compris l'eau de Javel et les diverses solutions de blanchiment pour pâte et papier aux différentes étapes du traitement
TECHNIQUE D'ÉCHANTILLONNAGE	Échantillonnage par grappillage ou composite sur 1h
TYPE ET TAILLE DU RÉCIPIENT	Verre ambré, 500 mL; fiole de téflon à bouchon à disque-cloison garni de téflon
CONSERVATION	Remplir pour exclure l'air du récipient; ajouter au besoin 0,5 % de sulfite sodium (Na ₂ SO ₃) et 1 mL d'acide nitrique concentré (HNO ₃); entreposer à < 4 °C; NE PAS CONGELER
TEMPS DE CONSERVATION	
EFFLUENT TERMINAL	30 jours
ÉTAPES C ET E	2 jours
ÉCHANTILLONNAGE DE SOLS, DE SÉDIMENTS, D'ORGANISMES VIVANTS	Boues
TECHNIQUE D'ÉCHANTILLONNAGE	Échantillonnage par grappillage ou composite
TYPE ET TAILLE DU RÉCIPIENT	Verre ambré, 180 mL
CONSERVATION	4°C
TEMPS DE CONSERVATION	30 jours

PROTOCOLE

1. Prélever un échantillon dans une bouteille en verre ambré.
2. Remplir complètement la bouteille pour exclure l'air.
3. Préparer un échantillon témoin de réactif pour le transport, acidifié à un pH 2 avec 1 mL de HNO₃ concentré.
4. S'il faut prélever des échantillons composites, les prélever sur une période de 1 heure.
5. Vérifier la présence de chlore résiduel dans l'échantillon comme suit :
 - Transférer environ 10 mL de l'échantillon dans un tube à essai;
 - Ajouter quelques cristaux d'iodure de potassium;
 - Ajouter 5 gouttes d'une solution de 1 % d'amidon soluble;
 - Une couleur bleue indique la présence de chlore résiduel.
6. Tout chlore résiduel doit immédiatement être retiré à l'aide de sulfite de sodium; ajouter 1 mL d'une solution de 0,5 % de Na₂SO₃/L; ajouter plus de solution au besoin jusqu'à ce que la couleur bleue disparaisse. Utiliser le moins possible de solution puisque le sulfite de sodium excédentaire entraînera à tort de faibles résultats en AOX.
7. Au moment du prélèvement, mais après l'ajout de sulfite de sodium, ajuster le pH des échantillons entre 1,5 et 2 à l'aide de HNO₃ concentré (1 mL/L suffit).
8. Refermer fermement le récipient à échantillon; transporter avec des blocs réfrigérants et entreposer à < 4 °C (ne pas congeler). Protéger de la lumière.


Tableau 2.9.3.2 | Alcalinité et acidité

POINT D'ÉCHANTILLONNAGE - LIQUIDE	Eaux, effluents
TYPE D'ÉCHANTILLONS	Instantanés
TYPE ET TAILLE DU RÉCIPIENT	PEHD, 1 L
CONSERVATION	4 °C
TEMPS DE CONSERVATION	14 jours

PROTOCOLE

1. Rincer la bouteille trois fois avec l'eau à échantillonner.
2. Plonger la bouteille dans l'eau jusqu'à une distance du fond correspondant au tiers de la profondeur de l'eau. Éviter d'écumer la surface.
3. Remplir la bouteille à 95 % de sa capacité.
4. Retirer la bouteille de l'eau et visser hermétiquement le bouchon.
5. Entreposer à 4 °C.

REMARQUE : Il faut faire preuve de beaucoup de discernement pour choisir la profondeur à laquelle prélever l'échantillon. En eau profonde, il peut être pratiquement impossible de prélever un échantillon au tiers de la profondeur de l'eau; il faut alors prélever l'échantillon à au moins 1 m de la surface. En eau moins profonde, il est possible de prélever les échantillons à 1 m de la surface et à 1 m du fond. Dans les tuyaux et canalisations à découvert, prélever les échantillons à une distance du fond correspondant au tiers de la profondeur de l'eau.

Tableau 2.9.3.3 | Antitaches (Fongicides utilisés dans l'industrie du bois de sciage)

Agents de préservation du bois : chlorure de didécylidiméthylammonium (DDAC); carbamate de 3- iodo -2-propynylbutyle (IPBC); cuivre-8 (Cu-8); 2-(thiocyanométhylthio) benzothiazole (TCMTB).

POINT D'ÉCHANTILLONNAGE	Effluent d'usines de préservation et de traitement du bois; sols; sédiments
TYPE D'ÉCHANTILLONS	Instantanés ou composés
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	Verre ambré, 1 L; bouchon garni de téflon
SÉDIMENTS	Bouteille en verre à large ouverture, 180 g
CONSERVATION	4 °C
DDAC ET IPBC - LIQUIDES	5 mL de Rexonic N25-7* + 10 mL d'une solution à 37 % de formaldéhyde par litre d'échantillon
DDAC ET IPBC — SÉDIMENTS	2,5 mL de Rexonic N25-7* + 5 mL d'une solution à 37 % de formaldéhyde par 100 g d'échantillon
CU-8	1 mL de NaOH 3 N
TCMTB	Aucun agent de conservation
TEMPS DE CONSERVATION	30 jours

REMARQUE : « Rexonic N25-7 » est une appellation commerciale de l'alkoxy polyéthylèneoxyéthanol.

PROTOCOLE

1. Ne pas rincer les récipients; placer les matières solides dans des bocaux en verre à large ouverture de 180 mL.
2. Ajouter l'agent de conservation prévu dans la liste ci-dessus. Visser hermétiquement le bouchon du récipient à échantillon.
3. Entreposer à 4 °C.

Tableau 2.9.3.4 | Bactéries : coliformes fécaux et streptocoques

POINT D'ÉCHANTILLONNAGE	Effluents sanitaires; eaux de surface; sédiments d'eaux usées; organismes vivants
TECHNIQUE D'ÉCHANTILLONNAGE	Instantanés seulement
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	PEHD stérile ou verre ambré stérile, 250 mL
CONSERVATION	Échantillons chlorés; ajouter du thiosulfate sodium; 4 °C
TEMPS DE CONSERVATION	6 h

REMARQUE : Ce sont presque toujours les autorités sanitaires qui sont responsables de l'échantillonnage bactériologique. Pour éviter toute contamination bactérienne, il faut appliquer des techniques de manipulation spéciales (qu'on appelle « techniques aseptiques »). S'il faut prélever des échantillons bactériologiques, demander à un inspecteur hygiéniste ou à quelqu'un qui connaît les techniques aseptiques de le faire pour vous.

PROTOCOLE

1. Se procurer des bouteilles stériles au laboratoire. Il faut utiliser des bouteilles ayant subi un traitement spécial lorsque les échantillons présentent une teneur en chlore résiduel pouvant atteindre 15 mg/L (p. ex., les effluents des usines de traitement des eaux d'égout). Ces bouteilles doivent contenir 0,1 mL d'une solution à 10 % de thiosulfate de sodium pour déchlorer les échantillons.
2. Le prélèvement des échantillons doit se faire de la façon la plus aseptique possible; n'ouvrir la bouteille à échantillon qu'au moment de la remplir. Ne pas rincer la bouteille qui contient l'échantillon. Une fois la bouteille ouverte, la tenir de biais pour prévenir l'entrée de bactéries par le haut; tenir le bouchon face intérieure vers le bas. Ne pas passer la main, un vêtement, ni aucun objet au-dessus du goulot de la bouteille pendant qu'elle est ouverte. Refermer aussi rapidement que possible.
3. Pour prélever un échantillon d'eau potable à partir d'un robinet, laisser l'eau couler pendant 2 ou 3 minutes pour évacuer d'abord le contenu de la conduite; ouvrir ensuite rapidement la bouteille, la remplir et la refermer immédiatement.
4. Dans le cas des eaux de surface, enlever le bouchon de la bouteille et la plonger rapidement dans l'eau jusqu'à une profondeur d'environ 30 cm. S'il y a du courant, orienter le goulot de la bouteille contre le courant.
5. Laisser au-dessus du liquide dans la bouteille un espace libre suffisant pour permettre d'agiter le contenu pendant l'analyse.
6. Conserver les échantillons à 4 °C; ne pas les congeler. Les échantillons qui ne sont pas conservés à 4 °C ne seront pas analysés.

Tableau 2.9.3.5 | Essais biologiques ou détermination de la létalité aiguë (CT_{50}/LT_{50})

POINT D'ÉCHANTILLONNAGE LIQUIDE	Eaux de ruissellement et eaux usées
TYPE D'ÉCHANTILLONNAGE	Instantanés ou composés
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	Seaux, bidons ou bonbonnes; PEHD, 1 L, 20 L, 50 L, fûts de 100 L ou récipient en plastique repliable de 20 L
CONSERVATION	4 °C; ne pas congeler; les échantillons doivent être gardés à l'obscurité et à une température de 4 °C durant le transport
TEMPS DE CONSERVATION	5 jours

REMARQUE : Il faut toujours communiquer avec la section de toxicologie pour confirmer les exigences relatives aux échantillons prélevés à des fins judiciaires. Le volume d'échantillon nécessaire dépend du nombre de daphnies ou de la taille des poissons exposés à chaque solution d'essai, des exigences relatives à la densité de charge, des concentrations d'essai et de l'utilisation d'échantillons subdivisés. Pour les essais à une concentration portant sur des truites arc-en-ciel, il faut normalement des volumes de 25 à 50 L. Pour déterminer la CL50, il faut normalement un volume d'échantillon d'au moins 120 L. Pour les essais sur des daphnies, il faut environ 2 L. Vérifier auprès du laboratoire.

PROTOCOLE

1. Rincer trois fois les récipients si la quantité d'échantillons le permet.
2. Prélever le volume nécessaire d'effluent dans un récipient neuf ou bien nettoyé.
3. Apposer sur le récipient une étiquette précisant le type d'échantillon, la source, la date et l'heure du prélèvement ainsi que le nom de l'échantillonneur.
4. Entreposer à 4 °C.


Tableau 2.9.3.6 | Carbone (inorganique, organique, dissous et total)

POINT D'ÉCHANTILLONNAGE LIQUIDE	Eaux résiduelles de stations de traitement des eaux d'égout; eaux résiduelles de surface; effluents de raffineries de pétrole
TYPE D'ÉCHANTILLONS	Instantanés
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	PEHD, 250 mL
CONSERVATION	HCl < pH 2, 4 °C
TEMPS DE CONSERVATION	28 jours

PROTOCOLE

1. Plonger le récipient dans le liquide à échantillonner jusqu'à une profondeur de 5 à 10 cm.
2. Remplir le récipient à 95 % de sa capacité.
3. Ajouter l'agent de conservation; fermer hermétiquement.
5. Entreposer à 4 °C.

ÉCHANTILLONNAGE DE SOLS, DE SÉDIMENTS, D'ORGANISMES VIVANTS	Sols; sédiments; organismes vivants
TYPE D'ÉCHANTILLONS	Instantanés
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	Contenant à spécimen, 125 mL
CONSERVATION	HCL < PH 2, 4 °C
TEMPS DE CONSERVATION	28 jours

PROTOCOLE

1. Plonger le récipient dans le liquide à échantillonner jusqu'à une profondeur d'environ 5 à 10 cm.
2. Remplir complètement le récipient pour qu'il ne reste plus d'air; fermer hermétiquement.
3. Entreposer à 4 °C..

Tableau 2.9.3.7 | Chlorophénols

Agents de préservation du bois, y compris : pentachlorophénol; tétrachlorophénol (2,3,4,6- et 2,3,5,6-); trichlorophénol (2,3,4- , 2,3,5-, 2,3,6- , 2,4,5- et 2,4,6-); dichlorophénol (2,4- et 2,6-); tétrachlorogaiacol; trichlorogaiacol (3,4,5- , 3,4,6- et 4,5,6-); dichlorogaiacol (4,5- et 4,6-); monochlorogaiacol (5- et 6-); tétrachlorocatéchol; 3,4,5- trichlorocatéchol; dichlorocatéchol (3,4- , 3,5- et 4,5-); 4- monochlorocatéchol.

POINT D'ÉCHANTILLONNAGE LIQUIDE	Effluents d'usines de préservation du bois; copeaux de bois
TYPE D'ÉCHANTILLONS	Instantanés ou composés
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	Verre ambré, 1 L; la quantité peut varier selon les exigences du laboratoire; bouchon garni de téflon
CONSERVATION	4 °C, à l'abri de la lumière
TEMPS DE CONSERVATION	30 jours

PROTOCOLE

1. Remplir le récipient à 95 % de sa capacité.
2. Fermer hermétiquement le récipient.
3. Mettre à l'abri de la lumière. Entreposer à 4 °C.

ÉCHANTILLONNAGE DE SOLS, DE SÉDIMENTS, D'ORGANISMES VIVANTS	Effluents d'usines de préservation du bois; copeaux de bois
TYPE D'ÉCHANTILLONS	Instantanés ou composés
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	Verre ambré, 180 mL
CONSERVATION	4 °C
TEMPS DE CONSERVATION	28 jours

Tableau 2.9.3.8 | Chlorures, fluorures et sulfates

POINT D'ÉCHANTILLONNAGE LIQUIDE	Eau de surface; eau souterraine; effluents; sédiments
TYPE D'ÉCHANTILLONS	Instantanés
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	PEHD, 1 L, Sédiments : contenant à spécimen, 125 mL
CONSERVATION	4 °C
TEMPS DE CONSERVATION	30 jours

PROTOCOLE

1. Rincer la bouteille et son bouchon trois fois dans le liquide à échantillonner avant de la remplir.
2. Fermer hermétiquement la bouteille. Entreposer à 4 °C

Tableau 2.9.3.9 | Cyanures

POINT D'ÉCHANTILLONNAGE LIQUIDE	Effluents miniers; effluents des procédés de finition des métaux, zone de pêche illégale
TYPE D'ÉCHANTILLONS	Instantanés; ou composés sur 7 jours à raison de 24 heures
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	PPEHD, 250 mL
CONSERVATION	Acide ascorbique, au besoin; 1,5 mL d'une solution à 40 % de NaOH par 100 mL d'échantillon ou ajouter 2 pastilles de NaOH par 250 mL; 4 °C
TEMPS DE CONSERVATION	14 jours

REMARQUE : Les oxydants peuvent détruire les cyanures. Il faut donc vérifier si l'échantillon en contient en déposant une goutte d'échantillon sur un papier indicateur imbibé d'amidon et d'une solution à 5 % d'iodure de potassium; si le papier vire au bleu, il faut ajouter de l'acide ascorbique. Ajouter quelques cristaux d'acide ascorbique à la fois jusqu'à ce que l'échantillon n'entraîne plus de virage sur le papier indicateur; en ajouter encore 0,5 g. Le NaOH augmente le pH de l'échantillon à plus de 12, ce qui stabilise les composés cyanurés et en prévient la dissociation. À la concentration utilisée et sous forme de pastilles, le NaOH est extrêmement corrosif et peut causer de graves brûlures à la peau et aux yeux; il faut donc prendre les mesures de sécurité habituelles. Cet agent de conservation est normalement fourni en petites fioles par le laboratoire chargé d'effectuer les analyses. Si les échantillons sont composés, mettre l'agent de conservation dans le récipient avant de procéder aux prélèvements.

PROTOCOLE

1. Mettre des gants de protection jetables.
2. Rincer trois fois le récipient avec l'eau à échantillonner.
3. Vérifier si l'échantillon contient des oxydants et ajouter de l'acide ascorbique au besoin.
3. Ajouter le NaOH; fermer hermétiquement.
5. Entreposer à 4 °C.

ÉCHANTILLONNAGE DE SOLS, DE SÉDIMENTS, D'ORGANISMES VIVANTS	Effluents miniers et effluents des procédés de finition des métaux; zone de pêche illégale
TYPE D'ÉCHANTILLONS	Instantanés
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	Verre ambré, 180 mL
CONSERVATION	4 °C
TEMPS DE CONSERVATION	30 jours


Tableau 2.9.3.10 | Dibenzodioxines, dibenzo-p-dioxines, dibenzofuranes (DDPC/DFPC)

POINT D'ÉCHANTILLONNAGE LIQUIDE	Effluents des usines de pâtes et papiers; sédiments; organismes vivants
TYPE D'ÉCHANTILLONS	Instantanés ou composés
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	Verre ambré, 1 L, Sédiments : bouteille en verre à large ouverture, 180 g
CONSERVATION	4 °C; (Na ₂ SO ₃ pour les effluents d'usines de pâte blanchie)
TEMPS DE CONSERVATION	30 jours

Voir la méthode de référence **EPS 1/RM/19 FÉVRIER 1992**

<http://www.ec.gc.ca/lcpe-cepa/default.asp?lang=Fr&n=89496F4E-1> pour l'échantillonnage des effluents d'usines de pâtes et papiers. Dans les autres cas, recueillir les échantillons directement dans les récipients. Dans le cas d'échantillons aqueux, ne pas rincer les récipients avant de les remplir; prélever des échantillons de 1 L dans des bouteilles en verre ambré.

PROTOCOLE

1. Les matières solides doivent être mises dans un bocal en verre à large ouverture de 180 mL.
2. Entreposer à 4 °C.

POINT D'ÉCHANTILLONNAGE	Antimousses; surfaces contaminées
TYPE D'ÉCHANTILLONS	
ANTIMOUSSES	Instantanés
SURFACES	Frottis avec hexane
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	
ANTIMOUSSES	Verre ambré; bouchon garni d'une feuille d'aluminium ou de téflon
SURFACES	Verre ambré pour les échantillons obtenus par frottis
PRESERVATION	4°C
HOLDING TIME	30 jours

PROTOCOLE - ANTIMOUSSES

1. Prélever 180 mL d'antimousse dans un récipient en verre.
2. Fermer hermétiquement le récipient avec un bouchon garni de téflon ou d'une feuille d'aluminium.
3. Entreposer à 4 °C.

PROTOCOLE - ÉMISSIONS FUGITIVES

1. Imbiber un tampon absorbant d'un volume connu d'hexane de qualité « pesticide ». Frotter (en passant dans les deux sens) une surface de 25 cm sur 25 cm. Insérer le tampon dans une bouteille en verre ambré; fermer avec un bouchon garni de téflon ou d'une feuille d'aluminium.
2. Mettre à l'abri de la lumière. Entreposer à 4 °C

Tableau 2.9.3.11 | Glycol

POINT D'ÉCHANTILLONNAGE LIQUIDE	Effluents des aéroports; eaux d'orage et effluents de drainage; lignes directrices sur le glycol
TYPE D'ÉCHANTILLONS	Instantanés; 2 échantillons, le deuxième étant prélevé au moins 30 minutes et au plus 24 heures après le premier échantillon
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	Verre ambré, 180 mL ou 1 L
CONSERVATION	4 °C
TEMPS DE CONSERVATION	7 jours

PROTOCOLE

1. Aux aéroports, prélever le premier échantillon, attendre au moins 30 minutes et pas plus de 24 heures avant de prélever le deuxième échantillon.
2. Entreposer à 4 °C

Tableau 2.9.3.12 | Lixiviat (méthode de lixiviation pour déterminer les caractéristiques de la toxicité ou TCLP)

POINT D'ÉCHANTILLONNAGE	Divers; déchets, dangereux ou non
TYPE D'ÉCHANTILLONS	Instantanés ou composés
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	Verre ambré, 1 L ou 1 kg
CONSERVATION	4 °C
TEMPS DE CONSERVATION	Selon l'analyte

PROTOCOLE

1. Pour les composés volatils, ne laisser aucun espace libre. Si le matériau est solide, réduire au minimum la quantité d'air dans le récipient.
2. En raison de la variété des types d'échantillon pour les analyses, aucun protocole d'échantillonnage précis n'est fourni. Le protocole à utiliser dépendra du type de matériau et des analytes.
3. Se reporter aux sections sur les types de matrices et les exigences propres à l'analyte pour choisir les procédures d'échantillonnage et les récipients qui s'appliquent.
4. Dans le cas d'échantillons de substances solides granulaires, prélever des échantillons composites à partir de divers endroits dans les déchets.
5. N'utiliser aucune autre méthode de conservation, si ce n'est d'entreposer les échantillons à 4 °C.
6. Expédier l'échantillon au laboratoire le plus tôt possible.

Tableau 2.9.3.13 | Métaux (totaux, extractibles, dissous ou en suspension)

Notamment : aluminium (Al), antimoine (Sb), arsenic (As), bore (B), baryum (Ba), béryllium (Be), calcium (Ca), cadmium (Cd), cobalt (Co), chrome (Cr), cuivre (Cu), fer (Fe), plomb (Pb), mercure (Hg), magnésium (Mg), manganèse (Mn), molybdène (Mo), nickel (Ni), phosphore (P), potassium (K), sélénium (Se), silicium (Si), argent (Ag), sodium (Na), strontium (Sr), soufre (S), thorium (Th), étain (Sn), titane (Ti), uranium (U), vanadium (V), zinc (Zn).

REMARQUE : les protocoles de laboratoires varient selon le métal à analyser. Consulter le laboratoire afin de déterminer le volume d'échantillon requis et les métaux qui pourront être analysés.

POINT D'ÉCHANTILLONNAGE	Effluents des usines de traitement des eaux usées municipales; effluents industriels (produits forestiers, pâtes et papiers, produits chimiques, plastiques, transformation du pétrole, finition des métaux); extraction et affinage des métaux
TYPE D'ÉCHANTILLONS	Instantanés ou composés
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	PEHD, 250 mL
CONSERVATION	HNO ₃ (voir le protocole)
TEMPS DE CONSERVATION	180 jours

AVERTISSEMENT ! L'acide nitrique est extrêmement corrosif; porter des gants. Cet acide dégage des vapeurs. NE JAMAIS AJOUTER D'ACIDE NITRIQUE À DES ÉCHANTILLONS POUVANT CONTENIR DES CYANURES, CAR IL Y AURAIT ALORS DÉGAGEMENT DE CYANURES GAZEUX POUVANT ENTRAÎNER LA MORT.



Les échantillons contenant de l'acide nitrique doivent être expédiés par un transporteur agréé de marchandises dangereuses; ils ne peuvent être expédiés par avion (IATA), à moins que la concentration de l'acide nitrique servant d'agent de conservation soit inférieure à la limite de 20 %.

PROTOCOLE - MÉTAUX TOTAUX OU EXTRACTIBLES

1. Porter des gants de protection.
2. Rincer trois fois le récipient avec l'eau à échantillonner.
3. Ajouter l'agent de conservation (1 mL d'une solution à 35 % d'acide nitrique par 100 mL d'échantillon ou 2 mL de HNO₃ 1:1 par 250 mL d'échantillon. Fermer hermétiquement le récipient à échantillon et bien mélanger.
4. On peut conserver les échantillons à la température ambiante.

PROTOCOLE - MÉTAUX DISSOUS

1. Porter des gants de protection.
2. À l'aide d'une seringue jetable de 60 mL exempte de latex, injecter l'échantillon à travers une membrane filtrante Durapore hydrophile de 29 mm, à pores de 0,45 A0 B5, à usage unique (Milipore).
3. Répéter l'opération afin d'accumuler le volume d'échantillon requis, soit 250 mL.
4. Rincer le récipient avec un peu de filtrat. Remplir le récipient avec le reste du filtrat; ajouter l'agent de conservation (1 mL d'une solution à 35 % d'acide nitrique par 100 mL d'échantillon). Visser hermétiquement le bouchon et agiter pour bien mélanger.
5. On peut conserver les échantillons à la température ambiante.
6. S'assurer de bien nettoyer tous les filtres ou seringues jetables.

REMARQUE : Les métaux en suspension sont ceux retenus par le filtre.

MÉTAUX TOTAUX

ÉCHANTILLONS DE SOLS, DE SÉDIMENTS ET D'ORGANISMES VIVANTS	Usines de traitement des eaux usées municipales; sites industriels (produits forestiers, pâtes et papiers, produits chimiques, plastiques, transformation du pétrole, finition des métaux); extraction et affinage des métaux
TYPE D'ÉCHANTILLONS	Instantanés
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	Contenant à spécimen, 125 mL
CONSERVATION	4 °C
TEMPS DE CONSERVATION	180 jours

Tableau 2.9.3.14 | Chrome hexavalent (CrVI)

ÉCHANTILLONNAGE DE SOLS, DE SÉDIMENTS, D'ORGANISMES VIVANTS	Usines de traitement des eaux usées municipales; sites industriels (produits forestiers, pâtes et papiers, produits chimiques, plastiques, transformation du pétrole, finition des métaux); extraction et affinage des métaux
TYPE D'ÉCHANTILLONS	Instantanés
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	PEHD, 250 mL
CONSERVATION	4 °C
TEMPS DE CONSERVATION	24 h

Tableau 2.9.3.15 | Composés azotés - nitrates et nitrites

Y compris : nitrates, nitrites, ammoniac, azote Kjeldahl total, azote dissous total, azote total.

POINT D'ÉCHANTILLONNAGE - LIQUIDE	Eaux d'égout ou effluents; lixiviats de décharges; fonderies; ruissellement agricole; eaux souterraines
TYPE D'ÉCHANTILLONS	Instantanés ou composés
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	PEHD, 1 L
CONSERVATION	4 °C
TEMPS DE CONSERVATION	3 jours

PROTOCOLE

1. Rincer trois fois le récipient avec l'eau à échantillonner.
2. Plonger le récipient dans l'eau jusqu'à une profondeur d'environ 5 à 10 cm.
3. Entreposer à 4 °C.

ÉCHANTILLONNAGE DE SOLS, DE SÉDIMENTS, D'ORGANISMES VIVANTS	Sites agricoles; sols; végétation; sédiments, boues
TYPE D'ÉCHANTILLONS	Instantanés
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	Verre ambré, 180 mL
CONSERVATION	4 °C, à l'abri de la lumière
TEMPS DE CONSERVATION	3 jours

Tableau 2.9.3.16 | Azote - Ammoniac

POINT D'ÉCHANTILLONNAGE - LIQUIDE	Effluents d'usines municipales de traitement des eaux usées; effluents industriels (transformation des aliments, finition des métaux, extraction et affinage); blanchisseries et laveries; points de rejet privés d'eaux usées domestiques; effluents sanitaires industriels; effluents d'usines de pâtes et papiers
TYPE D'ÉCHANTILLONS	Instantanés ou composés sur 24 h
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	PEHD, 1 L
CONSERVATION	4 °C
TEMPS DE CONSERVATION	5 jours

PROTOCOLE

1. Rincer trois fois le récipient avec l'eau à échantillonner.
2. Remplir le récipient jusqu'au bord; fermer hermétiquement.
3. Entreposer à 4 °C.

Tableau 2.9.3.17 | Azote - kjeldahl total

POINT D'ÉCHANTILLONNAGE - LIQUIDE	Effluents d'usines municipales de traitement des eaux usées; transformation des aliments; finition des métaux; extraction et raffinage des métaux; blanchisseries et laveries; points de rejet d'eaux d'égout; effluents d'usines de pâtes et papiers
TYPE D'ÉCHANTILLONS	Instantanés
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	PEHD, 1 L
CONSERVATION	4 °C
TEMPS DE CONSERVATION	28 jours

PROTOCOLE

1. Rincer trois fois le récipient avec l'eau à échantillonner.
2. Remplir le récipient jusqu'au bord; fermer hermétiquement.
3. Entreposer à 4 °C.

**Tableau 2.9.3.18 | Résidu non filtrable (RNF)**

Y compris les résidus filtrables ou non; connus également sous le nom de total des solides en suspension (TSS).

POINT D'ÉCHANTILLONNAGE - LIQUIDE	Effluent d'eaux de surface; effluents d'usines de pâtes et papiers; effluents des mines de métaux
TYPE D'ÉCHANTILLONS	
GÉNÉRAL	Instantanés ou composés
PÂTES ET PAPIERS	Composés
MINES DE MÉTAUX	Instantanés
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	
GÉNÉRAL	PEHD, 200 mL pour les échantillons troubles; 1 L pour les échantillons limpides
PÂTES ET PAPIERS/MINES	PEHD, 1 L
CONSERVATION	4°C
TEMPS DE CONSERVATION	24 h pour les effluents d'usines de pâtes et papiers; 7 jours pour les autres échantillons

PROTOCOLE

1. Rincer trois fois le récipient avec l'eau à échantillonner.
2. Pour préparer des échantillons composites, conserver les prélèvements à 4 °C.
3. Entreposer à une température d'au plus 4 °C.

Tableau 2.9.3.19 | Huiles et graisses

POINT D'ÉCHANTILLONNAGE	Effluents de raffineries; sols de sites contaminés; effluents de l'industrie de la viande et de la volaille; fluides de transformateurs
TYPE D'ÉCHANTILLONS	Instantanés; raffineries de pétrole : composés sur 24 h
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	Verre ambré, 1 L; bouchon garni de téflon ou d'une feuille d'aluminium
CONSERVATION	HCl < pH 2*** (au labo); 4 °C
TEMPS DE CONSERVATION	30 jours après l'ajout d'un agent de conservation

REMARQUE : Les huiles et les graisses se fixent par adsorption sur les parois de la bouteille. Par conséquent, NE PAS RINCER LA BOUTEILLE avec l'eau à échantillonner. Remplir simplement la bouteille, ajouter l'agent de conservation, puis visser le bouchon. Dans le cas de raffineries de pétrole, il faut un échantillon composite prélevé sur 24 heures.

PROTOCOLE

1. Prélever environ 1 L d'échantillon dans des bouteilles en verre à bouchon garni d'une feuille d'aluminium ou de téflon.
2. Ajouter 2 mL de H₂SO₄, ou HCl concentré par litre d'échantillon et conserver l'échantillon à une température de 4 °C.
3. Dans le cas d'échantillons composites ou prélevés par des échantillonneurs automatiques, déposer l'agent de conservation dans le récipient avant d'entreprendre les prélèvements. Conserver l'échantillon à 4 °C pendant toute la durée de l'échantillonnage (raffineries de pétrole).

Tableau 2.9.3.20 | Oxygène Dissous

Les mesures de l'oxygène dissous sont généralement faites sur le terrain à l'aide d'indicateurs d'oxygène dissous ou d'instruments de mesure multimodes comprenant notamment un capteur d'oxygène dissous. Ces instruments de mesure doivent être étalonnés avant d'être utilisés. Il existe également des trousseaux d'analyse colorimétrique de l'oxygène dissous, qui sont faciles à utiliser et ne requièrent pas d'étalonnage. Les délais à respecter pour la mesure en laboratoire de la demande en oxygène dissous varient selon le type d'échantillon qui a été prélevé. Les échantillons provenant d'installations de traitement d'effluents doivent être analysés dans les meilleurs délais, car il est possible que leur demande chimique en oxygène (DCO) ou leur demande biochimique en oxygène (DBO) soit élevée. Consulter le laboratoire avant de prélever des échantillons pour le dosage de l'oxygène dissous. Selon les méthodes pratiquées par les laboratoires et les délais d'analyse requis, il faudra peut-être ajouter des agents de conservation à l'échantillon.

POINT D'ÉCHANTILLONNAGE - LIQUIDE	Eaux, effluents
TYPE D'ÉCHANTILLONS	Instantanés ou composés
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	PEHD, 1 L
CONSERVATION	Aucun agent de conservation; remplir de manière à exclure l'air; 4 °C
TEMPS DE CONSERVATION	Aussi tôt que possible (ATQP)

PROTOCOLE

1. Plonger le récipient dans la source de l'échantillon. Ne pas écumer la surface.
2. Remplir le récipient jusqu'au bord.
3. Entreposer à 4 °C.

Tableau 2.9.3.21 | Demande Chimique en Oxygène (DCO)

POINT D'ÉCHANTILLONNAGE - LIQUIDE	Eaux, effluents
TYPE D'ÉCHANTILLONS	Instantanés ou composés
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	PEHD, 250 mL
CONSERVATION	H ₂ SO ₄ /L < pH 2 (au labo); 4 °C
TEMPS DE CONSERVATION	30 jours

PROTOCOLE

1. Rincer trois fois le récipient avec l'eau à échantillonner.
2. Plonger le récipient dans le liquide à échantillonner jusqu'à une profondeur d'environ 5 à 10 cm (ne pas écumer la surface).
3. Remplir le récipient à 95 % de sa capacité.
4. Ajouter l'agent de conservation; fermer hermétiquement.
5. Entreposer à 4 °C.

Tableau 2.9.3.22 | Demande Biochimique en Oxygène (DBO)

POINT D'ÉCHANTILLONNAGE - LIQUIDE	Eaux, effluents
TYPE D'ÉCHANTILLONS	Instantanés ou composés
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	PEHD, 1 L
CONSERVATION	Aucun agent de conservation; remplir de manière à exclure l'air; 4 °C
TEMPS DE CONSERVATION	3 jours

REMARQUE : Les essais qui portent sur la DBO doivent impérativement être faits dans les meilleurs délais. Choisir le moment de l'échantillonnage après avoir consulté le laboratoire pour s'assurer que les échantillons seront analysés aussi rapidement que possible.

PROTOCOLE

1. Avant de préparer les sous-échantillons pour la détermination de la DBO, s'assurer que les récipients et les bouchons ont été rincés au moins trois fois avec l'échantillon composite d'eau; remplir ensuite les bouteilles jusqu'au bord afin qu'il n'y ait pas d'air, avant de les refermer avec des bouchons en verre.
2. Si l'analyse commence dans un délai de 2 heures suivant le prélèvement, il n'est pas nécessaire de réfrigérer les échantillons. Sinon, conserver les échantillons à au plus 4 °C.
3. Échantillons composites : conserver les échantillons à au plus 4 °C pendant la période de composition, qui ne doit pas se prolonger au-delà de 24 heures. Dans ce cas, le temps de conservation commence une fois la composition terminée. Mélanger vigoureusement et verser les échantillons dans des bouteilles appropriées, en s'assurant qu'il n'y a pas d'air.


Tableau 2.9.3.23 | Substances appauvrissant la Couche d'Ozone (SACO)

Y compris : chlorofluorocarbures (CFC), tétrachlorure de carbone, méthylchloroforme, halons..

POINT D'ÉCHANTILLONNAGE	Produits commerciaux
TYPE D'ÉCHANTILLONS	S.O.
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	2 boîtes de produit
CONSERVATION	Aucun agent de conservation
TEMPS DE CONSERVATION	7 jours

PROTOCOLE

La plupart des laboratoires qui s'occupent de protection de l'environnement ne sont pas équipés pour doser les CFC. Les échantillons de produits commerciaux peuvent être analysés à forfait à l'extérieur.

Tableau 2.9.3.24 | Pesticides

Y compris : herbicides, produits organophosphorés et carbamates.

POINT D'ÉCHANTILLONNAGE - LIQUIDE	Eaux de surface; eaux souterraines; ruissellement agricole
TYPE D'ÉCHANTILLONS	Instantanés ou composés
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	Verre ambré, 1 à 4 L; bouchons garnis de téflon
CONSERVATION	4 °C, à l'abri de la lumière
TEMPS DE CONSERVATION	7 jours

PROTOCOLE

1. Prélever normalement de 1 à 4 L d'eau dans des récipients en verre ambré.
2. Comme il n'existe aucune méthode universelle de conservation, consulter le laboratoire avant d'entreprendre l'échantillonnage.
3. Entreposer les échantillons à < 4 °C à l'abri de la lumière du soleil.
4. Dans le cas de sédiments, prélever un échantillon de 180 mL; pour les organismes vivants, prélever un ou plusieurs organismes entiers. Les invertébrés (crustacés et coquillages) sont de bons indicateurs.

ÉCHANTILLONNAGE DE SOLS, DE SÉDIMENTS, D'ORGANISMES VIVANTS	Sites agricoles; sols; végétation; sédiments, boues
TYPE D'ÉCHANTILLONS	Instantanés
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	Verre ambré, 180 mL
CONSERVATION	4 °C, à l'abri de la lumière
TEMPS DE CONSERVATION	3 jours

Tableau 2.9.3.25 | Phosphore Inorganique (P205 OU P)

POINT D'ÉCHANTILLONNAGE	Détergents à lessive (emballages commerciaux ou en vrac); essence sans plomb
TYPE D'ÉCHANTILLONS	Instantanés
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	Contenants non ouverts pour les produits disponibles dans le commerce ou bocaux en verre de 125 mL pour les échantillons en vrac, liquides ou solides; 1 L pour les produits en vrac
DÉTERGENTS	
CONSERVATION	4 °C
TEMPS DE CONSERVATION	3 jours

REMARQUE : Pour l'échantillonnage de l'essence, consulter le laboratoire et vérifier la réglementation pour obtenir des renseignements sur le récipient, la conservation, le temps de conservation et le protocole d'échantillonnage.

PROTOCOLE

1. Acheter le produit.
2. Le faire parvenir au laboratoire sans ouvrir le contenant.
3. Pour les échantillons en vrac, prélever de petites quantités à divers endroits du produit.
4. Entreposer à 4 °C.

Tableau 2.9.3.26 | Phosphates (ortho-, dissous totaux et totaux)

POINT D'ÉCHANTILLONNAGE - LIQUIDE	Effluents; eaux de surface
TYPE D'ÉCHANTILLONS	Instantanés ou composés
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	PEHD, 1 L
CONSERVATION	4 °C
TEMPS DE CONSERVATION	3 jours

REMARQUE : Les phosphates adhèrent au verre; il faut donc prélever les échantillons dans des bouteilles en verre individuelles que le laboratoire utilise ensuite pour faire l'analyse. Demander au préalable au laboratoire les récipients requis.

PROTOCOLE

1. Rincer trois fois le récipient avec l'eau à échantillonner.
2. Prélever les effluents dans des bouteilles en PEHD de 1 L.
3. Ne pas congeler les échantillons, les entreposer à 4 °C.

ÉCHANTILLONNAGE DE SOLS, DE SÉDIMENTS, D'ORGANISMES VIVANTS	Boues
TYPE D'ÉCHANTILLONS	Instantanés ou composés
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	Contenant à spécimen, 125 mL
CONSERVATION	4 °C, à l'abri de la lumière
TEMPS DE CONSERVATION	30 jours

Table 2.9.3.27 | Biphényles Polychlorés (BPC)

Se reporter aux **SECTIONS 6.6.1 À 6.6.4**

Tableau 2.9.3.28 | Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)

POINT D'ÉCHANTILLONNAGE - LIQUIDE	Effluents d'usines de préservation du bois; d'alumineries et de mines de charbon; matériaux de couverture
TYPE D'ÉCHANTILLONS	Instantanés ou composés
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	Verre ambré, 1 L ; bouchon garni de téflon ou d'une feuille d'aluminium traitée à la chaleur
CONSERVATION	4 °C
TEMPS DE CONSERVATION	7 jours

PROTOCOLE

1. Rincer trois fois le récipient avec l'eau à échantillonner.
2. Isoler l'ouverture et le bouchon du récipient avec une feuille d'aluminium traitée à la chaleur ou utiliser un bouchon garni de téflon. Visser hermétiquement le bouchon.
3. Entreposer à 4 °C.

ÉCHANTILLONNAGE DE SOLS, DE SÉDIMENTS, D'ORGANISMES VIVANTS	Effluents d'usines de préservation du bois; d'alumineries et de mines de charbon, matériaux de couverture contaminés.
TYPE D'ÉCHANTILLONS	Instantanés ou composés
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	Verre ambré, 180 mL à large ouverture; bouchon garni de téflon ou d'une feuille d'aluminium traitée à la chaleur
CONSERVATION	4 °C
TEMPS DE CONSERVATION	30 jours

PROTOCOLE

1. Prélever un échantillon avec un outil approprié tel qu'une cuillère ou une spatule en acier inoxydable, ou couper avec un couteau.
2. Isoler l'ouverture et le bouchon du récipient avec une feuille d'aluminium traitée à la chaleur ou utiliser un bouchon garni de téflon. Visser hermétiquement le bouchon du récipient à échantillonner.
3. Entreposer à 4 °C.



Tableau 2.9.3.29 | Radionucléides - Radium-226 (226Ra)

POINT D'ÉCHANTILLONNAGE	Effluents des mines de métaux
TYPE D'ÉCHANTILLONS	Instantanés
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	PEHD, 1 L
CONSERVATION	HNO ₃
TEMPS DE CONSERVATION	30 jours

PROTOCOLE

1. Porter des gants de protection.
2. Rincer trois fois le récipient et le bouchon avec l'échantillon.
3. Ajouter l'agent de conservation. 1 mL d'acide nitrique à 35 % pour un échantillon de 100 mL à pH <2 ou 2 mL de HNO₃ 1:1 pour un échantillon de 250 mL. Les agents de conservation peuvent être ajoutés jusqu'à 5 jours après le prélèvement.
4. Boucher hermétiquement le récipient et bien l'agiter.
5. On peut conserver les échantillons à la température ambiante.

Tableau 2.9.3.30 | Acides Résiniques

Y compris : acides abiétique, chlorodéhydroabiétique, déhydroabiétique, isopimarique, lévopimariques, néoabiétique, sandaracopimarique et dichlorodéhydroabiétique

POINT D'ÉCHANTILLONNAGE - LIQUIDE	Effluents d'usines municipales de traitement des eaux usées et d'industries du bois (pâtes et papiers, produits forestiers)
TYPE D'ÉCHANTILLONS	Instantanés ou composés
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	Verre ambré, 1 L; bouchon garni de téflon ou d'une feuille d'aluminium traitée à la chaleur
CONSERVATION	NaOH > pH 12*** (au labo)
TEMPS DE CONSERVATION	30 jours

PROTOCOLE

1. Isoler l'ouverture et le bouchon du récipient avec une feuille d'aluminium traitée à la chaleur ou utiliser un bouchon garni de téflon. Visser hermétiquement le bouchon.
2. Garder à l'abri de la lumière du soleil.

ÉCHANTILLONNAGE DE SOLS, DE SÉDIMENTS, D'ORGANISMES VIVANTS	Effluents d'usines municipales de traitement des eaux usées et d'industries du bois (pâtes et papiers, produits forestiers)
TYPE D'ÉCHANTILLONS	Instantanés ou composés
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	Verre ambré, 180 g; bouchon garni de téflon ou d'une feuille d'aluminium traitée à la chaleur
CONSERVATION	4 °C
TEMPS DE CONSERVATION	30 jours

Tableaux 2.9.3.31 | Composés Sulfurés - Sulfates

POINT D'ÉCHANTILLONNAGE - LIQUIDE	Effluents; eaux usées
TYPE D'ÉCHANTILLONS	Instantanés
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	PEHD, 1 L
CONSERVATION	4 °C
TEMPS DE CONSERVATION	30 jours

PROTOCOLE

1. Rincer trois fois le récipient avec l'eau à échantillonner.
2. Prélever l'échantillon dans une bouteille en PEHD.
3. Entreposer à 4 °C.

Tableau 2.9.3.32 | Composés Sulfurés - Sulfures

POINT D'ÉCHANTILLONNAGE - LIQUIDE	Effluents et eaux usées d'usines, de mines, de raffineries et de l'industrie pétrolière
TYPE D'ÉCHANTILLONS	Instantanés
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	PEHD, 500 mL
CONSERVATION	ZnAc (2M) sur le terrain
TEMPS DE CONSERVATION	7 jours

REMARQUE : Les sulfures s'oxydent facilement. Demander au laboratoire quel agent de conservation utiliser; on utilise souvent de l'acétate de zinc et du bicarbonate de sodium. Mettre l'agent de conservation dans la bouteille avant de commencer le prélèvement d'un échantillon composite.

PROTOCOLE - ÉCHANTILLONS INSTANTANÉS

1. Rincer la bouteille trois fois avec l'eau à échantillonner.
2. Prélever l'échantillon.
3. Ajouter l'agent de conservation (0,2 mL d'acétate de zinc 2M pour 100 mL d'échantillon).
4. Fermer hermétiquement le récipient à échantillon; l'entreposer à 4 °C.

PROTOCOLE - ÉCHANTILLONS COMPOSITES

1. Rincer la bouteille trois fois avec l'eau à échantillonner.
2. Ajouter l'agent de conservation.
3. Prélever l'échantillon.
4. Entreposer à 4 °C.

ÉCHANTILLONNAGE DE SOLS, DE SÉDIMENTS, D'ORGANISMES VIVANTS	Effluents de raffinerie ou de ferme piscicole
TYPE D'ÉCHANTILLONS	Instantanés ou composés
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	Contenant à spécimen, 125 mL
CONSERVATION	ZnAc, sur le terrain
TEMPS DE CONSERVATION	30 jours

Tableau 2.9.3.33 | Surfactants Anioniques

POINT D'ÉCHANTILLONNAGE - LIQUIDE	Effluents de raffineries; eaux d'égout; effluents d'usines de détergents; mines
TYPE D'ÉCHANTILLONS	Instantanés
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	Verre ambré, 1 L; bouchon garni de téflon ou d'une feuille d'aluminium traitée à la chaleur
CONSERVATION	4 °C
TEMPS DE CONSERVATION	30 jours

PROTOCOLE

1. Rincer trois fois le récipient avec l'eau à échantillonner.
2. Prélever un échantillon dans une bouteille en verre ambré avec bouchon garni de téflon ou d'une feuille d'aluminium.
3. Entreposer à 4 °C.


Table 2.9.3.34 | Turbidité

POINT D'ÉCHANTILLONNAGE - LIQUIDE	Eaux de surface; effluents
TYPE D'ÉCHANTILLONS	Instantanés
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	PEHD, 1 L
CONSERVATION	4 °C
TEMPS DE CONSERVATION	3 jours

PROTOCOLE

1. Plonger le récipient dans l'eau pour prélever l'échantillon; ne pas écumer la surface; remplir le récipient à environ 95 % de sa capacité.
2. Fermer hermétiquement le récipient à échantillon; l'entreposer à 4 °C.

Pour les essais sur le terrain, se reporter à la **SECTION 3.7**

Tableau 2.9.3.35 | Composés Organiques Volatils (COV)

Cet essai est également connu sous le nom d'analyse « d'espace de tête » ou « analyse organique de purge »; il porte notamment sur le benzène, le toluène, l'éthylbenzène et le xylène (BTEX).

POINT D'ÉCHANTILLONNAGE - LIQUIDE	Effluents; eaux de surface; eaux souterraines; industrie pétrolière
TYPE D'ÉCHANTILLONS	Instantanés
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	Verre ambré, 40 mL x 2; bouchon à disque-cloison en téflon
CONSERVATION	4 °C
TEMPS DE CONSERVATION	7 jours

PROTOCOLE

1. Remplir le récipient jusqu'au bord. Ajouter une goutte d'acide chlorhydrique concentré.
2. Fermer hermétiquement le récipient après avoir vérifié qu'il n'y a aucun espace libre; rajouter du liquide au besoin.
3. Entreposer à 4 °C.

ÉCHANTILLONNAGE DE SOLS, DE SÉDIMENTS, D'ORGANISMES VIVANTS	Réservoirs d'entreposage; sites contaminés; industrie pétrolière
TYPE D'ÉCHANTILLONS	Instantanés
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	Verre ambré, 180 mL; bouchon à disque-cloison en téflon
CONSERVATION	4 °C
TEMPS DE CONSERVATION	14 jours

Tableau 2.9.3.36 | Résidus Volatils dans les Sédiments

ÉCHANTILLONNAGE DE SOLS, DE SÉDIMENTS, D'ORGANISMES VIVANTS	Eaux usées domestiques; fumigants agricoles; émissaires de raffineries et d'usines; métaux
TYPE D'ÉCHANTILLONS	Instantanés ou composés
TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS	Contenant à spécimen, 125 mL
CONSERVATION	4 °C
TEMPS DE CONSERVATION	7 jours

PROTOCOLE

1. Recueillir les sédiments dans les contenants à spécimen.
2. Entreposer à 4 °C.

2.10 ACRONYMES

AEH	Herbicide extractible à l'acide
AOX	Halogénures organiques adsorbables
DBO	Demande biochimique (biologique) en oxygène
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène et xylène (voir COV)
CGI	Détecteur de gaz combustible
DCO	Demande chimique en oxygène
COLIWASA	Composite liquid waste sampler (échantillonneur de déchets liquides)
CP	Chlorophénols
CR6	Chrome hexavalent
MRC	Matériau de référence certifié
CU-8	Cuivre 8- quinalinate
DDAC	Chlorure de didécyldiméthylammonium
DI	Eau désionisée
CID	Carbone inorganique dissous
OD	Oxygène dissous
COD	Carbone organique dissous
OQD	Objectif de qualité des données
DW	Eau distillée
HPE	Hydrocarbure pétrolier extractible
CF	Coliformes fécaux
GPS	Système de positionnement global
PEHD	Polyéthylène à haute densité
HEPH	Hydrocarbures pétroliers hautement extractibles
HN03	Acide nitrique
H2S	Sulfure d'hydrogène
IATA	Association du Transport Aérien International
OACI	Organisation de l'aviation civile internationale
CEI	Commission électrotechnique internationale
IPBC	3- iodo -2- propynylbutylcarbamate
ISO	Organisation internationale de normalisation
CL50	Concentration létale
LIE	Limite inférieure d'explosibilité
LEPH	Hydrocarbures pétroliers faiblement extractibles
TL50	Temps létal
LOD	Limites de détection
REMM	Règlement sur les effluents des mines de métaux
RNF	Résidu non filtrable (également connu sous le nom de matières en suspension)
NO2+3	Nitrites + nitrates
NP	Azote-phosphore
OC	Organochlorés
DE	Diamètre extérieur
SACO	Substances appauvrissant la couche d'ozone
OP	Organophosphorés
Ortho-P	Ortho phosphates
P	Phosphore élémentaire
P205	Pentoxyde de phosphore
HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BPC	Biphényles polychlorés
DDPC	Dibenzo-p-dioxines polychlorées
DFPC	Dibenzofurannes polychlorés
PERC	Tétrachloroéthylène
DPI	Détecteur à photoionisation
Ppb	partie par milliard
ppm	partie par million
ÉPI	Équipement de protection individuel



AQ/CQ	Assurance de la qualité/Contrôle de la qualité
226Ra	Radium
Redox	Potentiel d'oxydoréduction
SAD	Acide fort dissociable
SRM	Méthode de référence normalisée
S/S/O. v.	Sols, sédiments, organismes vivants
Strep	Streptocoques
SWOG	Special waste oil and grease (résidus spéciaux - huiles et graisses)
CT	Coliformes totaux
TCDD	tétrachlorodibenzo-para-dioxine
TCDF	tétrachlorodibenzofurane
TCLP	Toxicity Characteristic Leaching Procedure (méthode de lixiviation pour déterminer les caractéristiques de la toxicité)
TCMTB	2-(Thiocyanomethylthio)benzothiazole
THAS	Task Hazard Analysis Sheet (feuille d'analyse des risques associés aux tâches)
THM	Trihalométhane
CIT	Carbone inorganique total
COT	Carbone organique total
P total	Phosphore total
TSS	Total des solides en suspension, aussi connu sous résidu non filtrable, ou RNF
RVT	Résidus volatils totaux
LSE	Limite supérieure d'explosibilité
UHF	Onde décimétrique
VACSAM	Échantillonneur sous vide
HV/HPV	Hydrocarbures volatils/hydrocarbures pétroliers volatils
VHF	Très haute fréquence (onde métrique)
COV	Composés organiques volatils
DAF	Dissociable par des acides faibles

2.11 FACTEURS DE CONVERSION

DES	MULTIPLIÉS PAR	DONNENT DES
pouces	25,4	millimètres (mm)
pouces	2,54	centimètres (cm)
pieds	0,305	mètres (m)
verges	0,914	mètres (m)
milles	1,61	kilomètres (km)
pouces carrés	6,45	centimètres carrés (cm ²)
pieds carrés	0,093	mètres carrés (m ²)
verges carrées	0,834	mètres carrés (m ²)
acres	0,405	hectares (ha)
milles carrés	2,59	kilomètres carrés (km ²)
pouces cubes	16,39	centimètres cubes (cm ³)
pieds cubes	0,028	mètres cubes (m ³)
verges cubes	0,765	mètres cubes (m ³)
onces	28,35	grammes (g)
livres	0,454	kilogrammes (kg)
cuillères à table	14,71	millilitres (mL)
onces liquides	28,41	millilitres (mL)
tasses	227	millilitres (mL)
pintes (américaines)	0,95	litres (L)
pintes (impériales)	1,14	litres (L)
gallons (américains)	3,79	litres (L)
gallons (impériaux)	4,55	litres (L)

POUR CONVERTIR LES DEGRÉS FAHRENHEIT EN DEGRÉS CELSIUS :

Soustraire 32, puis multiplier le résultat par 5/9.



2.12 UNITÉS DE MESURE ET ABRÉVIATIONS

alk	alcali
aq	eau; aqueux
at, atmos	atmosphère
moy.	moyen, moyenne
bar	baromètre
bp	point d'ébullition
Bq	becquerel
C coulomb	
C concentration	
ci curie	
env.	environ
cm	centimètre
conc	concentration; concentré
x3	cube
cyl	cylindre
dB	décibel
dil	dilué
f	fréquence
pi	pied
g	gramme
h	heure; hecto (préfixe)
h	hauteur; constante de Planck
H	charge hydraulique
ha	hectare
po	pouce
insol	insoluble
J	joule
k	kilo (préfixe)
K	kelvin (température absolue)
kg	kilogramme
km	kilomètre
L	litre
L	longueur
DLM	dose létale médiane
liq	liquide
m	mètre; milli (préfixe)
M	méga (préfixe); molaire
m ²	mètre carré
m ³	mètre cube
max	maximum
mg	milligramme
min	minute
mL	millilitre
mol	mole; molécule
mole	gram- masse moléculaire relative
PF	point de fusion
n	nano (préfixe)
N	normal
ng	nanogramme (10 ⁻⁹)
no	numéro
°C	degré Celsius
°F	degré Fahrenheit
p	pico (préfixe)
P pression	
pH	mesure de l'acidité ou de l'alcalinité

ppb	partie par milliard
ppm	partie par million
precip	précipité
Po	pression de référence
Lb/po ²	livre par pouce carré
tr/min	tours par minute
s	seconde
x ²	carré
sol	soluble
stp	température et pression normales
t	température générale; temps; tonne
T	température absolue
μ	micro (préfixe) ; micron μm
μg	microgramme
V volume	
W	Watt
pds	poids
giga (G) 1 000 000 000	mille millions = un milliard
méga (M) 1 000 000	million
kilo (k) 1 000	millier
hecto (h) 100	cent
déca (da)10	dix
déci (d) 0,1	dixième
centi (c) 0,01	centième
milli (m) 0,001	millième
micro (μ) 0,000 001	millionième
nano (n) 0,000 000 001	milliardième (millième de millionième)



2.13 LISTE DE CONTRÔLE DU MATÉRIEL NÉCESSAIRE POUR L'ÉCHANTILLONNAGE SUR LE TERRAIN

Cette liste est loin d'être exhaustive, mais elle peut servir de guide. Bien que tout le matériel qui y figure ne soit pas nécessaire dans tous les cas, la liste peut aider à se rappeler certaines choses qui risquent autrement d'être oubliées.

ARTICLES DE BUREAU

Formulaires de demande d'analyse
Calculatrice
Carte d'inspecteur
Formulaires de chaîne de possession
Tables de conversion
Carnet de notes, imperméable
Formulaires de compte rendu d'incident
Papier imperméable
Stylos, crayons, marqueurs à encre indélébile
Stylo pour conditions extrêmes
Formulaires de déclaration
Carte d'avertissement

ÉQUIPEMENT ÉLECTRONIQUE

Magnétophone
Piles et chargeur
Jumelles
Appareil photographique
Téléphone cellulaire
Ordinateur
Détecteurs de gaz
Système de positionnement global
Téléavertisseur
Pellicules photographiques
Bandes audio et vidéo de rechange
Caméscope
Radio VHF

MATÉRIEL DE RÉFÉRENCE

Photographies aériennes (si possible)
Cartes hydrographiques
Boussole
Dossiers sur l'observation des règlements
Guide de premières mesures d'urgence (lignes directrices locales et nationales)
Guide de sécurité pour les inspecteurs (lignes directrices locales et nationales)
Manuel d'interpol sur les enquêtes scientifiques visant les crimes de pollution
Manuel de fonctionnement des appareils : pH-mètre, conductimètre, etc.
Cartes (topographiques et routières)
Tout autre protocole ou manuel d'échantillonnage
Liste du personnel régional à appeler en cas d'urgence

SÉCURITÉ ET PREMIERS SOINS

Air pack (appareil respiratoire autonome - ARA)
 Tablier anti-éclaboussures
 Aspirine
 Couverture
 Couvre-bottes jetables
 Protège-oreilles
 Rations de secours; trousse de survie
 Trousse de rinçage oculaire d'urgence
 Extincteur
 Vêtements ignifugés
 Trousse de premiers soins
 Fusées éclairantes
 Gilet de sauvetage ou vêtement de flottaison
 Lunettes de protection (2 paires)
 Casque de protection
 Respirateur
 Filtres pour respirateur
 Bottes de caoutchouc
 Harnais de sécurité (protection contre les chutes)
 Combinaisons jetables, jaunes (3)
 Sifflet
 Bottes de travail (homologuées CSA)

FOURNITURES PERSONNELLES

Sac à dos
 Lotion pour les mains
 Savon pour les mains
 Insectifuge
 Allumettes, dans un contenant étanche
 Vêtements de protection contre la pluie
 Couverture réfléchissante
 Gilet réflecteur
 Gilet porte-échantillons
 Lunettes de soleil
 Crème solaire
 Papier hygiénique
 Eau

MATÉRIEL D'EMBALLAGE DES ÉCHANTILLONS

Glacière
 Ruban isolant
 Pochettes réfrigérantes
 Étiquettes adhésives
 Ruban masque
 Boîte à échantillons, verrouillable (boîte à outils verrouillable)
 Sceaux et scellés (pour fins judiciaires)
 Étiquettes de transport
 Lettre de transport
 Étiquettes (« HAUT », « FRAGILE », « GARDER AU FROID », « NE PAS CONGELER », « GARDER CONGELÉ », etc.)
 Étiquettes à attacher, en carton, avec attaches métalliques
 Étiquettes requises pour l'application du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)



OUTILS

Hache
Piles (éliminer comme déchet dangereux)
Lampe de poche
Couteau X-Acto
Couteau ordinaire
Échelle
Outil pour ouvrir les trois d'homme
Ruban à mesurer
Pioche
Ciseaux
Pelle
Chronomètre
Boîte à outils avec marteau, tournevis, clous, clefs, ruban à mesurer, etc.

OUTILS D'ÉCHANTILLONNAGE

Filtres membranes lavés à l'acide, 0,45 µm (jetables, à vis Luer = adaptateur pour seringue); pour la filtration des échantillons de métaux sur le terrain
Feuilles d'aluminium
Récipient pour essais biologiques
Bouteilles en PEHD avec bouchon, 500 mL, 1 L, 2 L
Bouteilles en verre ambré avec bouchon garni de téflon, 1 L
Seaux gradués
Bacs récepteurs
Filtres jetables (pour filtration des échantillons de métaux sur le terrain)
Entonnoir
Gants en latex
Gants en polyéthylène
Chiffons jetables Kimwipes
Essuie-tout
Pipettes jetables, 5 mL
Pipettes jetables, 50 mL (pour l'échantillonnage des transformateurs)
Pelles à mains en plastique et en acier inoxydable
Spatules en plastique ou en métal
Chaîne en acier inoxydable pour les seaux
Seringues jetables (pour filtration des échantillons de métaux sur le terrain)
Éprouvettes
Truelle
Pincettes revêtues de téflon

ÉCHANTILLONNEURS

Échantillonneur à manche (Wheaton)
Débitmètre et tables de mesure
Échantillonneur à grains
Échantillonneur en profondeur (Kemmerer)
Échantillonneur à tube ouvert
Benne Ponar
Échantillonneur par immersion
Têtes de pompe
Pompe péristaltique
Pompe submersible
Raccords pour tubulures d'aspiration
Tubulures d'aspiration en silicone
Poids d'échantillonnage
Grande perche d'échantillonnage

Sonde d'échantillonnage
 Échantillonneur automatique séquentiel
 Tube de prélèvement de sols
 Carottier fendu
 Carottier à paroi mince
 VACSAM
 Échantillonneur à bouteille lestée

MATÉRIEL D'ÉCHANTILLONNAGE À DES FINS JURIDIQUES

Récipient pour essais biologiques
 Glacière
 Sceaux à glacière
 Formulaire de chaîne de possession
 Gants jetables
 Ruban adhésif en toile
 Pochettes réfrigérantes
 Étiquettes en deux parties numérotées, avec adhésif permanent
 Carnet de notes
 Boîte à échantillons, verrouillable (boîte à outils verrouillable)
 Bouteilles à échantillon
 Sceaux et scellés (pour fins judiciaires)
 Sacs en plastique scellables
 Pointes à tracer
 Marqueur à encre permanente
 Agents de conservation

MATÉRIEL POUR LES ESSAIS SUR LE TERRAIN

Conductimètre et normes d'étalonnage
 pH-mètre
 Solutions tampons de pH
 Papier indicateur de pH
 Thermomètre
 Indicateur d'oxygène dissous et normes

PRODUITS CHIMIQUES ET AGENTS DE CONSERVATION

Acétone
 Eau désionisée
 Colorant, marqueur couleur
 Hexane
 Acide chlorhydrique concentré (pour chlorophénols)
 Agent de conservation du mercure (1 mL d'une solution de 5 % de dichromate de potassium + 1 mL d'une solution de 70 % d'acide nitrique; disponibles auprès du laboratoire)
 Agent de conservation des métaux (1 mL d'une solution de 35 % d'acide nitrique; disponible auprès du laboratoire)
 Acide nitrique, solution à 70 %
 Iodure de potassium, solution à 5 %
 Rexonic N25-7 en solution
 Carbonate de sodium, solution 0,5 N (sulfures)
 Hydroxyde de sodium, solution 3N
 Hydroxyde de sodium, solution à 40 % (cyanures)
 Hydroxyde de sodium, pastilles
 Sulfite de sodium, en granules (polychlorodibenzo-para-dioxines et polychlorodibenzofuranes)
 Thiosulfate de sodium, solution à 10 % (coliformes fécaux)



Solution d'amidon (BDH ou Fisher Scientifique)
Acide sulfurique concentré (DCO)
Acétate de zinc, solution 0,1 M (sulfures)

MATÉRIEL DE NETTOYAGE

Sacs à ordures, petits
Sacs à ordures, grands
Essuie-tout
Trousse de nettoyage en cas de déversement, disponible dans le commerce, ou bicarbonate de soude
Vinaigre
Litière pour chat ou vermiculite
Tampons absorbants (pour les hydrocarbures)
Gants jetables

POLITIQUES, LIGNES DIRECTRICES ET PROCÉDURES

Tous les inspecteurs et enquêteurs devraient connaître les politiques, les lignes directrices et les procédures locales.

AUTRES DISPOSITIONS LÉGISLATIVES

Vous devez toujours connaître et vous conformer à :

- la législation provinciale, territoriale ou de l'état en matière de santé et de sécurité au travail (SST)
- les lois municipales sur la santé et la sécurité
- les règlements et autres dispositions réglementaires qui ont un champ d'application local

En cas de doute sur l'applicabilité de toute loi ou de tout règlement, consulter :

- votre superviseur
- votre comité local de santé et sécurité
- un conseiller régional en matière de santé et de sécurité or les autorités compétentes

2.14 CALCULS ET FORMULES

2.14.1 SUPERFICIE D'UN CERCLE

La superficie d'un cercle (p. ex., un tuyau d'évacuation) peut se calculer à partir de la formule suivante :

SUPERFICIE = $A = \frac{\pi \times D^2}{4}$ où $\pi = 3.1417$, D = diamètre du tuyau.

Exemple : Pour un tuyau de 0,22 m de diamètre, la superficie =

$$A = \frac{\pi \times D^2}{4} = \frac{3.1417 \times (0.22\text{m})^2}{4} = 0.04 \text{ m}^2$$

2.14.2 SUPERFICIE D'UN CARRÉ ET D'UN RECTANGLE

La superficie d'un carré ou d'un rectangle (comme un canal d'évacuation ou la profondeur moyenne d'un ruisseau) peut se calculer à partir de la formule suivante :

SUPERFICIE = $A = \text{BASE} \times \text{HAUTEUR} = B \times H$

Exemple : La superficie d'un canal d'une profondeur de 2,22 m sur une largeur de 4 m =

$$A = B \times H = 2,22 \text{ m} \times 4 \text{ m} = 8,88 \text{ m}^2$$

2.14.3 SUPERFICIE D'UN TRIANGLE

La superficie d'un triangle (p. ex., un canal d'évacuation d'un déversoir) peut se calculer à partir de la formule suivante :

SUPERFICIE = $A = \frac{1}{2} \text{BASE} \times \text{HAUTEUR} = \frac{1}{2} B \times H$.

Exemple : La superficie d'un déversoir d'une profondeur de 1,2 m sur une largeur de 4 m =

$$A = \frac{1}{2} B \times H = \frac{1}{2} \times 1,2 \text{ m} \times 4 \text{ m} = 2,4 \text{ m}^2$$

2.14.4 ESTIMATION DU DÉBIT

Le débit d'un liquide qui remplit complètement une aire comme un tuyau ou un canal peut se calculer à partir de la formule qui suit. (Remarque que la vitesse change près des bords du canal ou du tuyau; le débit est plus lent près des bords et plus rapide au centre. Il faut donc utiliser une vitesse moyenne pour produire une estimation simple du débit.)

Débit = $F = \text{Vitesse}_{\text{moyenne}} \times \text{Aire} = V_{\text{moy}} \times A$

Exemple : Pour trouver le débit dans un tuyau de 0,04 m² avec une vitesse moyenne de 1,1 m/s

$$\text{Débit} = F = V_{\text{moy}} \times A = 1,1 \text{ m/s} \times 0,04 \text{ m}^2 = 0,044 \text{ m}^3/\text{s}$$

Pour les mesures sur le terrain, se reporter à la section **SECTION 5.2**







INTERPOL

INTERPOL
Secrétariat Général
200 quai Charles de Gaulle
69006 Lyon
France
Tél. +33 4 72 44 70 00
Fax +33 4 72 44 71 63
WWW.INTERPOL.INT

