



Environnement  
Canada

Environment  
Canada

Canada

# MANUEL D'ÉCHANTILLONNAGE SUR LE TERRAIN À L'USAGE DES INSPECTEURS

DEUXIÈME ÉDITION



# CATALOGAGE AVANT PUBLICATION DE BIBLIOTHÈQUE ET ARCHIVES CANADA

---

Vedette principale au titre :

Manuel d'échantillonnage sur le terrain à l'usage des inspecteurs

2e éd.

Publ. aussi en anglais sous le titre : The inspector's field sampling manual.

Comprend des références bibliographiques.

ISBN 0-662-78639-4

No de cat. En40-498/2005F

1. Échantillonnage (Écologie) - Canada - Guides, manuels, etc.

I. Canada. Environnement Canada.

TD193.I56 2005

363.73'63'0971

C2004-980368-9

Remerciements :

L'esprit de coopération dont a fait preuve le Comité consultatif national a largement contribué à la révision fructueuse du Manuel d'échantillonnage sur le terrain à l'usage des inspecteurs. Nous tenons également à remercier :

Ken Wile et Martin Pomeroy (Direction de la protection de l'environnement, Région du Pacifique et Yukon), Line Ménard et Claude Marchand (Bureau de la traduction, TPSGC), Jim Moyes (Bureau des produits et des services d'information, Environnement Canada), Steve Horvath (British Columbia Water, Lands and Air Protection) et un remerciement très spécial à Nadine Krefetz (Reality Software).

Rédaction et conception graphique, [www.realitysoftware.com](http://www.realitysoftware.com)

# **I.0 PLANIFICATION ET DOCUMENTATION DE L'ÉCHANTILLONNAGE**

## **I.1 INTRODUCTION**

### **I.1.1 REMERCIEMENTS**

### **I.1.2 RESPONSABILITÉS ET RESTRICTIONS**

### **I.1.3 INTRODUCTION**

### **I.1.4 PRÉPARATION**

### **I.1.5 SOURCES D'INFORMATION**

### **I.1.6 CONSULTATION**

### **I.1.7 ACCRÉDITATION DES LABORATOIRES**

### **I.1.8 ÉCHANTILLONNAGE DE ROUTINE OU À DES FINS JUDICIAIRES**

## **I.2 DOCUMENTS DE PLANIFICATION**

### **I.2.1 PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE**

### **I.2.2 DOCUMENTATION DES PROTOCOLES D'ÉCHANTILLONNAGE**

## **I.3 CHOIX DU SITE ET DOCUMENTATION**

### **I.3.1 CHOIX DU SITE**

### **I.3.2 MÉTHODES D'ÉCHANTILLONNAGE**

### **I.3.3 CHOIX D'UN POINT DE CONTRÔLE**

### **I.3.4 MÉTHODES DE POSITIONNEMENT**

### **I.3.5 DOCUMENTATION SUR LE SITE ET CARNET DE NOTES**

### **I.3.6 DOCUMENTATION PHOTOGRAPHIQUE**

- I.3.7 ÉTIQUETAGE DES RÉCIPIENTS**
- I.4 ÉCHANTILLONNAGE À DES FINS JUDICIAIRES**
  - I.4.1 RÉALISATION D'UN ÉCHANTILLONNAGE À DES FINS JUDICIAIRES**
  - I.4.2 DOCUMENTS AYANT TRAIT À LA CONTINUITÉ DE GARDE ET À LA CHAÎNE DE POSSESSION**
- I.5 MATÉRIEL D'ÉCHANTILLONNAGE ET CONTRÔLE DE LA QUALITÉ**
  - I.5.1 PLANIFICATION DES BESOINS EN MATÉRIEL ET EN RÉCIPIENTS**
  - I.5.2 MATÉRIEL NÉCESSAIRE POUR L'ÉCHANTILLONNAGE À DES FINS JUDICIAIRES**
  - I.5.3 QUALITÉ DES DONNÉES**
  - I.5.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ ET CONTRÔLE DE LA QUALITÉ (AQ/CQ)**
  - I.5.5 ÉCHANTILLONS POUR LE CQ SUR LE TERRAIN**
  - I.5.6 AUTRES ÉCHANTILLONS DE CQ**
  - I.5.7 SOURCES DE CONTAMINATION**
  - I.5.8 NETTOYAGE DU MATÉRIEL DE TERRAIN**
  - I.5.9 NETTOYAGE DES RÉCIPIENTS**
  - I.5.10 SANTÉ ET SÉCURITÉ**

# I.1 INTRODUCTION

## I.1.1 REMERCIEMENTS

La 2<sup>e</sup> édition de ce manuel poursuit l'objectif d'Environnement Canada d'assurer la cohérence et l'uniformité à l'échelle nationale des méthodes et pratiques d'échantillonnage sur le terrain. Cette nouvelle édition incorpore les progrès réalisés dans la technologie et la méthodologie et les modifications apportées aux lois et règlements.

Nous espérons que cette mise à jour aidera le personnel d'échantillonnage sur le terrain, contribuera à la formation des nouveaux employés et tiendra lieu de référence pour le personnel expérimenté. Le présent manuel a pour but de promouvoir les meilleures pratiques et la sécurité des méthodes d'échantillonnage.

Les membres du Comité consultatif national sont : John Holmes, Richard Strub (région du Pacifique et du Yukon); Kimberly Lam, Tim Lambert, David Noseworthy (région des Prairies et du Nord); Carl Morden (région de l'Ontario); Bruno Lafortune (région du Québec); Ron Hunter (région de l'Atlantique) et Gord Thompson. Je profite de l'occasion pour remercier le comité et tous ceux qui ont aidé à la publication du présent manuel. – Richard Strub, coordonnateur du projet, Richard.Strub@ec.gc.ca.

## 1.1.2 RESPONSABILITÉS ET RESTRICTIONS

L'information contenue dans le présent manuel a pour objet de fournir des directives relativement aux pratiques d'échantillonnage de routine et d'échantillonnage à des fins judiciaires. Le présent manuel ne couvre pas toutes les situations. Dans certains cas, les échantillonneurs peuvent être appelés à modifier ces protocoles afin de s'adapter à des situations particulières. Ainsi, ils peuvent être appelés à consulter des experts en la matière lorsqu'ils ont besoin d'informations spécifiques.

En cas de contradiction entre l'information contenue dans le présent manuel et une loi ou un règlement pertinent, ces derniers ont préséance.

**AVERTISSEMENT :** Dans le présent manuel, toute mention d'une marque de commerce, d'une raison sociale ou d'une appellation commerciale est faite à titre d'exemple seulement et ne constitue nullement une recommandation de la part d'Environnement Canada.

## 1.1.3 INTRODUCTION

Le présent manuel a pour but d'établir des normes nationales et d'assurer une certaine uniformité dans le domaine de l'échantillonnage environnemental. Il s'adresse à toutes les personnes susceptibles de prélever des échantillonneurs, notamment les agents chargés de faire respecter la réglementation, les autres fonctionnaires et les échantillonneurs non expérimentés. Bien que l'on y trouve certains avertissements spécifiques sur les dangers que comportent les procédures d'échantillonnage, les inspecteurs doivent également bien connaître et suivre les directives contenues dans le **GUIDE DE SÉCURITÉ POUR LES INSPECTEURS** et l'Analyse des dangers professionnels d'Environnement Canada dans le cas de tâches spécifiques liées au travail d'inspection.

Ce manuel s'appuie sur les procédures et les protocoles établis, les exigences fixées par les lois et les règlements, la documentation scientifique qui existe sur le sujet et l'expérience des inspecteurs, des enquêteurs et du personnel de laboratoire d'Environnement Canada dans tout le pays. L'échantillonnage environnemental est un domaine complexe et la technologie évolue rapidement. Il importe donc de se tenir au courant des changements apportés aux lois, aux règlements, aux méthodes et aux

pratiques normalisées au fur et à mesure qu'ils évoluent.

On procède à un échantillonnage pour diverses raisons, notamment dans le cadre d'inspections d'établissements réglementés, d'enquêtes en cas d'infractions présumées, d'activités régulières de contrôle, de projets de recherche et d'interventions en cas d'urgence. Le présent manuel porte sur l'échantillonnage réalisé dans le cadre d'inspections, d'enquêtes et d'interventions en cas d'urgence.

Le manuel comporte quatre parties, des annexes et un index :

**PARTIE 1 : PLANIFICATION ET DOCUMENTATION DE L'ÉCHANTILLONNAGE –**

Cette partie renferme des renseignements pratiques sur la façon de préparer un échantillonnage; elle indique notamment comment planifier la sortie d'échantillonnage et quelle documentation inclure pour une bonne planification et une bonne documentation sur le terrain. Elle indique également les différences entre l'échantillonnage à des fins de vérification de la conformité et l'échantillonnage à des fins judiciaires et précise le type de matériel requis dans les deux cas. Elle traite également du choix d'un site d'échantillonnage, du prélèvement d'échantillons aux fins de l'assurance et du contrôle de la qualité et des mesures à prendre en cas de contamination.

**PARTIE 2 : ESSAIS SUR LE TERRAIN ET PROTOCOLES RELATIFS AU MATÉRIEL D'ÉCHANTILLONNAGE –**

Cette partie indique comment réaliser les analyses sur le terrain : mesures de la température, du pH, de la clarté de l'eau, etc. Elle traite des interventions en cas d'urgence, de l'échantillonnage en cas de déversement et de l'utilisation des trousseaux de caractérisation chimique. Elle renferme également des protocoles en matière de matériel d'échantillonnage pour aider à choisir l'outil d'échantillonnage le plus adéquat pour la situation.

**PARTIE 3 : ÉCHANTILLONNAGE DE MILIEUX –** Cette partie traite des techniques et applications particulières d'échantillonnage de liquides, de solides, de gaz, d'organismes vivants et de déchets dangereux.

**PARTIE 4 : PROTOCOLES D'ÉCHANTILLONNAGE –** Cette partie présente de nouveaux renseignements et des données mises à jour sur les protocoles d'échantillonnage pour diverses substances d'intérêt, notamment un diagramme facile à utiliser sur les types de récipients, les techniques de conservation et les délais analytiques. Elle donne également une liste d'analyses spécifiques de l'industrie.

**PARTIE 5 : ANNEXES –** Cette partie renferme les acronymes, formules et abréviations couramment utilisés, des adresses de sites Web sur la réglementation, un résumé de la législation en matière de santé et de sécurité, une liste de contrôle du matériel utilisé sur le terrain, les numéros de téléphone des laboratoires, des calculs de débit et des tableaux résumant les exigences réglementaires. On trouvera également dans le manuel une liste bibliographique complète des documents utilisés et un index.

## I.1.4 PRÉPARATION

Pour obtenir les résultats escomptés, il est important de bien planifier l'échantillonnage. Le but de tout programme d'échantillonnage est de produire un ensemble d'échantillons représentatifs de la source à l'étude pour permettre l'analyse et l'identification des composés recherchés.

La planification de l'échantillonnage peut avoir plus d'un objectif. Le principal objectif peut être une intervention d'urgence suite à un déversement, et l'objectif secondaire peut être une enquête judiciaire.

Il est possible d'atteindre les deux objectifs en préparant un plan d'échantillonnage détaillé. Il est important de rechercher des sources d'information existantes avant de procéder à une sortie d'échantillonnage pour bien comprendre quels sont les protocoles d'échantillonnage requis pour le permis ou la situation qui font l'objet de l'enquête. Il vous faut également vérifier que vous avez assez de récipients d'échantillonnage et les outils adéquats pour les substances à analyser. Il vous faut connaître les mesures de sécurité requises et savoir quelle documentation il faut réunir AVANT, PENDANT et APRÈS l'échantillonnage pour satisfaire à toutes les exigences.

### ÉVALUATION PRÉLIMINAIRE

S'il vous est possible de vous rendre sur le site au préalable, il vous sera plus facile de déterminer quelles sont les exigences de l'échantillonnage. Une reconnaissance du site peut vous aider à déterminer le matériel dont vous aurez besoin, à prévoir les dangers et les mesures de sécurité à prendre, et à décider de la technique d'échantillonnage à utiliser sur le site.

Après avoir pris connaissance de ce manuel, vous devriez être en mesure de répondre à toutes les questions à chacun des trois stades de votre prochaine sortie d'échantillonnage.

### PRÉPARATION DE L'ÉCHANTILLONNAGE

Où allez-vous?

Avez-vous besoin d'aide ou d'un mandat de perquisition pour effectuer votre travail?

Avez-vous des renseignements de base sur l'endroit ou l'établissement où vous vous rendez?

Avez-vous tout le matériel de sécurité et les renseignements requis (voir le **GUIDE DE SÉCURITÉ POUR LES INSPECTEURS**)?

Savez-vous quelle réglementation s'applique et quelles sont les exigences?

Avez-vous de l'expérience dans toutes les techniques requises?

Quelles sont les substances qui feront l'objet de l'échantillonnage?

Quel est le volume requis des échantillons?

Avez-vous consulté le personnel de laboratoire?

Quels récipients et quel matériel d'échantillonnage seront nécessaires?

Les échantillons seront prélevés dans combien de sites et avez-vous besoin de témoins d'AQ pour chaque site (témoins de transport, de terrain et de matériel d'échantillonnage)?

Quels sont les objectifs de qualité des données et quelles sont les exigences en matière de qualité pour l'assurance et le contrôle de la qualité?

Avez-vous les troussees et bandes de caractérisation chimique nécessaires?

S'il s'agit d'échantillons à des fins judiciaires, 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 fait l'essai de votre matériel avant d'aller sur le terrain?

Pouvez-vous nettoyer votre matériel sur le terrain?

Avez-vous vérifié les dates de péremption sur les troussees, les récipients, le matériel, etc.?

Votre documentation de planification d'échantillonnage contient-elle tous les renseignements pertinents?

## ÉCHANTILLONNAGE

Quelle méthode d'échantillonnage utiliserez-vous (au jugé, systématique, aléatoire)?

Avez-vous documenté votre méthode d'échantillonnage et quels protocoles d'échantillonnage utiliserez-vous?

Savez-vous quel type de récipients utiliser pour la substance à analyser et quel est le délai analytique?

Êtes-vous prêt à prendre les mesures de sécurité nécessaires (voir le **GUIDE DE SÉCURITÉ POUR LES INSPECTEURS**)? Avez-vous le bon équipement de protection individuelle et tout le matériel de sécurité nécessaire?

Avez-vous pris les mesures nécessaires pour ne pas contaminer les échantillons?

Avez-vous réalisé un CQ avec les témoins de transport, de terrain et de matériel d'échantillonnage requis?

Avez-vous les bons agents de conservation?

Votre matériel a-t-il été étalonné selon les recommandations du fabricant?

Avez-vous des piles de rechange?

Votre appareil photo ou votre caméra vidéo fonctionnent-ils correctement?

Vos récipients sont-ils munis des bons couvercles et des bons scellés (de façon à ne pas contaminer l'échantillon)?

Avez-vous étiqueté et scellé chaque échantillon?

Avez-vous photographié l'endroit où vous avez prélevé l'échantillon?

Savez-vous qui prendra charge de vos échantillons au laboratoire et avez-vous identifié cette personne comme destinataire dans les instructions d'expédition?

Avez-vous consigné toutes les observations et les données d'étiquetage dans votre carnet?

## **EXPÉDITION DES ÉCHANTILLONS**

Avez-vous tout le matériel d'expédition nécessaire?

Avez-vous rempli tous les formulaires?

Tous les récipients sont-ils correctement étiquetés et scellés?

Êtes-vous sûr d'avoir utilisé les récipients, outils et couvercles adéquats pour la substance à analyser (par exemple, il faut utiliser des tubes en téflon dans le cas de substances organiques)?

Dans le cas d'échantillons à des fins judiciaires, avez-vous rempli le formulaire de chaîne de possession?

Dans le cas d'échantillons à des fins judiciaires, avez-vous scellé correctement les échantillons, les boîtes à outils et les glacières?

Si vous expédiez les échantillons par messagerie, avez-vous conservé un exemplaire des documents d'expédition?

Vos échantillons arriveront-ils au laboratoire à temps pour respecter le délai analytique de la substance à analyser?

Avez-vous communiqué avec le laboratoire pour préciser le type d'échantillons expédiés ou pour vérifier que vos échantillons sont arrivés?

## 1.1.5 SOURCES D'INFORMATION

Les données proviennent de diverses sources :

- les dossiers de conformité;
- les autres dossiers existants;
- les règlements, lignes directrices et codes de pratiques applicables;
- les méthodes de référence normalisées et la documentation scientifique;
- les coupures de journaux;
- les documents provenant d'autres organismes gouvernementaux;
- les archives municipales;
- les relevés hydrographiques;
- les dossiers des commissions portuaires;
- les enquêtes précédentes;
- les cartes et relevés topographiques;
- les documents sur des cas ou des expériences semblables préparés antérieurement par le Ministère ou d'autres organismes;
- la législation en matière de santé et de sécurité.

### **RÈGLEMENTS, LIGNES DIRECTRICES ET CODES DE PRATIQUES**

Avant l'échantillonnage, il faut revoir et bien connaître les lois, les règlements, les arrêtés d'urgence, les lignes directrices, les codes de pratiques et les autres documents juridiques ou réglementaires pertinents. En ce qui touche Environnement Canada, les deux textes législatifs les plus importants sont la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement de 1999* (LCPE de 1999) et la *Loi sur les pêches*. On trouve dans certains règlements et lignes directrices des procédures d'échantillonnage ou des méthodes de référence normalisées précises qui doivent être respectées. Le Registre de la LCPE (<http://www.ec.gc.ca/RegistreLCPE/default.cfm>) renferme une liste des règlements en vigueur actuellement en vertu de la LCPE de 1999, et le site Web d'Environnement Canada (<http://www.ec.gc.ca/enviroregs>) renferme une liste des règlements en vigueur actuellement en vertu de la *Loi sur les pêches*.

## **I.1.6 CONSULTATION**

Un des plus importants aspects du processus de planification est la collaboration entre les utilisateurs des données, les échantillonneurs et le personnel chargé des analyses en laboratoire. Tous les intéressés devraient collaborer dès le départ, étant donné que chacun a un rôle crucial à jouer pour définir les exigences à respecter en matière de qualité des données. Le personnel chargé des analyses en laboratoire doit comprendre quels sont les objectifs et les buts ultimes de l'échantillonnage et des analyses.

La compréhension des principes sous-jacents aux méthodes d'analyse a aussi son importance dans le processus de planification, car les méthodes peuvent influencer fortement sur les protocoles d'échantillonnage. Par exemple, la sensibilité et la nature d'une méthode d'analyse, les limites de détection souhaitées ainsi que des considérations du même ordre peuvent servir à définir directement le volume et le type d'échantillon à prélever. Les méthodes d'analyse peuvent aussi influencer sur le choix des récipients d'entreposage et sur les techniques de conservation des échantillons.

Une des décisions essentielles concernant l'échantillonnage, qui doit être prise en consultation avec les intéressés au cours de l'étape de planification et consignée dans le protocole d'échantillonnage, porte sur les échantillons de contrôle de la qualité (CQ). Combien de ces échantillons aura-t-on besoin de prélever et de quel type? La réponse dépend de la sensibilité de l'analyse en cause, des conditions de la sortie d'échantillonnage (la distance qui sépare les sites d'échantillonnage) et des exigences du laboratoire.

## **I.1.7 ACCRÉDITATION DES LABORATOIRES**

Lorsqu'il choisit un laboratoire, l'échantillonneur doit vérifier que ce laboratoire adhère à un programme d'accréditation international (ISO/CEI 17025). Environnement Canada exige que ses laboratoires et les laboratoires tiers soient accrédités.

La reconnaissance officielle de la compétence du laboratoire en vertu de laquelle celui-ci peut effectuer certaines analyses exige que ce laboratoire prouve régulièrement ses capacités dans le cadre d'épreuves de compétence et d'audits semestriels.

## **I.1.8 ÉCHANTILLONNAGE DE ROUTINE OU À DES FINS JUDICIAIRES**

Lorsqu'on prévoit prélever des échantillons qui seront acheminés à un laboratoire, il faut :

- utiliser les étiquettes adéquates et des récipients propres et identifiables munis de couvercles;
- suivre les protocoles d'échantillonnage et de manutention (conservation, délai analytique, transport, etc.);
- prévoir le CQ/AQ (témoins, répétitions, etc.);
- recueillir la documentation nécessaire;
- consulter le laboratoire.

La distinction entre l'échantillonnage de routine ou à des fins judiciaires tient au fait que dans ce dernier cas, il faut pouvoir prouver devant un tribunal la chaîne de possession de l'échantillon. Il faut ainsi indiquer comment les preuves ont été recueillies, qui les a recueillies, où elles ont été recueillies et qui en a eu la garde durant tous les stades de l'échantillonnage, du prélèvement de l'échantillon jusqu'au retour de l'échantillon du laboratoire à celui qui l'a expédié.

## I.2 DOCUMENTS DE PLANIFICATION

### I.2.1 PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

Votre documentation est importante, car elle renferme tout ce qui a trait à la planification de l'échantillonnage et au travail sur le terrain. Pour une sortie d'échantillonnage efficace, il faut prendre des notes détaillées et pouvoir fournir toute l'information nécessaire dans les cas où votre documentation serait utilisée dans d'autres activités d'application de la loi ou devant un tribunal. Si des poursuites étaient intentées, vos notes brutes, documents, carnets et rapports seraient utilisés pour rédiger le mémoire au tribunal et pourraient faire partie des pièces à conviction déposées.

Les exemples suivants de plan d'échantillonnage vous aideront à trouver l'information détaillée dans le présent manuel. Tous les éléments du plan d'échantillonnage ne sont pas nécessairement exigés dans toutes les sorties d'échantillonnage, et vous voudrez sans doute associer cet exemple aux modèles utilisés dans votre bureau.

Un document de planification de l'échantillonnage détaillé indiquera à coup sûr pourquoi vous avez choisi telle méthode plutôt que telle autre. Vous vous assurerez également d'avoir une méthode systématique et, si vous êtes appelé à témoigner devant un tribunal, votre documentation vous aidera à vous rappeler des détails importants.

## PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

CATÉGORIE	DÉTAILS	RÉFÉRENCE DANS LE MANUEL
Titre (court, mais facile à intégrer dans un index)		
Liste des références	Résumé de l'information de base sur le site	Section 1.1.5 : Sources d'information
Introduction et objectifs	Description du problème et objet de l'échantillonnage. Les objectifs peuvent être la détermination du type et des concentrations des substances en cause et la vérification de la migration de ces substances.	
Champ d'application	Portée du plan d'échantillonnage.	
Matrice de prélèvement et site d'échantillonnage	Méthodes utilisées pour caractériser le site. Cela comprend souvent les types d'échantillon, l'endroit où les échantillons seront prélevés et le CQ sur le terrain.	Section 1.3 : Choix du site et documentation; Partie 3 : Échantillonnage de milieux
Méthode d'échantillonnage	Protocoles d'échantillonnage	Partie 4 : Protocoles d'échantillonnage
Dispositions administratives (santé, sécurité et sûreté)	Besoins en personnel	Annexes; <b>GUIDE DE SÉCURITÉ POUR LES INSPECTEURS</b>
Inspection préliminaire du site		
Matériel d'échantillonnage	Liste du matériel normalisé et non normalisé	Partie 2 : Essais sur le terrain et protocoles relatifs au matériel d'échantillonnage
Récipients pour échantillons, agents de conservation, délais analytiques et expédition	Liste des récipients nécessaires	Partie 4 : Protocoles d'échantillonnage
Information additionnelle	Cela peut comprendre les méthodes utilisées pour contrôler les matières contaminées, notamment les méthodes de décontamination, les solutions à utiliser et les obligations en matière d'entreposage ou d'élimination	
Coordination avec les laboratoires	Faire appel à un laboratoire agréé et veiller à respecter les exigences en matière de délai analytique	Section 1.1.7 : Accréditation des laboratoires; Partie 4 : Protocoles d'échantillonnage
Autres	Une formation spéciale est-elle nécessaire, p. ex. en cas d'échantillonnage de microorganismes, ou d'autres contrats de service seront-ils nécessaires pour terminer l'enquête? Enfin, il faut avertir votre bureau et indiquer comment on pourra vous joindre sur le terrain.	

## 1.2.2 DOCUMENTATION DES PROTOCOLES D'ÉCHANTILLONNAGE

Les protocoles d'échantillonnage sont des descriptions écrites préétablies des méthodes à suivre pour le prélèvement, l'emballage, l'étiquetage, la conservation, le transport et l'entreposage des échantillons. Dans de nombreuses enquêtes, les protocoles sont essentiels pour assurer la cohérence requise à toutes les étapes et pour réduire les risques d'erreurs ou d'hypothèses inexactes.

Une bonne documentation concernant les protocoles d'échantillonnage fait partie intégrante du programme d'assurance de la qualité sur le terrain. On doit mentionner, dans le protocole d'échantillonnage général, les lieux d'échantillonnage ainsi que tout le matériel et tous les renseignements nécessaires à l'échantillonnage, dont :

- le type d'échantillon (eau, sédiments, organismes vivants, air);
- le nombre d'échantillons et leur volume;
- la taille et le type de récipients à utiliser;
- les scellés, les étiquettes et les carnets de notes;
- les types de dispositifs d'échantillonnage;
- le nombre et le type d'échantillons d'AQ/CQ, y compris les témoins, les échantillons fractionnés, etc.;
- la méthode utilisée pour prélever les échantillons;
- les instructions à suivre pour la conservation de chaque type d'échantillon et chaque paramètre;
- les procédures relatives à la chaîne de possession pour les échantillons prélevés à des fins judiciaires;
- les plans de transport;
- les préparatifs à faire sur le terrain (p. ex. filtrage);
- les mesures à prendre sur le terrain, comme le pH, l'oxygène dissous et la température;
- les conditions sur le terrain (p. ex. physiques, météorologiques, hydrologiques).

Les photos numériques sont précieuses pour étayer le processus de documentation, mais elles ne doivent pas remplacer complètement la documentation écrite.

Le protocole d'échantillonnage devrait être conservé à titre documentaire. Il se peut que vous ayez besoin de le consulter si vous êtes appelé à témoigner devant un tribunal ou pour planifier de futures sorties d'échantillonnage.

## I.3 CHOIX DU SITE ET DOCUMENTATION

### I.3.1 CHOIX DU SITE



Le choix des sites d'échantillonnage est l'une des étapes les plus critiques de la planification d'une opération de contrôle ou de surveillance. Le choix des points d'échantillonnage repose sur les objectifs de l'échantillonnage et sur la substance à analyser. On doit se poser les questions suivantes :

- Les exigences réglementaires entrent-elles en jeu?
- Quel volume d'échantillon est requis?
- La substance se mélange-t-elle à l'eau, surnage-t-elle ou est-elle plus dense que l'eau?
- Faut-il prélever un échantillon instantané ou composé?
- Utilisez-vous un échantillonneur automatique ou prélevez-vous vos échantillons manuellement?
- À quelle profondeur prélèverez-vous vos échantillons?
- Y a-t-il un problème d'accès?

- Sera-t-il facile de prélever un autre échantillon s'il y a lieu?
- Pourrez-vous retrouver l'endroit?

Le choix de la méthode d'échantillonnage repose sur la taille du site à l'étude et sur le degré de précision et de certitude statistique requis.

Les points d'échantillonnage sont souvent prédéterminés dans le cas du contrôle de la conformité. Dans des situations telles que des déversements ou des relevés spécialisées, il faut choisir des emplacements qui correspondent aux objectifs d'échantillonnage. Dans le cas d'un déversement, l'objectif principal peut être de prélever une quantité suffisante de la substance déversée pour pouvoir l'identifier au laboratoire, alors qu'un objectif secondaire peut être d'évaluer les répercussions possibles du déversement sur les organismes aquatiques.

Il faut bien connaître les conditions du site avant de procéder à l'échantillonnage. Dans la mesure du possible, il faut inspecter les lieux avant de prélever tout échantillon, ou faire des recherches en utilisant notamment les informations versées au dossier ou des rapports antérieurs. On peut aussi consulter d'autres personnes qui connaissent le site. Dans certains cas, la reconnaissance aérienne ou l'imagerie par satellite peuvent être utiles pour cibler les sites d'échantillonnage.

Il faut veiller à ce que les objectifs de l'échantillonnage correspondent à votre stratégie de sélection des points d'échantillonnage, par exemple :

**OBJECTIF DE L'ÉCHANTILLONNAGE :** Découvrir quelles sont les sources d'une contamination observée.

**STRATÉGIE :** Établir une grille (des lignes parallèles ou qui se croisent, espacées régulièrement) et prélever des échantillons à intervalles réguliers (toujours prélever les échantillons selon l'axe ou au centre des segments de la grille). Si la surface à couvrir est grande, on peut commencer par une grille à grande échelle, puis se servir d'une grille à plus petite échelle une fois que l'on a déterminé une surface cible.

**OBJECTIF DE L'ÉCHANTILLONNAGE :** Déterminer le degré de la contamination provenant de rejets industriels dans une rivière.

**STRATÉGIE :** Partir du principe que la concentration du contaminant diminue en fonction de l'éloignement de la source; tenir compte également des facteurs qui influent sur la dispersion des matières à partir de la source (p. ex. le courant). Choisir des points d'échantillonnage situés à des distances précises en aval, selon une progression géométrique (c.-à-d. à des distances  $x$ ,  $2x$ ,  $4x$ ,  $8x$ , etc.).

**OBJECTIF DE L'ÉCHANTILLONNAGE :** Déterminer la contamination provenant d'un navire qui a coulé.

**STRATÉGIE :** Situer les points d'échantillonnage sur des cercles concentriques de rayon déterminé et à des angles précis (p. ex.  $45^\circ$  ou  $90^\circ$ ).

## 1.3.2 MÉTHODES D'ÉCHANTILLONNAGE



On peut diviser les méthodes d'échantillonnage en trois grandes catégories : aléatoire, systématique (ou stratifié) et au jugé. Il peut s'avérer utile de combiner deux de ces méthodes.

### **ÉCHANTILLONNAGE ALÉATOIRE :**

Il repose sur le hasard pour assurer le choix d'échantillons représentatifs. Cette méthode est utile lorsqu'il existe de nombreux points d'échantillonnage possibles, mais qu'il n'y a aucune raison particulière d'en choisir un.

Dans le cas d'une décharge où l'on trouve de nombreux fûts, séparer les fûts en groupes d'après leur contenu, si ce genre d'information est disponible. Prélever des échantillons au hasard dans chaque groupe.

On a également souvent recours à l'échantillonnage aléatoire pour prélever des échantillons dans des lagunes, des étangs et d'autres plans d'eau. On divise

la surface en cause en utilisant une grille à deux ou à trois dimensions et on choisit les points d'échantillonnage au hasard.

**ÉCHANTILLONNAGE SYSTÉMATIQUE :** On prélève des échantillons à distances ou intervalles réguliers, à l'horizontale ou à la verticale.

Échantillonnage horizontal : des échantillons de crustacés sont prélevés à des intervalles de 1 km le long d'une côte. Échantillonnage vertical : des échantillons d'eau sont prélevés à diverses profondeurs dans la colonne d'eau.

Des échantillons systématiques prélevés périodiquement peuvent être utilisés pour analyser les données géostatistiques et pour produire des cartes du site montrant à quels endroits et en quelles concentrations on retrouve la substance d'intérêt. L'analyse des données géostatistiques est un processus répétitif permettant d'établir si les configurations d'une substance d'intérêt évoluent ou restent stables dans le temps ou dans l'espace.

**ÉCHANTILLONNAGE AU JUGÉ :** C'est souvent la méthode de choix pour les échantillonnages à des fins réglementaires et dans les situations d'urgence. Il faut connaître la distribution des paramètres en cause pour déterminer les emplacements où l'on pourra prélever les échantillons les plus représentatifs; la validité de l'échantillon dépendra de l'exactitude de ces données. Comme la validité de l'échantillonnage au jugé pourrait être contestée devant les tribunaux, les inspecteurs doivent toujours consigner les raisons du choix d'un site d'échantillonnage particulier. Des mesures prises sur le terrain, comme le pH, la conductivité et la température, peuvent également servir à choisir le point d'échantillonnage le plus approprié.

### MÉTHODES D'ÉCHANTILLONNAGE – CHOIX DU SITE

MÉTHODES	TAILLE DE L'ÉCHANTILLON	ERREUR RELATIVE	BASE DU CHOIX
Aléatoire	Le plus gros	La plus petite	Simple choix au hasard
Systematique	Plus gros	Plus petite	Grille ou configuration constante
Au jugé	Le plus petit	La plus grande	Antécédents, évaluation visuelle du jugement technique

## 1.3.3 CHOIX D'UN POINT DE CONTRÔLE

Outre l'échantillonnage de la substance d'intérêt, il peut être nécessaire de choisir des points de contrôle ou de prélever des échantillons de référence pour vérifier la source de la contamination, éliminer d'autres sources possibles ou pour déterminer les concentrations de fond. On se sert des points de contrôle pour déterminer si la substance d'intérêt est présente dans l'échantillon d'essai, mais absente dans l'échantillon de contrôle. On doit prélever les échantillons de ce type en amont ou dans le vent par rapport à une source ponctuelle. Dans certains cas, il peut être préférable de les prélever à un endroit différent, mais où les conditions sont comparables. Il faut choisir les points d'échantillonnage de façon à écarter la possibilité d'une contamination; par exemple, il faut éviter de prélever des échantillons en aval d'un pont ou d'un bateau à moteur. Il y a deux types de points de contrôle :

**LES POINTS DE CONTRÔLE LOCAUX** sont situés près du point d'échantillonnage, habituellement à une distance suffisante en amont de la source de contamination dans le cas d'une eau courante ou à une distance suffisante de la source de pollution dans le cas d'une eau stagnante.

**LES POINTS DE CONTRÔLE RÉGIONAUX** sont des villes ou des bassins versants non situés à proximité du point d'échantillonnage. Il ne faut y avoir recours que pour prélever des échantillons de référence lorsqu'il n'y a pas de points de contrôle locaux.

### PROTOCOLE

1. Choisir des endroits ayant des caractéristiques communes avec la zone touchée, sauf la source de pollution.
2. Toujours prélever les échantillons du point de contrôle, le cas échéant, avant de prélever ceux de l'effluent ou du déversement, de manière à éviter la contamination.
3. Réduire au minimum les déplacements entre le point de contrôle et le point d'échantillonnage, de manière à éviter la contamination.

## I.3.4 MÉTHODES DE POSITIONNEMENT

### SYSTÈMES DE POSITIONNEMENT GLOBAL

Utiliser le système de positionnement global (GPS) pour déterminer la longitude et la latitude du point d'échantillonnage, de manière à pouvoir retourner au même endroit. On se sert du GPS pour :

- établir le site d'anciennes mines dans le cadre de vérifications environnementales;
- déterminer la position de sites d'échantillonnage se trouvant dans des cours d'eau, des exutoires, des estuaires et des zones littorales, ou à proximité;
- repérer les parties d'un littoral qui sont touchées par un déversement ou l'endroit où s'est produit un déversement de pétrole en mer;
- évaluer les distances, l'altitude, les gradients et les superficies sur le terrain.



La plupart des GPS ont maintenant une précision entre 3 et 5 m près. De nombreux systèmes permettent de déterminer et d'enregistrer la position de multiples points d'échantillonnage, de marquer les directions et offrent des possibilités d'aide à la navigation.

Les systèmes de GPS reçoivent des signaux de radiofréquences transmis à partir d'au moins trois satellites en orbite et calculent alors leur position par rapport à celle des satellites. L'exactitude du calcul est déterminé par le nombre et la position des satellites utilisés par rapport au récepteur et à chacun d'entre eux. L'exactitude sera réduite dans les endroits où le ciel est peu visible. Les récepteurs portables signalent habituellement le nombre et la position des satellites et indiquent l'exactitude de la lecture.

## **1.3.5 DOCUMENTATION SUR LE SITE ET CARNET DE NOTES**

Un compte rendu de toutes les activités fait partie intégrante d'une inspection ou d'une enquête sur le terrain. Les échantillonneurs doivent prendre des notes sur les activités d'échantillonnage. Il s'agit de consigner par écrit toutes les données du terrain, les observations, l'étalonnage du matériel utilisé ainsi que les formulaires d'échantillons et de chaîne de possession. Ces notes doivent être consignées dans un carnet relié, résistant à l'eau, et dont les pages sont numérotées (numéros imprimés ou inscrits à la main). Les notes devraient en principe être prises par la même personne à l'encre indélébile. Le carnet doit contenir l'information suivante pour chaque programme d'échantillonnage.

### **INFORMATION SUR LE SITE**

- nom de l'échantillonneur;
- nom de l'entreprise;
- nom du site et ses coordonnées GPS;
- description générale de l'endroit, notamment les pratiques d'utilisation des terres en amont et en aval des points d'échantillonnage;
- information sur les procédés ou produits observés, la production de déchets, etc.;
- raison de la sortie d'échantillonnage;
- date et moment de l'arrivée et du départ;
- noms et affiliations des personnes présentes (p. ex. cartes d'affaires);
- information sur l'étalonnage des instruments sur le terrain;
- conditions atmosphériques le jour de l'échantillonnage;
- toutes les observations pertinentes (p. ex. débits).

### **INFORMATION SUR LES ÉCHANTILLONS**

- nombre d'échantillons (y compris les échantillons de CQ) et moment du prélèvement;
- nature, composition et concentration des substances déversées ou des contaminants, si elles sont connues;
- nombre et identification des échantillons;
- jour, date et heure du prélèvement;

- nombre et nature des échantillons de CQ;
- endroit précis et diagramme des points d'échantillonnage;
- méthode de prélèvement des échantillons et tous les facteurs qui peuvent influencer sur la qualité des échantillons;
- matériel utilisé;
- information sur les sites de référence ou de contrôle, s'il y a lieu.

Les données de terrain telles que le pH, la conductivité, la température, le niveau statique et les caractéristiques de l'air ambiant sont cruciales dans toute opération d'échantillonnage et d'enquête.

Lors de l'inspection d'installations industrielles (p. ex. usines de pâtes et papiers), des cartes, des diagrammes de l'endroit et l'information similaire vous seront généralement fournis par l'exploitant si vous ne les avez pas déjà dans vos dossiers. Cette information doit être conservée comme référence en prévision d'inspections futures.

L'information et les notes sur les activités doivent être consignées de façon chronologique dans le carnet. Chaque page doit être numérotée et doit contenir l'information intégrale et précise sur l'activité d'échantillonnage. Chaque inscription doit être accompagnée de la date et de l'heure. Étant donné qu'elle servira de base à la rédaction de rapports ultérieurs, l'information contenue dans le carnet doit être factuelle et exempte de sentiments personnels ou de toute terminologie incorrecte. Les carnets ne doivent pas être mis en commun; chaque carnet doit contenir uniquement les notes de la personne à qui il appartient. Aucune inscription ne doit être effacée. En cas d'erreur, on doit rayer l'inscription et apposer ses initiales. Il ne faut enlever aucune page. Toutes les notes doivent être inscrites sur le moment ou dès que possible.

En cas de perte d'une étiquette d'échantillon lors de l'expédition, ou lorsque l'étiquette n'a jamais été remplie :

Rédiger une déclaration écrite décrivant en détail le prélèvement et le transport de l'échantillon du lieu d'échantillonnage au laboratoire. Inclure l'information connue sur la chaîne de possession et faire des renvois à toutes les inscriptions concernant l'échantillon dans le carnet.

## I.3.6 DOCUMENTATION PHOTOGRAPHIQUE



### PHOTOGRAPHIES (CONVENTIONNELLES OU NUMÉRIQUES)

Dans bien des cas, il peut être utile de prendre des photographies des activités d'échantillonnage, car c'est souvent le moyen le plus simple, le plus précis et le plus pratique d'étayer les observations faites et d'identifier sans conteste le point d'échantillonnage. Les photographies prises à cette fin devraient comprendre au moins deux repères pour faciliter la localisation ultérieure des points d'échantillonnage. Les photographies doivent montrer les étiquettes des échantillons, et le numéro d'échantillon doit être bien visible et doit faire le lien entre l'échantillon et sa source.

Pour chaque photographie, il faut consigner les renseignements suivants dans le carnet d'échantillonnage :

- date et heure;
- nom du photographe;
- nom du site;
- lectures de boussole ou coordonnées GPS et description du sujet;
- numéro de la photographie et/ou de la pellicule.

### ENREGISTREMENTS SUR VIDÉOCASSETTE

Un enregistrement sur vidéocassette peut également s'avérer très utile. Il peut servir à montrer les points d'échantillonnage et à démontrer que les échantillons ont été prélevés correctement. Il peut aussi indiquer quelles étaient les conditions sur le site et donner à ceux qui ne l'ont pas visité une idée des circonstances de l'échantillonnage. Il faut choisir avec soin l'angle de prise de vue. Toujours mettre sur la vidéocassette une étiquette où l'on a noté l'endroit, la date et le numéro de l'incident, ainsi que le nom de la personne qui a procédé à l'enregistrement. Si l'on décide d'inclure un commentaire verbal, il faut s'assurer que la description de la scène est exacte.

## 1.3.7 ÉTIQUETAGE DES RÉCIPIENTS

Une fois l'échantillon correctement scellé, il faut bien l'étiqueter.

Il faut utiliser des étiquettes adhésives en polyester (ou l'équivalent) prénumérotées; elles doivent être permanentes et imperméables. On peut les commander préimprimées et en deux parties portant le même numéro, l'une pour la bouteille, l'autre pour votre documentation.

On peut également graver le récipient à l'aide d'un graveur de verre. Les inscriptions sont alors permanentes.

L'étiquette doit comprendre :

- le nom du site;
- la date et l'heure;
- les initiales de l'échantillonneur;
- le type d'analyse requise.

Inscrire dans le carnet l'information figurant sur l'étiquette. Présenter toujours les chiffres dans le même ordre : p. ex. année, mois, jour, heure et minute.



## I.4 ÉCHANTILLONNAGE À DES FINS JUDICIAIRES

### I.4.1 RÉALISATION D'UN ÉCHANTILLONNAGE À DES FINS JUDICIAIRES

Les échantillons utilisés à des fins judiciaires sont prélevés pour servir de pièces à conviction lors de poursuites éventuelles en vertu de la *Loi sur les pêches* ou de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE). Les échantillonneurs doivent prouver que ces pièces à conviction sont fiables en fournissant un document décrivant la chaîne de possession des échantillons présentés. Le prélèvement, le transport et l'analyse doivent être valables sur les plans de l'objectivité, de la continuité et de la qualité des résultats.

Sur le terrain, l'échantillonnage à des fins judiciaires se distingue de l'échantillonnage de routine de la façon suivante :



Il faut pouvoir démontrer la continuité de la chaîne de possession des échantillons à partir du moment où ils ont été prélevés jusqu'à leur analyse, pour montrer que les échantillons n'ont fait l'objet d'aucune falsification lors de leur prélèvement, de leur manutention et de leur expédition.

C'est au moment d'expédier les échantillons au laboratoire que s'établit la distinction entre l'échantillonnage de routine et l'échantillonnage à des fins

judiciaires. Les échantillons à des fins judiciaires imposent une charge de travail supplémentaire aux laboratoires. Même lorsque les protocoles judiciaires ont été suivis durant le prélèvement des échantillons, les agents doivent juger si les échantillons

soumis au laboratoire doivent effectivement être considérés comme des échantillons à des fins judiciaires. Il faut procéder à un échantillonnage à des fins judiciaires dans les cas suivants :

- infraction avérée ou soupçonnée;
- déversements ou accidents environnementaux;
- antécédents de conformité inconnus;
- prélèvement d'échantillons bactériens.

## I.4.2 DOCUMENTS AYANT TRAIT À LA CONTINUITÉ DE GARDE ET À LA CHAÎNE DE POSSESSION



Un formulaire de chaîne de possession est un document écrit visant à démontrer la continuité de la possession des échantillons à des fins judiciaires à partir du prélèvement de ces échantillons jusqu'à leur dépôt comme preuve. Le formulaire est signé par l'échantillonneur. En signant ce formulaire, l'échantillonneur atteste que les échantillons ont toujours été en sécurité lorsqu'ils étaient en sa possession et qu'ils n'ont pu être falsifiés à aucun moment. Un formulaire de chaîne de possession doit toujours accompagner les échantillons à des fins judiciaires.

Une chaîne de possession est requise pendant le prélèvement, le changement de main, l'entreposage, l'analyse et, finalement, la destruction des échantillons. La personne qui a l'échantillon en sa possession doit démontrer qu'elle en a la garde, qu'elle a toujours l'échantillon en vue ou qu'elle le tient sous clé de manière à ce qu'aucune falsification ne puisse avoir lieu.

Pour assurer la continuité de la chaîne de possession de l'échantillon, il faut suivre :

**SCELLÉS** – Vérifier que l'échantillon a été bien scellé au moyen de techniques adéquates (scellés, ruban masque, etc.).

**INSCRIPTION INDÉLÉBILE** – Marquer l'échantillon au moyen d'une étiquette permanente résistante à l'eau et à numéro unique, d'un stylet à pointe de diamant, d'un marqueur à encre indélébile ou par tout autre moyen comportant assez d'information pour vous permettre d'identifier l'échantillon devant un tribunal.

**CARNET DE NOTES** – Transcrire l'information figurant sur l'étiquette de l'échantillon sur le carnet de notes, en incluant le numéro d'identification unique.

**SÛRETÉ** – Mettre l'échantillon en sûreté dans un contenant ou un réfrigérateur verrouillé; le garder sur soi ou ne pas le perdre de vue jusqu'à ce qu'il puisse être mis en sûreté. Limiter le nombre des personnes qui manipulent l'échantillon et s'assurer qu'une seule personne y a accès.

**FORMULAIRE DE CHAÎNE DE POSSESSION** – Remplir le formulaire de chaîne de possession et l'adjoindre aux échantillons.

**EMBALLAGE** – Mettre les échantillons dans des récipients à échantillon appropriés.

**PHOTOGRAPHIE** – Fournir un enregistrement visuel du ou des récipients à échantillon avant l'expédition, à titre documentaire.

**EXPÉDITION** – Expédier l'échantillon au laboratoire par les moyens appropriés, en s'assurant que les délais analytiques sont respectés. Les échantillons doivent être livrés au laboratoire dès que possible afin de réduire au minimum les risques de dégradation.

**COORDONNÉES DU LABORATOIRE** – Si les échantillons sont expédiés par messageries, par avion ou par des moyens similaires, prendre note du numéro du document d'expédition et de l'adresse du laboratoire.

**LABORATOIRE** – Aviser le laboratoire que l'échantillon a été expédié et fournir les données figurant sur le document d'expédition. Garder l'original du document d'expédition dans le dossier.

**NOTES** – Conserver des notes détaillées sur les méthodes de prélèvement des échantillons, les marques apposées sur les récipients, l'emballage et les détails de l'expédition.

## **I.5 MATÉRIEL D'ÉCHANTILLONNAGE ET CONTRÔLE DE LA QUALITÉ**

### **I.5.1 PLANIFICATION DES BESOINS EN MATÉRIEL ET EN RÉCIPIENTS**

Il faut préparer une liste de contrôle du matériel. La partie 5 : Annexes comporte un exemple qui décrit l'échantillonnage et le matériel de sécurité, les récipients à échantillon, le matériel d'expédition et le matériel d'échantillonnage à des fins judiciaires.

Déterminer comment le matériel sera expédié à partir du site d'échantillonnage ou vers celui-ci (véhicules gouvernementaux, entreprises de transport).

En général, le laboratoire qui effectue l'analyse fournit les récipients nécessaires ou précise le type de récipients nécessaires en fonction des éléments suivants :

- la solidité;
- le milieu à échantillonner (liquide, solide, gaz);
- la possibilité de contamination de l'échantillon;
- la compatibilité avec l'échantillon ou la possibilité d'une réaction chimique;
- la possibilité d'une dégradation de l'échantillon due à la lumière, à l'oxydation, etc.

En choisissant les récipients, il faut tenir compte des autres considérations suivantes :

RÉCIPIENTS	UTILISATIONS
Verre	Analyses organiques (prélèvement de matières dangereuses), le verre étant inerte en présence de la plupart des substances.
Verre ambré	Empêche la photodégradation; faute de verre ambré, protéger les échantillons de la lumière.
Plastique ou téflon	Solutions alcalines fortes, acide fluorhydrique et échantillons de mercure.
Téflon ou verre	Échantillons et milieux organiques.
Polyéthylène haute densité (PEHD)	Métaux (sauf le mercure) pour la plupart des échantillons et milieux inorganiques.
Verre, polyéthylène ou polypropylène	Échantillons pour essais biologiques.

**ATTENTION :** Il ne faut pas se servir de contenants en plastique (polyéthylène, polypropylène, polycarbonate, polychlorure de vinyle, ou polyméthylpentène) pour les échantillons soumis à une analyse organique, comme les produits pétroliers, les BPC, les pesticides et les produits de préservation du bois. En effet, les plastiques dégagent des phtalates qui nuisent aux analyses.

## LES BOUCHONS OU COUVERCLES ET LEUR GARNITURE

On a tendance à ne pas se préoccuper des bouchons ou couvercles et de leur garniture, mais ces éléments peuvent être la source de problèmes graves. En effet, le papier ou le carton que l'on trouve à l'intérieur de certains bouchons ou couvercles peut être une source de contamination.

Les bouchons ou couvercles doivent être garnis de téflon ou d'une matière elle-même revêtue de téflon. Dans certains cas, une garniture en polyéthylène peut être acceptable. On doit utiliser des bouchons ou des couvercles à vis, pour assurer un joint étanche.

On utilise parfois une feuille d'aluminium traitée à la chaleur pour couvrir l'ouverture du récipient avant de visser le bouchon, afin d'éviter la contamination due à un bouchon en plastique, notamment dans le cas d'échantillons de produits pétroliers.

On trouvera, dans la section 4.1 : Tableaux – Récipients, conservation, délais analytiques, des renseignements détaillés sur l'utilisation des récipients et les délais analytiques.

## 1.5.2 MATÉRIEL NÉCESSAIRE POUR L'ÉCHANTILLONNAGE À DES FINS JUDICIAIRES

On peut se procurer auprès des laboratoires des bouteilles conçues pour l'échantillonnage à des fins judiciaires qui n'ont pas besoin d'autre préparation, à condition que la continuité de la possession soit maintenue à partir du moment où on les reçoit. Les bouteilles à échantillon à des fins judiciaires propres doivent être conservées dans un endroit sûr dont l'accès est limité.



On trouve auprès de fournisseurs commerciaux des récipients respectant les normes de propreté de l'Environmental Protection Agency (EPA) des États-Unis. Les bouteilles sont nettoyées selon les protocoles de l'EPA concernant le paramètre ou le groupe de paramètres à analyser. En payant un peu plus cher, on peut obtenir un certificat d'analyse pour chaque lot de bouteilles à échantillon; l'entreprise garde aussi en réserve des bouteilles de chaque lot au cas où l'on mettrait leur propreté en doute. En général, des étiquettes et des scellés ayant une excellente adhérence sont fournis avec les récipients.

Le matériel nécessaire pour effectuer des échantillonnages à des fins judiciaires comprend également :

- un marqueur à encre permanente ou une pointe à tracer (p. ex. un stylet à pointe de diamant) pour graver des initiales et d'autres signes d'identification directement sur les récipients à échantillon;

- des étiquettes conçues spécialement à des fins judiciaires;
- des sceaux ou du ruban à sceller;
- du ruban de téflon pour assurer l'étanchéité du récipient (pour les produits pétroliers);
- des sacs en plastique scellables;
- un contenant d'entreposage verrouillable;
- un carnet de notes.

## 1.5.3 QUALITÉ DES DONNÉES

Les objectifs de qualité des données (OQD) déterminent le degré admissible d'incertitude ou d'erreur touchant les données. Les OQD peuvent être de nature qualitative ou quantitative. Les OQD qualitatifs consistent en des descriptions précises des mesures à prendre lorsque les résultats ne correspondent pas à l'OQD. Par exemple, que doit-on faire si l'on découvre que des échantillons de contrôle de la qualité sont contaminés? Voici certaines des solutions possibles :

- rejeter les données;
- trouver le problème et procéder à un nouvel échantillonnage;
- soustraire des données la quantité contaminée.

Par contre, les OQD quantitatifs mettent en cause des éléments quantitatifs précis tels que l'écart-type, l'écart-type relatif, le pourcentage de récupération, la différence relative exprimée en pourcentage et la concentration. Par exemple, si la limite de détection souhaitée ne peut être atteinte, quelles sont les mesures à prendre? Voici certaines des solutions possibles :

- accepter une limite de détection plus élevée;
- réunir plusieurs échantillons de façon à obtenir un volume plus grand;
- essayer une autre méthode d'analyse;
- refaire l'échantillonnage au même endroit ou ailleurs en prélevant des échantillons d'un plus grand volume.

## **I.5.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ ET CONTRÔLE DE LA QUALITÉ (AQ/CQ)**

L'assurance de la qualité (AQ) est le programme général qui permet de vérifier que les données des échantillons répondent aux OQD. Ce programme comprend la conception des plans d'échantillonnage, la formation des employés, les méthodes d'entretien et d'étalonnage du matériel, le contrôle de la qualité, les plans de mesures correctives, les audits de rendement, les évaluations des données, la validation, l'entreposage, la gestion et les rapports.

Le contrôle de la qualité (CQ) est le système de directives, de procédures et de pratiques destinées à régler et à contrôler la qualité des produits et services, afin qu'ils respectent les normes et les critères de rendement préétablis. Ce système comprend les témoins d'échantillonnage, les répétitions, les échantillons fractionnés, les normes d'étalonnage du matériel, la taille des récipients à échantillon, leur qualité, leur mode d'utilisation et la quantité d'agent de conservation à utiliser. Le contrôle de la qualité fait partie du programme général d'assurance de la qualité.

L'évaluation de la qualité est un examen du système permettant de déterminer si les programmes d'assurance de la qualité et de contrôle de la qualité sont appliqués correctement. Cet examen consiste à évaluer et à vérifier les politiques, les directives, les procédures, les pratiques et les résultats pour déterminer l'efficacité globale du programme d'AQ/CQ.

Le CQ fait partie de l'AQ. Le CQ consiste en des activités internes (techniques) telles que l'utilisation d'échantillons de CQ, qui visent à contrôler et à évaluer la qualité des mesures, alors que l'AQ est le système de gestion qui permet de s'assurer qu'un système de CQ efficace est en place et fonctionne comme prévu. (L.H. Keith, 1997, *Environment Sampling and Analysis: A Practical Guide.*)

### **LE POURQUOI DE L'AQ/CQ**

Les opérations d'échantillonnage peuvent engendrer des erreurs systématiques et aléatoires. Les erreurs systématiques peuvent provenir de piètres pratiques d'échantillonnage ou de failles dans le matériel, et elles s'observent habituellement de manière régulière. Les erreurs aléatoires sont les erreurs considérées comme inévitables et imprévisibles. Un programme d'AQ/CQ efficace contribue à caractériser ces erreurs et à réduire leur fréquence.

Les échantillons de contrôle de la qualité sur le terrain, comme les témoins de transport, les témoins de terrain et les témoins de matériel, les échantillons fractionnés et les échantillons répétés, sont conçus pour cerner plus facilement les problèmes éventuels.

Les témoins de transport, de terrain et de matériel peuvent servir à vérifier la contamination d'échantillons à différents points de la procédure d'échantillonnage. Cette contamination peut être systématique ou aléatoire. On peut utiliser des échantillons répétés et des échantillons fractionnés pour calculer la précision de l'échantillonnage. Ces erreurs systématiques sont habituellement exprimées sous forme d'écart-type. On doit manipuler les échantillons de contrôle de la qualité exactement de la même façon que les échantillons ordinaires, en se servant des mêmes appareils et protocoles d'échantillonnage, des mêmes récipients à échantillons, des mêmes méthodes d'expédition et des mêmes techniques de conservation.

## **I.5.5 ÉCHANTILLONS POUR LE CQ SUR LE TERRAIN**

Le nombre d'échantillons de CQ varie en fonction des objectifs du programme d'échantillonnage. Souvent, le laboratoire ou les protocoles d'analyse établis déterminent le type et le nombre d'échantillons requis. Lorsqu'on prépare des échantillons de CQ, il faut toujours utiliser de l'eau désionisée, comme il est indiqué dans le document « Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater » (méthodes normalisées pour l'examen de l'eau et des eaux usées) relativement à l'eau de qualité réactif, de type I.

### **TÉMOINS DE TRANSPORT**

Un témoin de transport sert à déterminer s'il y a eu contamination de fond ou contamination pendant le transport ou la manipulation des échantillons, ou les deux. Marche à suivre recommandée :

- Avant de partir, remplir les récipients appropriés avec de l'eau désionisée. Ajouter l'agent de conservation approprié selon le protocole d'échantillonnage de la substance à analyser.
- Bien étiqueter les récipients témoins, en indiquant clairement qu'il s'agit d'échantillons témoins. Mettre les récipients témoins parmi les récipients à échantillon vides. Les garder à 4°C ou à la même température que les échantillons seront conservés.
- NE PAS ouvrir les témoins sur le terrain. On transporte les témoins de transport avec les récipients à échantillon ordinaires non ouverts jusqu'au terrain, et on fait de même pour les retourner au laboratoire.

**REMARQUE** : Lorsqu'on n'a pas accès à un laboratoire et qu'on ne peut pas préparer ses propres témoins de transport, il faut demander au laboratoire de les fournir.

## TÉMOINS DE TERRAIN

Un témoin de terrain est exposé aux mêmes conditions sur le terrain et pendant le transport que les échantillons prélevés; il permet de tenir compte des conditions ambiantes. Il faut préparer au moins un témoin de terrain chaque jour et pour chaque installation où l'on fait des prélèvements.

Marche à suivre recommandée :

- Transporter sur le terrain de 2 à 5 L d'eau désionisée dans un récipient approprié propre (voir la liste des récipients appropriés dans la section 4.1 : Tableaux - Récipients, conservation, délais analytiques). Durant l'échantillonnage, préparer un témoin de terrain en remplissant des récipients à échantillon avec cette eau et en suivant les mêmes méthodes que celles normalement utilisées pour prélever des échantillons sur le terrain. Ainsi, l'eau désionisée sera exposée aux mêmes conditions environnementales que les échantillons.
- Traiter les témoins exactement de la même façon que les échantillons, en utilisant le même agent de conservation (le cas échéant), et les placer avec les échantillons afin de les exposer aux mêmes conditions durant le transport et l'expédition. Étiqueter les témoins et les faire parvenir au laboratoire avec les échantillons prélevés sur le terrain.

**REMARQUE** : Si les conditions varient de façon significative d'un point d'échantillonnage à l'autre ou si les points d'échantillonnage se trouvent à plus d'un kilomètre l'un de l'autre, il pourrait être judicieux de préparer un témoin de terrain à chaque point d'échantillonnage.

## TÉMOINS DE MATÉRIEL

Les témoins de matériel (témoins de rinçage, témoins d'appareil) comprennent un échantillon d'eau désionisée ou de solvant utilisé pour rincer le matériel. Il est essentiel de prendre un témoin de matériel lorsque le matériel d'échantillonnage contient des matériaux qui peuvent contaminer l'échantillon (p. ex., des tubes en plastique ou des pièces en métal). Les témoins de rinçage permettent de vérifier que le matériel d'échantillonnage a été bien décontaminé entre deux prélèvements. Demander au laboratoire ou à un expert s'il faut préparer ce type de témoins. Marche à suivre recommandée :

- Prélever un échantillon de la dernière eau de rinçage du matériel après sa décontamination et avant d'entreprendre la série suivante d'échantillonnages.

## I.5.6 AUTRES ÉCHANTILLONS DE CQ

Il arrive, moins fréquemment, qu'on demande de fournir d'autres échantillons de CQ. Dans ce cas, il faut faire en sorte de les fournir.

Les **TÉMOINS DE MATÉRIAUX** consistent en des échantillons de matériaux de construction tels que ceux utilisés dans les puits d'eau souterraine et les pompes, ainsi que pour les essais hydrauliques. Ces échantillons peuvent être utiles pour vérifier la présence d'artefacts provenant de ces matériaux.

Un **ÉCHANTILLON ENRICHIS** est un échantillon de terrain dans lequel on ajoute une quantité connue de la substance à analyser sur le terrain durant l'échantillonnage. Ces échantillons servent à vérifier les effets des conditions du terrain, du transport et de la matrice. Il importe que ces échantillons enrichis soient préparés par du personnel expérimenté, de sorte que l'interprétation des résultats analytiques ne soit pas compliquée par des erreurs humaines.

On obtient des **ÉCHANTILLONS FRACTIONNÉS** en divisant un échantillon initial en deux ou plusieurs sous-échantillons. Cela se fait sur le terrain ou au laboratoire. Il est recommandé de consulter le personnel du laboratoire avant de fractionner les échantillons. Ainsi, le fractionnement des échantillons en vue d'une analyse organique peut donner des sous-échantillons qui ne sont pas identiques, car les matières organiques sont parfois adsorbées sur les parois des récipients. Dans de tels cas, il est préférable de fractionner les échantillons immédiatement sur le site d'échantillonnage.

Les **ÉCHANTILLONS RÉPÉTÉS** sur le terrain sont deux échantillons ou plus prélevés à peu près au même moment sur le site d'échantillonnage. On se sert de ces échantillons pour calculer la précision de l'échantillonnage. Les répétitions effectuées au laboratoire même ont pour but de calculer la précision de la méthode utilisée.

Il se peut que le personnel de l'usine où l'on a prélevé des échantillons à des fins réglementaires demande à l'inspecteur de lui fournir un échantillon fractionné. En règle générale, les échantillons prélevés à des fins de vérification de la conformité ne doivent pas être fractionnés.

**REMARQUE :** On ne doit jamais fractionner les échantillons prélevés à des fins judiciaires. En général, il est préférable de demander que le personnel de l'installation prélève lui-même ses propres échantillons.

Toutefois, dans certains cas, lorsqu'il n'est pas possible de prélever un échantillon séparé, les inspecteurs peuvent demander au propriétaire ou à l'exploitant de l'installation de fournir un échantillon fractionné provenant de l'échantillonneur de l'installation. Dans d'autres cas, si l'inspecteur souhaite obtenir une analyse comparative portant sur certains paramètres, il peut être nécessaire de fractionner un échantillon. Lorsqu'on fractionne des échantillons à des fins de comparaison d'analyse, il faut que les deux échantillons soient traités de la même façon en ce qui a trait à la durée et à la température d'entreposage avant l'analyse.

## **I.5.7 SOURCES DE CONTAMINATION**

Lorsqu'on prélève des échantillons, la possibilité d'une contamination est toujours à craindre. La propreté est de toute première importance, car un échantillon contaminé n'est d'aucune utilité. La contamination d'un récipient à l'autre, d'un outil à l'autre ou d'un matériel à l'autre peut constituer un problème lors de poursuites judiciaires.

Lorsqu'on ajoute des acides concentrés aux échantillons pour les conserver, la contamination croisée provenant des vapeurs d'acide peut modifier significativement le pH d'un échantillon ouvert destiné à la mesure du pH. Il faut donc que les échantillons qui n'exigent pas l'ajout d'un agent de conservation soient gardés hermétiquement fermés pour éviter qu'ils viennent en contact avec les vapeurs d'acide de vos gants ou d'autres échantillons.

Les récipients à échantillon et le matériel d'échantillonnage propre ne doivent jamais être entreposés près de solvants, d'essence ou d'autres substances volatiles susceptibles d'entraîner une contamination. Si possible, pour réduire la contamination, attendre d'avoir prélevé tous les échantillons avant de remplir le réservoir à essence de votre véhicule le jour de l'échantillonnage.

Il faut toujours porter des gants jetables lorsqu'on manipule des agents de conservation, des récipients à échantillon et du matériel d'échantillonnage. Les gants ne doivent pas entrer en contact avec l'intérieur des récipients à échantillon, les échantillons eux-mêmes ou les agents de conservation.

Les échantillons peuvent également être contaminés par :

- des récipients ou du matériel inappropriés;
- des récipients qui n'ont pas été bien nettoyés;
- des bouchons sales;
- des récipients mal fermés;
- des agents de conservation contaminés;
- une contamination croisée introduite par le matériel d'échantillonnage;
- l'exposition à l'air libre pouvant contenir plusieurs types de vapeurs;
- des techniques d'échantillonnage mal appliquées.

## **ANALYSE DES MÉTAUX**

- Ne pas utiliser de matériel ou d'échantillonnage ou d'outils à main en métal.
- Les outils à main tels que spatules, pipettes, pelles, etc. ne doivent être enveloppés que dans du plastique.

## **ANALYSE ORGANIQUE**

- Ne pas utiliser de matériel en plastique (utiliser du matériel en téflon dans la mesure du possible).
- Les outils à main tels que spatules, pipettes, pelles, etc. doivent être enveloppés dans du papier d'aluminium propre ou traité à la chaleur.

## **PROPRETÉ**

- Garder le matériel en bon état et propre durant le transport.
- Utiliser du matériel non poreux qui peut être facilement décontaminée, p. ex. une chaîne en acier inoxydable, pour relier des appareils d'échantillonnage. N'utiliser de la corde que si l'on en a assez pour en utiliser une nouvelle à chaque fois, car une corde déjà utilisée peut transférer des contaminants d'un site à l'autre.
- Ne pas prélever d'échantillons en aval d'un pont, d'une culée, d'un bateau, etc..
- Ne pas mettre d'échantillons dans des récipients dont on ne connaît pas la provenance.
- Garder les récipients hermétiquement fermés et conserver les récipients à échantillon dans des endroits propres.

- Ne pas fumer pendant l'échantillonnage. La fumée de tabac renferme de l'ammoniac, des oxydes d'azote et d'autres contaminants. S'ils étaient conservés dans des récipients mal fermés à l'intérieur d'un véhicule rempli de fumée de tabac, des échantillons d'eau pourraient être contaminés par diffusion.
- Décontaminer le matériel entre chaque site d'échantillonnage selon le protocole établi.
- Le matériel d'échantillonnage doit rester dans son emballage jusqu'au moment de son utilisation sur le terrain.
- On peut acheter d'entreprises de laboratoire du matériel à usage unique certifié propre, comme des sacs, des cuillères, etc.

## **TUBULURES**

- Toutes les tubulures en polyéthylène, les tubulures de type chirurgical et toutes les tubulures en polychlorure de vinyle (PVC) doivent être aussi courtes que possible; si cela est possible, on devrait les remplacer par des tubulures en téflon. Toutes les tubulures doivent être nettoyées à fond ou remplacées quand on passe d'un site à un autre, ou encore être réservées aux prélèvements effectués sur un site donné, afin d'éviter toute contamination croisée. Si nécessaire, préparer des témoins de matériel.
- Les tubulures en polyéthylène ou en plastique d'un autre type peuvent dégager des composés phénoliques et des phtalates qui causent des interférences dans certaines analyses organiques.

## **I.5.8 NETTOYAGE DU MATÉRIEL DE TERRAIN**

Il faut toujours nettoyer le matériel qui vient en contact avec l'échantillon (eau, sédiment, boue, effluent) pour éviter la contamination croisée.

### **NETTOYAGE AVANT L'ÉCHANTILLONNAGE**

Il faut dans la mesure du possible nettoyer tout le matériel avant d'aller sur le terrain.

### **MÉTHODE DE NETTOYAGE RECOMMANDÉE**

- Nettoyer le matériel avec de l'eau chaude et un détergent de laboratoire exempt de phosphates, en en brossant toutes les surfaces accessibles pour éliminer toutes les particules et autres résidus visibles.
- À titre facultatif, on peut utiliser un appareil de lavage à la vapeur ou à haute pression pour éliminer la saleté ou les résidus.
- Suivre les méthodes de nettoyage de laboratoire approuvées pour la substance à analyser.

### **NETTOYAGE SUR LE TERRAIN**

- Nettoyer le matériel avec un détergent et éliminer toutes les particules et autres résidus visibles. Rincer plusieurs fois avec de l'eau du robinet, puis trois fois avec de l'eau désionisée pour éliminer le détergent.
- Prendre un témoin de matériel.

## 1.5.9 NETTOYAGE DES RÉCIPIENTS

On peut acheter les récipients chez divers fabricants ou se les procurer au laboratoire. Les récipients doivent être nettoyés convenablement. La marche à suivre pour le nettoyage est fonction de l'analyse particulière à laquelle les échantillons seront soumis. On peut se procurer chez plusieurs fournisseurs commerciaux des récipients prénettoyés que l'on peut utiliser sans procéder à un autre nettoyage, à condition qu'ils aient été nettoyés selon le protocole approprié.

### MÉTHODE DE NETTOYAGE RECOMMANDÉE

- Laver les récipients avec un détergent sans phosphate, en frottant bien toutes les surfaces avec une brosse réservée à cet usage.
- Rincer les récipients à fond, d'abord avec de l'eau du robinet et finalement avec de l'eau désionisée.
- Autres exigences de nettoyage dans le cas de récipients précis :

<b>ANALYSE</b>	<b>MÉTHODE DE NETTOYAGE</b>
<b>MÉTAUX</b>	Faire tremper les récipients dans une solution d'acide nitrique à 10-20 %, puis les rincer au moins trois fois à l'eau désionisée avant de les apporter sur le terrain.
<b>ANALYSE ORGANIQUE</b>	Nettoyer les bocaux et les bouteilles en verre selon le protocole appliqué par le laboratoire ou utiliser des récipients qui ont été préparés par le laboratoire. Il faut savoir que la contamination croisée par des solvants ou des substances organiques peut poser un grave problème; c'est pourquoi on recommande souvent de traiter à la chaleur les récipients et le matériel.
<b>ANALYSE BACTÉRIENNE ET MICROBIOLOGIQUE</b>	On peut généralement se procurer des récipients stériles auprès du laboratoire. Sinon, il faut stériliser les bouteilles et le matériel devant servir aux échantillonnages microbiologiques ou à tout autre échantillonnage nécessitant des conditions stériles, selon la méthode 9040 intitulée « Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater - Washing and Sterilization » (Méthodes normalisées d'examen de l'eau et des eaux usées - Lavage et stérilisation) (American Public Health Association).
<b>ESSAIS BIOLOGIQUES</b>	Il faut se servir de récipients ou de garnitures en plastique; passer les récipients à la vapeur ou les laver avec du savon, puis les rincer cinq fois avec de l'eau du robinet et trois fois avec l'échantillon à prélever.

## 1.5.10 SANTÉ ET SÉCURITÉ

Il faut prévoir des dispositions relatives à la sécurité dès l'étape de la planification. Il faut, par exemple, tenir compte qu'au cours de l'échantillonnage, on peut avoir besoin :

- d'équipement de protection individuelle;
- de gilets de sauvetage, lorsque l'échantillonnage se fait dans l'eau ou près d'un cours d'eau;
- d'équipement de protection contre les chutes;
- d'appareils spécialisés de surveillance de la qualité de l'air, lorsque l'échantillonnage est effectué dans un milieu dangereux;
- d'équipement spécial pour la manutention d'agents de conservation potentiellement nocifs.

On doit consulter abondamment le **GUIDE DE SÉCURITÉ POUR LES INSPECTEURS** et suivre les directives qu'il contient pour assurer un échantillonnage en toute sécurité. Il faut toujours être prêt à faire face au danger, particulièrement lorsqu'on se trouve dans une situation ou sur un site inconnus ou en présence de substances qui pourraient être des contaminants.

En n'emportant que la quantité nécessaire d'agent de conservation, on évite de se retrouver avec des produits chimiques superflus une fois l'échantillonnage terminé. Il faut se débarrasser de façon appropriée des agents de conservation qui restent ou les rapporter au laboratoire.

S'il faut apporter des réactifs corrosifs ou oxydants, on doit les placer dans des récipients fermés hermétiquement et non réactifs, dotés de bouchons appropriés.

S'il y a de l'acide nitrique parmi les réactifs, il faut s'assurer que le bouchon du récipient ou du distributeur est garni de téflon.

**ATTENTION** : Un certain nombre de réactifs - les acides et les bases concentrés, le dichromate de potassium et d'autres produits chimiques - peuvent être corrosifs ou des oxydants puissants. Ne jamais manipuler ces composés sans porter de gants et de lunettes de protection.

Ne jamais ajouter d'eau à des acides forts; ils peuvent entrer en ébullition. La dissolution d'une substance chimique concentrée (pastilles d'hydroxyde de sodium, p. ex.) peut produire de la chaleur; manipuler les récipients avec soin. L'acide nitrique concentré dégage continuellement des vapeurs.

N'apporter que la quantité de réactif nécessaire pour effectuer le travail sur le terrain.

## **2.0 ESSAIS SUR LE TERRAIN ET PROTOCOLES RELATIFS AU MATÉRIEL D'ÉCHANTILLONNAGE**

### **2.1 ESSAIS NORMALISÉS SUR LE TERRAIN**

#### **2.1.1 ESSAIS SUR LE TERRAIN**

#### **2.1.2 ENTRETIEN ET RÉPARATION DU MATÉRIEL DE TERRAIN**

#### **2.1.3 MESURE DU PH SUR LE TERRAIN**

#### **2.1.4 MESURE DE LA TEMPÉRATURE DE L'EAU SUR LE TERRAIN**

#### **2.1.5 ESSAIS COLORIMÉTRIQUES**

#### **2.1.6 CLARTÉ DE L'EAU**

#### **2.1.7 OXYGÈNE DISSOUS**

### **2.2 INTERVENTION D'URGENCE**

#### **2.2.1 ÉCHANTILLONNAGE EN CAS DE DÉVERSEMENT**

#### **2.2.2 DÉVERSEMENT DE PRODUITS PÉTROLIERS**

#### **2.2.3 TROUSSES DE CARACTÉRISATION CHIMIQUE ET BANDES DE PAPIER INDICATEUR**

### **2.3 TECHNIQUES D'ÉCHANTILLONNAGE**

#### **2.3.1 RÈGLES GÉNÉRALES CONCERNANT LE MATÉRIEL**

#### **2.3.2 COMPORTEMENT DES ÉCHANTILLONS LIQUIDES**

#### **2.3.3 TECHNIQUES ET DISPOSITIFS D'ÉCHANTILLONNAGE**

#### **2.3.4 MÉTHODES DE PRÉLÈVEMENT D'ÉCHANTILLONS**

#### **2.3.5 ÉCHANTILLONS COMPOSÉS EN FONCTION DU TEMPS OU DU DÉBIT**

#### **2.3.6 MESURE DU DÉBIT**

- 2.4 PROCOLES RELATIFS AU MATÉRIEL D'ÉCHANTILLONNAGE**
- 2.4.1 ÉCHANTILLONNEURS AUTOMATIQUES**
- 2.4.2 ÉCHANTILLONNEUR DE DÉCHETS LIQUIDES (COLIWASA)**
- 2.4.3 ÉCHANTILLONNEUR EN PROFONDEUR**
- 2.4.4 ÉCHANTILLONNEUR À MANCHE**
- 2.4.5 ÉCHANTILLONNEUR PAR IMMERSION**
- 2.4.6 INSTRUMENTS DE MESURE DE LA QUALITÉ DE L'EAU À PARAMÈTRES MULTIPLES**
- 2.4.7 ÉCHANTILLONNEUR À TUBE OUVERT (PIPETTE D'ÉCHANTILLONNAGE)**
- 2.4.8 ÉCHANTILLONNEUR SOUS VIDE (VACSAM)**
- 2.4.9 ÉCHANTILLONNEUR À BOUTEILLE LESTÉE**
- 2.4.10 ÉCHANTILLONNEUR DE GRAINS**
- 2.4.11 ÉCHANTILLONNEURS À BENNE**
- 2.4.12 SONDE D'ÉCHANTILLONNAGE**
- 2.4.13 CUILLÈRES À ÉCHANTILLONNER ET PELLER**
- 2.4.14 CAROTTIERS À PAROI MINCE (TUBES DE PRÉLÈVEMENT SHELBY)**

## **2.1 ESSAIS NORMALISÉS SUR LE TERRAIN**

### **2.1.1 ESSAIS SUR LE TERRAIN**

Les paramètres les plus courants des essais sur le terrain pour l'échantillonnage de l'eau sont le pH, la conductivité, la température et l'oxygène dissous. Parmi les autres paramètres que l'on peut mesurer, citons les matières totales dissoutes, certains ions et la turbidité. Les paramètres choisis varient selon les objectifs de l'enquête.

La température et le pH sont deux paramètres qu'il est important de mesurer sur le terrain, étant donné que leurs valeurs peuvent changer une fois les échantillons prélevés. Les mesures prises sur le terrain peuvent être comparées à celles faites au laboratoire, afin de déterminer si des changements importants ont eu lieu au cours du transport ou si les échantillons se sont détériorés au point d'être inutilisables.

L'oxygène dissous est un paramètre utile en cas d'urgence environnementale ou de déversement. Il peut aider à déterminer les raisons d'une mortalité de poissons. Il peut également indiquer si les concentrations d'oxygène sont influencées par la présence d'une substance particulière ou si une faible teneur en oxygène peut entraîner une mortalité de poissons.

## 2.1.2 ENTRETIEN ET RÉPARATION DU MATÉRIEL DE TERRAIN

Les instruments utilisés sur le terrain fonctionnent habituellement sur piles et peuvent exiger des piles spéciales difficiles à obtenir dans des endroits reculés. Les piles rechargeables au nickel-cadmium (Ni-Cad) peuvent se ressentir de périodes d'entreposage prolongées si l'on ne les fait pas fonctionner de temps en temps pendant un cycle complet. Il faut donc, même lorsqu'elles sont entreposées, les décharger et les recharger de temps en temps pour qu'elles restent en bon état. Par ailleurs, dans certains pH-mètres, même en position fermée, la pile peut continuer à fonctionner pour maintenir l'étalonnage; il est donc recommandé d'enlever les piles de ces appareils lorsqu'ils sont entreposés sur de longues périodes.

Avant de se rendre sur le terrain, s'assurer de bien comprendre le fonctionnement et l'entretien de l'équipement qui sera utilisé et penser à apporter les pièces de rechange, les piles et les étalons nécessaires. Il faut étalonner les appareils de mesure avant la sortie d'échantillonnage pour vérifier qu'ils fonctionnent correctement.

Sur le terrain :

Veiller à ce que l'équipement soit correctement étalonné ou normalisé, selon les recommandations du fabricant. La fréquence d'étalonnage ou de normalisation varie d'un appareil à un autre. Donner les détails de l'étalonnage en indiquant notamment les dates de péremption des solutions tampons et les corrections apportées aux appareils de mesure.

Veiller à ce que le matériel puisse être utilisé dans les conditions qui règnent sur le terrain. Protéger le matériel contre des températures extrêmes. Si on les laisse dans un véhicule, les solutions peuvent geler par temps froid ou se dégrader à cause d'une chaleur extrême.

Protéger l'équipement contre tout dommage, manipuler chaque instrument comme il faut et en prendre soin convenablement.

Dans certains cas, notamment lors d'urgences environnementales, les échantillonneurs peuvent être appelés à contrôler la qualité de l'air pour établir la présence de vapeurs combustibles ou de contaminants particuliers. L'équipement qu'on utilise alors comprend notamment des explosimètres et divers analyseurs et détecteurs portables. Comme il s'agit d'appareils variés et spécialisés, on ne traitera pas de leur utilisation dans le présent manuel. Il faudrait consulter les instructions fournies par le fabricant. On peut également obtenir des conseils en s'adressant à la Division de la science des urgences, Centre de technologie environnementale, Environnement Canada, 335, River Road, Gloucester Sud (Ontario) K1A 0H3.

Il ne faut jamais changer des piles lorsqu'il y a des risques d'explosion. Les piles au Ni-Cad doivent être éliminées comme des déchets dangereux.

### **2.1.3 MESURE DU pH SUR LE TERRAIN**

Il existe divers types de pH-mètres, mais tous fonctionnent suivant le même principe. On procède en deux étapes : on étalonne le pH-mètre par rapport à une solution tampon dont on connaît le pH, puis on vérifie le pH de l'échantillon.

L'étalonnage d'un pH-mètre se fait en suivant les recommandations du fabricant. Si l'instrument n'assure pas la compensation automatique de la température, il faut mesurer la température des deux solutions avec un thermomètre et noter les résultats. La solution tampon ne peut être utilisée qu'une fois pour l'étalonnage; on doit la jeter puisqu'il y a des échanges entre la sonde de pH et la solution tampon.

La solution tampon utilisée comme étalon devrait tomber dans le même intervalle de pH que l'échantillon à évaluer; si l'on ne connaît pas de façon certaine l'intervalle de pH de l'échantillon, on peut le vérifier à l'aide de papier indicateur de pH. Comme les solutions tampons ont une durée de conservation limitée, il faut se rappeler de vérifier la date de péremption avant d'apporter la solution tampon sur le terrain. Les solutions tampons et les papiers à pH doivent être conservés dans un endroit propre et sec.

Ne pas oublier de rincer la sonde avec de l'eau désionisée après l'utilisation de la solution tampon.

La sonde de nombreux pH-mètres en forme de stylo a tendance à sécher. Si c'est le cas, le pH-mètre ne fonctionnera pas. Vérifier régulièrement la sonde du pH-mètre afin de voir s'il faut la faire tremper dans une solution.

## 2.1.4 MESURE DE LA TEMPÉRATURE DE L'EAU SUR LE TERRAIN

Prélever un échantillon d'eau dans une bouteille à large ouverture de 125 mL. Plonger le thermomètre dans l'échantillon en veillant à ce que la surface du liquide arrive au niveau de la ligne d'immersion du thermomètre. Attendre au moins trois minutes pour que la température se stabilise. Lire la température en tenant la bouteille et le thermomètre au niveau des yeux et en laissant l'extrémité du thermomètre immergée dans l'échantillon jusqu'à la ligne d'immersion. Consigner la température à 0,5°C près. N'utiliser que des thermomètres étalonnés. Il faut comparer les thermomètres à un thermomètre standard chaque année pour assurer l'exactitude de l'étalonnage. Il ne faut pas utiliser un thermomètre dont le liquide interne comporte un bris ou lorsqu'il y a du liquide dans la chambre d'expansion située dans la partie supérieure du thermomètre. Dans ces cas, le thermomètre n'est plus étalonné. Éviter d'utiliser des thermomètres au mercure. La température peut également être mesurée in situ.

### MARCHE À SUIVRE RECOMMANDÉE

- S'assurer que l'instrument est convenablement étalonné suivant les recommandations et les spécifications du fabricant. On doit essayer d'utiliser des étalons dont la conductance spécifique se rapproche le plus possible des valeurs que l'on s'attend à trouver sur le terrain.
- Ne pas utiliser l'échantillon qui a servi à mesurer le pH, car l'électrode du pH-mètre modifie la conductivité de l'échantillon.
- Rincer les récipients à échantillon trois fois et la sonde plusieurs fois avec l'eau à échantillonner.
- S'assurer que la sonde ne touche ni les parois ni le fond des récipients à échantillon.
- Noter le résultat; répéter la procédure avec de nouveaux échantillons jusqu'à l'obtention de résultats reproductibles compris dans un intervalle de  $\pm 5\%$ .

## 2.1.5 ESSAIS COLORIMÉTRIQUES

Les essais dans lesquels on utilise des colorants pour retracer l'écoulement varient en complexité. On peut ainsi se contenter de verser quelques millilitres de colorant dans le regard d'un égout pluvial pour déterminer le point d'émergence des eaux dans un cours d'eau voisin, ou on peut effectuer des études extrêmement complexes portant notamment sur des eaux souterraines, en injectant des quantités connues de colorant au plus haut point de la pente d'écoulement et en faisant dans les milieux d'absorption des prélèvements qui sont analysés par spectrophotométrie.

Pour de plus amples renseignements sur ce sujet, se reporter à l'ouvrage de Aley, Thomas (1991) « The Water Tracer's Cookbook and Related Groundwater Tracing Information », Ozark Underground Laboratory, Protem (Missouri).

Dans la plupart des inspections, on utilise des colorants pour vérifier ou localiser le point de rejet final de déversements ou d'effluents qui suivent un parcours fermé ou impossible à observer (p. ex. dans des ponceaux, des collecteurs d'eaux pluviales, des drains ou des tuyaux) avant de se déverser dans l'environnement.

Les colorants peuvent être utilisés dans l'eau salée ou l'eau douce, selon leur solubilité. La rhodamine WT Intracid et la fluorescéine (colorants à base de xanthène) sont des colorants solubles dans l'eau qu'on peut se procurer dans le commerce pour faire des essais colorimétriques.

- La rhodamine WT Intracid se vend sous forme d'une solution à 20 %, de couleur rouge foncée. Sous l'effet de cette substance, l'eau devient orange vif et fluorescente.
- La fluorescéine (une poudre cristalline de couleur orange) donne à l'eau un ton jaune-vert fluorescent.

C'est en général la fluorescéine que l'on choisit pour effectuer des traçages dans des tuyaux fermés, car elle est rapidement détruite par les rayons ultraviolets. La rhodamine WT Intracid est moins sensible aux rayons ultraviolets et n'est pas aussi facilement absorbée par les particules fines, mais elle est moins toxique, ce qui en fait le colorant de choix pour déterminer le débit d'un effluent à l'aide de la fluorescence.

## CALCUL DE LA QUANTITÉ DE COLORANT À UTILISER

- La fluorescéine est visible à une concentration de 10 parties par milliard pour un expert et de 100 parties par milliard pour un profane; par conséquent, il faut utiliser une 35 à 37 % de colorant dans les poudres disponibles dans le commerce.
- La toxicité des deux colorants pour les poissons (déterminée par la  $CL_{50}$  de 96 h chez la truite arc-en-ciel) est de 320 000 parties par milliard pour la rhodamine WT Intracid et de 1 372 à 3 433 parties par milliard pour la fluorescéine.

Pour calculer la quantité de colorant à ajouter, utiliser la formule suivante. Il faut estimer les variables.  $V_c = (qL/V) C_p$

où :

$V_c$  = volume de colorant (en mL)

$q$  = débit (en  $m^3/s$ )

$L$  = longueur du circuit d'écoulement (en km)

$V$  = vitesse (en m/s)

$C_p$  = concentration (en parties par milliard) au point d'aboutissement (= 1 000 parties par milliard)

Lorsqu'on utilise des colorants, il faut se rappeler que :

- Une fois mouillé, le colorant tache tout ce avec quoi il entre en contact et il est extrêmement difficile de l'enlever sur les vêtements, les mains, le matériel, etc.
- C'est uniquement après avoir prélevé tous les autres échantillons que l'on peut procéder à des essais colorimétriques.
- Il faut informer les organismes d'intervention d'urgence ainsi que le service local des eaux que l'on fait des essais colorimétriques, car ces agences recevront beaucoup d'appels à cause de la couleur fluorescente de l'eau.

- Tout le matériel que l'on utilise pour manipuler le colorant devra être mis dans des sacs et jeté, étant donné qu'il est pratiquement impossible de le nettoyer.
- Des concentrations peu élevées de fluorescéine exposées à la lumière du soleil resteront visibles pendant une heure ou plus.

### **MARCHE À SUIVRE RECOMMANDÉE**

1. Placer des personnes à divers points d'observation le long du parcours pour suivre la progression de la masse liquide colorée. Pour cela, il faut notamment enlever les couvercles des trous d'homme ainsi que les grilles d'inspection afin de pouvoir faire des observations.
2. Déposer le colorant directement dans l'eau et le disperser avec un peu d'eau. Noter l'heure à laquelle le colorant a été déposé dans l'eau ainsi que les heures auxquelles il apparaît aux points d'observation. Si possible, prendre une photographie lorsqu'il apparaît à chaque point.

## **2.1.6 CLARTÉ DE L'EAU**

On mesure habituellement la clarté de l'eau au moyen d'un disque de Secchi.

### **MARCHE À SUIVRE RECOMMANDÉE**

1. Enfoncer le disque de Secchi dans l'eau jusqu'à ce que les motifs ne soient plus visibles. Enfoncer le disque davantage, puis le remonter jusqu'au point où les motifs réapparaissent. Noter la profondeur à laquelle les motifs redeviennent visibles. La profondeur d'extinction est calculée à partir de deux lectures consécutives à 0,1 m près.
2. Consigner les conditions atmosphériques et l'état de l'eau dans le carnet. Éviter de prendre des mesures à l'aube ou à la brunante.

## 2.1.7 OXYGÈNE DISSOUS



On peut mesurer l'oxygène dissous par titrage ou plus communément à l'aide d'un analyseur muni d'une électrode à membrane sensible à l'oxygène. Suivre les directives du fabricant pour le transport, l'entreposage, l'étalonnage et l'utilisation de l'analyseur d'oxygène dissous et de sa sonde. Veiller à équilibrer la sonde avant chaque lecture. Il faut changer la membrane lorsqu'on note une détérioration et que les lectures deviennent instables. Surveiller l'apparition de bulles d'air emprisonnées sous la membrane et le changement de couleur de l'électrode blanche interne.

## 2.2 INTERVENTION D'URGENCE

### 2.2.1 ÉCHANTILLONNAGE EN CAS DE DÉVERSEMENT

Il faut faire preuve de bon sens et de jugement lorsqu'on procède à des échantillonnages en cas de déversement. Le principal objectif est de prélever suffisamment de substance non altérée pour en permettre l'identification chimique et découvrir ensuite la source du déversement.

Deux principes fondamentaux s'appliquent à l'échantillonnage en cas de déversement : il faut prélever les échantillons le plus tôt possible, avant que la substance déversée soit dispersée ou altérée, et il faut traiter tous les échantillons comme s'ils étaient prélevés à des fins judiciaires. Procéder ainsi dès le départ se révèle rentable sur le plan des coûts et de la qualité, et on élimine aussi la nécessité d'obtenir des mandats de perquisition si des échantillons étaient requis plus tard. De plus, la substance déversée pourrait se dissiper ou s'altérer avant que l'on puisse revenir prélever des échantillons à des fins judiciaires.

Voici quelques considérations générales :

- Les composés à analyser ou les échantillons les plus susceptibles de disparaître ou de s'altérer doivent être prélevés en premier.
- Dans le cas de déversements importants ou lorsque plus d'une substance s'est déversée, on doit prélever plusieurs échantillons à divers endroits pour s'assurer que la ou les substances déversées sont bien représentées.
- Dans la mesure du possible, les échantillons doivent être représentatifs de la trajectoire suivie par les substances déversées. Il faut prélever des échantillons au-dessus et au-dessous de la source ponctuelle du déversement, pour démontrer que la contamination ne provient pas d'une autre source.
- On doit prélever un échantillon à la source du déversement, si elle est connue (p. ex. citerne, conteneur, pipeline, camion), pour permettre au laboratoire d'établir un recoupement entre cet échantillon et les autres échantillons qui seront prélevés.

- Dans les cas de déversements accidentels, l'objectif premier de l'échantillonnage est qualitatif : on doit se demander quelle substance a été déversée, plutôt que quelle quantité de substance.
- Dans les cas de pollution chronique, c'est l'aspect quantitatif qui l'emporte : on cherche surtout à déterminer non pas quelle substance, mais quelle quantité de cette substance a été déversée.

## 2.2.2 DÉVERSEMENT DE PRODUITS PÉTROLIERS

Les pétroles et les huiles usées peuvent contenir divers contaminants; il est donc sage de les traiter comme des matières dangereuses. Il faut toujours prendre les mesures de sécurité nécessaires et être vigilant dans la manipulation de ces produits. Lorsqu'on prélève un échantillon d'huile de transformateur, il faut déterminer si l'huile contient des BPC. En cas de doute, on part du principe que c'est le cas et on suit la procédure décrite dans le présent manuel pour l'échantillonnage des BPC. Pour de plus amples renseignements, consulter les parties 3 et 4.

Les échantillons de produits pétroliers seront prélevés principalement sur l'eau, le long des côtes (sur des galets, des pierres, le sable ou des débris) et sur des animaux sauvages contaminés. Les échantillons de produits purs seront prélevés à partir de lieux d'entreposage ou d'installations de distribution.

- Il faut toujours porter des gants de protection. Pour prévenir la contamination croisée et pour des raisons de santé et de sécurité, il est conseillé de porter deux paires de gants jetables lorsqu'on prélève les échantillons. On doit changer la paire extérieure entre chaque échantillon et la paire intérieure lorsqu'elle est souillée.
- Il faut se débarrasser le plus tôt possible des produits pétroliers sur la peau à l'aide d'eau chaude et de savon.
- Prélever le moins d'eau possible avec les échantillons de produits pétroliers. Cela contribuera à réduire l'altération chimique, physique et biologique des produits au contact prolongé avec l'eau entre le moment de l'échantillonnage et l'analyse.

- Ne pas remplir les récipients complètement. Le changement de température de l'échantillon pourrait provoquer son expansion et le bris du récipient.
- Dans la mesure du possible, éviter de prélever des échantillons de produits pétroliers renfermant des matières organiques telles que de la végétation marine, de l'herbe, des morceaux de bois, etc.
- Les produits pétroliers ne doivent jamais entrer en contact avec des matières plastiques.
- Après leur prélèvement, il faut entreposer les échantillons de produits pétroliers dans un endroit frais et sombre de manière à réduire l'évaporation ou la dégradation microbienne.

Prendre toutes les mesures raisonnables pour éviter la contamination croisée des échantillons par des produits pétroliers provenant des outils de prélèvement ou d'autres échantillons.

Pour prélever des échantillons de produits pétroliers, il faut, chaque fois que cela est possible, utiliser des bouteilles en verre ambré de 125 à 250 mL à bouchon garni de téflon. Si l'on utilise des bocaux à large ouverture, les recouvrir d'une feuille d'aluminium traitée à la chaleur avant de visser le bouchon.

Pour pouvoir faire toute la gamme des analyses requises, le laboratoire a besoin d'une couche d'huile d'au moins 3 mm d'épaisseur dans une bouteille en verre de 125 mL. Il peut être difficile de prélever le volume requis lorsque la substance déversée s'est étalée en une mince couche superficielle.

## **MARCHE À SUIVRE RECOMMANDÉE**

- Pour obtenir un échantillon qui a l'épaisseur voulue, il faut écumer la couche huileuse en enfonçant l'embouchure de la bouteille penchée juste au-dessous de la surface. Si l'on n'obtient pas ainsi la quantité voulue, boucher la bouteille et la renverser. Lorsque l'huile est remontée à la surface, dévisser le bouchon juste assez pour laisser sortir l'eau de la bouteille. Revisser le bouchon, redresser la bouteille et répéter l'opération jusqu'à ce qu'une quantité suffisante d'huile ait été recueillie.
- Dans certains cas, on peut être obligé d'utiliser un matériau absorbant pour prélever un échantillon. Placer un tampon absorbant sur la couche d'huile et couvrir lentement la surface d'un mouvement circulaire. Placer le tampon dans une bouteille en verre propre et la fermer hermétiquement. Mettre un morceau de matériau absorbant inutilisé dans une autre bouteille à titre de témoin.

- En cas d'urgence, on peut utiliser des bocaux à conserves pour prélever les échantillons lors d'un déversement. Lorsqu'on prélève des échantillons de produits pétroliers légers (p. ex., essence, kérosène, huile diesel, mazout domestique, carburacteur), il faut placer sur la bouteille une feuille d'aluminium traitée à la chaleur pour empêcher l'huile de dissoudre la garniture du couvercle. Si l'on utilise un bocal à conserves, prévoir un bocal propre supplémentaire à titre de témoin. Pour nettoyer l'extérieur du bocal, utiliser des essuie-tout. Ne pas rincer le bocal ni le plonger dans l'eau.
- Pour prélever des échantillons de liquides dispersés en petites flaques ou en globules, ou encore accumulés dans des endroits difficiles à atteindre, il faudra peut-être se servir d'une pipette jetable en plastique ou en verre et d'une poire.
- Pour prélever de l'huile sur une surface solide, balayer légèrement la surface avec un morceau de tissu absorbant et placer ensuite ce tissu dans un bocal à échantillon. Déposer un morceau de tissu propre dans un autre bocal et l'envoyer au laboratoire à titre de témoin.

### TABLEAU 2.2.2

#### GUIDE D'ESTIMATION DE LA TAILLE D'UNE NAPPE DE PÉTROLE À LA SURFACE DE L'EAU

EXPRESSION NORMALISÉE	APPARENCE	QUANTITÉ DE PÉTROLE (L/KM <sup>2</sup> )
À PEINE VISIBLE	À peine visible quel que soit l'éclairage	44
ARGENTÉE	Refllet argenté à la surface de l'eau	88
LÉGÈREMENT COLORÉE	Premières traces de couleur visibles	175
DE COULEUR VIVE	Bandes de couleur vive visibles	330
SOMBRE	Couleur tournant au brun sombre	1 170
FONCÉE	Brun beaucoup plus foncé	2 337

**REMARQUE :** Une épaisseur d'huile de 2,54 cm représente une quantité d'huile de 21,42 L/m<sup>2</sup> ou environ 30 500 000 L/km<sup>2</sup>.

## 2.2.3 TROUSSES DE CARACTÉRISATION CHIMIQUE ET BANDES DE PAPIER INDICATEUR

Au cours d'accidents et de déversements, on se trouve souvent en présence de substances inconnues. Pour planifier une intervention rapide et efficace, il faut tout d'abord déterminer quels sont les composés ou les produits chimiques auxquels on a affaire.

Les trousseaux de caractérisation de produits chimiques dangereux permettent d'utiliser divers réactifs et essais afin d'établir l'identité possible du produit qui a été déversé. On a amélioré ces trousseaux au fil des années, et elles sont maintenant d'utilisation plus facile, mais elles sont souvent très coûteuses et nécessitent un entretien.

Les bandes de papier indicateur sont peu coûteuses, jetables et peuvent être conservées pendant deux ans.

Elles permettent de déterminer :

- si le produit est acide ou alcalin;
- s'il s'agit d'un oxydant;
- s'il contient des fluorures, de l'iode, du chlore ou du brome;
- si l'on y trouve des solvants organiques.

Il existe également des trousseaux permettant de détecter la présence de BPC dans l'huile des transformateurs ou dans le sol. Ces trousseaux sont relativement peu coûteuses et sont faciles à utiliser. Elles sont jetables et peuvent être conservées pendant deux ans.

## 2.3 TECHNIQUES D'ÉCHANTILLONNAGE

### 2.3.1 RÈGLES GÉNÉRALES CONCERNANT LE MATÉRIEL

Le matériel d'échantillonnage doit être fait de matériaux compatibles avec la matrice et la substance cible. Un mauvais choix de matériel ou de récipient entraîne une contamination.

#### RÈGLES

1. Le matériel doit être en acier inoxydable, non peint ni plaqué.
2. Dans le cas de substances organiques, il faut utiliser une tubulure en téflon ou en silicone de qualité médicale.
3. Dans le cas d'échantillons microbiologiques, il faut utiliser des bouteilles stériles et des techniques aseptiques. Dans le cas d'échantillons de sol, utiliser une cuillère stérile pour prélever 1 po de sol de surface que l'on dépose dans un récipient préstérilisé.
4. Il faut également évaluer les composantes des appareils d'échantillonnage (joints, garnitures) et vérifier qu'ils n'interagissent pas avec la substance à analyser (adsorption).
5. Utiliser de l'eau désionisée pour rincer le matériel d'échantillonnage avant de l'utiliser.
6. N'utiliser que des récipients et couvercles neufs. Confirmer le type et la taille du récipient pour le volume d'échantillon requis.



7. Demander au laboratoire de fournir un certificat de propreté des récipients.
8. Dans le cas des métaux, utiliser une trousse jetable de filtration sur le terrain s'il faut doser des constituants dissous, ou expédier un

échantillon non filtré et non additionné d'un agent de conservation et indiquer qu'une filtration au laboratoire est requise avant le dosage des métaux dissous.

9. Prévoir une pointe à tracer, une plume à encre permanente et du ruban à sceller ou des sceaux ou étiquettes conçues pour les échantillons prélevés à des fins judiciaires.

## 2.3.2 COMPORTEMENT DES ÉCHANTILLONS LIQUIDES

Le plus souvent, on prélève des échantillons dans les eaux de surface (océans, cours d'eau, lacs, réservoirs de retenue, eaux de ruissellement, etc.), sur des sites industriels, dans des puits et des sources. Dans certains cas, la qualité de l'eau peut varier énormément aussi bien d'un point à l'autre que d'un moment à l'autre. Le comportement des substances dans l'eau et d'autres conditions influencent le choix de la méthode d'échantillonnage.

### EAU DOUCE

- Les matières organiques peuvent être en suspension, mais elles peuvent aussi s'accumuler en strates dans les canaux à écoulement lisse.
- Dans l'eau, les composés organiques peuvent être adsorbés par les particules et faire tomber celles-ci au fond.
- Les huiles, les graisses et les autres produits pétroliers flottent.
- La plupart des composés organiques halogénés ainsi que les BPC s'enfoncent car ils sont plus lourds que l'eau.
- Dans les lacs ayant une profondeur inférieure à 5 m, l'action du vent entraîne généralement un mélange des eaux, ce qui rend peu probable leur stratification chimique ou thermique.
- Dans les cours d'eau et les lacs profonds, il peut y avoir une stratification chimique accompagnée ou non d'une stratification thermique.
- Une stratification peut aussi se produire au confluent de deux cours d'eau.
- Il se peut que les diverses substances ne soient pas complètement mélangées à cause

de l'absence de turbulence, d'une distance insuffisante par rapport au point de rejet ou de certains des facteurs notés ci-dessus.

- Il faut tenir compte des variations saisonnières (thermocline, etc.).

Lorsque la substance à analyser est soluble dans l'eau et qu'on n'a pas à craindre de pertes par aération ou volatilisation, il faut prélever les échantillons à un endroit où l'eau est parfaitement mélangée - exemple, là où il y a beaucoup de turbulence (en aval d'un barrage, d'un canal jaugeur, d'un déversoir, de rapides ou d'une chute d'eau). Si l'on craint de perdre des composés volatils, il faut prélever l'échantillon dans un endroit plus calme.

La stratification constitue aussi un problème lors du prélèvement d'eau dans les océans ou les grands lacs intérieurs. Diverses substances peuvent former des strates à plusieurs profondeurs, et la composition des eaux côtières est habituellement très différente de celles des eaux du large. L'échantillonnage dans un estuaire est encore plus complexe, car les eaux sont stratifiées inégalement dans les cours d'eau.

### **2.3.3 TECHNIQUES ET DISPOSITIFS D'ÉCHANTILLONNAGE**

Quand on a l'intention d'utiliser un dispositif qui doit être enfoncé dans la substance à échantillonner, il faut choisir des matériaux que l'on peut nettoyer ou décontaminer facilement. Par exemple, selon les substances à analyser, il faut éviter d'utiliser de la corde ou de la ficelle lorsqu'on prélève des échantillons afin d'éviter tout problème de contamination, étant donné qu'il est très difficile de nettoyer ces matériaux convenablement. Il faut utiliser plutôt une chaîne en acier inoxydable ou prendre une nouvelle corde ou ficelle pour chaque prélèvement.

On trouvera des renseignements généraux sur la façon de rincer les récipients à échantillon et le matériel dans les sections 1.5.7 à 1.5.9 et des protocoles spécifiques dans la partie 4 : Protocoles d'échantillonnage. Par exemple, certains pesticides et composés halogénés s'adsorbent fortement sur le verre; lors du prélèvement de tels échantillons, ne pas rincer la bouteille au préalable.

Lorsqu'on rince le récipient, cela mélange et trouble l'eau. S'il est important de prélever l'échantillon en troublant l'eau le moins possible, il est préférable de rincer le récipient à un mètre ou deux en aval du point d'échantillonnage. En règle générale, il faut éviter de rincer lorsque cela risque de perturber l'environnement de façon significative.

- Lorsqu'on ne dispose pas de bouteilles prénettoyées, il faut rincer le récipient trois fois avec de l'eau désionisée ou l'échantillon, sauf si l'échantillon est prélevé pour une analyse de résidus, d'huile ou de graisse.
- Dans le cas de produits organiques, ne pas rincer les récipients.

## **ÉCHANTILLONNAGE MANUEL DES EAUX DE SURFACE**

Lorsqu'on prélève des échantillons à faible profondeur (moins de 1 à 2 m), on peut effectuer l'échantillonnage à la main ou à l'aide d'une perche d'échantillonnage (télescopique, au besoin).

Dans des cours d'eau aux eaux bien mélangées et des lacs non stratifiés, on peut échantillonner les eaux de surface à la main en recueillant des échantillons directement dans des bouteilles. Il faut enfoncer la bouteille dans l'eau afin d'éviter d'écumer la pellicule de surface.

1. Dans un cours d'eau, se tenir perpendiculairement face au courant. Dans un lac, aller à un endroit où les sédiments ne sont pas soumis à l'action des vagues.
2. Enlever le couvercle en prenant garde de ne pas toucher l'intérieur du couvercle ou le goulot du récipient; on peut également utiliser un seau en prenant garde de ne pas toucher l'intérieur du seau.
3. Tenir la base de la bouteille ou du seau d'une main et plonger le goulot de la bouteille ou le seau dans l'eau ou l'effluent.
4. Positionner le goulot de la bouteille ou le seau dans le courant loin de la plate-forme d'échantillonnage ou du bateau (la main de l'échantillonneur doit toujours rester en aval de la bouteille ou du seau).
5. L'échantillon doit être prélevé à une profondeur de 15 à 30 cm (6 à 12 po).
6. Si l'eau est statique, on peut créer un courant artificiel en déplaçant la bouteille ou le seau horizontalement dans le sens qui fait face au goulot de la bouteille ou à l'ouverture du seau en s'éloignant de l'échantillonneur.
7. Dans le cas d'une bouteille, l'incliner légèrement vers le haut pour laisser s'échapper l'air et la remplir; ou encore enlever le couvercle du récipient à échantillon et le remplir au moyen du seau (en veillant à ne pas toucher l'intérieur du couvercle ou le goulot du récipient à échantillon).
8. Après avoir rempli la bouteille, il pourra être nécessaire de vider une petite partie de l'échantillon et de laisser un vide d'environ 2,5 à 5 cm pour permettre un mélange adéquat avant l'analyse.
9. Sceller et étiqueter la bouteille, puis la mettre dans la glacière.

Pour les échantillons bactériologiques, procéder de la même façon, mais en utilisant une bouteille stérile de 500 mL.

Une fois l'échantillon prélevé, le transférer, s'il y a lieu, dans un récipient approprié,

boucher celui-ci et, au besoin, en essuyer l'extérieur avec un essuie-tout. Afin d'éviter d'introduire des contaminants dans le récipient, ne jamais le plonger ni le rincer dans l'eau pour le nettoyer, mais l'éponger plutôt avec un essuie-tout propre et humide.

## **ÉCHANTILLONNAGE EN EAUX PLUS PROFONDES OU À PARTIR DE STRUCTURES**

L'échantillonnage des eaux plus profondes peut se faire à l'aide des dispositifs suivants :

- échantillonneur de Van Dorn (à configuration horizontale ou verticale);
- échantillonneur Kemmerer;
- pompe péristaltique équipée d'une tubulure de longueur appropriée (en téflon ou en plastique, selon la substance à analyser);
- échantillonneur à bouteille lestée.

Bien que l'échantillonnage à partir de ponts ou d'autres ouvrages présente des avantages évidents, il peut également causer des problèmes de contamination, car la plupart des ouvrages sont faits de métal, de béton ou de bois traité qui peuvent entraîner une contamination. Tous les échantillons doivent donc être prélevés en amont de l'ouvrage. On doit s'assurer que le câble de l'échantillonneur est exempt de saletés et que son mouvement n'entraîne pas la chute de poussières ou de saletés dans l'échantillon au moment de la descente et de la remontée du dispositif d'échantillonnage.

Voici certaines règles générales à appliquer :

- Prévoir une ligne suffisamment longue pour que le dispositif d'échantillonnage atteigne la profondeur nécessaire. L'autre extrémité de la ligne doit être bien attachée à un point fixe.
- Le dispositif d'échantillonnage peut être lesté de façon à demeurer en position verticale dans l'eau et à permettre une estimation précise de la profondeur d'échantillonnage.
- Si l'on effectue l'échantillonnage à partir d'une embarcation ou d'un hydravion, le prélèvement doit se faire en amont du moteur pour réduire le plus possible les risques de contamination par le pétrole.
- Éviter que le dispositif d'échantillonnage ne touche le fond du cours d'eau ou du lac, pour ne pas agiter les sédiments.

## 2.3.4 MÉTHODES DE PRÉLÈVEMENT D'ÉCHANTILLONS



### ÉCHANTILLONS INSTANTANÉS

Un échantillon instantané est un échantillon unique et distinct prélevé à un endroit donné et à un moment particulier, pour obtenir un « instantané » aussi bien dans le temps que dans l'espace.

En théorie, tous les échantillons peuvent être prélevés de cette façon, mais il faut savoir que c'est la méthode d'échantillonnage la moins représentative. Il s'agit là d'une technique valable à laquelle on a recours dans bien des cas, notamment pour l'échantillonnage réglementaire d'effluents industriels ou d'eaux de surface, en cas de déversement, ou pour prélever des produits conservés dans des réservoirs. Dans bien des cas, c'est la seule technique que peut utiliser l'échantillonneur.

Étant prélevés rapidement, les échantillons instantanés sont moins coûteux que les échantillons composés, et ils posent moins de problèmes pour ce qui est d'assurer la continuité des échantillons à des fins judiciaires. Dans certains cas, il peut être utile de prélever plusieurs échantillons instantanés sur une période donnée, pour les analyser individuellement ou pour constituer un échantillon composé qui serait plus représentatif qu'un échantillon unique.

Il existe deux types d'échantillons instantanés : les échantillons discontinus et ceux intégrés en profondeur. Un échantillon discontinu est prélevé à un endroit, à une profondeur et à un moment donnés, tandis qu'un échantillon intégré en profondeur est prélevé sur une portion prédéterminée de la colonne d'eau ou sur toute sa hauteur, à un moment particulier.

Il est préférable de prélever directement un échantillon instantané dans le récipient qui lui est destiné. On peut procéder manuellement ou employer du matériel de terrain simple comme des seaux ou d'autres contenants. Parmi le matériel requis pour prélever des échantillons instantanés, il faut souvent une perche d'échantillonnage (télescopique, au besoin) à laquelle on fixe un récipient à échantillon.



## ÉCHANTILLONS COMPOSÉS

On obtient un échantillon composé en réunissant plusieurs échantillons de plus petite taille prélevés à des moments ou en des endroits divers. L'objectif de ce type d'échantillonnage est de produire un échantillon de composition moyenne, lorsque la concentration de polluants peut varier sur de courts laps de temps. Il est aussi utile de procéder ainsi lorsque chacun des échantillons est trop petit pour être analysé. Enfin, cette méthode permet d'éviter de payer pour l'analyse d'un grand nombre d'échantillons lorsque seul un petit nombre d'entre eux renferment les substances à analyser.

On peut aussi prélever un certain nombre d'échantillons instantanés, les analyser séparément et faire la moyenne des résultats. Il est donc plus simple, plus facile et moins coûteux d'utiliser un échantillon composé. Toutefois, celui-ci ne donne pas de renseignements sur les variations d'un échantillon ou d'un moment à l'autre, ce qui peut masquer de réelles différences.

Il faut également faire les réserves suivantes à propos de l'utilisation d'échantillons composés :

- On ne dispose pas de renseignements sur les relations entre les diverses substances à analyser dans chaque échantillon prélevé.
- Le processus de composition peut diluer une substance à analyser jusqu'à un niveau inférieur à la limite de détection, produisant ainsi un faux négatif.
- Il peut être plus rentable de prélever des échantillons instantanés.
- Si la composition fait que le nombre d'échantillons devient inférieur aux normes statistiques fixées par les OQD, ces objectifs sont compromis.

## 2.3.5 ÉCHANTILLONS COMPOSÉS EN FONCTION DU TEMPS OU DU DÉBIT

Pour les eaux, il existe deux types principaux d'échantillons composés : ceux qui le sont en fonction du temps (séquentiellement) et ceux qui le sont en fonction du débit.

On obtient des échantillons composés en fonction du temps en prélevant des échantillons de même volume à intervalles réguliers. On obtient des échantillons composés en fonction du débit en prélevant des échantillons proportionnellement au débit des eaux. Cela peut se faire à la main, mais on utilise généralement un échantillonneur automatique branché sur un débitmètre. Le débitmètre envoie un signal à l'échantillonneur automatique lorsque le compteur a enregistré un nombre prédéterminé d'impulsions dues au débit.

On peut prélever des échantillons en fonction du débit :

- en faisant des prélèvements en continu dont le volume est proportionnel au débit des eaux;
- en mélangeant des échantillons de volume identique prélevés à des intervalles de temps inversement proportionnels au débit des eaux;
- en prélevant des échantillons proportionnels au débit à intervalles réguliers.

Consulter le tableau 2.3.5, qui donne des exemples de calculs portant sur le volume d'échantillons composés en fonction du débit. Pour prélever des échantillons composés en fonction du débit, il faut connaître le débit exact ou approximatif des eaux. Toutefois, cette information peut ne pas être disponible; dans ce cas, il faut alors calculer soi-même le débit.

**TABLEAU 2.3.5****ÉCHANTILLON COMPOSÉ EN FONCTION DU DÉBIT CONSTITUÉ D'ÉCHANTILLONS INSTANTANÉS**

NUMÉRO DE L'ÉCHANTILLON	DÉBIT (M <sup>3</sup> /MIN)	QUANTITÉ PRÉLEVÉE À INTERVALLES DE 3 H (mL)	QUANTITÉ REQUISE POUR 1 L (mL):
1	30	500	142
2	28	500	133
3	32	500	152
4	25	500	118
5	24	500	114
6	26	500	123
7	22	500	104
8	24	500	114
MOYENNE	26,4	TOTAL	1 000

Quantité requise = (Débit au moment de l'échantillonnage / Débit moyen) x (Taille totale de l'échantillon requis / Nombre d'échantillons)

Échantillon 1 :  $(30/26,4) \times (1\ 000/8) = 142$

## 2.3.6 MESURE DU DÉBIT



Le choix du matériel ou de la technique de surveillance du débit dépend des circonstances. Lorsqu'on se prépare à se rendre sur un site, on doit déterminer quel type de matériel de surveillance du débit on apportera sur le terrain. On trouvera des renseignements sur la mesure du débit dans les documents intitulés « Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts » et « Mesure de débit des fluides dans les conduites fermées », rédigés tous deux par le Comité TC 113 de l'Organisation internationale de normalisation (ISO).

### MESURE DU DÉBIT DANS DES OUVRAGES PERMANENTS

La façon la plus répandue de mesurer le débit dans un canal découvert est d'y aménager un ouvrage hydraulique conçu de façon qu'il y ait une relation connue entre le débit du liquide qui le traverse ou qui passe au-dessus de lui et le niveau de ce liquide. La connaissance de cette relation permet, par une simple mesure du niveau du liquide, de déterminer son débit dans le canal découvert.

On peut également mesurer le débit dans des tuyaux ou des conduites fermées. Un des dispositifs les plus utilisés est le débitmètre électromagnétique. Les installations industrielles possèdent souvent leur propre dispositif de mesure du débit, qui peut être un débitmètre électromagnétique, un débitmètre Venturi ou un tube de Pitot. S'assurer que les instruments secondaires (c.-à-d. le totalisateur et les enregistreurs) sont bien entretenus et en état de fonctionnement, et que les enregistrements du débit sont versés dans un dossier.

On conseille à tous les membres du personnel de terrain de se procurer de la documentation et des renseignements des fabricants concernant l'équipement des installations (p. ex., usines de pâtes et papiers) durant l'inspection et conserver cette documentation à des fins de référence.

Lorsqu'on utilise un débitmètre, ne pas oublier de vérifier l'exactitude de l'élément primaire, le totaliseur de l'intégrateur.

## **CANAUX DÉCOUVERTS**

Les ouvrages hydrauliques servant à mesurer le débit dans un canal découvert sont des dispositifs de mesure primaires. Il en existe deux types : les déversoirs et les canaux jaugeurs. La plupart des installations industrielles se servent de déversoirs, de canaux jaugeurs ou de ces deux types d'ouvrages, en plus de dispositifs de mesure secondaires qui permettent de convertir la hauteur du liquide en unités de débit, soit en gallons par jour (g/j) ou en mètres cubes par jour ( $m^3/j$ ). Ces dispositifs fournissent également des enregistrements sous forme de diagrammes ou de mesures totales.

Un déversoir est un barrage construit sur un canal découvert. Le liquide s'écoule au-dessus de cet ouvrage, habituellement par une ouverture ou une échancrure. Les déversoirs sont généralement classés selon la forme de l'échancrure. Les types les plus courants sont les déversoirs rectangulaires, trapézoïdaux (Cipoletti) et triangulaires (ou en V). À chaque type de déversoir correspond une équation permettant de calculer le débit du liquide, d'après la hauteur de celui-ci au-dessus du déversoir.

Un canal jaugeur est une portion de canal découvert qui a une forme spéciale et dont l'aire ou la pente sont modifiées de sorte que le liquide s'y écoule plus rapidement et que son niveau change. Le canal jaugeur est normalement formé de trois tronçons : convergent, cylindrique et divergent. Le débit dans le canal est fonction de la hauteur du liquide à un ou plusieurs points donnés de l'ouvrage. La hauteur du liquide est généralement mesurée à l'aide d'un capteur quelconque. Les modèles dont l'usage est le plus répandu sont les canaux Parshall et Palmer-Bowlus, mais il en existe beaucoup d'autres.

## **MATÉRIEL PORTABLE DE MESURE DU DÉBIT**

Chaque fois que cela est possible, utiliser un débitmètre. d'autres méthodes permettent de déterminer le débit dans des canaux ou des tuyaux non pleins. La meilleure méthode pour un emplacement donné dépend des caractéristiques du canal, des propriétés de l'eau, du débit à mesurer, des méthodes de mesure applicables et de la précision requise. Voici quelques-unes de ces méthodes :

- méthode du seau et du chronomètre;
- méthode de la vitesse et de la section transversale d'écoulement;
- méthode du tuyau californien;
- déversoirs;
- équation de Manning;
- courantomètres.

Consulter les annexes pour plus de détails.

## 2.4 PROTOCOLES RELATIFS AU MATÉRIEL D'ÉCHANTILLONNAGE

### 2.4.1 ÉCHANTILLONNEURS AUTOMATIQUES



On peut utiliser des échantillonneurs automatiques dans diverses situations. On s'en sert le plus souvent pour effectuer des échantillonnages dans des installations industrielles, des égouts ou d'autres endroits similaires lorsqu'il faut prélever un échantillon représentatif sur une période donnée (p. ex. 24 h). La conception électrique et mécanique de ces appareils doit être adaptée à l'environnement où ils seront utilisés, et ils doivent être d'un accès facile pour l'entretien et les inspections périodiques. Les trois critères les plus importants à considérer sont la capacité de prélever un échantillon représentatif, les matériaux de fabrication et la stabilité thermique.

Divers fabricants proposent des échantillonneurs automatiques. La plupart de ces appareils sont dotés d'un système de programmation numérique et sont assez polyvalents pour que l'on puisse s'en servir dans diverses situations. Voici quelques caractéristiques souhaitables :

- fonctionnement sur pile ou sur courant alternatif;
- construction robuste et capacité de fonctionner dans des conditions défavorables;
- contrôle de la température de l'échantillon (généralement au moyen d'une base en matériau isolant où l'on peut mettre de la glace);
- fonctions de commande et de programmation facilement utilisables;
- entretien et nettoyage faciles;

- possibilité de prélever des échantillons composés ou individuels;
- fonction de vidange (pour nettoyer la ligne de prélèvement entre deux prises);
- possibilité de répartir un échantillon dans plusieurs bouteilles ou de réunir plus d'un échantillon dans une seule bouteille;
- contact minimal entre l'échantillon et les matériaux du dispositif d'échantillonnage;
- possibilité d'effectuer un échantillonnage proportionnel au débit (quand on utilise en même temps un dispositif de mesure du débit);
- ligne de prélèvement lestée et munie d'une crépine;
- portabilité et polyvalence (pour utilisation à divers endroits);
- pompe péristaltique à haute vitesse capable de soulever une charge statique de 6 m (20 pi).

Il faut suivre les recommandations du fabricant pour l'installation de l'échantillonneur automatique. L'échantillonneur doit produire un volume suffisant d'échantillon à la fin de la durée de prélèvement voulue (habituellement 24 h).

Voici des éléments à prendre en considération lors de l'installation d'un échantillonneur automatique :

- L'appareil doit être placé de préférence à un endroit où les eaux s'écoulent librement et où elles sont bien mélangées.
- Lorsqu'on utilise la fonction purge, il faut maintenir l'échantillonneur au-dessus du point d'évacuation du tuyau pour faire en sorte que la ligne de prélèvement se vidangera complètement pendant le cycle de purge.
- Selon les substances à analyser, utiliser une crépine en acier inoxydable, en téflon ou en plastique sur la ligne de prélèvement afin d'éviter le colmatage par des matières solides en suspension. Il faut lester la ligne de prélèvement pour qu'elle reste en place dans l'écoulement du liquide. Il peut être nécessaire de nettoyer périodiquement le tamis au cours de l'échantillonnage (selon la taille des matières solides dans le milieu à échantillonner).
- La bouteille à échantillon doit être en plastique, en verre ou en téflon, selon la substance à analyser.
- Si cela est requis pour conserver l'échantillon, maintenir sa température à 4°C en utilisant de la glace ou un groupe frigorifique. Il faut également conserver l'échantillon à l'abri de la lumière pour réduire la photodégradation des substances à analyser.
- Pour certains échantillons, il peut être nécessaire de déposer des agents de conservation directement dans la bouteille avant de commencer l'échantillonnage (p. ex., de l'acide nitrique pour l'analyse des métaux).

- Maintenir au minimum la longueur de la ligne de prélèvement pour réduire les risques de contamination de l'échantillon. Remplacer la tubulure à chaque site d'échantillonnage pour réduire la contamination croisée.
- Contrôler la température de l'échantillon périodiquement au cours de l'échantillonnage, notamment si l'on opère dans un milieu chaud.
- Par temps très froid, utiliser des câbles chauffants pour empêcher les échantillons de geler; tenir compte du refroidissement éolien lors de l'installation du matériel.
- Tenir un registre pour chaque échantillonneur automatique.

Une fois terminé le prélèvement par échantillonneur automatique, le transfert des échantillons entre les bonbonnes et les bouteilles est une source éventuelle d'erreur. Pour s'assurer que les résultats sont représentatifs, bien mélanger l'échantillon dans la bonbonne en l'agitant avec une tige recouverte de téflon, un agitateur magnétique ou une tige de verre rincée dans un solvant, ou en faisant tourner la bonbonne elle-même. Remplir partiellement (environ au tiers) chaque bouteille à échantillon, en faisant tourner la bonbonne aussi fréquemment que possible entre les transvasements. Juste avant de verser l'échantillon, il faut faire tourner la bonbonne en sens inverse pour interrompre le mouvement de rotation et bien faire bouillonner le liquide, pour éviter que les solides en suspension migrent vers les parois de la bonbonne. Répéter l'opération jusqu'à ce que toutes les bouteilles soient remplies.

## 2.4.2 ÉCHANTILLONNEUR DE DÉCHETS LIQUIDES (COLIWASA)

L'échantillonneur de déchets liquides COLIWASA (Composite Liquid Waste Sampler) est l'un des appareils les plus utilisés pour l'échantillonnage de déchets liquides dangereux. Il permet de prélever des échantillons représentatifs de déchets constitués de plus d'une phase dont la viscosité, la volatilité et la teneur en matières solides peuvent varier largement. De conception simple, il est facile à utiliser et permet de recueillir rapidement des échantillons, ce qui réduit l'exposition de la personne qui le manipule à des dangers éventuels. Les échantillons recueillis par le COLIWASA sont intégrés en profondeur.

Le COLIWASA et d'autres échantillonneurs à tambour semblables sont en plastique, en verre ou en téflon. Il est possible, avec certains modèles, de mettre bout à bout des tubes d'échantillonnage pour en augmenter la portée. Les échantillonneurs en plastique, dont certains sont jetables, sont utilisés pour le prélèvement de la plupart des déchets liquides en contenants, sauf ceux qui renferment des cétones, du nitrobenzène, du diméthyl- formamide, de l'oxyde de mésityle et du tétrahydrofurane.

Les échantillonneurs en verre ou en téflon comprennent un tube d'échantillonnage en verre borosilicaté ou en téflon et des pièces en téflon. Toutefois, le verre ne convient pas aux solutions d'alcalis forts et d'acide fluorhydrique.



Le tube d'échantillonnage, le mécanisme de verrouillage et le système de fermeture constituent les principaux éléments du COLIWASA. Le tube d'échantillonnage, qui peut contenir environ 1 L de liquide, est un tuyau translucide d'une longueur de 1,52 m et d'un diamètre intérieur de 4,1 cm, normalement constitué de polychlorure de vinyle (PVC) ou d'un tuyau de plomberie en verre borosilicaté. Le mécanisme de verrouillage du système de fermeture est constitué d'un bouchon de néoprène en forme de tronc de cône très évasé, fixé à une tige en PVC ou en téflon d'un diamètre extérieur de

0,95 cm. La partie supérieure de la tige est reliée au raccord pivotant d'une barre cannelée en aluminium. Cette barre sert à la fois de poignée en forme de T et de boucle pour le système de fermeture.

## **PROTOCOLE RECOMMANDÉ**

1. Mettre l'échantillonneur en position ouverte.
2. Enfoncer lentement l'échantillonneur dans le liquide de sorte que le niveau du liquide soit le même à l'intérieur et à l'extérieur du tube. Si le niveau est plus bas à l'intérieur qu'à l'extérieur, la vitesse de prélèvement sera trop élevée et les échantillons ne seront pas représentatifs.
3. Lorsque le bouchon de l'échantillonneur atteint le fond du contenant de déchets, activer le système de fermeture. Retirer lentement l'échantillonneur du contenant.
4. Placer un récipient approprié sous le tube d'échantillonnage et y vider lentement l'échantillon.

## **2.4.3 ÉCHANTILLONNEUR EN PROFONDEUR**

On utilise un échantillonneur en profondeur pour le prélèvement d'échantillons d'eau ou de déchets liquides. Il sert également à recueillir des échantillons d'eau à diverses profondeurs dans les lacs, les rivières ou les lagunes. Les échantillonneurs disponibles dans le commerce sont constitués d'un tube en laiton, en PVC ou en acrylique conçu pour contenir diverses quantités de liquide.

De gros bouchons ou des godets en caoutchouc, qui servent à obturer les extrémités du tube lorsque le mécanisme de fermeture est déclenché, sont fixés à une tige passant au centre du tube. On peut déclencher le mécanisme de fermeture en laissant tomber un poids (dit « messenger ») le long du câble porteur.

## **PROTOCOLE RECOMMANDÉ**

1. Ouvrir l'échantillonneur en soulevant le mécanisme de déclenchement.
2. Plonger l'échantillonneur dans le liquide jusqu'à la profondeur voulue.
3. Déclencher la fermeture de l'échantillonneur en laissant tomber le messenger le long du câble porteur.
4. Remonter l'échantillonneur; le tenir par la tige centrale pour éviter que le bouchon inférieur ne s'ouvre accidentellement.
5. Récupérer l'échantillon prélevé en le laissant s'écouler dans une bouteille par le robinet de vidange.

**REMARQUE :** Lorsque le courant est fort et que l'eau augmente le poids imposé à l'échantillonneur, il faut s'assurer que le câble porteur est bien attaché.

## 2.4.4 ÉCHANTILLONNEUR À MANCHE

Ce type d'échantillonneur a été conçu pour prélever des échantillons instantanés de liquide jusqu'à une profondeur de 1,5 m. Il comprend un mécanisme simple qui enlève et remet le bouchon sur une bouteille pendant que l'échantillonneur est immergé.

L'échantillonneur à manche comprend un tube en aluminium d'une longueur de 1,8 m. Un collier de serrage en acier inoxydable, à l'extrémité du tube, peut être réglé de manière à porter un bocal de la taille voulue. On peut enlever et remettre le bouchon en tournant la tige servant de poignée, qui est reliée au bouchon par une vis de serrage ou une ventouse.



### **PROTOCOLE RECOMMANDÉ**

1. Mettre une bouteille non contaminée et bouchée dans le collier de serrage.
2. Fixer la tige au bouchon à l'aide d'une vis de serrage ou d'une ventouse.
3. Enfoncer l'échantillonneur dans le liquide jusqu'à la profondeur voulue.
4. Tourner la tige servant de poignée pour enlever le bouchon.
5. Laisser la bouteille se remplir, puis remettre le bouchon.
6. Retirer l'échantillonneur du liquide et enlever la bouteille.

## 2.4.5 ÉCHANTILLONNEUR PAR IMMERSION

Les échantillonneurs par immersion sont utilisés pour prélever des échantillons de déchets liquides dans des bassins d'élimination, des fosses, des lagunes et des flux d'effluents. Ils ont pour but de soustraire à d'éventuels dangers la personne qui manie l'échantillonneur. L'échantillonneur est constitué d'une pince réglable (servant à tenir le récipient d'échantillonnage), fixé au bout d'un manche. On peut se procurer des échantillonneurs par immersion dans le commerce, mais si l'on doit improviser, on peut notamment utiliser comme manches :

- un récupérateur de balle de golf;
- un tube télescopique en aluminium à deux ou trois éléments;
- une rallonge de rouleau à peinture.

Quel que soit le manche que l'on utilise, il doit être pratique à manipuler et facile à décontaminer. On trouve des tubes télescopiques et des rallonges de rouleau à peinture dans les quincailleries ou dans les magasins de matériel pour piscine.

### **PROTOCOLE RECOMMANDÉ**

1. Assembler l'échantillonneur et s'assurer que tous les éléments sont bien attachés.
2. Rincer la pince et le récipient trois fois avec le liquide à échantillonner.
3. Immerger lentement le récipient en perturbant le moins possible la surface.
4. Laisser le liquide remplir doucement le récipient, avec le moins d'éclaboussures possible.
5. Au besoin, faire un autre prélèvement. Lorsque le récipient est plein, le fermer hermétiquement.
6. Enlever le récipient et mettre la pince dans un sac en plastique pour la décontaminer ultérieurement.

## 2.4.6 INSTRUMENTS DE MESURE DE LA QUALITÉ DE L'EAU À PARAMÈTRES MULTIPLES



Plusieurs fabricants ont mis sur le marché des instruments servant à mesurer la qualité de l'eau immédiatement sur le terrain. En règle générale, ces instruments permettent de mesurer la température, le pH, la conductivité, le potentiel d'oxydoréduction, l'oxygène dissous, la turbidité et la profondeur. Ces instruments sont placés dans des boîtiers imperméables et peuvent être immergés dans des cours d'eau naturels et dans des flux d'effluents de débit raisonnablement faible. Tous ces instruments permettent d'enregistrer des

données, peuvent être connectés à un ordinateur et peuvent fonctionner sans qu'il soit nécessaire de les surveiller. La plupart sont munis de capteurs électrochimiques correspondant à chaque paramètre; il faut bien entendu étalonner chacun de ces capteurs par rapport à des solutions de référence.

Consulter le manuel du fabricant pour obtenir de plus amples renseignements sur le fonctionnement, l'étalonnage et l'entretien de chacun de ces instruments.

## 2.4.7 ÉCHANTILLONNEUR À TUBE OUVERT (PIPETTE D'ÉCHANTILLONNAGE)

Cet échantillonneur est constitué essentiellement d'un tube en verre ou en plastique rigide de longueur variable. Il est utilisé pour l'échantillonnage de la plupart des déchets liquides en contenants. L'échantillonneur à tube en verre sert au prélèvement de tous les déchets liquides ne pouvant être recueillis avec un échantillonneur à tube en plastique. On doit utiliser du plastique pour les solutions d'alcalis forts et d'acide fluorhydrique.

### **PROTOCOLE RECOMMANDÉ**

1. Enfoncer l'échantillonneur dans le liquide à échantillonner jusqu'à la profondeur voulue.
2. Fermer hermétiquement l'extrémité supérieure du tube en pressant fermement le pouce contre l'orifice (il faut porter des gants) et retirer l'échantillonneur avec précaution.
3. Introduire l'extrémité inférieure du tube dans le récipient destiné à recevoir l'échantillon et, en relâchant lentement le pouce à l'autre extrémité, laisser le liquide s'écouler lentement et sans éclaboussures. On peut arrêter l'écoulement du liquide en pressant fermement à nouveau le pouce contre l'orifice du tube.

## 2.4.8 ÉCHANTILLONNEUR SOUS VIDE (VACSAM)

L'échantillonneur VACSAM (Vacuum Sampler) est un dispositif d'échantillonnage des déchets liquides qui comprend un tube de prélèvement relié à une pompe à vide. Lorsque la pompe est en marche, l'échantillon est transféré du récipient d'origine au récipient à échantillon. Ce type d'échantillonneur est particulièrement utile pour prélever des déchets liquides dangereux.

### **PROTOCOLE RECOMMANDÉ**

1. Assembler l'échantillonneur VACSAM en reliant la pompe à la bouteille à échantillon au moyen d'une tubulure.
2. Pomper le volume nécessaire directement du contenant à échantillonner dans la bouteille à échantillon lavée préalablement en laboratoire.

## 2.4.9 ÉCHANTILLONNEUR À BOUTEILLE LESTÉE



L'échantillonneur à bouteille lestée permet de prélever des échantillons dans des réservoirs de stockage, des puits, des puisards et d'autres réservoirs qui ne peuvent être convenablement échantillonnés avec un autre dispositif. On peut fabriquer ce type d'échantillonneur ou l'acheter.

L'extérieur de la bouteille est exposé aux déchets et doit donc être convenablement décontaminé après utilisation.

### **PROTOCOLE RECOMMANDÉ**

1. Faire descendre l'échantillonneur jusqu'à la profondeur déterminée au préalable.
2. Enlever le bouchon de la bouteille en tirant d'un coup sec sur le câble porteur et laisser la bouteille se remplir complètement.
3. Remonter l'échantillonneur.
4. Transférer l'échantillon dans des bouteilles préalablement lavées en laboratoire.
5. Rincer l'échantillonneur et le câble avec soin.

## 2.4.10 ÉCHANTILLONNEUR DE GRAINS



L'échantillonneur de grains est utilisé pour le prélèvement d'échantillons de déchets

ou de matières en poudre ou en granules contenus dans des sacs ordinaires ou de grande contenance, des fûts en carton ou des contenants semblables. Il convient particulièrement au prélèvement de particules d'au plus 0,6 cm de diamètre.

Cet échantillonneur comprend généralement deux tubes télescopiques à fentes, normalement en laiton ou en acier inoxydable. Le tube extérieur a une pointe conique effilée permettant d'enfoncer l'échantillonneur dans la matière à échantillonner. On ouvre et

on ferme l'échantillonneur en faisant pivoter le tube intérieur. Généralement, les échantillonneurs de grains sont longs de 61 à 100 cm et leur diamètre est compris entre 1,27 et 2,54 cm. Ils sont disponibles dans le commerce auprès des fournisseurs de matériel de laboratoire.

### PROTOCOLE RECOMMANDÉ

1. L'échantillonneur étant en position fermée, l'enfoncer dans les déchets ou la matière en poudre ou en granules à échantillonner. Procéder à partir d'un point à proximité d'un bord ou d'un coin supérieur, en passant par le centre du contenant, vers un point diagonalement opposé au point d'entrée.
2. Faire pivoter le tube intérieur pour mettre l'échantillonneur en position ouverte.
3. Faire pivoter plusieurs fois l'échantillonneur pour que la matière puisse entrer par les fentes ouvertes.
4. Fermer l'échantillonneur et le retirer de la matière à échantillonner.
5. Mettre l'échantillonneur en position horizontale, les fentes vers le haut.
6. Faire pivoter le tube extérieur et le faire glisser sur le tube intérieur pour le dégager.
7. Transférer l'échantillon dans les récipients prévus à cet effet.

## 2.4.1 I ÉCHANTILLONNEURS À BENNE

Ce type d'échantillonneur est utilisé pour prélever, à une faible profondeur, des échantillons de boues et de sédiments dont la texture varie de limoneuse à granulaire. L'appareil pénètre de 8 à 10 cm au maximum. On ne peut prélever des échantillons sans les perturber.

La benne est une petite pelle à mâchoires commandée par un système de levier. Sa partie supérieure est ouverte ou grillagée, ce qui permet à l'eau de s'écouler librement lorsqu'on la descend en position ouverte jusqu'au fond.

Les bennes sont normalement en acier galvanisé, en laiton ou en acier inoxydable. Il en existe différentes tailles et il faut un treuil pour manipuler les plus grosses.

Il faut manipuler la benne avec précaution. Une fois qu'elle est ouverte, elle peut se refermer comme un piège à mâchoires avec assez de force pour blesser sérieusement quelqu'un.

### **PROTOCOLE RECOMMANDÉ**

1. Attacher la benne à un câble suffisamment long.
2. Bien fixer l'extrémité libre du câble pour ne pas perdre l'échantillonneur par inadvertance.
3. Ouvrir les mâchoires de la benne jusqu'au point d'enclenchement. Soulever la benne par le câble, sinon elle se déclenchera et ses mâchoires se fermeront.
4. Descendre lentement la benne jusqu'au fond et donner du mou au câble. Lorsque celui-ci n'est plus tendu, le mécanisme se déclenche, ce qui entraîne la fermeture des mâchoires au moment de la remontée de la benne.
5. Soulever lentement la benne jusqu'au-dessus de la surface de l'eau et vider le contenu des mâchoires dans un plateau.
6. Bien décontaminer l'échantillonneur avec de l'eau et un solvant approprié avant de procéder au prélèvement suivant.

## 2.4.12 SONDE D'ÉCHANTILLONNAGE

Les sondes d'échantillonnage sont utilisées pour le prélèvement d'échantillons de sols ou de solides comprimés qui sont humides ou poisseux. Une sonde caractéristique est constituée d'un tube d'une longueur d'environ 61 à 102 cm et d'un diamètre de 1,27 à 2,54 cm, muni d'une fente sur presque toute sa longueur. L'extrémité et les bords de la fente ayant été aiguisés, on peut découper une carotte en faisant pivoter la sonde dans la matière solide à échantillonner. Les sondes sont normalement en acier inoxydable et sont munies d'une poignée en bois. Il peut toutefois être difficile d'extraire l'échantillon de la sonde.

### PROTOCOLE RECOMMANDÉ

1. Enfoncer la sonde dans la matière solide suivant un angle pouvant atteindre 45° par rapport à l'horizontale, pour réduire le plus possible les pertes pendant l'opération. Au besoin, incliner le contenant.
2. Faire pivoter la sonde une ou deux fois pour découper une carotte dans la matière à échantillonner.
3. Retirer lentement la sonde en s'assurant que la fente est orientée vers le haut.
4. À l'aide d'une spatule ou d'une brosse, transférer l'échantillon dans un récipient approprié.

## 2.4.13 CUILLÈRES À ÉCHANTILLONNER ET PELLES

Les échantillons de sols peuvent être prélevés à la surface ou sous la surface, selon le type d'information requise. Plusieurs types différents d'échantillonneurs peuvent être utilisés pour prélever des échantillons de sols.

On trouve différentes tailles et différentes marques de cuillères à échantillonner et de pelles qui, dans de nombreux cas, sont revêtues d'une peinture au chrome susceptible de s'écailler et de contaminer l'échantillon. Il est préférable d'utiliser des cuillères en acier inoxydable. On peut se procurer des pelles dans une quincaillerie et des cuillères à échantillonner auprès des fournisseurs de matériel de laboratoire. On peut aussi utiliser une cuillère à soupe ordinaire en acier inoxydable pour prélever de petits échantillons. Les pelles sont généralement petites et pliantes. Il faut ajouter à ce matériel un ramasse-poussière pour pouvoir recueillir des morceaux ou des particules de matière solide.

### **PROTOCOLE RECOMMANDÉ**

1. Prélever de petites portions égales d'échantillon aux intervalles précisés à la surface ou à proximité de la surface.
2. Déposer les échantillons dans des bouteilles préalablement nettoyées en laboratoire. Dans le cas des échantillons qui feront l'objet d'une analyse organique, recouvrir le goulot de la bouteille d'une feuille d'aluminium avant de visser le bouchon.
3. En général, il n'est pas nécessaire d'ajouter un agent de conservation. Conserver les échantillons à une température d'au plus 4 °C.

## 2.4.14 CAROTTIERS À PAROI MINCE (TUBES DE PRÉLÈVEMENT SHELBY)

Les carottiers à paroi mince, ou tubes de prélèvement Shelby, peuvent être utilisés manuellement ou avec un appareil mécanique pour prélever des profils non perturbés de sols ou encore des échantillons de sédiments ou de boues. Ils peuvent servir aussi au prélèvement d'échantillons recouverts d'une mince couche de liquide. On peut extraire les échantillons des tubes de prélèvement pour les examiner; par ailleurs, si les tubes sont munis d'une gaine intérieure, on peut sceller cette gaine et expédier les échantillons directement au laboratoire.

Les tubes de prélèvement utilisés manuellement sont des tubes droits de longueurs diverses dont le diamètre est généralement d'au plus 5,1 cm. Dans le cas de tubes de plus grand diamètre, il faut utiliser un appareil mécanique pour les enfoncer. Un embout effilé sert de tranchant. Ces échantillonneurs sont généralement faits en acier chromé ou en acier inoxydable, et la plupart peuvent être modifiés pour recevoir une gaine intérieure en laiton ou en plastique (polycarbonate).

Certains carottiers sont munis d'une poignée pour faciliter leur introduction dans la matrice. Les carottiers peuvent aussi comporter sur le dessus un clapet de non-retour pour empêcher le lessivage de l'échantillon lors du prélèvement à travers une couche d'eau superficielle. Dans le cas d'un prélèvement à plus grande profondeur, on peut d'abord, à l'aide d'une tarière, forer un trou jusqu'à la profondeur voulue, puis fixer le tube de prélèvement à une tête d'échantillonnage reliée à une tige de rallonge de longueur appropriée.

### **PROTOCOLE RECOMMANDÉ**

1. Enfoncer le carottier dans la matière à échantillonner, en procédant d'un mouvement uniforme et continu, jusqu'à ce que le tube soit plein.
2. Faire pivoter le carottier, puis le retirer.
3. Enlever l'embout (s'il est amovible), puis pousser l'échantillon dans un récipient ou sur un plateau.
4. Bien décontaminer l'échantillonneur en le lavant avec de l'eau et un solvant approprié.



# **3.0 ÉCHANTILLONNAGE DE MILIEUX**

## **3.1 LIQUIDES**

### **3.1.1 SANTÉ ET ÉCURITÉ LORS DU PRÉLÈVEMENT D'ÉCHANTILLONS**

### **3.1.2 ÉCHANTILLONNAGE EN VUE DE LA DÉTERMINATION (PROTOCOLE DES ESSAIS BIOLOGIQUES)**

### **3.1.3 ÉCHANTILLONNAGE D'EAUX SOUTERRAINES**

### **3.1.4 EAUX DE SÉDIMENTS**

### **3.1.5 ÉCHANTILLONS D'EAU POUR LE DOSAGE DES MÉTAUX**

### **3.1.6 PRODUITS PÉTROLIERS**

### **3.1.7 LES BIPHÉNYLES POLYCHLORÉS (BPC) DANS LES TRANSFORMATEURS**

### **3.1.8 AUTRES LIQUIDES**

## **3.2 SOLIDES**

### **3.2.1 PRÉLÈVEMENT D'ÉCHANTILLONS SUR DES SURFACES SOLIDES**

### **3.2.2 SÉDIMENTS**

### **3.2.3 SOLS**

### **3.2.4 DÉTERGENTS**

## **3.3 GAZ**

### **3.3.1 PRÉLÈVEMENT D'ÉCHANTILLONS D'AIR**

### **3.3.2 INSTRUMENTS UTILISÉS POUR LE PRÉLÈVEMENT D'ÉCHANTILLONS D'AIR**

## **3.4 ORGANISMES VIVANTS**

### **3.4.1 ÉCHANTILLONNAGE BACTÉRIEN**

**3.4.2 ÉCHANTILLONNAGE DE LA FAUNE**

**3.4.3 INSPECTIONS SUR DES FERMES**

**3.5 DÉCHETS DANGEREUX**

**3.5.1 SOURCES DE DÉCHETS DANGEREUX**

**3.5.2 ÉCHANTILLONNAGE DES DÉCHETS DANGEREUX**

## 3.1 LIQUIDES

### 3.1.1 SANTÉ ET ÉCURITÉ LORS DU PRÉLÈVEMENT D'ÉCHANTILLONS

Revoir le **GUIDE DE SÉCURITÉ POUR LES INSPECTEURS** et les analyses des risques liés à la tâche (ART) qui précisent les méthodes à utiliser pour prélever des échantillons dans un cours d'eau, au moyen d'une embarcation ou dans des espaces clos.



Avant de prélever des échantillons sur la glace, il faut communiquer avec la Division des relevés hydrologiques du Canada pour connaître les mesures de sécurité et recevoir la formation requise pour travailler sur la glace. On peut joindre les bureaux de la Division des relevés hydrologiques du Canada en s'adressant aux bureaux régionaux d'Environnement Canada ou en se rendant sur le site Web d'Environnement Canada.

Voici les points importants à signaler :

#### DANS UN COURS D'EAU

- Si on doit marcher dans l'eau pour prélever un échantillon, il faut être accompagné d'une autre personne et porter un gilet de sauvetage. Dans un cours d'eau important, il faut de plus être retenu par un cordage de sécurité.
- S'il est impossible de marcher dans l'eau en raison de sa profondeur ou de la vitesse du courant, prélever les échantillons à partir d'une embarcation ou de la rive. Ne prendre aucun risque inutile. Voir les ART, dans le **GUIDE DE SÉCURITÉ POUR LES INSPECTEURS**, qui précisent les limites de sécurité en matière de profondeur et de vitesse du courant.

- Lorsqu'on prélève des échantillons à partir de la rive, il faut veiller à ne pas perdre l'équilibre.

## À PARTIR D'UNE EMBARCATION

- Il faut bien connaître les règles de sécurité nautique et respecter tous les règlements de Transports Canada sur la navigation. Il faut savoir que pour utiliser un navire autre qu'une embarcation de plaisance, il faut respecter les exigences fédérales suivantes : avoir suivi le cours sur les compétences des conducteurs de petits bâtiments et le cours sur les fonctions d'urgence en mer. Pour connaître plus précisément les exigences en la matière, s'adresser au bureau local de la Garde côtière.
- Il faut toujours porter un gilet de sauvetage quand on est sur l'eau.
- Si possible, il faut arrêter le moteur de l'embarcation avant de prélever des échantillons d'eau. On doit faire les prélèvements le plus loin possible en amont du moteur, pour éviter toute contamination par l'essence ou l'huile.

## DANS DES ESPACES CLOS

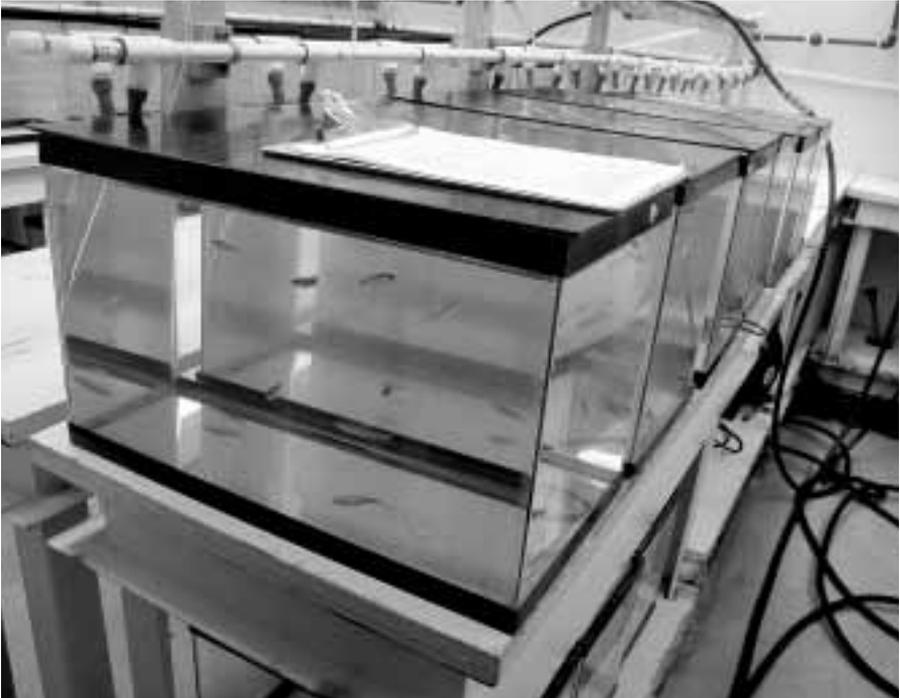
**REMARQUE :** Il s'agit de directives générales qui ne remplacent aucunement la réglementation pertinente. Ces directives générales doivent s'accompagner de directives plus spécifiques pour chaque type d'espace clos.

- Dans des situations normales, les échantillonneurs ne devraient pas être obligés de pénétrer dans des espaces clos. On peut habituellement prélever les échantillons à l'aide de dispositifs d'échantillonnage tels que des perches d'échantillonnage, des seaux et des chaînes.
- Nul ne doit pénétrer dans un espace clos ou aider quelqu'un qui le fait sans avoir reçu une formation récente sur l'accès aux espaces clos.
- Lorsqu'on doit pénétrer dans un espace clos pour prélever un échantillon, il faut être assisté d'une autre personne et appliquer toutes les règles de sécurité prévues dans le **GUIDE DE SÉCURITÉ POUR LES INSPECTEURS**.
- Les espaces clos que l'on rencontre habituellement sont des trous d'homme, des stations de pompage d'égouts sanitaires, des puisards, des ouvertures dans des citernes, des ponceaux, des tranchées profondes, l'espace entre les coques de bateaux et de barges.
- Prendre garde aux forts courants d'eau, aux gaz explosifs et aux émanations toxiques.

## 3.1.2 ÉCHANTILLONNAGE EN VUE DE LA DÉTERMINATION (PROTOCOLE DES ESSAIS BIOLOGIQUES)

### MARCHE À SUIVRE RECOMMANDÉE

- Les échantillons destinés aux essais de toxicité (protocole des essais biologiques) peuvent être des échantillons instantanés ou composés.
- Le volume d'échantillon requis varie en fonction de la taille des poissons et du nombre requis par essai, des exigences en matière de densité de charge, du nombre de concentrations nécessaires pour les essais et de l'utilisation éventuelle de répétitions.
- Dans le cas d'essais nécessitant une seule concentration (TL<sub>50</sub>), il faut normalement des volumes d'échantillon d'au moins 25 à 50 L.



## OU

- Dans le cas d'essais nécessitant plusieurs concentrations ( $CL_{50}$ ), il faut normalement des volumes d'échantillon de 50 à 100 L.
- Les récipients destinés à l'entreposage et au transport des échantillons doivent être faits de matériaux non toxiques (p. ex. bonbonnes ou seaux en polyéthylène ou polypropylène). Les récipients doivent être neufs ou bien nettoyés et secs; ils doivent être rincés avec de l'eau propre, puis avec l'échantillon à prélever. Les récipients doivent être remplis à capacité avec l'échantillon de manière à exclure tout l'air, puis scellés.
- Les échantillons ne doivent pas geler. Durant le transport, les échantillons doivent être maintenus dans l'obscurité et à une température de 1 à 8°C. Sur réception des échantillons au laboratoire, on doit mesurer et noter la température de l'effluent dans chaque récipient à échantillon (utiliser de préférence un thermomètre à infrarouges pour réduire la possibilité de contamination croisée). La partie de chaque échantillon qui sera utilisée dans les essais de toxicité doit être à  $\pm 15^{\circ}\text{C}$  au moment de commencer l'essai.
- Les échantillons destinés aux essais sur *Daphnia magna* doivent être prélevés dans des bouteilles en plastique de 1 L.
- Les essais sur les échantillons doivent commencer le plus tôt possible après leur prélèvement. Voir la méthode de référence d'Environnement Canada EPS-1/RM/13. L'essai devrait commencer dans les trois jours, au plus tard dans les cinq jours après la fin de l'échantillonnage.
- Il faut bien agiter le contenu de chaque récipient immédiatement avant de verser les aliquotes pour préparer les solutions. Les sous-échantillons (c.-à-d. les aliquotes d'un échantillon divisé en deux récipients ou plus) doivent être réunis.

### 3.1.3 ÉCHANTILLONNAGE D'EAUX SOUTERRAINES

L'échantillonnage des eaux souterraines se fait dans des puits qui ont déjà été installés par un spécialiste d'Environnement Canada ou un consultant qui a effectué une enquête hydrogéologique pour déterminer l'endroit et la profondeur du puits de contrôle.

#### MARCHE À SUIVRE RECOMMANDÉE

- Le puits de contrôle doit être construit à partir de matériaux compatibles avec les substances prélevées dans les eaux souterraines. Le puits de contrôle comprend une gaine de protection munie d'un tamis et d'un filtre permettant de prélever de l'eau souterraine exempte de sédiments.
- Une fois le forage terminé, l'installation du puits de contrôle doit se poursuivre jusqu'à ce que l'échantillon d'eau prélevé soit exempt de toute matière qui aurait pu être introduite durant la construction du puits, et jusqu'à ce que les valeurs de température, de conductivité et de pH se soient stabilisées et que l'eau soit exempte de matières solides en suspension.
- Il faut purger la gaine du puits de contrôle avant l'échantillonnage - le volume de purge varie en fonction du diamètre du puits.
- Le matériel d'échantillonnage doit être décontaminé entre chaque échantillonnage et chaque forage.
- Les paramètres de l'échantillonnage sont propres au site, et la fréquence d'échantillonnage varie en fonction des conditions qui régissent le débit de l'eau souterraine et le mouvement des contaminants. Un contrôle régulier des paramètres sert à déterminer si la qualité de l'eau a changé et peut, le cas échéant, déclencher des analyses plus approfondies.

### 3.1.4 EAUX DE SÉDIMENTS

Les échantillons d'eau contenue dans les sédiments peuvent être de l'eau interstitielle prélevée sur le terrain ou de l'eau de porosité recueillie plus tard en laboratoire par centrifugation. Ces deux types d'échantillons ont des objets différents.

De petites quantités d'eau interstitielle suffisent souvent dans le cas d'enquêtes géochimiques pour déterminer les paramètres chimiques des sédiments, mais il est difficile de se procurer des volumes suffisants d'eau interstitielle pour les essais biologiques. Les prélèvements sur le terrain servent principalement à des études théoriques visant par exemple à détecter les modifications de la chimie de l'eau causées par des variations de la température, de la pression et de l'exposition à l'oxygène, ou encore à déterminer les concentrations des métaux et des ions principaux par rapport à celles observées dans l'eau de porosité recueillie par centrifugation et filtration.

L'eau de porosité est recueillie par centrifugation des sédiments à 11 000 tr/min. Cette opération doit être effectuée le plus tôt possible, au plus tard dans les 24 heures suivant le prélèvement de l'échantillon. Pour les essais de toxicité courants, l'eau de porosité doit être analysée le plus tôt possible; on doit la conserver à 4°C pour une période d'au plus 72 h et, de préférence, d'au plus 48 h.

### 3.1.5 ÉCHANTILLONS D'EAU POUR LE DOSAGE DES MÉTAUX

Il faut déterminer avant le prélèvement si le dosage des métaux dans l'échantillon d'eau se fera sur les métaux en solution, extractibles ou totaux. Cette décision permettra de déterminer si l'échantillon doit être filtré sur le terrain, s'il doit être acidifié (avec ou sans filtration) et quel type de digestion sera nécessaire durant l'analyse.

**REMARQUE :** Consulter le laboratoire afin d'établir la procédure à appliquer sur le terrain.

#### MARCHE À SUIVRE RECOMMANDÉE

- L'acide nitrique ( $\text{HNO}_3$ ) sert d'agent de conservation pour les échantillons destinés au dosage des métaux. C'est un liquide incolore ou jaunâtre à odeur âcre, qui est



extrêmement corrosif et qui, sous sa forme concentrée, exhale librement des vapeurs. L'acide nitrique empêche l'adsorption des ions métalliques en solution sur les parois des bouteilles ainsi que la croissance bactérienne. On prépare l'agent de conservation en diluant de l'acide nitrique à 70% avec de l'eau désionisée, en proportions égales, afin d'obtenir une solution à 35%. Pour les échantillons destinés à un dosage du mercure, les agents de conservation sont le dichromate de potassium ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ) et l'acide nitrique.

- Les échantillons dissous sont filtrés sur le terrain à travers des filtres de 0,45  $\mu\text{m}$  dans des bouteilles en polyéthylène de 250 mL lavées à l'acide et ils sont additionnés d'acide nitrique.

- Les fractions de l'échantillon destinées au dosage des métaux dissous, extractibles et totaux sont acidifiées à  $\text{pH} < 1,5$  à l'aide de traces d'acide nitrique pour dosage des métaux pour empêcher les métaux de s'adsorber sur les parois du récipient ou de précipiter.

## 3.1.6 PRODUITS PÉTROLIERS

Les produits pétroliers sont des substances à base d'hydrocarbures qui sont dérivées du pétrole brut, du gaz naturel et d'huiles de synthèse. Beaucoup de ces produits entrent dans la catégorie des marchandises dangereuses, et il faut donc les manipuler en conséquence et prendre les précautions qui s'imposent.

On peut prélever des échantillons dans des réservoirs d'entreposage en vrac, des réseaux de canalisations, des wagons-citernes, des camions-citernes, des réservoirs portatifs et des fûts, par un robinet d'échantillonnage, un pistolet de distribution, une trappe de chargement ou d'échantillonnage ou encore un trou de bonde.

En général, les techniques utilisées pour prélever les échantillons sont les mêmes pour tous les types de produits pétroliers, à l'exception :

- des huiles de graissage très lourdes, qui sont si visqueuses qu'il est difficile d'appliquer les méthodes ordinaires d'échantillonnage des liquides.
- des produits sous pression, tels que les produits pétroliers liquéfiés, qui requièrent des techniques spéciales de prélèvement.

### **ATTENTION!**

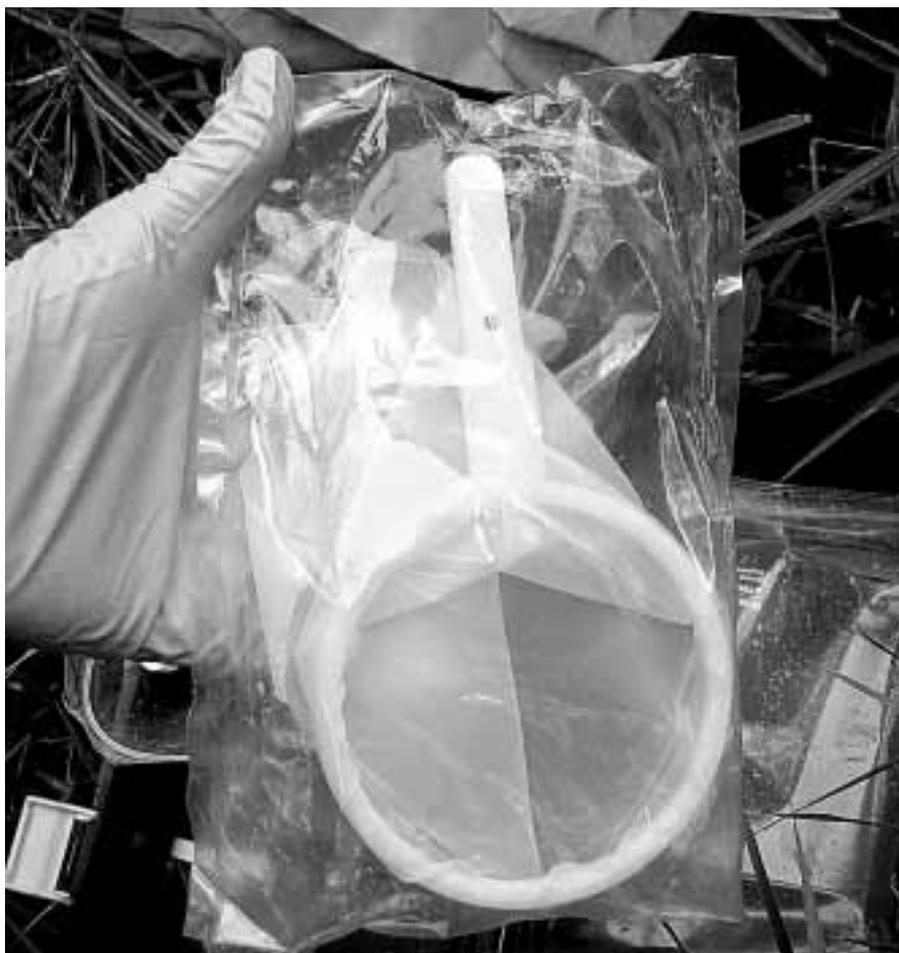
Beaucoup de produits pétroliers (dont l'essence) exhalent des vapeurs qui s'accumulent dans les endroits fermés. Ces vapeurs peuvent être explosives. Ne prélever des échantillons de produits inconnus que dans des endroits bien aérés.

## MARCHE À SUIVRE RECOMMANDÉE

- Porter des vêtements qui ne s'enflamment pas spontanément, tels ceux de la marque Nomex.
- S'assurer que les conditions atmosphériques ne présentent aucun danger (pas d'éclair dans la région), que rien dans les environs ne peut enflammer les vapeurs et que personne ne fume aux alentours.



- S'assurer que le matériel est sûr et mis à la terre, pour empêcher l'accumulation d'électricité statique. Voir les méthodes de mise à la terre dans le **GUIDE DE SÉCURITÉ POUR LES INSPECTEURS**.
- S'assurer que l'endroit est bien aéré.
- S'assurer que les bouteilles et le matériel d'échantillonnage ne peuvent pas être attaqués par les solvants pétroliers.
- Marquer les bouteilles à échantillon avant le prélèvement, car il est difficile d'étiqueter ou de graver une bouteille recouverte de pétrole. Ne pas écrire directement sur les bouteilles, car l'encre pourrait s'effacer.



- Utiliser des récipients (y compris les glacières) et du matériel d'échantillonnage réservés uniquement à cet usage; ne pas les utiliser pour effectuer d'autres échantillonnages.

#### **NETTOYAGE DES RÉCIPIENTS À ÉCHANTILLON**

Si des récipients prénettoyés ne sont pas utilisés, laver chaque récipient avec un détergent tiède, puis rincer six fois avec de l'eau chaude, deux fois avec de l'eau désionisée, deux fois avec de l'acétone de qualité pesticide et deux fois avec de l'hexane de qualité pesticide. Conserver les solvants utilisés pour les éliminer de façon appropriée. Laisser les récipients sécher complètement à l'air. Noter la méthode de nettoyage dans le carnet.

**ATTENTION :** On a remarqué que les bocaux à conserves avec couvercle garni de téflon ou d'aluminium présentent des fuites. On ne doit les utiliser que si des récipients de 120 mL garnis de téflon ne sont pas disponibles.

**ATTENTION :** Il ne faut pas utiliser de récipients en polyéthylène haute densité ou de sacs en plastique, car le plastique peut se dissoudre dans les produits pétroliers ou peut entraîner la diffusion des hydrocarbures volatils à travers les parois du récipient. En outre, les plastifiants utilisés dans les plastiques peuvent contaminer les échantillons et interférer dans l'analyse de la concordance des hydrocarbures.

## RÉSERVOIRS D'ENTREPOSAGE

- Les gros réservoirs d'entreposage (en particulier ceux des raffineries) peuvent être munis de robinets d'échantillonnage permettant de soutirer le produit à plusieurs niveaux dans le réservoir, de façon à compenser la stratification. Chaque fois que cela est possible, il vaut mieux demander à un membre du personnel de l'entreprise de faire fonctionner ces robinets.
- Pour les réservoirs qui ne sont pas munis de robinets, l'échantillonnage se fait ordinairement par les orifices d'accès situés dans la partie supérieure du réservoir.

## MARCHE À SUIVRE RECOMMANDÉE

- Vidanger les canalisations des robinets pour s'assurer que le produit échantillonné est frais.
- Lorsqu'on veut prélever un échantillon composé, prendre des quantités égales à chaque robinet, directement dans une même bouteille.
- Comme des dépôts de métaux et d'autres additifs s'accumulent souvent sur le bec du robinet, s'assurer qu'ils ne tombent pas dans la bouteille à échantillon.
- Il faut se rappeler que même si les bouteilles sont propres, le porte-bouteille peut être contaminé.
- Faire descendre dans le réservoir, au moyen d'un fil d'acier, une bouteille placée dans un porte-bouteille métallique lesté. Pour empêcher la formation d'électricité statique, laisser le fil en contact avec le bord de l'ouverture du réservoir.
- Un second fil doit être attaché au bouchon de la bouteille à échantillon. Lorsque la bouteille est descendue à la profondeur voulue, tirer d'un coup sec sur ce fil afin de retirer le bouchon.
- Pour obtenir un échantillon intégré en profondeur, faire remonter l'appareil à vitesse constante dans le réservoir, de façon à ce que la bouteille se remplisse graduellement et que tous les niveaux soient échantillonnés également. La bouteille doit être encore partiellement vide quand elle atteint le haut du réservoir.

- Pour obtenir un échantillon à une profondeur donnée, laisser la bouteille à cette profondeur jusqu'à ce qu'elle soit pleine, puis la remonter à la surface. L'opération peut être répétée si l'on cherche à obtenir des échantillons à différentes profondeurs dans le réservoir.

## **CAMIONS-CITERNES**

Dans un camion-citerne, l'échantillonnage doit se faire par la trappe de chargement, jamais par les robinets de fond. À moins d'avoir des raisons d'en douter, il faut présumer que le remplissage du camion et le mouvement durant le transport ont assuré un mélange suffisant du chargement.

## **MARCHE À SUIVRE RECOMMANDÉE**

- Vérifier que le camion est mis à la terre conformément à la méthode décrite dans le **GUIDE DE SÉCURITÉ POUR LES INSPECTEURS**.
- Utiliser l'équipement de protection contre les chutes recommandé dans le **GUIDE DE SÉCURITÉ POUR LES INSPECTEURS**.
- Demander au chauffeur d'ouvrir les trappes. Les échantillonneurs doivent éviter de faire fonctionner le matériel d'une entreprise.
- Procéder à l'échantillonnage en faisant descendre une bouteille à échantillon propre dans le réservoir au moyen d'une perche ou d'une ligne.
- Pour éviter l'accumulation d'électricité statique, laisser la perche ou la ligne en contact avec le bord de l'ouverture.

## **FÛTS**

Dans le cas des fûts, l'échantillonnage se fait habituellement au moyen d'un échantillonneur à tube ouvert. Comme ce type d'instrument permet de tirer du fût une colonne de produit, on peut ainsi obtenir un échantillon représentatif de tous les niveaux du liquide. L'échantillonneur peut être un simple tube rigide en verre, en téflon ou en polyéthylène, et il doit être plus long que la hauteur du fût à échantillonner. Des échantillonneurs à fût de type commercial sont également disponibles.

Si les fûts contiennent un produit inflammable, s'assurer que chacun d'entre eux a été convenablement mis à la terre avant de prélever les échantillons.

### **MARCHE À SUIVRE RECOMMANDÉE**

- S'assurer que la bouteille à échantillon a une capacité suffisante pour recevoir le contenu du tube échantillonneur.
- Introduire le tube par le trou de bonde et le plonger à la verticale jusqu'au fond du fût.
- Lorsqu'il s'agit de liquides visqueux, faire descendre le tube échantillonneur lentement.
- Boucher l'extrémité supérieure du tube avec le pouce (ganté) ou fermer la soupape s'il y en a une sur le tube.
- Retirer lentement le tube; introduire l'extrémité libre dans la bouteille à échantillon et laisser le tube se vider.

On peut également prélever des échantillons dans des fûts en se servant d'une pipette à transformateur, quand on est sûr que leur contenu est bien mélangé.

### **ESSENCE ET CARBURANTS DIESEL**

On prélève des échantillons d'essence dans les installations de vente au détail ou en gros ou directement dans des fûts, pour y doser le plomb et le phosphore. On les recueille généralement dans des bouteilles en verre ambré de 125 mL lavées à l'acide et munies de bouchons garnis de téflon.

### **MARCHE À SUIVRE RECOMMANDÉE**

- Recueillir l'échantillon directement dans la bouteille.

### **OU**

- Le prélever dans un petit bidon homologué par l'ACNOR et en verser ensuite une partie dans la bouteille.
- Ne pas remplir complètement les bouteilles. Laisser un espace de 1 cm pour permettre au liquide de se dilater.
- Fermer hermétiquement les bouteilles et les tenir au frais à 4°C (généralement dans une glacière, avec des sacs réfrigérants), pour réduire au minimum les fuites de vapeurs.
- Pendant le transport, ne pas placer les glacières dans l'habitacle du véhicule. Si l'on doit le faire, baisser les glaces du véhicule.
- Les échantillons prélevés à des fins judiciaires doivent être recueillis directement dans des bouteilles.

- Il faut prendre grand soin de ne pas faire déborder les bouteilles, et on doit avoir sous la main des tampons absorbants pour éponger tout déversement. Porter des gants et des lunettes de protection.

Pour de plus amples renseignements sur l'expédition d'échantillons d'essence ou sur le transport de ces échantillons dans un véhicule, prière de consulter la sous-section 4.3.2 - Marchandises dangereuses.

Le *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* (RTMD) prévoit certaines exceptions qui pourraient s'appliquer; toutefois, comme tout est jugé au cas par cas, les échantillonneurs doivent consulter le Règlement. Pour le transport d'échantillons d'essence, il est recommandé que chaque emballage contienne au maximum 5 L. Il s'agit de la quantité maximale nette autorisée pour chaque emballage dans un véhicule routier de tourisme, aux termes de l'annexe II (partie II) du RTMD, à moins que l'essence soit transportée dans un « véhicule ouvert » (art. 2.31 du RTMD). Si l'on emploie des bidons pour l'échantillonnage, il faut les attacher dans le véhicule.

## **CARBURANTS CONTAMINÉS**

Les carburants contaminés sont soumis à un dosage des métaux, des BPC et des composés organiques halogénés. L'échantillonnage se fait selon les techniques employées pour les produits pétroliers en général.

L'essence est volatile à la température ambiante. Le liquide lui-même est hautement inflammable, et ses vapeurs mélangées à l'air sont explosives. Le contact direct avec la peau et l'inhalation des vapeurs sont dangereux pour la santé.

## 3.1.7 LES BIPHÉNYLES POLYCHLORÉS (BPC) DANS LES TRANSFORMATEURS

En règle générale, les échantillonneurs ne doivent pas prélever d'échantillons de biphényles polychlorés (BPC) dans des transformateurs si cela peut être fait par le personnel de l'entreprise ou du service public responsable. Si ce n'est pas possible, prendre toutes les précautions qui s'imposent.

### **ATTENTION!**

- Demander à un électricien qualifié ou à une autre personne responsable de mettre le transformateur hors tension et de le débrancher.
- Ne pas oublier qu'une charge électrique importante persiste pendant un certain temps dans un transformateur débranché. Attendre suffisamment longtemps pour que cette charge se dissipe.
- Faire attention à d'autres appareils électriques sous tension dans les environs. Il faut que les transformateurs soient situés à au moins 3 m l'un de l'autre. Un arc électrique peut se former avec d'autres appareils électriques, p. ex. d'autres transformateurs ou des barres omnibus, situés à une distance de 1 mètre et même plus.
- Prendre garde dans les endroits exigus de ne pas entrer accidentellement en contact avec d'autre appareil sous tension.

Si ces conditions ne sont pas remplies, ne pas tenter de prélever un échantillon dans le transformateur.

Étant donné que les transformateurs sont souvent placés dans des endroits sûrs et isolés, ils peuvent être difficiles d'accès. Dans le cas des transformateurs montés sur des poteaux, il peut être nécessaire d'utiliser un élévateur à ciseaux ou à nacelle. Il arrive aussi que le transformateur soit situé dans une cellule souterraine.

Il faut prendre des mesures pour prévenir les déversements et, s'il s'en produit, pour contenir le produit déversé; se servir de feuilles de plastique et de tampons absorbants. Une fois l'alimentation du transformateur interrompue et les mesures anti-déversement en place, on peut enlever le couvercle du transformateur en se servant d'outils manuels.

Le moyen le plus efficace de prélever un échantillon de fluide diélectrique est d'utiliser un COLIWASA jetable en verre ou un échantillonneur semblable. Pour obtenir un échantillon représentatif :



- Immerger lentement le COLIWASA ou l'échantillonneur, de sorte que le liquide soit au même niveau à l'intérieur et à l'extérieur de l'échantillonneur.

- Fermer l'échantillonneur quand il a atteint le fond du transformateur.

- Retirer l'échantillonneur et en essuyer l'extérieur avec un tampon absorbant jetable.

- Déposer l'échantillon directement dans la bouteille à échantillon.

- Placer l'échantillonneur, les vêtements de protection, les feuilles

de plastique et les tampons absorbants dans un fût qui sera éliminé à un endroit approuvé choisi au préalable.

*Règlement sur le stockage des matériels contenant des BPC; Règlement sur l'exportation de déchets contenant des BPC :*

- On prélève des échantillons de biphényles polychlorés dans des transformateurs, des condensateurs, des ballasts de lampe, des pigments de peinture, des huiles et d'autres matériels qui peuvent contenir des BPC. Si l'équipement ou l'instrument est petit (p. ex. de petits condensateurs ou des ballasts de lampes), il suffit de les envoyer intacts au laboratoire; sinon, essayer d'obtenir un sous-échantillon de l'huile ou de la substance solide contenue dans l'équipement.

#### **ATTENTION!**

Il est préférable de ne pas prélever l'échantillon en se servant du robinet de vidange du transformateur, et cela pour deux raisons. Premièrement, le robinet peut être rouillé; il risque de se briser ou de se bloquer une fois ouvert, ce qui pourrait entraîner un déversement du fluide diélectrique. Deuxièmement, il se peut que le contenu du transformateur se soit stratifié. Comme les BPC sont plus denses que les autres huiles isolantes, les échantillons soutirés par le robinet situé à la base du transformateur pourraient renfermer des teneurs en BPC supérieures à la moyenne.

## 3.1.8 AUTRES LIQUIDES



Les composés organiques volatils sont généralement prélevés dans des fioles ambrées de 40 mL à bouchon à disque-cloison garni de téflon. Le disque-cloison permet d'introduire en laboratoire une seringue dans la fiole pour prélever les composés volatils sans enlever le bouchon. La fiole doit être remplie de façon qu'un ménisque se forme à son embouchure. Le surplus d'échantillon est expulsé lorsque le bouchon est vissé, de sorte que la fiole est tout à fait pleine. Ne pas essayer de composer des échantillons de composés volatils, car les substances à analyser pourraient s'évaporer pendant le mélange.

Les échantillons d'huiles et de graisses ne sont habituellement pas composés, car ces substances ont tendance à se fixer aux surfaces de contact comme celles du matériel d'échantillonnage et des contenants de transfert. Les échantillons composés sont normalement préparés en laboratoire, où chaque contenant peut être soumis à une extraction permettant d'en retirer toutes les huiles et les graisses résiduelles. Dans la mesure du possible, plonger les récipients du laboratoire directement dans les eaux usées, en se servant d'une perche et en évitant les solides flottants.

Les liquides visés par le *Règlement sur les substances appauvrissant la couche d'ozone* ne se trouvent généralement pas dans de grands contenants, mais plutôt dans de petits produits vendus dans le commerce. On envoie directement ces produits au laboratoire pour analyse. Certains produits peuvent être munis d'un distributeur; si c'est le cas, le laboratoire devrait s'en procurer pour l'analyse. Pour les prélèvements d'échantillons dans de grands contenants, il faut généralement avoir recours à des experts.

## 3.2 SOLIDES

La présente section traite des méthodes à employer pour prélever des échantillons sur des surfaces solides, ainsi que des techniques recommandées pour l'échantillonnage de sédiments, de sols et de détergents. Les échantillonneurs doivent également consulter le rapport d'Environnement Canada intitulé « Document d'orientation sur le prélèvement et la préparation de sédiments en vue de leur caractérisation physicochimique et d'essais biologiques », Rapport SPE 1/RM/29 (1994).

### 3.2.1 PRÉLÈVEMENT D'ÉCHANTILLONS SUR DES SURFACES SOLIDES

#### TECHNIQUES D'ÉCHANTILLONNAGE SUR DES SURFACES SOLIDES

Les trois techniques d'échantillonnage suivantes ont en commun les caractéristiques suivantes :

- Il faut mesurer à l'avance une surface de 25 cm sur 25 cm pour effectuer l'échantillonnage.
- Il faut porter des gants protecteurs jetables et en changer avant de manipuler du matériel d'échantillonnage ou des récipients propres.
- Il faut utiliser des bouteilles à échantillonnage à large ouverture.

Pour choisir les points d'échantillonnage visés par ces techniques, il faut tenir compte des observations qui ont été faites précédemment sur le site, des procédés de fabrication en cause, de la présence évidente de contaminants et de la superficie qui peut être utilisée.

## PRÉLÈVEMENTS PAR FROTTIS

Les prélèvements par frottis permettent de déterminer si des surfaces non poreuses, notamment en métal ou en verre, sont contaminées (p. ex. par des BPC ou des dioxines). Parmi les points d'échantillonnage recommandés, on compte les récipients de fabrication, les conduites de ventilation et les ventilateurs, les poutres exposées et les vitres de fenêtre.

Pour faire un prélèvement par frottis, il faut utiliser :

- des tampons de gaze en emballage stérile de 7,6 cm sur 7,6 cm;
- un solvant approprié.

Il n'est pas recommandé d'utiliser du papier filtre pour faire les prélèvements par essuyage. Le solvant choisi peut varier selon les substances à analyser et la surface à échantillonner. En général, on emploie de préférence de l'hexane de qualité « pesticide ». À l'occasion, il faut cependant prélever des échantillons sur des surfaces peintes ou cirées; comme l'hexane peut dégrader le fini ou extraire des substances causant des interférences, il faut alors utiliser un autre solvant. Dans ce cas, l'alcool ou l'eau désionisée peuvent constituer des solvants acceptables, selon la solubilité des composés à analyser.

## MARCHE À SUIVRE RECOMMANDÉE

- Faire un témoin de frottis : avec des gants, mouiller un tampon de gaze avec un volume mesuré (environ 15 à 20 mL) de solvant, mettre le tampon directement dans un récipient à échantillon et boucher ce dernier.
- Prélever un échantillon en imbibant un autre tampon de gaze d'un volume mesuré de solvant.
- Essuyer fermement toute la surface mesurée à l'avance deux fois, dans des directions perpendiculaires (p. ex., de gauche à droite puis de bas en haut).
- Placer le tampon dans un récipient à échantillon et boucher ce dernier.
- Étiqueter les deux récipients.

## PRÉLÈVEMENT PAR FRAGMENTATION

Le prélèvement par fragmentation permet de doser des substances non volatiles telles que les BPC, les tétrachlorodibenzo-para-dioxines (TCDD) et les tétrachlorodibenzofuranes (TCDF) sur des surfaces poreuses comme le béton, la brique ou le bois. Parmi les points d'échantillonnage recommandés, on compte les planchers à proximité des récipients de fabrication et des réservoirs d'entreposage ainsi que les aires de chargement.

Pour prélever un échantillon par fragmentation, il faut utiliser :

- un ciseau et un marteau décontaminés, ou un marteau électrique décontaminé;
- une brosse de soies naturelles réservée à cet usage et un ramasse-poussière décontaminé également réservé à cet usage et fait d'un matériau approuvé au préalable qui ne peut causer d'interférences en présence des contaminants en cause.

Déterminer le point d'échantillonnage, le mesurer et le marquer. Ensuite :

- En portant une paire de gants neufs jetables pour chaque prélèvement et en utilisant des outils décontaminés, détacher des fragments de la surface à échantillonner. Éviter de projeter des fragments hors de la surface déterminée. Respecter les règles de sécurité (c.-à -d. porter des lunettes de sécurité ou des lunettes à coques).
- La matière solide doit être fragmentée à une profondeur de 6 mm au maximum et, de préférence, à 3 mm de la surface. Noter à quelle profondeur les fragments ont été prélevés.
- Prélever les fragments à l'aide d'une brosse de soies naturelles et d'un ramasse-poussière décontaminés et réservés à cet usage, et placer l'échantillon directement dans une bouteille.

## **PRÉLÈVEMENT PAR BALAYAGE**

Le prélèvement par balayage permet de doser des substances non volatiles, telles que les BPC, les TCDD et les TCDF, dans les résidus qu'on retrouve sur des surfaces poreuses (p. ex. asphalte) ou non poreuses (p. ex. métal). Le prélèvement de poussières ou de résidus peut aider à déterminer la nature et l'importance de la contamination. Parmi les points d'échantillonnage recommandés, on compte les planchers à proximité des récipients de fabrication et des réservoirs de stockage; il peut s'agir de planchers en linoléum sur lesquels on ne peut utiliser un solvant ou qui sont couverts d'une quantité trop importante de résidus pour qu'on puisse prélever facilement un échantillon par essuyage. On peut aussi utiliser cette méthode dans des caniveaux où des sédiments contaminés auraient pu être entraînés et s'accumuler.

Pour prélever un échantillon par balayage, il faut utiliser :

- une brosse de soies naturelles réservée à cet usage;
- une spatule et un ramasse-poussière décontaminés ou réservés à cet usage et faits d'un matériau approuvé au préalable qui ne peut causer d'interférences en présence des contaminants en cause.

Choisir le point d'échantillonnage, le mesurer et le marquer. Puis :

- En portant une paire de gants neufs jetables pour chaque prélèvement et en utilisant du matériel décontaminé, balayer tous les résidus se trouvant sur la surface mesurée à l'avance et les récupérer dans un ramasse-poussière décontaminé ou réservé à cet usage.
- À l'aide d'une spatule décontaminée ou réservée à cet usage, déposer l'échantillon dans une bouteille.

## 3.2.2 SÉDIMENTS

Les sédiments des couches de surface donnent habituellement des indications sur la contamination récente. Pour cette raison, l'échantillonnage des sédiments se fait souvent dans les 2 cm supérieurs. Habituellement, on prélève des carottes dont on extrait les deux premiers centimètres pour analyse. Dans ce cas, la carotte prélevée doit comprendre l'interface originale sédiments-eau, pour qu'on puisse s'assurer que l'échantillonneur n'a pas été enfoncé trop profondément dans les sédiments. Il est généralement facile de reconnaître la couche de surface, car les sédiments y sont meubles, floculants et non compactés et renferment souvent des traces d'invertébrés benthiques.

Le volume de sédiments nécessaire dépend de l'utilisation à laquelle on les destine. Chaque essai biologique et chimique nécessite une certaine quantité de sédiments. Consulter le laboratoire afin de déterminer le volume à prélever et les mesures à prendre pour conserver l'échantillon. Avec de petits échantillonneurs comme les carottiers KB, il peut falloir plusieurs carottages pour prélever le volume de sédiments ou de sols nécessaire aux analyses.

Une fois prélevés, les sédiments doivent être déposés, au moyen d'une cuillère propre, lavée avec un solvant et traitée à la chaleur, dans des récipients en verre ou en polyéthylène à couvercle garni de téflon ou d'une feuille d'aluminium. Une fois étiquetés, tous les échantillons de sédiments doivent être congelés jusqu'à leur analyse.

Voici quelques remarques spéciales sur le prélèvement d'échantillons de sédiments :

- Pour le prélèvement de carottes, on recommande une profondeur de pénétration minimale de 5 à 6 cm.
- On peut prélever des échantillons instantanés en utilisant une benne Ponar ou Ekman à une profondeur maximale de 8 à 10 cm.
- Quand on se sert d'échantillonneurs nécessitant l'emploi d'un treuil, ce dernier doit permettre de régler la vitesse de descente et de remontée.
- La plate-forme ou l'embarcation d'où l'on prélève les échantillons doit être fixe et aussi stable que possible.
- Entre deux prélèvements, il faut rincer soigneusement l'échantillonneur avec de l'eau et un solvant organique, si l'échantillon doit faire l'objet d'une analyse organique.
- Le matériel d'échantillonnage servant à prélever et à manipuler les sédiments de contrôle ou de référence devrait être conservé à part de celui utilisé pour les sédiments d'essai. Si cela n'est pas possible, il faut nettoyer soigneusement cet équipement, selon les méthodes requises, avant de passer à un autre point d'échantillonnage.
- Dans le cas d'études géochimiques, il est recommandé de prélever l'eau interstitielle in situ, mais pour les essais de toxicité courants, l'eau de porosité doit être extraite en laboratoire par centrifugation des sédiments recueillis (voir la section 3.1.4).

Les sédiments peuvent contenir des substances dangereuses. Éviter tout contact avec la peau en portant des vêtements de protection, des gants, des bottes et un sarrau ou un tablier durant l'échantillonnage et la manipulation des échantillons.

Pour prélever des sédiments et des déblais de dragage :

- Se procurer des récipients à échantillon auprès du laboratoire chargé de faire les analyses nécessaires.
- Éviter tout contact inutile avec la verrerie et les ustensiles propres. Pour transférer les échantillons, l'outil idéal est une cuillère ou une pelle propre, en acier inoxydable ou en téflon.
- Manipuler les récipients en les touchant à l'extérieur seulement. Ne jamais toucher l'intérieur d'un bocal ni la garniture en téflon (ou en aluminium) de son couvercle, et prendre les cuillères ou les pelles uniquement par leur manche.
- Enlever d'un même mouvement le couvercle et sa garniture en téflon ou en aluminium et les déposer sur une feuille d'aluminium ou une autre surface propre pendant que l'on remplit le bocal.

- Dans le cas d'un échantillon instantané, enlever l'eau qui recouvre l'échantillon en prenant soin, dans la mesure du possible, de ne pas déranger les sédiments. Au moyen d'une pelle propre, prélever une portion des sédiments au centre de l'échantillonneur, en allant jusqu'au fond. Le contenu du bocal à échantillon doit être représentatif des matières prélevées.



- On peut aussi enlever le couvercle, tenir le bocal par l'extérieur et le plonger directement dans les sédiments pour prélever l'échantillon, sans l'aide d'aucun autre outil. Essuyer le col du bocal avec un essuie-tout avant de replacer le couvercle. Remplir le bocal aux trois quarts, en laissant suffisamment d'espace pour que l'on puisse mélanger ou agiter le contenu et pour tenir compte de la dilatation du contenu durant la congélation.
- Une fois l'échantillon dans le bocal, remettre le couvercle garni de téflon ou d'aluminium.
- Pour nettoyer la cuillère ou la pelle entre les prélèvements, l'essuyer avec un essuie-tout de façon à éliminer tout solide, puis la rincer à l'eau. Au besoin, nettoyer le plateau de la même façon.

### 3.2.3 SOLS



L'échantillonnage superficiel des sols consiste habituellement à prélever des échantillons à une profondeur de 0 à 15 cm, selon les paramètres du sol et la nature de l'enquête. Les outils que l'on peut utiliser pour ce genre d'échantillonnage sont nombreux : pelle, tarière à godets, carottier à sols, échantillonneur à déchets en tas, tarière à moteur, échantillonneur fendu ou tube échantillonneur Shelby. Pour les échantillonnages à une plus grande profondeur, il peut être nécessaire de se servir d'une tarière propre à godets ou à moteur pour creuser jusqu'au niveau du prélèvement. Pour les échantillonnages à une profondeur supérieure à 1 m, il faudra peut-être avoir recours à une foreuse et à un échantillonneur fendu.

Pour les échantillonnages au jugé, prélever des échantillons dans des sols souillés, dont la contamination est évidente. Pour les échantillonnages systématiques, l'aire à échantillonner doit être quadrillée, la dimension du quadrillage dépendant de considérations statistiques; on prend au moins un échantillon à chaque intersection dans la grille. Il est également possible de choisir les points d'échantillonnage au hasard sur la grille, au moyen d'une table de nombres aléatoires.

Il faut tenir compte de plusieurs points importants durant le prélèvement d'échantillons de sols :

- Essayer le plus possible de conserver la forme matérielle et la composition chimique des échantillons.
- L'outil servant à creuser les trous doit être décontaminé; chaque échantillon doit être prélevé avec un nouvel outil propre.
- Déposer le plus rapidement possible l'échantillon dans la bouteille, sans le mélanger, afin d'éviter de perdre les fractions volatiles.

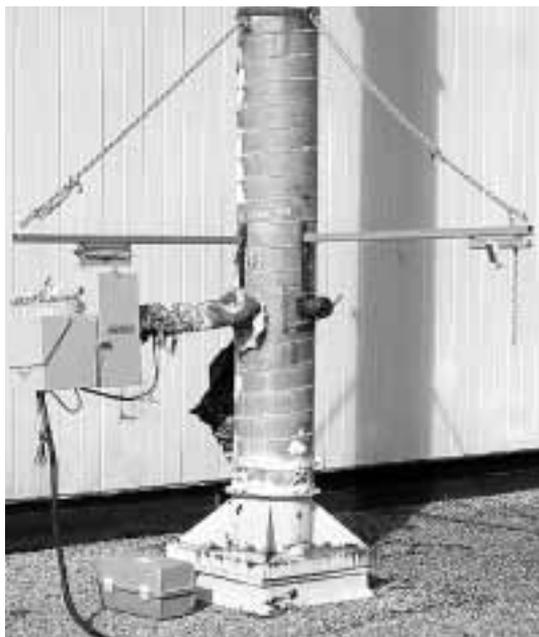
## 3.2.4 DÉTERGENTS

Le Règlement sur la concentration en phosphore prévoit une analyse des détergents pour le dosage du phosphore sous forme de pentoxyde de phosphore ( $P_2O_5$ ) ou de phosphore élémentaire (P). Les échantillons peuvent être des boîtes non ouvertes prises chez les fabricants, dans les usines de formulation ou dans les commerces de détail. Des échantillonnages secondaires seront faits par le laboratoire, au besoin. On peut également prélever des échantillons chez les fabricants ou dans les usines de formulation, dans les bacs où est stocké le détergent en vrac ou sur la chaîne de fabrication. Normalement, il s'agit alors d'échantillons composés prélevés à divers endroits dans le bac ou sur la chaîne de fabrication.

## 3.3 GAZ

### 3.3.1 PRÉLÈVEMENT D'ÉCHANTILLONS D'AIR

Les protocoles s'appliquant au prélèvement d'échantillons d'air sont généralement complexes et techniques. C'est pourquoi leur exécution est normalement confiée à des entreprises spécialisées ou à des experts.



On peut prélever des échantillons instantanés de gaz inorganiques et organiques à l'aide de sacs ou de récipients sous vide, mais il faut les envoyer à des laboratoires spécialisés pour analyse. Il faut aussi connaître la vitesse et la direction du vent, la superficie de l'aire d'échantillonnage ainsi que d'autres variables pour procéder efficacement à l'échantillonnage. Les conditions météorologiques et le choix du site sont des éléments importants lorsqu'on prélève des échantillons d'air ambiant.

Pour prélever des échantillons de polluants inorganiques (soufre, ozone, monoxyde ou dioxyde de carbone,  $\text{NO}_x$ , etc.) dans l'air ambiant, il faut généralement utiliser des analyseurs en continu complètement automatiques et non portables dotés de systèmes électroniques d'enregistrement des données. Ces analyseurs fonctionnent selon des méthodes de référence de l'Environmental Protection Agency des États-Unis et doivent être régulièrement étalonnés dans les conditions qui règnent sur le terrain à l'aide d'étalons à intervalle de concentration certifiés par le National Bureau of Standards. Parmi les analyseurs portables, on trouve des dispositifs colorimétriques et électroniques.

On peut prélever des particules en suspension dans l'air par filtration. Il existe de très nombreux instruments qui permettent de prélever des échantillons par filtration et de les analyser. Le choix de l'équipement dépend du type et de la taille des particules que l'on veut prélever ainsi que de l'environnement dans lequel s'effectue l'échantillonnage. Les poussières sédimentables entrent dans une catégorie distincte; on les recueille généralement dans des récipients fixes qu'on laisse ouverts pendant des périodes prolongées.

On peut prélever des échantillons de HAP, de BPC, de dioxines et d'autres substances toxiques à l'aide de matériaux sorbants ou de cartouches en mousse de polyuréthane; les analyses sont effectuées dans des laboratoires spécialisés.

#### **RÈGLEMENT SUR LE REJET DE CHLORURE DE VINYLE; RÈGLEMENT SUR LE REJET DE PLOMB DE SECONDE FUSION**

Dans la plupart des régions, les échantillonneurs ne feront pas eux-mêmes les prélèvements d'échantillons dans les cheminées, mais ils agiront à titre de témoins pendant que d'autres personnes qualifiées les feront, par exemple un membre du personnel de l'usine ou des laboratoires du Centre de technologie environnementale, 335, River Road, Ottawa (Ontario), K1A 0H3.

#### **TECHNIQUES DE PRÉLÈVEMENT D'AIR**

Pour le prélèvement d'échantillons instantanés, on recueille un échantillon d'air à un endroit donné sur une courte période. On utilise généralement un récipient sous vide qui, une fois ouvert, se remplit de l'air à analyser. Le récipient peut être fermé hermétiquement. Selon une autre technique, on utilise un système de pompage pour prélever un échantillon sous pression.

L'échantillonnage sur matériau sorbant permet de prélever des contaminants en faisant passer de l'air à travers ces matériaux. On utilise des matériaux différents selon les contaminants. Le volume d'air qui passe à travers le matériau sorbant doit être mesuré et consigné pour qu'on puisse déterminer la concentration des contaminants.

L'échantillonnage de particules fait appel à une méthode de filtration; le filtre, qui peut être en papier ou en fibre de verre, recueille les particules en suspension dans l'air. Il faut mesurer le volume d'air filtré pour déterminer la concentration.

### 3.3.2 INSTRUMENTS UTILISÉS POUR LE PRÉLÈVEMENT D'ÉCHANTILLONS D'AIR

Étant donné que les échantillonneurs agiront à titre de témoins lors du prélèvement d'échantillons dans des cheminées, voici quelques renseignements sur l'équipement et les méthodes utilisés.

Lorsque la quantité et le type de vapeurs organiques sont inconnus, il faut, pour détecter ces vapeurs, utiliser un instrument portable tel qu'un détecteur à photo-ionisation ou un détecteur à ionisation de flamme, réglé pour mesurer une quantité globale ou pour effectuer une analyse chromatographique. Jusqu'à ce que l'on puisse identifier des constituants spécifiques, les résultats indiqueront la quantité totale des substances en suspension dans l'air dont la présence peut être captée par l'instrument. Lorsqu'on a identifié des constituants spécifiques et que les instruments sont étalonnés correctement pour les doser, on peut obtenir des résultats exprimés en parties par million qui sont relativement fiables.

Des résultats très élevés enregistrés par un détecteur à photo-ionisation ou un détecteur à ionisation de flamme portable peuvent également indiquer la possibilité d'une substitution d'autres gaz à l'oxygène ou la présence de vapeurs combustibles. Il est difficile de mesurer les vapeurs ou les gaz inorganiques, car les détecteurs à ionisation de flamme portables ne sont pas conçus pour cela et les détecteurs à photo-ionisation portables n'ont qu'une capacité limitée en ce domaine. D'autres facteurs limitent la capacité de détection de ces appareils; il faut donc consulter les guides d'utilisation pour savoir ce qu'ils permettent ou ne permettent pas de détecter.

Les oxymètres servent à surveiller la concentration d'oxygène dans l'air, qui est habituellement de 20% (en volume). En général, si cette concentration tombe à moins de 19,5%, il faut s'équiper d'un respirateur, et une concentration d'environ 25% crée un risque de combustion. Si l'appareil indique une baisse de la concentration d'oxygène, cela peut provenir soit de la consommation d'oxygène (par combustion ou réaction), soit de l'augmentation des concentrations d'autres gaz. Les oxymètres sont également sensibles aux variations de température et aux concentrations élevées de dioxyde de carbone, qui peuvent réduire la durée de vie du détecteur d'oxygène. La transmission de signaux par émetteur radio VHF ou UHF peut aussi fausser ces instruments et produire des résultats inexacts. Enfin, les oxymètres peuvent également subir des interférences en présence d'oxydants forts comme l'ozone ou le chlore.

Les explosimètres permettent de mesurer la concentration des gaz ou des vapeurs inflammables dans l'air. À la limite inférieure d'explosibilité (LIE) d'un gaz ou d'une vapeur combustible ou au-dessous de cette valeur, la concentration est trop faible pour permettre la combustion. Au-dessus de la limite supérieure d'explosibilité (LSE), le mélange est trop riche pour permettre la combustion. Lorsque la concentration se situe entre ces deux limites, la vapeur s'enflammera si elle entre en contact avec une étincelle ou une flamme. Les explosimètres subissent les effets de la température, des transmissions radio VHF et UHF ainsi que d'une atmosphère pauvre en oxygène. Les vapeurs de plomb organique, les composés sulfurés et les silicones faussent ces instruments; les gaz acides peuvent les corroder.

Les tubes d'échantillonnage par colorimétrie (tubes détecteurs) constituent un outil rapide, peu coûteux et relativement fiable pour prélever des échantillons d'air en vue de détecter la présence d'une vaste gamme de gaz et de vapeurs. On trouve des tubes permettant de mesurer plus de 150 produits dangereux dans l'atmosphère. Les tubes détecteurs sont des tubes en verre dont l'extrémité peut être ouverte par rupture et qui sont remplis de produits chimiques traités (réactifs). On rompt l'extrémité du tube et on l'attache à une pompe, qui y fait entrer un échantillon d'air. En présence d'un gaz ou d'une vapeur donnés, le réactif qui se trouve dans le tube change de couleur. L'intensité de la couleur ou la longueur de la bande colorée indiquent, au moins de façon approximative, la concentration du gaz ou de la vapeur en question dans l'air.

Les tubes se présentent sous différentes formes selon le fabricant. La réaction peut être faussée par des produits chimiques semblables à ceux que l'on cherche à analyser. Les tubes sont endommagés également par une humidité élevée et ont une durée de conservation limitée.

## ÉCHANTILLONNEURS À GRAND DÉBIT

Seules des personnes possédant les qualifications techniques requises doivent faire fonctionner ces échantillonneurs. Les renseignements qui suivent sont donnés principalement à titre indicatif.

Les échantillonneurs à grand débit sont constitués d'un moteur à vide relié à un filtre et placé dans un boîtier qui protège l'équipement tout en laissant passer librement l'air. Ces appareils sont utilisés pour capter les particules en suspension dans l'air (poussière de charbon, cendres volantes, fumée, etc.), qui sont un indice de la pollution de l'air et un des éléments qui permettent de contrôler la qualité de l'air ambiant.

En règle générale, l'échantillonneur est muni d'un filtre de 17,8 cm sur 23,9 cm ou de 406 cm<sup>2</sup>, à travers lequel l'air est aspiré à un débit de 1,1 à 1,5 m<sup>3</sup>/min. Le filtre capte des particules de 25 à 50 µm de diamètre aérodynamique, selon la vitesse et la direction du vent. La taille de l'ouverture du filtre et le volume d'air filtré pendant un temps donné déterminent la taille des particules prélevées. Par conséquent, les entrées

d'air doivent être uniformes pour que le débit se situe entre 20 et 35 cm/s, idéalement à  $25 \pm 2$  cm/s. Les filtres sont en fibre de verre ou en cellulose.

Les filtres en fibre de verre recueillent au moins 99% des particules de 0,30  $\mu\text{m}$  ou plus; ils résistent mal à un fort débit d'air et ont peu d'affinité avec l'eau. Les échantillons recueillis sur ces filtres peuvent servir à toute une gamme d'analyses : polluants organiques, contaminants inorganiques, traces de métaux et diverses substances non métalliques; de plus, ils sont excellents pour contrôler la radioactivité brute. Les filtres de qualité spectrométrique ont une faible teneur en métaux et conviennent à l'analyse des métaux.

Toutefois, les filtres en fibre de verre posent deux problèmes : ils ne peuvent servir à échantillonner des substances qu'ils contiennent déjà en quantité significative, et ils peuvent absorber assez d'eau pour fausser les mesures de poids finales. Pour résoudre le premier problème, il faut analyser un échantillon aléatoire et statistiquement significatif de filtres neufs, pour déterminer si la concentration de ces témoins est assez élevée pour fausser une analyse donnée. Il est particulièrement important de procéder ainsi avant de prendre des décisions concernant l'achat de filtres. Les filtres en cellulose, utilisés moins couramment que les filtres en fibre de verre, ont une faible teneur en métaux et sont donc adaptés aux analyses de métaux. Ils ont cependant un certain nombre de défauts : ils se colmatent rapidement, ils absorbent l'eau de façon irréversible et ils produisent des artefacts de nitrate et de sulfate. On peut éviter ces problèmes en utilisant un témoin de filtre.

Les filtres doivent être traités avec beaucoup de précautions. Il faut :

- les étiqueter de façon à les identifier;
- vérifier qu'il n'y a pas de trous, de déchirures ou d'autres imperfections;
- veiller à ce qu'ils ne soient ni pliés, ni froissés;
- les conditionner en milieu contrôlé (température de 15 à 30°C, constante à 3°C près; humidité relative inférieure à 50%; pas de gaz acides ou basiques) pendant au moins 24 h, avant de les utiliser;
- les peser au milligramme près avant de les installer.

Consulter le guide d'utilisation afin d'obtenir la marche à suivre pour l'installation du filtre.

## AUTRES PROBLÈMES

- On peut perdre des particules volatiles au cours de l'échantillonnage, de l'expédition et de l'entreposage du filtre, avant qu'on puisse le peser. Cela est pratiquement inévitable, mais il faut peser à nouveau le filtre aussitôt que possible après son conditionnement.
- Les fibres de verre elles-mêmes sont alcalines et elles réagiront avec les gaz acides de l'air échantillonné, ce qui donnera des résultats artificiellement élevés. Cette réaction se produit habituellement au début de la période d'échantillonnage et varie en fonction de la composition du filtre et de la concentration des gaz acides. L'erreur ainsi causée est probablement minime, mais elle peut poser un problème quand la quantité de particules est relativement faible.
- Bien que les fibres de verre soient relativement insensibles aux variations d'humidité, les particules qui sont recueillies peuvent absorber de l'eau.
- Il faut manipuler le filtre avec beaucoup de précaution entre les pesées précédant et suivant l'échantillonnage pour éviter de perdre accidentellement des fibres du filtre, ce qui influencerait les résultats.
- Le vent peut déposer des particules sur le filtre en dehors de la période d'échantillonnage. Des erreurs dans l'enregistrement des données, une panne de courant ou des défauts de fonctionnement peuvent fausser le chronométrage de la période d'échantillonnage.
- À moins que la sortie d'air ne soit éloignée de l'entrée d'air (d'au moins 40 cm), l'air évacué peut circuler à nouveau dans l'échantillonneur en entraînant des gaz d'échappement provenant du moteur.

## 3.4 ORGANISMES VIVANTS

Les échantillons biologiques sont plus difficiles à recueillir que les autres échantillons, étant donné que beaucoup des organismes prélevés sont mobiles. Les échantillonnages biologiques portent habituellement sur les poissons, bien que certaines études concernent les anodontes, les macrophytes, le phytoplancton et le zooplancton. Le prélèvement d'organismes vivants doit être effectué par des experts qui appartiennent soit au Ministère, soit à d'autres organismes gouvernementaux comme le ministère des Pêches et Océans ou les agences provinciales chargées de la protection des poissons et de la faune. Lorsqu'on applique certaines techniques, par exemple la pêche à la seine électrique, il peut être obligatoire d'obtenir une autorisation spéciale de ces organismes.

## 3.4.1 ÉCHANTILLONNAGE BACTÉRIEN

Ce sont habituellement des représentants des autorités provinciales ou fédérales chargées de la santé, convenablement formés pour savoir appliquer une technique aseptique (stérile), qui effectuent les échantillonnages bactériens. Il est extrêmement important d'avoir une formation sur les techniques aseptiques avant de faire un échantillonnage bactérien.

- Une technique aseptique est nécessaire, non seulement pour assurer la sécurité de la personne qui prélève des échantillons de microorganismes, mais également pour prévenir toute contamination de l'échantillon avec des organismes du milieu.
- La contamination peut provenir de l'air et des surfaces de la zone échantillonnée, ainsi que de vos mains ou de mucus.
- Il ne faut jamais toucher l'échantillon ou l'intérieur des récipients avec les mains nues et il faut éviter d'éternuer ou de tousser sur l'échantillon.

Avant d'entreprendre un échantillonnage de microorganismes, vérifier le niveau de biosécurité de l'installation pour déterminer le type d'équipement de protection individuelle (EPI) requis. Les niveaux de biosécurité sont définis dans la deuxième édition (1996) des Lignes directrices en matière de biosécurité en laboratoire de Santé Canada. Les niveaux de biosécurité sont basés sur le groupe de risque des agents biologiques présents. Il y a quatre niveaux de biosécurité, le niveau 4 étant réservé aux installations qui manipulent les pathogènes les plus dangereux.

- EPI pour niveau de confinement 1 : chaussures de sécurité (ne jamais porter de sandales), lunettes de sécurité et gants chirurgicaux jetables.
- EPI pour niveau de confinement 2 : ajouter un sarrau ou une salopette, un masque jetable NIOSH N95, un chapeau.
- EPI pour niveaux de confinement 3 et 4 : communiquer avec le bureau local de l'ACIA ou de Santé Canada pour obtenir de l'aide.

Vérifier le matériel avant de procéder à l'échantillonnage pour prévenir la contamination par le matériel.

- L'emballage des objets stériles jetables doit être intact.
- Les objets réutilisables doivent avoir été autoclavés au préalable et mis dans le contenant qui leur est destiné.
- Les récipients à échantillon doivent avoir été autoclavés au préalable et être par conséquent stériles.
- Toute contamination avant l'échantillonnage sur le terrain rend l'échantillon inutilisable.
- Il faut préparer un témoin de terrain et un témoin de transport. Ces témoins sont utilisés pour vérifier qu'aucune contamination ne s'est produite. Le témoin de terrain est ouvert au moment du prélèvement des échantillons, mais rien n'y est mis durant l'échantillonnage. On pourra ainsi déterminer plus facilement si une contamination s'est produite durant l'échantillonnage. Le témoin de transport reste toujours fermé; il sert à vérifier si une contamination s'est produite au cours du transport ou de la manipulation des échantillons. Voir les sections 1.5.4 à 1.5.6 pour plus d'information sur l'AQ/CQ.
- Tous les échantillons bactériens sont traités comme des échantillons prélevés à des fins judiciaires. Il faut donc des étiquettes, des marqueurs et la documentation appropriés. Il faut également veiller à ce que les étiquettes renferment l'information exacte et ne pas oublier de remplir adéquatement le formulaire de chaîne de possession.
- Il faut savoir où les objets jetables pourront être jetés après usage.
- Badigeonner l'extérieur des récipients à échantillon avec un désinfectant à large spectre, tel que Virkon ou Wescodyne.

### **ÉCHANTILLONNAGE D'UN LIQUIDE**

- Idéalement, le liquide doit être bien mélangé de manière à ce que l'échantillon représente exactement le contenu du liquide.
- Éviter que le matériel d'échantillonnage vienne en contact avec le fond, les parois ou l'ouverture des récipients à échantillon pour prévenir la contamination.
- Prélever l'échantillon sous l'eau, et non à la surface qui risque d'être contaminée par l'air.
- Bien vider l'échantillon dans le récipient avant d'essuyer l'excès de liquide sur le matériel d'échantillonnage réutilisable pour éviter la contamination de l'échantillon. Remplacer le matériel réutilisable dans son contenant approprié.

## ÉCHANTILLONNAGE D'UN SOLIDE

- Lorsqu'un emballage étiqueté et scellé de l'échantillon est disponible et facilement transportable, il faut l'apporter intact au laboratoire.
- Pour des raisons de sécurité, éviter de projeter des poussières ou des débris dans l'air lorsqu'il faut prélever un échantillon.
- Si possible, prélever l'échantillon à partir d'un récipient ou d'un sac non ouvert. Il existe des instruments qui permettent de perforer un sac scellé sans trop l'endommager pour prélever un échantillon. L'ouverture peut être facilement refermée.

## EXPÉDITION DE L'ÉCHANTILLON AU LABORATOIRE

- L'échantillon doit être sécurisé, étiqueté et mis dans un sac en plastique scellable avant d'être refroidi avec des sacs réfrigérants.
- Comme on l'a fait remarquer plus haut, tous les échantillons sont traités comme des échantillons prélevés à des fins judiciaires. Par conséquent, il est essentiel de bien les étiqueter. Veiller à remplir adéquatement le formulaire de chaîne de possession et à mettre l'échantillon sous clé pour éviter toute falsification.

Il est très peu probable qu'on demande à l'échantillonneur de prélever un échantillon contenant une substance infectieuse telle qu'elle est définie dans le Règlement sur le transport des marchandises dangereuses (RTMD); les échantillons peuvent donc être traités comme tout autre échantillon non visé par le RTMD.

En outre, à moins que l'organisme en cause demande un niveau de confinement 3 (à quelques exceptions près) ou un niveau de confinement 4, une substance infectieuse n'est pas visée par le RTMD si elle est adéquatement confinée. Dans ce cas, les méthodes de confinement des échantillons de substances infectieuses et de substances non infectieuses sont les mêmes.

- Dans un contenant de type 1B conforme à la norme CGSB-43.125, constitué d'un réceptacle primaire étanche, d'un emballage secondaire étanche, d'un matériel absorbant entre le réceptacle primaire et l'emballage secondaire et d'un emballage extérieur robuste. Les emballages de type 1B doivent porter le symbole « TC-125-1B » et le nom et l'adresse ou le symbole du fabricant de l'emballage. Ce type d'emballage peut être utilisé pour des substances infectieuses ou non infectieuses (autres que pour les microorganismes exigeant un niveau de confinement 3 ou 4).
- Dans un contenant de type 1C conforme à la norme CGSB-43.125; utilisé habituellement pour le transport de déchets biomédicaux appartenant au groupe de risque II ou III. Ce type d'emballage ne peut être utilisé que pour des échantillons non infectieux, et sa forme varie. On utilise rarement ce type d'emballage.

- Dans un contenant conçu, construit, rempli, obturé, entretenu et arrimé de façon à empêcher, dans des conditions normales de transport et de manutention, tout rejet des substances. Ce type d'emballage peut être utilisé pour des substances infectieuses ou non infectieuses.
- Pour plus d'information, consulter le RTMD.

## **EAU COURANTE ET DORMANTE**

On peut prélever les échantillons directement à la main dans le récipient de 250 mL stérile ou en utilisant un dispositif d'échantillonnage. Enlever le couvercle sans toucher à la surface intérieure du couvercle ou au goulot de la bouteille. À la main, plonger le récipient stérile dans le courant à bout de bras à une profondeur de 15 à 30 cm. S'il n'y a pas de courant, on peut créer un courant artificiel en déplaçant la bouteille horizontalement à partir de soi. Laisser un espace d'air d'environ 3 à 5 cm au dessus du niveau de l'eau dans la bouteille pour permettre un mélange adéquat au laboratoire.

## **EAU DU ROBINET**

Avant de prélever l'échantillon, laisser couler le robinet pendant environ 2 à 3 minutes. Puis, enlever le bouchon du récipient et maintenir le récipient sous le robinet jusqu'à ce qu'il soit rempli. Ne pas rincer le récipient. Remettre le bouchon sans toucher au goulot du récipient.

**REMARQUE :** On peut ajouter du thiosulfate de sodium dans les bouteilles afin d'éliminer le chlore résiduel présent dans l'eau. L'analyse bactériologique doit commencer le plus tôt possible après le prélèvement de l'échantillon, de préférence dans l'heure qui suit et dans un délai maximal de 6 heures. Les échantillons doivent être refroidis avec des sacs réfrigérants, mais non congelés, durant le laps de temps qui s'écoule entre l'échantillonnage et la filtration.

## 3.4.2 ÉCHANTILLONNAGE DE LA FAUNE

On regroupe les échantillons provenant des espèces de poissons les plus petites (poisson fourrage) afin d'obtenir un échantillon de taille satisfaisante. Il se peut qu'on doive disséquer les plus gros poissons au laboratoire, pour pouvoir en analyser les divers tissus.

Il faut conserver les échantillons dans des récipients ou des feuilles d'aluminium (pour les dosages de substances organiques) ou dans des sacs en plastique (pour les dosages de métaux), et les garder congelés jusqu'au moment de l'analyse.

### ÉCHANTILLONNAGE DE L'EAU EN CAS DE MORTALITÉ MASSIVE DE POISSONS

Une mortalité massive de poissons peut avoir une cause naturelle ou être due à des activités humaines. Parmi les causes naturelles, on peut citer un changement brusque de température, une tempête, l'accumulation de glace ou de neige, la décomposition de matériaux naturels, un changement de salinité, la mortalité du frai, des parasites ainsi que des épidémies bactériennes et virales. Parmi les activités humaines qui peuvent entrer en jeu, on compte le rejet de déchets municipaux ou industriels, des activités ou le ruissellement agricoles, la régularisation des niveaux d'eau (p. ex. par un barrage hydroélectrique) ainsi que des déversements de produits chimiques ou d'autres substances.

L'enquête sur le terrain, en cas de mortalité massive de poissons, comprend les activités suivantes :

- observation visuelle;
- échantillonnage de l'eau, des poissons et d'autres organismes;
- mesure de paramètres physiques de l'environnement, si nécessaire.

Lors de la préparation d'une enquête sur le terrain, on doit étudier les cartes de la région, délimiter la zone où il y a une mortalité massive de poissons et déterminer la façon d'y avoir accès. S'il faut surveiller un plan d'eau ou une zone en particulier, on doit s'assurer d'avoir sous la main les plans et le matériel nécessaires. Il faut trouver les responsables des rejets de déchets. Communiquer avec les laboratoires participants en leur indiquant le nombre et les types d'échantillons qui leur seront envoyés, les analyses requises, le mode d'expédition des échantillons et la date à laquelle les résultats doivent être remis.

Pour toute enquête sur une mortalité massive de poissons, il faut apporter :

- un thermomètre, une trousse pour mesurer l'oxygène dissous, un conductimètre et un pH-mètre;
- une trousse générale de chimie, du matériel d'échantillonnage biologique, des bouteilles et d'autres récipients à échantillon.

#### **MARCHE À SUIVRE RECOMMANDÉE**

- L'équipe doit comprendre au moins une personne ayant de l'expérience d'enquêtes sur des mortalités massives de poissons. Des observateurs locaux peuvent s'avérer des guides utiles.
- Prélever des échantillons d'eau représentatifs dans des secteurs pollués et non pollués. Mesurer au moins la température, le pH, l'oxygène dissous et la conductivité des eaux. Faire d'autres essais en fonction des causes soupçonnées de la mortalité.
- Noter l'aspect de l'eau, le débit du cours d'eau et les conditions météorologiques.
- À cet égard, des photographies couleur s'avèrent utiles.

#### **PRÉLÈVEMENT D'ORGANISMES EN CAS DE DÉVERSEMENT OU D'URGENCE**

Habituellement, le rôle de l'inspecteur est de prélever de l'eau ou d'autres échantillons dans l'environnement, alors que les autorités fédérales et provinciales responsables de la protection de la faune se chargent de ramasser les animaux morts. Toutefois, si les circonstances obligent à ramasser des animaux morts ou mourants, il faut tenir compte des facteurs suivants :

- Il est essentiel d'arriver sur les lieux rapidement, avant que les preuves se soient décomposées ou qu'elles aient été emportées par le courant.
- Dans le cas d'une mortalité massive de poissons, il est d'importance primordiale de prélever des poissons mourants ou morts depuis peu mais, à des fins de comparaison, il faut aussi, si cela est possible, recueillir des poissons sains dans une zone non polluée.
- Ne pas congeler les échantillons destinés aux examens pathologiques. À défaut de disposer de fixateurs, mettre les échantillons dans des sacs en plastique, les déposer sur de la glace et les apporter au plus vite au pathologiste.
- Essayer de dénombrer les animaux morts et mourants aussi précisément que possible.

- Les oiseaux tués lors d'un déversement de pétrole doivent être bagués et placés dans des sacs à échantillon assez grands pour leur taille. Il faut les étiqueter et les congeler si l'on doit les conserver pendant une période assez longue. Selon l'analyse requise, il peut être suffisant de prélever des plumes enduites de pétrole et de les envoyer au laboratoire pour analyse.
- S'il faut prélever des échantillons de végétation, il faut le faire séparément à l'aide de cisailles ou de tout autre outil adapté à cette fin. Éviter de froisser les spécimens. Les placer dans des récipients à échantillon préalablement nettoyés et les étiqueter adéquatement.

## 3.4.3 INSPECTIONS SUR DES FERMES

Lors d'inspections sur des fermes, il faut avoir recours aux pratiques de biosécurité appliquées par les vétérinaires.

Matériel ou fournitures recommandés pour le personnel et les véhicules sur le terrain :

- bottes de caoutchouc pouvant être nettoyées et réutilisées, ou jetables
- sacs à déchets épais
- salopette lavable et réutilisable, ou jetable
- résille
- gants de caoutchouc jetables ou lavables
- savon antibactérien sans eau
- désinfectant en solution (p. ex. Virkon)
- eau pour solution additionnelle au besoin
- seau ou bassin muni d'un couvercle pour contenir la solution désinfectante
- brosse à récurer à long manche
- essuie-touts
- chiffons antibactériens

Principales étapes d'une visite à une ferme :

- Stationner son véhicule loin de l'étable. Sur certaines fermes, on peut interdire l'usage d'un véhicule passé un certain point, mais la plupart du temps l'accès à la cour n'est pas contrôlé. Stationner près de la maison.
- S'il faut aller près de l'étable ou des enclos de ferme pour l'inspection, porter une salopette propre.
- Porter des bottes désinfectées (désinfecter l'intérieur et l'extérieur).
- Il est peu probable que les échantillonneurs soient obligés de pénétrer dans l'étable, mais le cas échéant, prendre une douche et porter un casque ou une résille au besoin.
- Après l'inspection, brosser ses bottes avec le désinfectant, puis retirer sa salopette.
- Certains exploitants fournissent des vêtements jetables qu'ils récupèrent ensuite pour les jeter.

Éviter les contacts inutiles avec les animaux de la ferme, leur fumier et leurs aliments. Éviter les étables récemment vidées de leurs animaux. Ne pas toucher aux animaux familiers; ils sont en contact régulier avec les animaux de la ferme, l'étable et les enclos.

## 3.5 DÉCHETS DANGEREUX

### 3.5.1 SOURCES DE DÉCHETS DANGEREUX



Il n'existe pas de méthode normalisée universellement acceptée pour prélever des matières dangereuses. Par nature et par définition, les lieux contaminés renferment des concentrations de polluants qui peuvent être dangereuses pour la santé. Des consignes de sécurité spéciales ne s'appliqueront pas à toutes les expéditions d'échantillonnage, mais il est souvent d'une importance cruciale de disposer de protocoles de sécurité bien conçus et rédigés avec soin.

Il existe de nombreux renseignements sur les vêtements à l'épreuve des produits chimiques; plusieurs bases de données ont été publiées et permettent de faire rapidement des recherches. La base de données des Centers for Disease Control and Prevention du gouvernement des É. U. se trouve à l'adresse suivante : [www.cdc.gov/niosh/database.html](http://www.cdc.gov/niosh/database.html).

Certains risques spéciaux associés à des échantillons peuvent toucher le personnel de laboratoire; il faut donc en préparer un exposé écrit et le transmettre aux analystes, afin

qu'ils puissent prendre les précautions voulues. S'il n'est pas nécessaire d'utiliser des protocoles ou un équipement de sécurité spéciaux, il faut l'indiquer dans les plans d'échantillonnage et sur le formulaire d'accompagnement des échantillons.

Tous les déchets dangereux doivent être éliminés conformément aux règlements existants de la municipalité ou de la province.

Contrairement aux échantillons prélevés dans l'environnement, les échantillons de déchets renferment généralement des concentrations élevées de contaminants. Ils sont habituellement prélevés dans des fûts ou des réservoirs, sur les lieux d'un déversement ou dans le voisinage immédiat du lieu d'un accident. Les échantillons de déchets sont normalement considérés comme des échantillons dangereux.

Il est essentiel d'établir des distinctions entre les échantillons prélevés dans l'environnement et les échantillons dangereux, au chapitre du choix du matériel d'échantillonnage, des mesures de sécurité personnelle et du respect des normes de transport.

#### **ATTENTION!**

L'échantillonnage des déchets dangereux nécessite une formation et du matériel spécialisés. Le personnel non formé au prélèvement de ces déchets ne doit pas s'en charger.

## **3.5.2 ÉCHANTILLONNAGE DES DÉCHETS DANGEREUX**

Avant de commencer l'échantillonnage, répertoriez tous les contenants à échantillonner. Consigner dans le carnet d'échantillonnage tous les renseignements disponibles sur chaque contenant : type, capacité (estimée ou réelle), marques, étiquettes, origine, état, etc. Prendre des photographies pour établir un dossier permanent.

Selon l'emplacement et la position des contenants, il peut être nécessaire de les déplacer ou de les mettre debout avant l'échantillonnage. Il faut prendre de grandes précautions pour s'assurer de ne pas provoquer de bris ni de fuite, tant pour la sécurité du personnel que pour empêcher un déversement.

Après avoir ouvert le contenant :

- Introduire le dispositif d'échantillonnage au centre des matières à échantillonner.
- Prélever une carotte en un point situé à l'opposé, en diagonale, du point d'introduction du carottier.
- Retirer l'échantillon et le déposer immédiatement dans une bouteille.
- Si le dispositif d'échantillonnage est jetable, on peut le laisser dans le contenant échantillonné. Sinon, le décontaminer à fond avant de prélever l'échantillon suivant.



Chaque contenant doit faire l'objet d'un échantillonnage individuel. Selon l'objet de l'échantillonnage, il peut être permis de composer des échantillons (en proportions massiques ou volumiques) au laboratoire avant de procéder à l'analyse.

### **DÉCHETS DANGEREUX SOLIDES DANS DES CONTENANTS**

Pour échantillonner, dans des contenants, des matières solides comme des boues, des matières granulaires ou des poudres, on se sert habituellement de l'un des outils suivants :

- cuillère ou pelle;
- échantillonneur à déchets en tas;
- échantillonneur/carottier de Veihmeyer;
- sonde d'échantillonnage;
- échantillonneur de grains;
- récipient à échantillon à large ouverture.

## DÉCHETS DANGEREUX LIQUIDES

Les déchets liquides peuvent être conservés dans des fûts sous vide ou sous pression. Si le fût est gonflé, ne pas le déplacer ni y prélever d'échantillon avant de procéder à sa décompression en toute sécurité au moyen d'un dispositif d'ouverture télécommandé.

- Si possible, placer les contenants de façon à ce que l'ouverture ou la bonde soit au sommet.
- Marquer les contenants d'un numéro d'identification pour référence immédiate ou ultérieure. À cette fin, il est souvent approprié de se servir de peinture émail en aérosol. Ici encore, il peut s'avérer utile de photographier les fûts numérotés pour avoir un document indiquant leur état.
- Le chef d'équipe doit décider quels sont les fûts qui seront ouverts.
- Ouvrir les fûts au moyen d'un dispositif télécommandé ou d'un appareil perforant. Ce genre de matériel doit être utilisé uniquement par du personnel expérimenté; de plus, des méthodes permettant d'assurer la santé et la sécurité des personnes en cause doivent être clairement définies et suivies à la lettre. Tous les contenants doivent être ouverts avec le plus grand soin.

Dans le cas de fûts, la bonde doit être dévissée lentement avec une clé anglaise anti-étincelle. Si la bonde est fortement rouillée ou grippée, il peut être nécessaire d'utiliser un dispositif hydraulique perforant anti-étincelle. Pendant l'ouverture des récipients, surveiller la concentration de vapeurs organiques avec un instrument portable. Noter les résultats dans le carnet de notes.

Les échantillons peuvent être prélevés avec les outils suivants :

- COLIWASA;
- échantillonneur à tube ouvert;
- tube à échantillonnage stratifié;
- VACSAM.

## **4.0 PROCOLES D'ÉCHANTILLONNAGE**

- 4.1 TABLEAUX – RÉCIPIENTS, CONSERVATION, DÉLAIS ANALYTIQUES**
  - 4.1.2 CHIMIE ORGANIQUE**
  - 4.1.3 TOXICOLOGIE**
  - 4.1.4 ÉCHANTILLONNAGE BACTÉRIEN**
  - 4.1.5 CHOIX DE L'ESSAI PAR TYPE D'INDUSTRIE**
- 4.2 PROCOLES D'ÉCHANTILLONNAGE**
  - 4.2.1 HALOGÉNURES ORGANIQUES ADSORBABLES (AOX)**
  - 4.2.2 ALCALINITÉ/ACIDITÉ**
  - 4.2.3 ANTITACHES**
  - 4.2.4 BACTÉRIES : COLIFORMES FÉCAUX ET STREPTOCOQUES**
  - 4.2.5 ESSAIS BIOLOGIQUES OU DETERMINATION DE LA LETALITE AIGUE (CL<sub>50</sub>/TL<sub>50</sub>)**
  - 4.2.6 CARBONE**
  - 4.2.7 CHLOROPHÉNOLS**
  - 4.2.8 CHLORURES, FLUORURES ET SULFATES**
  - 4.2.9 CYANURES**
  - 4.2.10 DIBENZOFURANES, POLYCHLORODIBENZODIOXINES ET POLYCHLORODIBENZO-P-DIOXINES**
  - 4.2.11 GLYCOL**
  - 4.2.12 LIXIVIAT**
  - 4.2.13 MÉTAUX**
  - 4.2.14 COMPOSÉS AZOTÉS**

- 4.2.15 RÉSIDU NON FILTRABLE (RNF)**
- 4.2.16 SUBSTANCES APPAUVRISANT LA COUCHE D'OZONE (SACO)**
- 4.2.17 DEMANDE EN OXYGÈNE**
- 4.2.18 PESTICIDES**
- 4.2.19 PRODUITS PÉTROLIERS**
- 4.2.20 PHOSPHORE**
- 4.2.21 BIPHÉNYLES POLYCHLORÉS (BPC)**
- 4.2.22 HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)**
- 4.2.23 RADIONUCLÉIDES - RADIUM-226 (226RA)**
- 4.2.24 ACIDES RÉSINIQUES**
- 4.2.25 COMPOSÉS SULFURÉS**
- 4.2.26 SURFACTANTS ANIONIQUES**
- 4.2.27 TURBIDITÉ**
- 4.2.28 COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS (COV)**
- 4.2.29 RÉSIDUS VOLATILS DANS LES SÉDIMENTS**
- 4.3 EXPÉDITION DES ÉCHANTILLONS**
  - 4.3.1 EXPÉDITION D'ÉCHANTILLONS PRÉLEVÉS À DES FINS JUDICIAIRES**
  - 4.3.2 MARCHANDISES DANGEREUSES**
  - 4.3.3 CAS SPÉCIAUX**

## 4.1 TABLEAUX – RÉCIPIENTS, CONSERVATION, DÉLAIS ANALYTIQUES

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 :

**DÉLAI ANALYTIQUE** - 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 délai analytique doit toujours être le plus court possible. Les échantillons dont le délai analytique 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 un agent de conservation chimique à l'échantillon au besoin pour fixer la substance à analyser et empêcher sa dégradation.



## 4.1.1 CHIMIE INORGANIQUE

Paramètre	Substance	Réceptif à échantillon	Conservation	Délai analytique (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, NITRATES, NITRITES, PHOSPHATES, SULFATES, AZOTE TOTAL	s/s/o. v.	Contenant à spécimen, 125 mL	4°C	30
DEMANDE CHIMIQUE EN OXYGÈNE (DCO)	eau	PEHD, 250 mL	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> < pH 2*** (au labo)	30
CHLORURES, FLUORURES, SULFATES	eau	PEHD, 1 L++	4°C	30
CHLORE RÉSIDUEL	eau	Test sur place	4°C	Immédiatement
COULEUR	eau	PEHD, 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	PEHD, 250 mL	sur le terrain NaOH > pH 12***	14 (7 pour REMM*)
CYANURES	s/s/o. v.	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	eau	PEHD, 250 mL	4°C	24 h

Paramètre	Substance	Réceptif à échantillon	Conservation	Délai analytique (jours)+
<b>LIXIVIAT</b>	eau	Verre ambré, 1 L		7
<b>LIXIVIAT (TCLP)</b>	s/s/o. v.	Verre ambré, 1 L		7
<b>MERCURE DISSOUS</b>	eau	Verre ambré, lavé à l'acide, 100 mL	Filtration sur le terrain à travers un filtre d'acétate de cellulose de 0,45 µ, K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> et HNO <sub>3</sub> < pH 2*** (au labo)	30
<b>MERCURE TOTAL</b>	eau	Verre ambré, 100 mL	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> et HNO <sub>3</sub> < pH 2*** (au labo)	30
<b>MERCURE TOTAL</b>	s/s/o. v.	Verre ambré, 180 mL ou contenant à spécimen, 125 mL	4°C	30
<b>MÉTAUX DISSOUS</b>	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 <sub>3</sub> < pH 2 ou filtration et conservation au labo (selon la source)	180
<b>MÉTAUX TOTAUX</b>	eau	PEHD neuf, certifié propre ou lavé à l'acide, 250 mL	HNO <sub>3</sub> sur le terrain < pH 2 ou au labo (selon la source)	180
<b>MÉTAUX TOTAUX</b>	s/s/o. v.	Contenant à spécimen, 125 mL	4°C	180
<b>HUMIDITÉ</b>	s/s/o. v.	Contenant à spécimen, 125 mL	4°C	30
<b>NITRATES, NITRITES, PHOSPHATES, PHOSPHATES TOTAUX, PHOSPHATES ORTHO PHOSPHATES DISSOUS</b>	eau	PEHD, 1 L++	4°C	3
<b>AZOTE TOTAL DISSOUS</b>	eau	PEHD, 1 L++	4°C	5

Paramètre	Substance	Réceptif à échantillon	Conservation	Délai analytique (jours)+
<b>AZOTE KJELDAHL TOTAL</b>	eau	PEHD, 1 L++	4°C	28
<b>RÉSIDU NON FILTRABLE --</b> total, dissous total, en suspension, connu également sous le nom de matières en suspension	eau	PEHD, 1 L++	4°C	24 h pour les effluents papiers; 7 jours pour les autres échantillons
<b>PH</b>	eau	PEHD, 1 L++	4°C	3
<b>PH</b>	s/s/o. v.	Contenant à spécimen, 125 mL	4°C	30
<b>RADIONUCLÉIDES, RADIUM-226</b>	eau	PEHD, 1 L		30
<b>SULFURES</b>	eau	PEHD, 500 mL	ZnAc, sur le terrain	7
<b>SULFURES</b>	s/s/o. v.	Contenant à spécimen, 125 mL	ZnAc, sur le terrain	30
<b>TURBIDITÉ</b>	eau	PEHD, 1 L++	4°C	3
<b>RÉSIDUS VOLATILS DANS LES SÉDIMENTS</b>	s/s/o. v.	Contenant à spécimen, 125 mL	4°C	7

\*REMM - Règlement sur les effluents des mines de métaux.

## 4.1.2 CHIMIE ORGANIQUE

Paramètre	Substance	Réceptif à échantillon	Conservation	Délai analytique (jours) +
<b>HALOGÉNURES ORGANIQUES ADSORBABLES (AOX)</b>	eau	Verre ambré, 500 mL**	HNO <sub>3</sub> sur le terrain < pH 2***	30
<b>ANTITACHES</b>	eau	Verre ambré, 1 L	4°C (voir le protocole d'échant.)	30
<b>ANTITACHES</b>	s/s/o. v.	Verre ambré, 180 mL	4°C (voir le protocole d'échant.)	30
<b>BILE D'OURS</b>	eau	Verre ambré, 180 mL**	4°C	30
<b>BILE D'OURS</b>	s/s/o. v.	Verre ambré, 180 mL**	4°C	30
<b>CARBONE</b> - Carbone inorganique total, carbone organique total, carbone inorganique dissous, carbone organique dissous	eau	PEHD, 250 mL	HCl < pH 2, 4°C	28
<b>CARBONE TOTAL</b>	solid	Contenant à spécimen, 125 mL	HCl < pH 2, 4°C	28
<b>CHLOROPHÉNOLS (CP)</b>	eau	Verre ambré, 1 L**	4°C	30
<b>CHLOROPHÉNOLS (CP)</b>	s/s/o. v.	Verre ambré, 180 mL**	4°C	30
<b>DIOXINES ET FURANES</b>	s/s/o. v.	Verre ambré, 180 mL**	4°C	30
<b>DIOXINES ET FURANES</b>	eau	Verre ambré, 1 L**	4°C	30
<b>ACIDES GRAS</b>	s/s/o. v.	Verre ambré, 180 mL**	4°C	30
<b>ACIDES GRAS</b>	eau	Verre ambré, 1 L**	4°C	30
<b>GLYCOLS</b>	eau	Verre ambré, 1 L**	4°C	7
<b>GLYCOLS</b>	s/s/o. v.	Verre ambré, 180 mL**	4°C	7
<b>HERBICIDES (HEA)</b>	eau	Verre ambré, 1 L**	4°C	7
<b>HERBICIDES (HEA)</b>	s/s/o. v.	Verre ambré, 180 mL**	4°C	30

Paramètre	Substance	Réceptif à échantillon	Conservation	Délai analytique (jours)+
<b>HYDROCARBURES</b>	eau	Verre ambré, 1 L**	4°C	7
<b>HYDROCARBURES</b>	s/s/o. v.	Verre ambré, 180 mL**	4°C	14
<b>IDENTIFICATION DES HYDROCARBURES</b>	eau	Verre ambré, 1 L**	4°C	7
<b>IDENTIFICATION DES HYDROCARBURES</b>	s/s/o. v.	Verre ambré, 1 L**	4°C	7
<b>HYDROCARBURES, HUILES ET GRAISSES</b>	eau	Verre ambré, 1 L**	HCl < pH 2*** (au labo)	30
<b>HYDROCARBURES, HUILES ET GRAISSES</b>	s/s/o. v.	Verre ambré, 180 mL**	4°C	30
<b>SUBSTANCES APPAUVRISSENT LA COUCHE D'OZONE</b>	Réceptif	2 boîtes de produit	4°C	7
<b>BPC</b>	eau	Verre ambré, 1 L**	4°C	30
<b>BPC</b>	s/s/o. v.	Verre ambré, 180 mL**	4°C	30
<b>PESTICIDES</b>	eau	Verre ambré, 1 L**	4°C	7
<b>PESTICIDES</b>	s/s/o. v.	Verre ambré, 180 mL**	4°C	30
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</b>	eau	Verre ambré, 1 L**	4°C	7
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</b>	s/s/o. v.	Verre ambré, 180 mL**	4°C	30\
<b>ACIDES RÉSIQUES</b>	eau	Verre ambré, 1 L**	NaOH > pH 12*** (au labo)	30
<b>ACIDES RÉSIQUES</b>	s/s/o. v.	Verre ambré, 180 mL**	4°C	30

Paramètre	Substance	Réceptif à échantillon	Conservation	Délai analytique (jours)+
<b>PHÉNOLS SUBSTITUÉS</b>	eau	Verre ambré, 1 L**	4°C	14
<b>SURFACTANTS</b>	eau	Verre ambré, 1 L**	4°C	30
<b>TRIHALOMÉTHANE</b>	eau	2 x Verre ambré, foles à bouchon à disque-cloison de 40 mL *	4°C	14
<b>TRIHALOMETHANE</b>	s/s/o. v.	Verre ambré, 180 mL*/**	4°C	30
<b>COMPOSÉS VOLATILS</b>	eau	2 x Verre ambré, foles à bouchon à disque-cloison de 40mL *	4°C	7
<b>COMPOSÉS VOLATILS</b>	s/s/o. v.	Verre ambré, 180 mL*/**	4°C	14

## 4.1.3 TOXICOLOGIE

Paramètre	Réceptier à échantillon	Conservation	Délai analytique (jours)+
<b>DAPHNIA</b> (chronique, 21 j; chronique, CE <sub>25</sub> )	Réceptier à essai biol., 20 L	4°C	5
<b>DAPHNIA</b> (CL <sub>50</sub> , TL <sub>50</sub> )	2 x 1 L PEHD	4°C	5
<b>TRUITE</b> (CL <sub>50</sub> )	Réceptier à essai biol., 4 x 20 L	4°C	5
<b>TRUITE</b> (TL <sub>50</sub> )	Réceptier à essai biol., 2 x 20 L	4°C	5

## 4.1.4 ÉCHANTILLONNAGE BACTÉRIEN

Paramètre	Réceptif à échantillon	Conservation	Délai analytique (jours)+
<b>COLIFORMES FÉCAUX</b>	Réceptif de 250 mL aseptique	4°C; pour les échantillons chlorés, ajouter du thiosulfate de sodium	6 heures max

### TYPES DE BOUTEILLE

**PEHD BOUTEILLE EN POLYÉTHYLÈNE HAUTE DENSITÉ**

**VERRE AMBRÉ BOUTEILLE EN VERRE AMBRÉ TRAITÉE À LA CHALEUR**

**S/S/O. V. SOLS/SÉDIMENTS/ORGANISMES VIVANTS**

\* Aucun espace libre ou bulle d'air dans le récipient.

\*\* Les récipients doivent être munis d'un bouchon garni de téflon.

\*\*\* Corrosif - porter des gants de protection.

+ Le délai analytique désigne la période entre l'échantillonnage et le début de l'analyse.

++ Une seule bouteille en PEHD de 1 L est nécessaire pour toute l'analyse.

## 4.1.5 CHOIX DE L'ESSAI PAR TYPE D'INDUSTRIE

Selon la situation, des essais toxicologiques pourraient être exigés pour ces industries.

### **Eaux de ruissellement agricole**

Herbicides, NO<sub>2+3</sub>, pesticides, phosphore, pH

### **Produits chimiques et plastiques**

Métaux

### **Mines de charbon**

RNF, HAP

### **Sites contaminés**

BTEX, HPE, HV/HPV, métaux, HAP

### **Huiles de dépolluissage**

BPC

### **Fermes aquicoles**

Phosphore disponible, H<sub>2</sub>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<sub>2+3</sub>, pesticides, pH, turbidité

### **Déchets dangereux**

Métaux, BPC, pesticides

### **Effluents industriels**

Acidité, alcalinité, ammoniac, bactéries (coliformes totaux/fécaux), essais biologiques, (truite/Daphnia - CL<sub>50</sub> et TL<sub>50</sub>), DBO, bromures, DCO, chlorures, fluorures, métaux, RNF NO<sub>2+3</sub>, COT, turbidité

### **Lixiviats de décharges**

Mercure, NO<sub>2+3</sub>, pH

### **Blanchisseries**

Ammoniac, phosphore, pH, TCE

### **Viande et volaille**

Huiles et graisses, pH

### **EFFLUENTS MINIERS ET EFFLUENTS DES PROCÉDÉS DE FINITION DES MÉTAUX**

Ammoniac, cyanures, mercure, métaux, RNF, HAP, pH, sulfures

### **EFFLUENTS MUNICIPAUX**

Ammoniac, bactéries (CT, CF, strep.), DBO, essais biologiques (Daphnia et truite), DCO, conductivité, métaux, NO<sub>2+3</sub>, ortho-P, pH, COT, P total, turbidité

### **PRODUITS PÉTROLIERS (RAFFINERIES)**

HV/HPV dans l'essence, essences minérales, diluant pour peintures, HPE dans les carburants diesel, huiles et graisses de lubrification, huiles hydrauliques, BTEX, huiles et graisses, COT, métaux, sulfures, turbidité, RNF, pH, phénols

**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, CL<sub>50</sub>/TL<sub>50</sub> - poisson et Daphnia, métaux, RNF, pH, acides résiniques

### **FONDERIES**

Mercure, métaux, NO<sub>2+3</sub>

### **EAU DE SURFACE**

Acidité, alcalinité, bactéries (enterococcus, E. coli, CT/CF), chlorures, fluorures, RNF, ortho-P, pH, CIT, P total, turbidité

### **TRANSFORMATEURS ET CONDENSATEURS**

BPC

### **HUILES USÉES**

HPE, huiles et graisses, BPC, HGRS

### **COPEAUX DE BOIS**

Chlorophénols

### **INSTALLATIONS DE PRÉSERVATION DU BOIS**

Antitaches (DDAC, IPBC, Cu-8, TCMTB), chlorophénols (penta-, tétra-, tri- et dichlorophénols, guiacols, catéchols), HAP

## 4.2 PROTOCOLES D'ÉCHANTILLONNAGE

### 4.2.1 HALOGÉNURES ORGANIQUES ADSORBABLES (AOX)

<b>POINT D'ÉCHANTILLONNAGE LIQUIDE</b>	Effluents d'usines de pâtes et papiers, y compris l'eau de blanchiment et les déchets des étapes de blanchiment de la pâte
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés ou composés sur 1 h
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	Verre ambré, 500 mL; bouchon garni de téflon, ou disque-cloison de téflon
<b>CONSERVATION</b>	Il ne doit pas y avoir d'espace libre au-dessus du liquide dans le récipient; ajouter au besoin une solution à 0,5% de sulfite de sodium ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ) et ajouter 1 mL d'acide nitrique ( $\text{HNO}_3$ ) concentré; conserver à $< 4^\circ\text{C}$ ; NE PAS CONGELER.
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	
<b>EFFLUENT FINAL</b>	30 jours
<b>ÉTAPES C ET E</b>	2 jours

## PROTOCOLE

1. Prélever les échantillons dans des bouteilles en verre ambré.
2. Remplir complètement les bouteilles de façon à éliminer l'espace libre au-dessus du liquide.
3. Préparer un témoin de transport constitué d'eau de qualité « réactif », acidifiée à pH 2 avec 1 mL de HNO<sub>3</sub> concentré.
4. Si des échantillons composés sont nécessaires, faire le prélèvement sur une période de 1 heure.
5. Vérifier si les échantillons renferment du chlore résiduel, comme suit :
  - Transférer environ 10 mL d'échantillon dans une éprouvette.
  - Ajouter quelques cristaux d'iodure de potassium.
  - Ajouter 5 gouttes d'une solution à 1% d'amidon soluble.
  - Il y a présence de chlore résiduel si la solution vire au bleu.
6. Tout chlore résiduel doit immédiatement être éliminé par l'addition de sulfite de sodium. Ajouter 1 mL d'une solution à 0,5% de Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> par litre d'échantillon; en ajouter davantage, au besoin, jusqu'à ce que la couleur bleue disparaisse. Employer le moins possible de sulfite de sodium, car tout excès de ce composé produira des résultats erronés (teneur en AOX trop faible).
7. Lors du prélèvement, mais après le traitement au sulfite de sodium, ajuster le pH des échantillons à une valeur de 1,5 à 2 avec du HNO<sub>3</sub> concentré (1 mL par litre est suffisant).
8. Fermer hermétiquement les bouteilles; les transporter avec des sacs réfrigérants et les entreposer à < 4°C (ne pas congeler). Conserver à l'abri de la lumière.

**(MÉTHODE DE RÉFÉRENCE SPE I/RM/16, JANVIER 1992)**

## 4.2.2 ALCALINITÉ/ACIDITÉ

<b>POINT D'ÉCHANTILLONNAGE LIQUIDE</b>	Eaux; effluents
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	PEHD, 1 L
<b>CONSERVATION</b>	4°C
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	14 jours

### PROCOLE

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. Ne pas écumer la surface.
3. Remplir la bouteille à 95% environ.
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 on prélève l'échantillon. Dans des eaux profondes, il peut être pratiquement impossible de prendre un échantillon au tiers de la profondeur de l'eau; il faut alors le prélever à au moins 1 m de la surface. Dans des eaux moins profondes, on peut prendre des 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.

## 4.2.3 ANTITACHES

Agents de préservation du bois, y compris : chlorure de didécyl diméthyl ammonium (DDAC); carbamate de 3-iodo-2-propynylbutyle (IPBC); cuivre-8 (Cu-8); 2 (thiocyanométhylthio)benzothiazole (TCMTB).

<b>POINT D'ÉCHANTILLONNAGE</b>	Effluents d'usines de préservation et de traitement du bois; sols; sédiments
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés ou composés
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	Verre ambré, 1 L; bouchon garni de téflon
<b>SÉDIMENTS</b>	Bouteille en verre à large ouverture, 180 mL
<b>CONSERVATION</b>	4°C
<b>DDAC ET IPBC - LIQUIDES</b>	5 mL de Rexonic N25-7* + 10 mL d'une solution à 37% de formaldéhyde par litre d'échantillon
<b>DDAC ET IPBC - SÉDIMENTS</b>	2,5 mL de Rexonic N25-7* + 5 mL d'une solution à 37% de formaldéhyde par litre d'échantillon
<b>Cu-8</b>	1 mL de NaOH 3 N
<b>TCMTB</b>	Aucun agent de conservation
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	30 jours

\***REMARQUE** : « Rexonic N25-7 » est une appellation commerciale de l'alkoxypolyéthylèneoxyéthanol.

### PROTOCOLE

1. Ne pas rincer les récipients; placer les matières solides dans des baux en verre à large ouverture de 180 mL.
2. Ajouter l'agent de conservation prévu dans la liste ci-dessus.  
Visser hermétiquement le bouchon.
3. Entreposer à 4°C.

## 4.2.4 BACTÉRIES : COLIFORMES FÉCAUX ET STREPTOCOQUES

<b>POINT D'ÉCHANTILLONNAGE</b>	Effluents sanitaires; eaux de surface; eaux usées; sédiments; organismes vivants
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés seulement
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	PEHD stérile ou verre ambré stérile, 250 mL
<b>CONSERVATION</b>	Échantillons chlorés : ajouter du thiosulfate de sodium; 4°C
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	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 »). Lorsqu'on doit prendre des échantillons bactériologiques, demander à un inspecteur hygiéniste ou à quelqu'un qui connaît les techniques aseptiques pour savoir comment procéder.

### 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 avec l'eau à échantillonner. Une fois la bouteille ouverte, la tenir de biais pour prévenir l'entrée de bactéries par le haut; tenir le bouchon la 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. Lorsqu'on prélève un échantillon d'eau potable à partir d'un robinet, laisser l'eau couler pendant 2 ou 3 minutes avant de procéder, 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 plonger celle-ci rapidement dans l'eau jusqu'à une profondeur d'environ 30 cm. S'il y a un courant, orienter le goulot 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.

## 4.2.5 ESSAIS BIOLOGIQUES OU DETERMINATION DE LA LETALITE AIGUE (CL<sub>50</sub>/TL<sub>50</sub>)

<b>POINT D'ÉCHANTILLONNAGE LIQUIDE</b>	Eaux de ruissellement et eaux usées
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés ou composés
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	Seaux, bidons ou bonbonnes; PEHD, 1 L, 20 L, 50 L, fûts de 100 L ou récipient en plastique repliable de 20 L
<b>CONSERVATION</b>	4°C; ne pas congeler; les échantillons doivent être gardés à l'obscurité et à une température de 4°C durant le transport
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	5 jours

**REMARQUE :** Il faut toujours contacter 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 de d'échantillons répétés. Pour les essais à une concentration portant sur des truites arc-en-ciel, il faut normalement des volumes de 25 à 50 L. Pour la détermination de la CL<sub>50</sub>, il faut normalement un volume d'au moins 120 L. Pour les essais sur des daphnies, environ 2 L suffisent. Consulter le laboratoire.

### **PROTOCOLE**

1. Rincer trois fois les récipients si la quantité d'échantillon 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.

**(VOIR LES MÉTHODES DE RÉFÉRENCE SPE 1/RM/9, 10, 11, 12, 14)**

## 4.2.6 CARBONE

### CARBONE INORGANIQUE/ORGANIQUE DISSOUS (CID/COD), CARBONE INORGANIQUE/ORGANIQUE TOTAL (CIT/COT)

<b>POINT D'ÉCHANTILLONNAGE LIQUIDE</b>	Eaux résiduaires de stations de traitement des eaux d'égout; effluents de raffineries de pétrole
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	PEHD, 250 mL
<b>CONSERVATION</b>	HCl < pH 2, 4°C
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	28 jours

#### PROTOCOLE

1. Plonger le récipient dans le liquide à échantillonner jusqu'à une profondeur d'environ 5 à 10 cm.
2. Remplir le récipient à 95% environ.
3. Ajouter l'agent de conservation; fermer hermétiquement.
4. Entreposer à 4°C.

**CARBONE TOTAL/CARBONE ORGANIQUE TOTAL (CT/COT)**

**ÉCHANTILLONS DE SOLS, DE SÉDIMENTS ET 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

**DÉLAI ANALYTIQUE** 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 de façon à ce qu'il ne reste plus d'air; fermer hermétiquement
3. Entreposer à 4°C.

## 4.2.7 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-); tétrachlorogaïacol; trichlorogaïacol (3,4,5-, 3,4,6- et 4,5,6-); dichlorogaïacol (4,5- et 4,6-); monochlorogaïacol (5- et 6-); tétrachlorocathécol; 3,4,5-trichlorocathécol; dichlorocathécol (3,4-, 3,5- et 4,5-); 4-monochlorocathécol.

<b>POINT D'ÉCHANTILLONNAGE LIQUIDE</b>	Effluents d'usines de préservation du bois; copeaux de bois
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés ou composés
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	Verre ambré, 1 L, la quantité peut varier selon les exigences du laboratoire; bouchon garni de téflon
<b>CONSERVATION</b>	4°C, à l'abri de la lumière
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	30 jours

### PROTOCOLE

1. Remplir la bouteille à 95%.
2. Ajouter l'agent de conservation. Fermer hermétiquement.
3. Mettre à l'abri de la lumière. Entreposer à 4°C.

<b>ÉCHANTILLONS DE SOLS, DE SÉDIMENTS ET D'ORGANISMES VIVANTS</b>	Effluents d'usines de préservation du bois; copeaux de bois
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés ou composés
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	Verre ambré, 180 mL
<b>CONSERVATION</b>	4°C
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	30 jours

## 4.2.8 CHLORURES, FLUORURES ET SULFATES

<b>POINT D'ÉCHANTILLONNAGE LIQUIDE</b>	Eau de surface; eau souterraine; effluents; sédiments
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	PEHD, 1 L Sédiments : contenant à spécimen, 125 mL
<b>CONSERVATION</b>	4°C
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	30 jours

### PROTOCOLE

1. Rincer la bouteille et son bouchon trois fois dans le liquide à échantillonner avant de la remplir.
2. Fermer hermétiquement. Entreposer à 4°C.

## 4.2.9 CYANURES

<b>POINT D'ÉCHANTILLONNAGE LIQUIDE</b>	Effluents miniers et effluents des procédés de finition des métaux
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés, ou composés sur 7 jours à raison de 24 heures par jour
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	PEHD, 250 mL
<b>CONSERVATION</b>	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
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	14 jours, REMM - 7 jours

**REMARQUE :** Comme les oxydants peuvent détruire les cyanures, il faut 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 ensuite un excès de 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.
4. Ajouter le NaOH; fermer hermétiquement.
5. Entreposer à 4°C.

<b>ÉCHANTILLONS DE SOLS, DE SÉDIMENTS ET D'ORGANISMES VIVANTS</b>	Effluents miniers et effluents des procédés de finition des métaux
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés
<b>TYPE DE RÉCIPIENTS</b>	Contenant à spécimen, 125 mL
<b>CONSERVATION</b>	4°C
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	30 jours

## 4.2.10 DIBENZOFURANES, POLYCHLORODIBENZODIOXINES ET POLYCHLORODIBENZO-p-DIOXINES

<b>POINT D'ÉCHANTILLONNAGE</b>	Effluents des usines de pâtes et papiers; sédiments; organismes vivants
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés ou composés
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	Verre ambré, 1 L Sédiments : bouteille en verre à large ouverture, 180 g
<b>CONSERVATION</b>	4°C; (Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> pour les effluents d'usines de pâte blanchie)
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	30 jours

Voir la méthode de référence SPE 1/RM/19 (février 1992) 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, et 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.

<b>POINT D'ÉCHANTILLONNAGE</b>	Antimousses; surfaces contaminées
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	
<b>ANTIMOUSSES</b>	Instantanés
<b>SURFACES</b>	Frottis avec hexane
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	
<b>ANTIMOUSSES</b>	Verre ambré; bouchon garni d'une feuille d'aluminium ou de téflon
<b>SURFACES</b>	Verre ambré pour les échantillons obtenus par frottis
<b>CONSERVATION</b>	4°C
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	30 jours

**PROTOCOLE - ANTIMOUSSES**

1. Prélever 180 mL d'antimousse dans un récipient en verre.
2. Fermer hermétiquement 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. Mettre 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.

## 4.2.II GLYCOL

<b>POINT D'ÉCHANTILLONNAGE</b>	Effluents des aéroports; eaux d'orage et effluents de drainage; lignes directrices sur le glycol
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés; 2 échantillons, le deuxième étant prélevé au moins 30 minutes et au plus 24 heures après le premier échantillon
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	Verre ambré, 180 mL ou 1 L
<b>CONSERVATION</b>	4°C
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	7 jours

### PROTOCOLE

1. Aux aéroports, prélever le premier échantillon, attendre au moins 30 minutes et au plus 24 heures avant de prélever le deuxième.
2. Entreposer à 4°C.

## 4.2.12 LIXIVIAT

<b>POINT D'ÉCHANTILLONNAGE</b>	Divers; déchets, dangereux ou non
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés ou composés
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	Verre ambré, 1 L
<b>CONSERVATION</b>	4°C
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	7 jours

### PROTOCOLE

1. Pour les composés volatils, ne laisser aucun espace libre.
2. Pour les déchets liquides (c.-à-d. ceux contenant <0,5% de matières solides sèches), filtration sur un filtre en fibre de verre de 0,6  $\mu\text{m}$  à 0,8  $\mu\text{m}$  - extrait TCLP.
3. Pour les déchets contenant 0,5% de matières solides ou plus, le liquide, s'il y en a, est séparé de la phase solide et entreposé pour analyse ultérieure; la taille des particules de la phase solide peut être réduite au besoin.
4. La phase solide est extraite au moyen d'un volume de liquide d'extraction équivalant à 20 fois le poids de la phase solide.
5. Entreposer à 4°C.

## 4.2.13 MÉTAUX

Aluminium (Al), antimoine (Sb), argent (Ag), arsenic (As), bore (B), baryum (Ba), béryllium (Be), calcium (Ca), cadmium (Cd), cobalt (Co), chrome (Cr), cuivre (Cu), étain (Sn), fer (Fe), magnésium (Mg), manganèse (Mn), mercure (Hg), molybdène (Mo), nickel (Ni), phosphore (P), plomb (Pb), potassium (K), sélénium (Se), silicium (Si), sodium (Na), strontium (Sr), soufre (S), thorium (Th), titane (Ti), uranium (U), vanadium (V), zinc (Zn).

**REMARQUE :** les protocoles de laboratoire varient selon le métal à analyser. Consulter le laboratoire afin de déterminer le volume d'échantillon requis et les métaux qui pourront être analysés.

### MÉTAUX : TOTAUX OU EXTRACTIBLES, ET EN SOLUTION OU EN SUSPENSION

<b>POINT D'ÉCHANTILLONNAGE</b>	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
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés ou composés
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	PEHD, 250 mL
<b>CONSERVATION</b>	HNO <sub>3</sub> (voir le protocole)
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	180 jours

**ATTENTION!** L'acide nitrique est une substance extrêmement corrosive; porter des gants. Cet acide dégage des vapeurs. **NE JAMAIS AJOUTER DE L'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. Mettre 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 HNO<sub>3</sub> 1:1 par 250 mL d'échantillon). Visser hermétiquement le bouchon et agiter pour bien mélanger.
4. On peut conserver les échantillons à la température ambiante.

**PROTOCOLE - MÉTAUX EN SOLUTION :**

1. Mettre des gants de protection.
2. À l'aide d'une seringue VWR jetable de 60 mL exempte de latex, injecter l'échantillon sur une membrane filtrante Durapore hydrophile de 29 mm, à pores de 0,45µm, à usage unique (Millipore).
3. Répéter l'opération afin d'accumuler le volume d'échantillon requis (250 mL).
4. Rincer le récipient une fois 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. Bien nettoyer tous les filtres ou seringues jetables.

**REMARQUE :** Les métaux en suspension sont ceux qui sont 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, usines de 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 RÉCIENTS**

Contenant à spécimen, 125 mL

**CONSERVATION**

4°C

**DÉLAI ANALYTIQUE**

180 jours

## CHROME HEXAVALENT (CR<sup>6</sup>)

### ÉCHANTILLONS DE SOLS, DE SÉDIMENTS ET D'ORGANISMES VIVANTS

Usines de traitement des eaux usées municipales; sites industriels (produits forestiers, usines de 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

### DÉLAI ANALYTIQUE

24 h

## 4.2.14 COMPOSÉS AZOTÉS

Y compris : nitrates et nitrites; ammoniac; azote Kjeldahl total, azote dissous total, azote total.

### NITRATES ET NITRITES

<b>POINT D'ÉCHANTILLONNAGE LIQUIDE</b>	Eaux d'égout ou effluents; lixiviats de décharges; fonderies; ruissellement agricole; eaux souterraines
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés ou composés
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	PEHD, 1 L
<b>CONSERVATION</b>	4°C
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	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.

## 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 des métaux); blanchisseries et laveries automatiques; 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

**DÉLAI ANALYTIQUE** 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.

## AZOTE KJELDAHL TOTAL

### POINT D'ÉCHANTILLONNAGE LIQUIDE

Effluents d'usines municipales de traitement des eaux usées; effluents industriels (transformation des aliments, finition des métaux, extraction et affinage des métaux); blanchisseries et laveries automatiques; 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

**DÉLAI ANALYTIQUE** 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.

**4.2.15 RÉSIDU NON FILTRABLE (RNF)**

Y compris les résidus filtrables ou non; connu également sous le nom de matières en suspension.

<b>POINT D'ÉCHANTILLONNAGE LIQUIDE</b>	Eaux de surface; effluents d'usines de pâtes et papiers; effluents de mines de métaux
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS GÉNÉRAL</b>	Instantanés ou composés
<b>PÂTES ET PAPIERS</b>	Composés
<b>MINES DE MÉTAUX</b>	Instantanés
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS GÉNÉRAL</b>	PEHD, 200 mL pour les échantillons troubles; 1 L pour les échantillons limpides
<b>PÂTES ET PAPIERS/MINES</b>	PEHD, 1 L
<b>CONSERVATION</b>	4°C
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	24 h pour les effluents d'usines de pâtes et papiers; 7 jours pour les autres échantillons.

**PROTOCOLE**

1. Rincer trois fois la bouteille avec l'eau à échantillonner.
2. Pour préparer des échantillons composés, conserver les prélèvements à 4°C.
3. Entreposer à une température d'au plus 4°C.

**(VOIR LE PROTOCOLE SUR LA DEMANDE BIOCHIMIQUE EN OXYGÈNE)**

## 4.2.16 SUBSTANCES APPAUVRISANT LA COUCHE D'OZONE (SACO)

Y compris : chlorofluorocarbures (CFC), tétrachlorure de carbone, méthylchloroforme, halons

<b>POINT D'ÉCHANTILLONNAGE</b>	Produits commerciaux
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	S/O
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	2 boîtes de produit
<b>CONSERVATION</b>	Aucun agent de conservation
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	7 jours

### PROTOCOLE

La plupart des laboratoires s'occupant de protection de l'environnement ne sont pas équipés pour doser les CFC. Les produits commerciaux peuvent être analysés à contrat à l'extérieur.

## 4.2.17 DEMANDE EN OXYGÈNE

Y compris : demande biochimique en oxygène (DBO) et demande chimique en oxygène (DCO).

### 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 le dosage de l'oxygène dissous en laboratoire 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 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.

<b>POINT D'ÉCHANTILLONNAGE LIQUIDE</b>	Eaux; effluents
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés ou composés
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	PEHD, 1 L
<b>CONSERVATION</b>	Aucun agent de conservation; remplir de manière à exclure l'air; 4°C
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	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.

## DEMANDE BIOCHIMIQUE EN OXYGÈNE (DBO)

<b>POINT D'ÉCHANTILLONNAGE</b>	Eaux; effluents
<b>LIQUIDE</b>	
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés ou composés
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	PEHD, 1 L
<b>CONSERVATION</b>	Aucun agent de conservation; remplir de manière à exclure l'air; 4°C
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	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 composé 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 composés : 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 délai analytique débute 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.

## DEMANDE CHIMIQUE EN OXYGÈNE (DCO)

<b>POINT D'ÉCHANTILLONNAGE</b>	Eaux; effluents
<b>LIQUIDE</b>	
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés ou composés
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	PEHD, 250 mL
<b>CONSERVATION</b>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /L < pH 2 (au labo); 4°C
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	30 jours

### PROTOCOLE

1. Rincer trois fois le récipient avec l'eau à échantillonner.
2. Plonger le récipient dans la source de l'échantillon jusqu'à une profondeur d'environ 5 à 10 cm (ne pas écumer la surface).
3. Remplir le récipient à environ 95%.
4. Ajouter l'agent de conservation; fermer hermétiquement.
5. Entreposer à 4°C.

## 4.2.18 PESTICIDES

Y compris : herbicides; produits organophosphorés; carbamates.

<b>POINT D'ÉCHANTILLONNAGE LIQUIDE</b>	Eaux de surface; eaux souterraines; ruissellement agricole
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés ou composés
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	Verre ambré, 1 L - 4 L; bouchon garni de téflon
<b>CONSERVATION</b>	4°C; à l'abri de la lumière
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	7 jours

### PROTOCOLE

1. On prélève 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.

<b>ÉCHANTILLONS DE SOLS, DE SÉDIMENTS ET D'ORGANISMES VIVANTS</b>	Sites agricoles; sols, végétation; sédiments; boues
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	Verre ambré, 180 mL
<b>CONSERVATION</b>	4°C; à l'abri de la lumière
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	30 jours

## 4.2.19 PRODUITS PÉTROLIERS

### DÉVERSEMENTS D'HYDROCARBURES ET DE PRODUITS PÉTROLIERS

<b>POINT D'ÉCHANTILLONNAGE LIQUIDE</b>	Endroits où l'on sait ou soupçonne qu'il y a eu déversement
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés; la technique varie selon la nature de l'incident
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	Verre ambré, 1 L; bouchon garni d'une feuille d'aluminium ou de téflon
<b>CONSERVATION</b>	4°C
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	7 jours

<b>ÉCHANTILLONS DE SOLS, DE SÉDIMENTS ET D'ORGANISMES VIVANTS</b>	Endroits où l'on sait ou soupçonne qu'il y a eu déversement
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés; la technique varie selon la nature de l'incident
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	Verre ambré, 180 mL; bouchon garni d'une feuille d'aluminium ou de téflon
<b>CONSERVATION</b>	4°C
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	14 jours

### PROTOCOLE

Comme chaque enquête est différente, il n'est pas possible de préparer un guide décrivant, étape par étape, les méthodes de prélèvement des substances déversées. En général, il est préférable d'échantillonner les hydrocarbures déversés le plus tôt possible après le déversement, avant qu'ils se soient dispersés et altérés.

Dans le cas d'échantillons liquides, il faut normalement une couche d'hydrocarbures d'au moins 3 mm d'épaisseur dans une bouteille pour effectuer toute la gamme des analyses. Si le produit déversé s'est étalé en une mince pellicule superficielle, il peut être nécessaire de la concentrer en procédant comme suit :

1. Incliner la bouteille juste sous la surface de l'eau pour écumer la plus grande quantité possible d'hydrocarbures.
2. Si la pellicule est trop mince, mettre le bouchon sur la bouteille à échantillon, la renverser et attendre que les hydrocarbures remontent à la surface; dévisser ensuite le bouchon juste assez pour laisser s'écouler la plus grande partie de l'eau. Répéter l'opération jusqu'à l'obtention d'un échantillon suffisant pour les analyses.

Dans le cas de grands déversements ou de déversements de plusieurs sortes d'hydrocarbures, prélever plusieurs échantillons à différents endroits pour s'assurer que l'échantillon est représentatif du ou des produits déversés. S'il y a des boules de goudron d'un diamètre d'environ 10 cm ou plus, les inciser à l'aide d'un couteau puis prélever un échantillon au centre à l'aide d'une cuillère, car c'est là que le goudron est le moins altéré.

Prélever des échantillons témoins dans toute source possible d'un déversement, pour permettre d'identifier la source effective. On peut aussi vouloir vérifier la concentration du produit dans le sol, en suivant les « Lignes directrices nationales sur la désaffectation des sites industriels » (1991) du Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME).

## HUILES ET GRAISSES

<b>POINT D'ÉCHANTILLONNAGE</b>	Effluents de raffineries; sols de lieux contaminés; effluents de l'industrie de la viande et de la volaille; fluides de transformateurs
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés; raffineries de pétrole : composés sur 24 h
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	Verre ambré, 1 L; bouchon garni d'une feuille d'aluminium ou de téflon
<b>CONSERVATION</b>	HCl < pH 2***(au labo); 4°C
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	30 jours après ajout d'un agent de conservation

**REMARQUE :** Les huiles et les graisses se fixent par adsorption sur les parois de la bouteille. En conséquence, NE PAS RINCER CELLE-CI avec l'eau à échantillonner. Remplir simplement la bouteille, ajouter l'agent de conservation, puis visser le bouchon. Dans le cas des raffineries de pétrole, il faut un échantillon composé 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 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ou de HCl concentré par litre d'échantillon et conserver à une température de 4°C.
3. Dans le cas des échantillons composés 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).

## HYDROCARBURES PRÉLEVÉS SUR L'EAU

Les directives suivantes s'appliquent au prélèvement d'échantillons d'hydrocarbures provenant de l'environnement ou de navires : hydrocarbures sur l'eau (échantillons de cale ou de l'environnement), sur les rives, sur les animaux sauvages, fluides de lubrification et combustibles prélevés pour être soumis à une analyse chimique.

<b>POINT D'ÉCHANTILLONNAGE LIQUIDE</b>	Hydrocarbures prélevés sur l'eau - échantillons d'eau avec une mince couche d'hydrocarbures et échantillons de sol soupçonnés de renfermer un combustible volatil
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	Verre ambré, 120 mL; bouchon garni de téflon
<b>CONSERVATION</b>	Ajout de 2 mg de thiosulfate de sodium aux bouteilles avant le prélèvement (facultatif); 4°C
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	14 jours

## **PROTOCOLE**

1. Choisir un endroit où la couche d'hydrocarbures est la plus épaisse.
2. Écumer doucement la couche huileuse sur l'eau jusqu'à ce que la bouteille soit aux trois quarts pleine.
3. Boucher fermement le récipient et l'inverser pendant 2 à 3 minutes.
4. Quand tout l'hydrocarbure flotte sur l'eau, dévisser doucement le bouchon et laisser couler l'eau.
5. Répéter ces étapes au besoin pour obtenir environ 60 mL d'hydrocarbures, si possible.
6. Inverser le récipient une dernière fois et laisser reposer de 3 à 5 minutes avant d'enlever l'excès d'eau.
7. Boucher le récipient et essuyer l'excès d'hydrocarbures et d'eau sur la surface extérieure du récipient.
8. Entreposer à 4°C.

## **OU**

Dans des bouteilles en verre ambré de 120 mL avec bouchon garni de téflon contenant déjà 2 mg de thiosulfate de sodium :

1. Ne pas rincer la bouteille, car elle renferme un agent de conservation.
2. Remplir complètement la bouteille en verre avec l'échantillon et la boucher immédiatement. Pour une analyse d'essence, prélever l'échantillon comme pour tout autre hydrocarbure (c.-à-d. prélever la plus grande quantité possible de la couche à la surface de l'eau). Prélever les échantillons en double.
3. Les échantillons doivent être exempts de bulles d'air (aucun espace libre).  
Entreposer à 4°C.

## **OU**

1. S'il n'est pas possible de prélever la couche d'hydrocarbures par une autre méthode, utiliser un morceau de matériau absorbant propre. Il faut éviter toute contamination croisée du matériau absorbant.
2. Après le prélèvement de l'échantillon, mettre le matériau absorbant dans une bouteille à échantillon, étiqueter cette dernière et la mettre en sécurité.
3. Il faut mettre un morceau de matériau absorbant propre du même lot utilisé pour prélever l'échantillon à la surface de l'eau dans une autre bouteille à échantillon, étiqueter cette dernière et la mettre en sécurité pour l'analyse en laboratoire.  
Entreposer à 4°C.

## ÉCHANTILLONS DE COMBUSTIBLES VOLATILS

Y compris : essence et kérosène, essence blanche, combustible pour camping, etc.

<b>POINT D'ÉCHANTILLONNAGE LIQUIDE</b>	Échantillons de combustibles volatils (essence et kérosène, essence blanche, combustible pour camping, etc.)
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	Verre ambré, 120 mL; bouchon garni de téflon
<b>CONSERVATION</b>	—
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	3 jours

## SOL SOUILLÉ PAR DES HYDROCARBURES

Y compris : échantillons de sol soupçonnés de renfermer un combustible volatil.

<b>ÉCHANTILLONS DE SOLS, DE SÉDIMENTS ET D'ORGANISMES VIVANTS</b>	Sol souillé par des hydrocarbures - échantillons de sol soupçonnés de renfermer un combustible volatil
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	Verre ambré; bouchon garni de téflon
<b>CONSERVATION</b>	—
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	3 jours

### PROTOCOLE

1. Prendre une bouteille à échantillon propre et enlever le bouchon.
2. Se servir du bouchon pour mettre un échantillon du sol souillé d'hydrocarbures dans la bouteille; reboucher hermétiquement la bouteille.
3. Si les hydrocarbures se trouvent sur de gros débris, comme du bois, des algues et du plastique, se servir d'une lame de rasoir en acier inoxydable jetable propre pour racler les hydrocarbures dans la bouteille à échantillon.
4. En présence de grosses boules de goudron, il est préférable de les inciser à l'aide d'une lame de rasoir en acier inoxydable jetable propre et de prélever un échantillon au centre, car c'est là habituellement que le goudron est le moins altéré. Noter la méthode de prélèvement dans le carnet de notes.
5. Essuyer l'excès d'hydrocarbures sur la surface extérieure de la bouteille.
6. Après le prélèvement de l'échantillon, il faut se débarrasser de la lame de rasoir par une méthode convenant à l'élimination des objets pointus et tranchants.

## ANIMAUX SAUVAGES CONTAMINÉS PAR DES HYDROCARBURES

<b>ÉCHANTILLONS DE SOLS, DE SÉDIMENTS ET D'ORGANISMES VIVANTS</b>	Animaux sauvages contaminés par des hydrocarbures
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	Verre ambré, 120 mL; bouchon garni de téflon
<b>CONSERVATION</b>	4°C; à l'abri de la lumière; éviter le gel des échantillons destinés à l'analyse de la concordance des hydrocarbures
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	3 jours

### PROTOCOLE

1. Mettre une paire de gants jetables propres et prélever des plumes ou des poils sur l'animal et les mettre dans un récipient à échantillon pour l'analyse des hydrocarbures. Dans certains cas, il peut s'avérer nécessaire de prélever tout l'animal à des fins d'identification, mais ce n'est pas nécessaire pour l'analyse des hydrocarbures. Noter la méthode de prélèvement dans le carnet de notes.
2. Entreposer 4°C.

### OU

1. À l'aide d'une lame de rasoir en acier inoxydable jetable propre, couper et enlever les plumes ou les poils contaminés et les mettre dans un récipient à échantillon propre pour l'analyse des hydrocarbures. Après le prélèvement de l'échantillon, il faut se débarrasser de la lame de rasoir par une méthode convenant à l'élimination des objets pointus et tranchants.
2. S'il y a des endroits où les plumes ou les poils ne sont pas contaminés par les hydrocarbures, utiliser une autre lame de rasoir en acier inoxydable pour prélever un échantillon non contaminé et le mettre dans une autre bouteille à échantillon propre.
3. Entreposer à 4°C.

### ENTREPOSAGE ET TRANSPORT

Tous les échantillons d'hydrocarbures doivent être entreposés en sécurité et à l'abri de la lumière dans un sac pour pièces à conviction conformément au RTMD et aux directives relatives à l'échantillonnage à des fins judiciaires.

## 4.2.20 PHOSPHORE

Y compris :  $P_2O_5$  ou P et phosphates.

### PHOSPHORE INORGANIQUE ( $P_2O_5$ OU P)

<b>POINT D'ÉCHANTILLONNAGE</b>	Détergents à lessive (emballages commerciaux ou en vrac); essence sans plomb
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	
<b>DÉTERGENTS</b>	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
<b>CONSERVATION</b>	4°C
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	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 délai analytique et le protocole d'échantillonnage.

### PROTOCOLE

1. Acheter le produit.
2. Le faire parvenir au laboratoire sans ouvrir le contenant.
3. Pour l'échantillonnage des produits en vrac, prélever de petites quantités du produit à divers endroits.
4. Entreposer à 4°C.

## PHOSPHATES (ORTHO-, DISSOUS TOTAUX ET TOTAUX)

<b>POINT D'ÉCHANTILLONNAGE LIQUIDE</b>	Effluents, eaux de surface
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés ou composés
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	PEHD, 1 L
<b>CONSERVATION</b>	4°C
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	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 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.

<b>ÉCHANTILLONS DE SOLS, DE SÉDIMENTS ET D'ORGANISMES VIVANTS</b>	Effluents
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés ou composés
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	Contenant à spécimen, 125 mL
<b>CONSERVATION</b>	4°C
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	30 jours

## 4.2.21 BIPHÉNYLES POLYCHLORÉS (BPC)

<b>POINT D'ÉCHANTILLONNAGE</b>	Effluents d'usines; sols et sédiments; huiles de transformateurs et huiles usées; organismes vivants; produits huileux pulvérisés sur les chaussées pour supprimer la poussière
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	
<b>LIQUIDES</b>	Instantanés ou composés
<b>SOLIDES</b>	Carottes
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	
<b>LIQUIDES</b>	Verre ambré, 1 L
<b>SOLIDES, SÉDIMENTS, PRÉLÈVEMENTS PAR FROTTIS</b>	Verre ambré, 180 mL
<b>CONSERVATION</b>	4°C
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	30 jours

**REMARQUE :** Pour le prélèvement d'échantillons sur les chaussées à des fins de vérification de la conformité, consulter le laboratoire pour déterminer l'information nécessaire.

### PROTOCOLE

1. Prélever les effluents dans des bouteilles en verre de 1 L en suivant le protocole s'appliquant aux chlorophénols.
2. Prélever les échantillons d'huile dans des bouteilles en verre ambré de 180 mL.
3. Recueillir les échantillons de sédiments dans des bouteilles en verre ambré de 180 mL.
4. Envelopper les échantillons d'organismes vivants dans une feuille d'aluminium traitée à la chaleur, les mettre dans une bouteille en verre ambré, puis les congeler dès que possible.
5. Dans le cas des échantillons obtenus par frottis, les prélever sur des surfaces lisses et non poreuses; une surface de 100 cm<sup>2</sup> suffit pour cela. Utiliser un petit morceau d'étamine replié en au moins quatre épaisseurs et imbibé d'hexane. Essuyer la surface dans les deux sens. Mettre ensuite l'étamine dans une bouteille en verre ambré de 180 mL.

6. Entreposer à 4°C.
7. Expédier les échantillons d'huile conformément à la *Loi sur le transport des marchandises dangereuses* et à son règlement d'application.

## 4.2.22 HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)

<b>POINT D'ÉCHANTILLONNAGE LIQUIDE</b>	Effluents d'usines de préservation du bois, d'alumineries et de mines de charbon
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés ou composés
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	Verre ambré, 1 L; bouchon garni de téflon ou d'une feuille d'aluminium traitée à la chaleur
<b>CONSERVATION</b>	4°C
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	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.

**ÉCHANTILLONS DE SOLS,  
DE SÉDIMENTS ET D'ORGANISMES  
VIVANTS**Effluents d'usines de préservation du bois,  
d'alumineries et de mines de charbon

---

**TYPE D'ÉCHANTILLONS**

Instantanés ou composés

---

**TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS**Verre ambré, 180 mL; bouchon garni de  
téflon ou d'une feuille d'aluminium  
traitée à la chaleur.

---

**CONSERVATION**

4°C

---

**DÉLAI ANALYTIQUE**30 jours

---

<b>ÉCHANTILLONS DE SOLS, DE SÉDIMENTS ET D'ORGANISMES VIVANTS</b>	Effluents d'usines de préservation du bois, d'alumineries et de mines de charbon; sédiments; sols
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés ou composés
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	Verre ambré, 180 mL
<b>CONSERVATION</b>	4°C
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	30 jours

## 4.2.23 RADIONUCLÉIDES - RADIUM-226 ( $^{226}\text{Ra}$ )

<b>POINT D'ÉCHANTILLONNAGE</b>	Effluents des mines de métaux
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	PEHD, 1 L
<b>CONSERVATION</b>	HNO <sub>3</sub>
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	30 jours

### PROTOCOLE

1. Mettre des gants de protection.
2. Rincer le récipient et le bouchon trois fois avec l'échantillon.
3. Ajouter un agent de conservation. 1 mL d'acide nitrique à 35% pour un échantillon de 100 mL, à pH <2 ou 2 mL de HNO<sub>3</sub> 1:1 pour un échantillon de 250 mL.  
L'agent de conservation peut être ajouté jusqu'à 5 jours après le prélèvement.
4. Boucher hermétiquement le récipient et bien l'agiter.
5. Les échantillons peuvent être conservés à la température de la pièce.

## 4.2.24 ACIDES RÉSINIQUES

Y compris : acides abiétique, chlorodéhydroabiétique, déhydroabiétique, isopimarique, lévopimarique, néoabiétique, sandaracopimarique et dichlorodéhydroabiétique.

<b>POINT D'ÉCHANTILLONNAGE LIQUIDE</b>	Effluents d'usines municipales de traitement des eaux usées et d'industries du bois (pâtes et papiers, produits forestiers)
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés ou composés
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	Verre ambré, 1 L; bouchon garni de téflon ou d'une feuille d'aluminium traitée à la chaleur
<b>CONSERVATION</b>	NaOH > pH 12***(au labo)
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	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. Mettre à l'abri de la lumière du soleil.

<b>ÉCHANTILLONS DE SOLS, DE SÉDIMENTS ET D'ORGANISMES VIVANTS</b>	Effluents d'usines municipales de traitement des eaux usées et d'industries du bois (pâtes et papiers, produits forestiers)
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés ou composés
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	Verre ambré, 180 g; bouchon garni de téflon ou d'une feuille d'aluminium traitée à la chaleur
<b>CONSERVATION</b>	4°C
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	30 jours

## 4.2.25 COMPOSÉS SULFURÉS

### SULFATES

<b>POINT D'ÉCHANTILLONNAGE LIQUIDE</b>	Effluents; eaux usées
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	PEHD, 1 L
<b>CONSERVATION</b>	4°C
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	30 jours

### PROTOCOLE

1. Rincer trois fois le récipient avec l'eau à échantillonner.
2. Prélever un échantillon dans une bouteille en PEHD.
3. Entreposer à 4°C.

### SULFATES

<b>ÉCHANTILLONS DE SOLS, DE SÉDIMENTS ET D'ORGANISMES VIVANTS</b>	Effluents; eaux usées
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	Contenant à spécimen, 125 mL
<b>CONSERVATION</b>	4°C
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	30 jours

## SULFURES

<b>POINT D'ÉCHANTILLONNAGE LIQUIDE</b>	Effluents et eaux usées d'usines, de mines, de raffineries et de l'industrie pétrolière
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	PEHD, 500 mL
<b>CONSERVATION</b>	ZnAc, sur le terrain
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	7 jours

**REMARQUE :** Les sulfures s'oxydent facilement. Demander au laboratoire quel agent de conservation utiliser; on se sert souvent d'acétate de zinc et de bicarbonate de sodium. Mettre l'agent de conservation dans la bouteille avant de commencer le prélèvement d'un échantillon composé.

### PROCOLE - ÉCH. INSTANTANÉS

1. Rincer trois fois la bouteille avec l'eau à échantillonner.
2. Prélever l'échantillon.
3. Ajouter l'agent de conservation.
4. Fermer hermétiquement; entreposer à 4°C.

### PROCOLE - ÉCH. COMPOSÉS

1. Rincer trois fois la bouteille avec l'eau à échantillonner.
2. Ajouter l'agent de conservation.
3. Prélever l'échantillon.
4. Entreposer à 4°C.

## SULFURES

<b>ÉCHANTILLONS DE SOLS, DE SÉDIMENTS ET D'ORGANISMES VIVANTS</b>	Effluents et eaux usées d'usines, de mines, de raffineries et de l'industrie pétrolière; piscicultures
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	Contenant à spécimen, 125 mL
<b>CONSERVATION</b>	ZnAc, sur le terrain
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	30 jours

## 4.2.26 SURFACTANTS ANIONIQUES

<b>POINT D'ÉCHANTILLONNAGE LIQUIDE</b>	Effluents de raffineries; eaux d'égout; effluents d'usines de détergents; mines
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	Verre ambré, 1 L; bouchon garni de téflon ou d'une feuille d'aluminium traitée à la chaleur
<b>CONSERVATION</b>	4°C
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	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.

## 4.2.27 TURBIDITÉ

<b>POINT D'ÉCHANTILLONNAGE LIQUIDE</b>	Eaux de surface; effluents
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	PEHD, 1 L
<b>CONSERVATION</b>	4°C
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	3 jours

**PROTOCOLE**

1. Plonger le récipient dans l'eau pour prélever l'échantillon; ne pas écumer la surface; remplir le récipient à 95% environ.
2. Fermer hermétiquement; entreposer à 4°C.

## 4.2.28 COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS (COV)

Cet essai s'effectue selon la méthode dite « d'espace de tête »; il porte notamment sur le benzène, le toluène, l'éthylbenzène et le xylène (BTEX).

<b>POINT D'ÉCHANTILLONNAGE LIQUIDE</b>	Effluents; eaux de surface; eaux souterraines; industrie pétrolière
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	Verre ambré, 40 mL x 2; bouchon à disque-cloison en téflon
<b>CONSERVATION</b>	4°C
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	7 jours

**PROTOCOLE**

1. Remplir le récipient jusqu'au bord. Ajouter une goutte d'acide chlorhydrique concentré.
2. Fermer hermétiquement après avoir vérifié qu'il n'y a aucun espace libre; rajouter de l'eau au besoin.
3. Entreposer à 4°C.

<b>ÉCHANTILLONS DE SOLS, DE SÉDIMENTS ET D'ORGANISMES VIVANTS</b>	Réservoirs d'entreposage; sites contaminés; industrie pétrolière
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	Verre ambré, 180 mL; bouchon garni de téflon
<b>CONSERVATION</b>	4°C
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	14 jours

## 4.2.29 RÉSIDUS VOLATILS DANS LES SÉDIMENTS

<b>ÉCHANTILLONS DE SOLS, DE SÉDIMENTS ET D'ORGANISMES VIVANTS</b>	Eaux usées domestiques; fumigants agricoles; émissaires de raffineries et d'usines de transformation des métaux; sols; sédiments
<b>TYPE D'ÉCHANTILLONS</b>	Instantanés ou composés
<b>TYPE ET TAILLE DES RÉCIPIENTS</b>	Contenant à spécimen, 125 mL
<b>CONSERVATION</b>	4°C
<b>DÉLAI ANALYTIQUE</b>	7 jours

### PROTOCOLE

1. Recueillir les sédiments dans des contenants à spécimen.
2. Entreposer à 4°C.

## 4.3 EXPÉDITION DES ÉCHANTILLONS

Les inspecteurs ne ménagent aucun effort pour obtenir des échantillons représentatifs, mais tout ce travail peut ne servir à rien si les échantillons n'arrivent pas au laboratoire en bon état et dans les délais requis.

Les échantillons doivent être expédiés de façon à ce qu'ils parviennent au laboratoire le plus tôt possible, au minimum dans le délai analytique prescrit dans la **SECTION 4.1 : TABLEAUX - RÉCIPIENTS, CONSERVATION, DÉLAIS ANALYTIQUES**. Il faut éviter de retarder le transport des échantillons, et l'on doit s'assurer qu'ils sont conservés à la température voulue.

### ÉTIQUETAGE DES ÉCHANTILLONS

S'assurer que chaque échantillon est identifié et marqué des initiales de l'échantillonneur. Utiliser des étiquettes en polyester dotées d'un adhésif permanent. Les échantillons peuvent également être mis dans des sacs en plastique scellables, afin de réduire le risque que l'échantillon vienne en contact avec de la glace fondue au cours du transport.

### SCEAUX

Si possible utiliser des sceaux numérotés disponibles dans le commerce. L'échantillonneur doit prendre note des numéros. Faute de tels sceaux, on peut utiliser du ruban adhésif.

- Sceller les récipients avec du ruban adhésif, en serrant fortement et en joignant les deux extrémités, le côté adhésif sur le côté adhésif.
- Mettre ses initiales sur le ruban.
- Incrire sur le récipient le nom du site, le numéro unique de l'échantillon, la date, l'heure et ses initiales.
- Incrire ces renseignements directement sur les récipients.

### PRÉPARATION DE L'EXPÉDITION

Les récipients à échantillon doivent être bien bouchés et emballés pour éviter tout déversement, toute fuite ou tout bris. S'assurer que chaque contenant d'expédition porte une étiquette indiquant sa destination et l'adresse de l'expéditeur, ainsi que les étiquettes et marques de sécurité requises et les instructions spéciales pertinentes (p. ex. « FRAGILE », « GARDER AU FROID », « NE PAS CONGELER », « GARDER CONGELÉ », « HAUT »). Les contenants doivent aussi porter les étiquettes et les autres renseignements requis en vertu de la *Loi sur le transport des marchandises dangereuses* (LTMD) ou des exigences de l'Association du transport aérien international (IATA) ou de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI).

Conserver ensemble les échantillons prélevés au même endroit. Lorsque des échantillons provenant d'un même site d'échantillonnage doivent être séparés et placés dans plus d'un contenant d'expédition, mettre dans chaque contenant un exemplaire du formulaire d'accompagnement.

- Mettre l'échantillon dans un sac et le placer dans une glacière ou un contenant robuste, garni d'un grand sac en plastique.
- Ajouter des sacs réfrigérants si l'échantillon doit être conservé au frais, et emballer le tout avec des matériaux absorbants et non combustibles.
- Fermer hermétiquement le grand sac.
- Mettre le formulaire d'accompagnement dans un sac imperméable et le joindre à l'échantillon.
- Sceller le contenant et coller un deuxième exemplaire du formulaire d'accompagnement à l'extérieur.
- Étiqueter le contenant et remplir les documents d'expédition.

### **À NOTER**

- Les colis doivent être bien fermés, solides et conformes aux exigences du RTMD et de l'IATA. En général, les contenants doivent être assez solides pour que les échantillons résistent à une chute de 1,8 m et pour qu'on puisse les empiler jusqu'à 3 m de haut.
- Ne pas surcharger les contenants. Il faut se rappeler que le poids maximum en vertu du RTMD est de 10 kg. Dix bouteilles à échantillon de 1 L, plus les matériaux d'emballage, plus le contenant lui-même pèseraient davantage.
- Pour s'assurer que les échantillons liquides ne se couchent pas durant le transport, on peut les caler avec des bouteilles vides, des sacs réfrigérants ou des morceaux de carton.
- Les sacs réfrigérants sont parfaits pour tenir les échantillons au frais. S'il est indispensable d'utiliser de la glace, s'assurer que les bouteilles à échantillon sont placées dans des sacs en plastique (les sacs ziplock conviennent tout à fait), afin que les étiquettes n'entrent pas en contact avec la glace ni avec l'eau.

Conseil utile : Placer dans le colis une petite fiole d'eau hermétiquement fermée et en signaler la présence au laboratoire. Lorsque les employés du laboratoire recevront l'échantillon, ils pourront vérifier la température de l'eau dans la fiole sans toucher à l'échantillon, afin de déterminer si l'échantillon est resté au frais.

### **EXPÉDITION**

Les échantillons peuvent être expédiés par courrier recommandé, par service de messageries, par la route (camion ou autocar) ou par avion. Tenir compte du délai analytique et des paramètres à analyser. Expédier l'échantillon de la façon la plus rapide et la plus directe possible et s'assurer qu'on peut en connaître le trajet. On peut généralement assurer la livraison rapide des échantillons en payant un supplément. Les échantillons doivent parvenir au laboratoire à un moment où quelqu'un peut les recevoir et s'en occuper. Prévenir le laboratoire du moment où les échantillons devraient arriver.

Une fois l'échantillon expédié, prendre contact avec le laboratoire et, si possible, parler au personnel de la section chargée de la réception de l'échantillon pour donner des détails sur le type et le nombre d'échantillons, la date de l'échantillonnage, la date prévue d'arrivée, le mode de transport choisi ainsi que le nom de la compagnie de transport et le numéro des documents d'expédition.

### 4.3.1 EXPÉDITION D'ÉCHANTILLONS PRÉLEVÉS À DES FINS JUDICIAIRES

Les échantillons prélevés à des fins judiciaires exigent de documenter le contrôle matériel ou la continuité de garde d'un échantillon à partir du moment où il a été prélevé jusqu'à sa destruction. Ces renseignements sont consignés sur un formulaire de chaîne de possession. Pour établir la continuité de garde, un témoin doit être capable de convaincre le tribunal que l'échantillon n'a subi ni violation ni contamination. Les échantillons doivent être manipulés par le moins de gens possible. La continuité de garde doit être maintenue jusqu'à ce que l'inspection soit terminée.

- Le récipient à échantillon étiqueté doit être scellé au moyen d'un sceau numéroté, puis mis dans un sac ziplock.
- Le sac ziplock doit être scellé au moyen d'un sceau non numéroté ou d'un ruban inviolable - un seul échantillon doit être mis dans chaque sac pour éviter la confusion si l'étiquette se détachait de la bouteille.

#### **OU**

- Le récipient à échantillon doit être marqué au moyen d'un stylet à pointe de diamant, d'un marqueur à encre indélébile ou par tout autre moyen d'identification comportant assez de renseignements pour permettre d'identifier l'échantillon devant le tribunal.
- On peut utiliser du ruban adhésif pour sceller les bouteilles, en serrant fortement et en joignant les deux extrémités, le côté adhésif sur le côté adhésif, pour éviter toute violation du récipient.
- Inscire ses initiales sur le ruban et sur l'emballage.

#### **FORMULAIRE DE CHAÎNE DE POSSESSION**

Les numéros des sceaux de tous les échantillons et de leurs récipients doivent être inscrits sur un formulaire de chaîne de possession. Si les échantillons sont expédiés par un service de messageries, le formulaire de chaîne de possession doit être mis dans un sac en plastique.

## RÉCIPIENTS À ÉCHANTILLON SOUS CLÉ

Tous les échantillons bien emballés doivent être mis dans un coffret de sécurité (boîte à outils) renfermant de la glace et du matériel d'emballage. On doit inclure une fiole d'eau dans le coffret de sécurité pour permettre la mesure de la température à l'arrivée au laboratoire. Le coffret de sécurité doit être scellé à l'aide d'un sceau numéroté.

- Si l'on utilise des serrures ou des cadenas, expédier les clés séparément par courrier recommandé.

### OU

- Si l'on utilise des sceaux numérotés, consigner le numéro de chaque sceau dans le carnet de notes et, si l'on expédie plus d'un contenant, noter quel sceau se trouve sur chacun. Remplir un formulaire de chaîne de possession et le mettre dans le contenant d'expédition avec le formulaire de demande d'analyse.

### ET

- Le coffret de sécurité et le formulaire de chaîne de possession doivent être mis dans une glacière avec des sacs réfrigérants et du matériel d'emballage, et la glacière doit être scellée à l'aide d'un sceau de sécurité numéroté, de ruban inviolable ou d'un cadenas.
- Tous les numéros d'échantillon et de sceau doivent être notés.
- Prendre des photos des échantillons, du coffret de sécurité scellé et de la glacière scellée.
- La glacière doit porter les autocollants « ÉCHANTILLON JUDICIAIRE » et « HAUT ».

Si les échantillons sont acheminés au laboratoire par la personne qui les a prélevés, cette personne doit toujours avoir la garde des échantillons (p. ex. les portes du véhicule doivent être verrouillées).

L'échantillonneur doit communiquer avec le laboratoire avant tout échantillonnage pour donner l'information sur le type et le nombre d'échantillons qui seront expédiés ou apportés au laboratoire. Cette opération peut être combinée avec le ramassage de récipients à échantillon au laboratoire.

Si les échantillons sont expédiés par un service de messageries, il faut préparer les documents d'expédition et apporter les échantillons au service de messageries ou à l'agent autorisé. Exiger la livraison le lendemain. Les documents d'expédition doivent préciser la personne qui recevra les échantillons au laboratoire. Il faut informer le service de messageries de l'importance des échantillons prélevés à des fins judiciaires et s'assurer que la destination est bien comprise. Il faut garder une copie des documents d'expédition comme preuve et inscrire les données concernant le service de messageries

dans le carnet de notes.

Une copie des formulaires d'accompagnement des échantillons et de chaîne de possession de même que les documents d'expédition doivent être présentés au laboratoire. Une fois l'échantillon expédié, prendre contact avec le laboratoire par téléphone ou télécopieur afin de donner des détails sur le type et le nombre d'échantillons, la date de l'échantillonnage, la date prévue d'arrivée, le mode de transport choisi ainsi que le ou les numéros des documents d'expédition du service de messageries.

Si l'on apporte soi-même les échantillons au laboratoire, il faut remplir un formulaire d'accompagnement des échantillons le plus complètement possible, livrer les échantillons à la personne qui doit les recevoir au laboratoire et prendre note du nom de cette personne. Demander à cette personne de signer le formulaire de chaîne de possession et lui remettre l'original de ce formulaire. On peut faire une photocopie du formulaire pour ses dossiers.

**REMARQUE :** Lorsqu'il n'est pas nécessaire de conserver les échantillons à moins de 4°C, le sac réfrigérant, la fiole d'eau et la glacière ne sont pas nécessaires. L'expédition d'échantillons d'hydrocarbures doit se faire conformément au *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses*. En cas d'expédition par avion, on peut faire appel à un agent d'expédition pour s'assurer que l'emballage et la documentation sont adéquats.

## 4.3.2 MARCHANDISES DANGEREUSES

Certains échantillons renferment des marchandises dangereuses (par exemple des échantillons de combustibles) et sont donc visés par le *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses*. Le paragraphe 1.19 (1) prévoit une exemption conditionnelle pour des échantillons transportés par l'inspecteur dans un contenant adéquat.

1.19 (1) Le présent règlement ne s'applique pas aux échantillons de marchandises, y compris les échantillons médico-légaux, dont il est raisonnable de croire qu'ils sont des marchandises dangereuses si, aux fins d'inspection ou d'enquête en vertu d'une loi fédérale ou provinciale, les échantillons satisfont aux conditions suivantes :

- a) ils sont en transport sous la surveillance directe d'un employé du gouvernement fédéral, d'un gouvernement provincial ou d'une administration municipale, qui agit dans le cadre de son emploi;
- b) ils sont placés dans un contenant qui est conçu, construit, rempli, obturé, arrimé et entretenu de façon à empêcher, dans des conditions normales de transport, y compris la manutention, tout rejet accidentel de marchandises dangereuses qui pourrait présenter un danger pour la sécurité publique.

Le paragraphe 1.19 (2) prévoit une exemption conditionnelle pour toute personne qui expédie des échantillons.

1.19 (2) Le présent règlement ne s'applique pas aux échantillons de marchandises dont l'expéditeur a des motifs raisonnables de croire qu'ils sont des marchandises dangereuses, si les échantillons satisfont aux conditions suivantes :

- a) les échantillons sont en transport aux fins de classification, d'analyse, d'épreuve ou de démonstration;
- b) les échantillons sont considérés comme ne contenant ni explosif, ni matière infectieuse, ni matière radioactive;
- c) la masse brute des échantillons est inférieure ou égale à 10 kg;
- d) ils sont accompagnés d'un document d'expédition qui, malgré les articles 3.5 et 3.6 de la partie 3, Documentation, comporte les nom et adresse de l'expéditeur et la mention « échantillons d'épreuve » ou « test samples »;
- e) ils sont placés dans un contenant qui est conçu, construit, rempli, obturé, arrimé et entretenu de façon à empêcher, dans des conditions normales de transport, y compris la manutention, tout rejet accidentel de marchandises dangereuses qui pourrait présenter un danger pour la sécurité publique;

f) Le contenant porte la mention « échantillons d'épreuve » ou « test samples », et les mots sont lisibles et d'une couleur contrastant avec la couleur de fond du contenant.

## **AGENTS DE CONSERVATION CONSIDÉRÉS COMME MATIÈRES DANGEREUSES**

Le paragraphe 1.17 du *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* prévoit une exemption conditionnelle pour le transport de quantités limitées. Ce paragraphe s'applique au transport de petites quantités d'agents de conservation qui sont des marchandises dangereuses souvent utilisées en cas d'échantillonnage. Le cas de l'acide nitrique utilisé dans les échantillons destinés à l'analyse des métaux est tout particulièrement intéressant. L'acide nitrique à une concentration inférieure à 70% utilisé comme agent de conservation peut être expédié par transport terrestre en vertu du paragraphe 1.17 du RTMD lorsque les quantités en jeu sont inférieures à 0,5 litre, que le transport s'effectue dans un contenant sûr et que l'emballage extérieur porte la mention « Quantités limitées ». Ce paragraphe s'applique également à d'autres agents de conservation, comme l'acide chlorhydrique, l'hydroxyde de sodium, le formaldéhyde, l'hexane et l'acide chromique. Consulter le paragraphe 1.17 et l'annexe 1 du RTMD pour déterminer les conditions qui s'appliquent à chaque marchandise dangereuse.

Si les échantillons sont expédiés par avion, il faut respecter les règlements (encore plus stricts) de l'Association du transport aérien international (IATA) et de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI). Les lignes aériennes peuvent refuser de transporter un colis dont le contenu n'est pas accompagné des documents nécessaires, même s'il existe une exception en ce qui concerne les quantités limitées. Il est conseillé de prendre rendez-vous par téléphone, à l'avance, avec un employé de la compagnie aérienne qualifié en matière de transport des marchandises dangereuses, étant donné qu'on ne trouve pas toujours un expert sur place dans les petits aéroports.

### 4.3.3 CAS SPÉCIAUX

Les échantillons destinés aux épreuves de détermination de la toxicité doivent être mis dans des seaux en plastique de 5 gallons avec couvercle en plastique. Une fois l'échantillon prélevé, le couvercle du seau doit être scellé au moyen d'un sceau numéroté, puis le récipient étiqueté doit être scellé au moyen de deux sceaux numérotés ou d'un ruban inviolable.

Les numéros de sceau des échantillons et des récipients doivent être consignés sur un formulaire de chaîne de possession. Si les échantillons sont expédiés par un service de messageries, le formulaire de chaîne de possession est mis dans un sac en plastique. Il faut prendre des photos des seaux scellés et noter les numéros de sceau dans le carnet de notes. Les seaux doivent porter une étiquette indiquant qu'il s'agit d'échantillons prélevés à des fins judiciaires, et le sac renfermant le formulaire de chaîne de possession doit être fixé à l'un des seaux.

À cause de leur taille, les échantillons destinés à des essais biologiques peuvent être expédiés sans emballage spécial s'ils sont placés dans des récipients en polyéthylène de 20 ou 40 L, à condition qu'ils soient bien étiquetés et scellés. S'assurer que les échantillons d'eau ne gèlent pas. Le gel peut provoquer le bris des récipients et altérer l'intégrité des échantillons.

Les inspecteurs doivent connaître les exigences du RTMD et de l'IATA lorsqu'ils expédient des agents de conservation. La plupart de ces substances sont classées parmi les marchandises dangereuses.

# **5.0 ANNEXES**

## **5.0 ANNEXES**

### **5.1 CONVENTIONS**

#### **5.1.1 ACRONYMES**

#### **5.1.2 FACTEURS DE CONVERSION**

#### **5.1.3 UNITÉS DE MESURE ET ABRÉVIATIONS**

### **5.2 RÈGLEMENTS ET LIGNES DIRECTRICES D'APPLICATION**

#### **5.3 LISTE DE CONTRÔLE DU MATÉRIEL NÉCESSAIRE POUR L'ÉCHANTILLONNAGE SUR LE TERRAIN**

### **5.4 NUMÉROS DE TÉLÉPHONE**

### **5.5 LÉGISLATION EN MATIÈRE DE SANTÉ ET DE SÉCURITÉ AU TRAVAIL**

### **5.6 CALCULS DU DÉBIT ET FORMULES**

#### **5.6.1 CERCLES : AIRES DE SEGMENTS**

#### **5.6.2 ESTIMATION DU DÉBIT - CANAUX OU TUYAUX NON PLEINS**

#### **5.6.3 CALCUL DU DÉBIT SELON LA MÉTHODE DU TUYAU CALIFORNIEN**

#### **5.6.4 DÉVERSOIRS ET CANAUX JAUGEURS**

### **5.7 TABLEAUX RÉSUMANT LES EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES**

#### **5.7.1 RÈGLEMENT SUR LE REJET D'AMIANTE PAR LES MINES ET USINES D'EXTRACTION D'AMIANTE**

#### **5.7.2 RÈGLEMENT SUR LE BENZÈNE DANS L'ESSENCE**

#### **5.7.3 RÈGLEMENT SUR LE REJET DE MERCURE PAR LES FABRIQUES DE CHLORE**

#### **5.7.4 RÈGLEMENT SUR LES BIPHÉNYLES CHLORÉS**

- 5.7.5 RÈGLEMENT SUR L'IMMERSION EN MER**
  - 5.7.6 RÈGLEMENT FÉDÉRAL SUR LE TRAITEMENT ET LA DESTRUCTION DES BPC AU MOYEN D'UNITÉS MOBILES**
  - 5.7.7 RÈGLEMENT SUR L'ESSENCE**
  - 5.7.8 LIGNES DIRECTRICES SUR LE GLYCOL**
  - 5.7.9 RÈGLEMENT SUR LES EFFLUENTS DE L'INDUSTRIE DE LA VIANDE ET DE LA VOLAILLE**
  - 5.7.10 RÈGLEMENT SUR LES EFFLUENTS DES MINES DE MÉTAUX**
  - 5.7.11 RÈGLEMENT SUR LES EFFLUENTS DES RAFFINERIES DE PÉTROLE**
  - 5.7.12 RÈGLEMENT SUR LA CONCENTRATION EN PHOSPHORE**
  - 5.7.13 DISPOSITIONS DE LA LOI SUR LES PÊCHES CONCERNANT LA PRÉVENTION DE LA POLLUTION**
  - 5.7.14 RÈGLEMENT SUR LES EFFLUENTS DES ÉTABLISSEMENTS DE TRANSFORMATION DE LA POMME DE TERRE**
  - 5.7.15 RÈGLEMENT SUR LES EFFLUENTS DES FABRIQUES DE PÂTES ET PAPIERS**
  - 5.7.16 RÈGLEMENT SUR LES ADDITIFS ANTIMOUSSE ET LES COPEAUX DE BOIS UTILISÉS DANS LES FABRIQUES DE PÂTES ET PAPIERS**
  - 5.7.17 RÈGLEMENT SUR LES DIOXINES ET LES FURANNES CHLORÉS DANS LES EFFLUENTS DES FABRIQUES DE PÂTES ET PAPIERS**
  - 5.7.18 RÈGLEMENT SUR LE REJET DE PLOMB DE SECONDE FUSION**
  - 5.7.19 RÈGLEMENT SUR LE SOUFRE DANS LE CARBURANT DIESEL**
  - 5.7.20 RÈGLEMENT SUR LE SOUFRE DANS L'ESSENCE**
  - 5.7.21 RÈGLEMENT SUR LE REJET DE CHLORURE DE VINYLE**
- RÉFÉRENCES**

## 5.1 CONVENTIONS

### 5.1.1 ACRONYMES

<b>AEH</b>	Herbicide extractible à l'acide
<b>AOX</b>	Halogénures organiques adsorbables
<b>BPC</b>	Biphényles polychlorés
<b>BTEX</b>	Benzène, toluène, éthylbenzène et xylène (voir COV)
<b>CF</b>	Coliformes fécaux
<b>CID</b>	Carbone inorganique dissous
<b>CIT</b>	Carbone inorganique total
<b>CL<sub>50</sub></b>	Concentration létale
<b>COD</b>	Carbone organique dissous
<b>COLIWASA</b>	Composite liquid waste sampler (échantillonneur de déchets liquides)
<b>COT</b>	Carbone organique total
<b>COV</b>	Composés organiques volatils
<b>CP</b>	Chlorophénols
<b>CR<sup>6</sup></b>	Chrome hexavalent
<b>CT</b>	Coliformes totaux
<b>Cu-8</b>	Cuivre 8
<b>DBO</b>	Demande biochimique (biologique) en oxygène
<b>DCO</b>	Demande chimique en oxygène
<b>DDAC</b>	Chlorure de didécylidiméthylammonium
<b>DE</b>	Diamètre extérieur
<b>GPS</b>	Système de positionnement global
<b>H<sub>2</sub>S</b>	Sulfure d'hydrogène
<b>HAP</b>	Hydrocarbures aromatiques polycycliques

<b>HGRS</b>	Huiles et graisses résiduelles spéciales
<b>HPE</b>	Hydrocarbure pétrolier extractible
<b>HV/HPV</b>	Hydrocarbures volatils/hydrocarbures pétroliers volatils
<b>IATA</b>	Association du transport aérien international
<b>IPBC</b>	3-Iodo-2-propynylbutylcarbamate
<b>LIE</b>	Limite inférieure d'explosibilité
<b>LSE</b>	Limite supérieure d'explosibilité
<b>MRC</b>	Matériau de référence certifié
<b>NO<sub>2+3</sub></b>	Nitrites + nitrates
<b>OACI</b>	Organisation de l'aviation civile internationale
<b>OD</b>	Oxygène dissous
<b>OP</b>	Organophosphorés
<b>OQD</b>	Objectif de qualité des données
<b>Ortho-P</b>	Ortho-phosphates
<b>P total</b>	Phosphore total
<b>PCDD</b>	Polychlorodibenzodioxines
<b>PCDF</b>	Polychlorodibenzofuranes
<b>ppm</b>	parties par million
<b>Redox</b>	Potentiel d'oxydo-réduction
<b>REMM</b>	<i>Règlement sur les effluents des mines de métaux</i>
<b>RNF</b>	Résidu non filtrable (également connu sous le nom de matières en suspension)
<b>RTMD</b>	<i>Règlement sur le transport des marchandises dangereuses</i>
<b>RVT</b>	Résidus volatils totaux
<b>SACO</b>	Substances appauvrissant la couche d'ozone
<b>Strep</b>	Streptocoques
<b>TCDD</b>	Tétrachlorodibenzo-para-dioxine
<b>TCDF</b>	Tétrachlorodibenzofurane
<b>TCE</b>	Tétrachloroéthylène
<b>TCLP</b>	Toxicity Characteristic Leaching Procedure
<b>TCMTB</b>	2-(Thiocyanométhylthio)benzothiazole
<b>TL<sub>50</sub></b>	Temps léthal
<b>VACSAM</b>	Échantillonneur sous vide

## 5.1.2 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 <sup>2</sup> )
pieds carrés	0,093	mètres carrés (m <sup>2</sup> )
verges carrées	0,834	mètres carrés (m <sup>2</sup> )
acres	0,405	hectares (ha)
milles carrés	2,59	kilomètres carrés (km <sup>2</sup> )
pouces cubes	16,39	centimètres cubes (cm <sup>3</sup> )
pieds cubes	0,028	mètres cubes (m <sup>3</sup> )
verges cubes	0,765	mètres cubes (m <sup>3</sup> )
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.

## 5.1.3 UNITÉS DE MESURE ET ABRÉVIATIONS

<b>Bq</b>	becquerel
<b>C</b>	coulomb
<b>C</b>	concentration
<b>Ci</b>	curie
<b>cm</b>	centimètre
<b>d</b>	diamètre
<b>dB</b>	décibel
<b>f</b>	fréquence
<b>g</b>	gramme
<b>h</b>	heure; hecto (préfixe)
<b>h</b>	hauteur; constante de Planck
<b>H</b>	charge hydraulique
<b>ha</b>	hectare
<b>J</b>	joule
<b>k</b>	kilo (préfixe)
<b>K</b>	kelvin (température absolue)
<b>kg</b>	kilogramme
<b>km</b>	kilomètre
<b>L</b>	litre
<b>L</b>	longueur
<b>lb/po<sup>2</sup></b>	livre par pouce carré
<b>m</b>	mètre; milli (préfixe)
<b>M</b>	méga (préfixe); molaire
<b>m<sup>2</sup></b>	mètre carré
<b>m<sup>3</sup></b>	mètre cube
<b>mg</b>	milligramme
<b>min</b>	minute
<b>mL</b>	millilitre
<b>mol</b>	mole
<b>n</b>	nano (préfixe)
<b>N</b>	normal
<b>n°</b>	numéro
<b>ng</b>	nanogramme
<b>p</b>	pico (préfixe)
<b>P</b>	pression

<b>Po</b>	pression de référence
<b>pH</b>	mesure de l'acidité ou de l'alcalinité
<b>pi</b>	pied
<b>po</b>	pouce
<b>ppm</b>	partie par million
<b>q</b>	débit
<b>s</b>	seconde
<b>t</b>	tonne, température Celsius
<b>T</b>	température absolue (kelvin); téra (préfixe); 3 900 (l-a/d) 1,88 (dans la formule servant à calculer le débit selon la méthode du tuyau californien)
<b>tr/min</b>	tour par minute
<b>V</b>	volume
<b>W</b>	watt; $d^{2,48}$ (dans la formule servant à calculer le débit selon la méthode du tuyau californien)
<b>μ</b>	micro (préfixe)
<b>μg</b>	microgramme
<b>μm</b>	micromètre
<b>°C</b>	degré Celsius
<b>°F</b>	degré Fahrenheit

---

<b>giga (G) 1 000 000 000</b>	mille millions = un milliard
<b>méga (M) 1 000 000</b>	million
<b>kilo (k) 1 000</b>	millier
<b>hecto (h) 100</b>	cent
<b>déca (da) 10</b>	dix
<b>déci (d) 0,1</b>	dixième
<b>centi (c) 0,01</b>	centième
<b>milli (m) 0,001</b>	millième
<b>micro (<math>\mu</math>) 0,000 001</b>	millionième
<b>nano (n) 0,000 000 001</b>	milliardième (millième de millionième)

---

## 5.2 RÈGLEMENTS ET LIGNES DIRECTRICES D'APPLICATION



De nombreux règlements et lignes directrices d'application stipulent des exigences précises en matière d'échantillonnage et d'analyse (au moyen de méthodes de référence normalisées) qui régissent la façon dont l'échantillonnage doit être fait dans les installations réglementées, ou la manière de procéder dans l'analyse de certaines substances réglementées.

Comme la réglementation peut être en cours de révision et que de nouveaux règlements sont promulgués régulièrement, il faut consulter les sites Web pertinents qui donnent la liste des lois et règlements 1) appliqués par Environnement Canada, 2) appliqués en partie par Environnement Canada et 3) appliqués par d'autres ministères avec l'aide d'Environnement Canada.

[www.ec.gc.ca/RegistreLCPE/default.cfm](http://www.ec.gc.ca/RegistreLCPE/default.cfm)

[www.ec.gc.ca/enviroregs](http://www.ec.gc.ca/enviroregs)

## 5.3 LISTE DE CONTRÔLE DU MATÉRIEL NÉCESSAIRE POUR L'ÉCHANTILLONNAGE SUR LE TERRAIN

Cette liste est loin d'être exhaustive mais 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

Calculatrice

Carnet de notes, en papier imperméable

Carte d'avertissement

Carte d'inspecteur (en vertu de la LCPE ou de la *Loi sur les pêches*)

Formulaires de chaîne de possession

Formulaires de compte rendu d'incident

Formulaires de déclaration

Formulaires de demande d'analyse

Papier imperméable

Ruban à mesurer

Stylo pour conditions extrêmes

Stylos, crayons, marqueurs à encre indélébile

Tables de conversion

### ÉQUIPEMENT ÉLECTRONIQUE

Appareil photographique

Caméscope

Détecteurs de gaz

Films photographiques

Jumelles

Magnétophone

Ordinateur (portatif)

Radio VHF

Système de positionnement global

Téléavertisseur

Téléphone cellulaire

(Bandes magnétiques, films, cassettes et piles de rechange et chargeur de piles)

## **MATÉRIEL DE RÉFÉRENCE**

Boussole

Cartes hydrographiques

Cartes (topographiques et routières)

Dossiers sur l'observation des règlements

Guide de premières mesures d'urgence (CANUTEC)

Guide de sécurité pour les inspecteurs

Manuel d'échantillonnage sur le terrain à l'usage des inspecteurs

Liste du personnel régional à appeler en cas d'urgence

Manuels sur le fonctionnement des appareils : pH-mètre, conductimètre

Photographies aériennes (si possible)

Tout autre protocole ou manuel d'échantillonnage

## **SÉCURITÉ ET PREMIERS SOINS**

Air-Pak (appareil respiratoire autonome)

Aspirine

Bottes de caoutchouc

Bottes de travail (homologuées ACNOR)

Casque de protection

Combinaisons jetables, jaunes (3)

Couverture

Couvre-bottes, jetables

Extincteur

Filtres pour respirateur

Fusées éclairantes

Gilet de sauvetage ou vêtement de flottaison

Harnais de sécurité (protection contre les chutes)

Lunettes à coques (2 paires)  
Protège-oreilles  
Rations de secours/trousse de survie  
Respirateur  
Sifflet  
Tablier anti-éclaboussures  
Trousse de premiers soins  
Trousse de rinçage oculaire d'urgence  
Vêtements ignifugés

### **FOURNITURES PERSONNELLES**

Allumettes, dans un contenant étanche  
Couverture réfléchissante  
Crème solaire  
Eau  
Gilet de signalisation  
Gilet porte-échantillons  
Insectifuge  
Lotion pour les mains  
Lunettes de soleil  
Papier hygiénique  
Sac à dos  
Savon pour les mains  
Vêtements de protection contre la pluie

### **MATÉRIEL D'EMBALLAGE DES ÉCHANTILLONS**

Boîte à échantillon, verrouillable (boîte à outils verrouillable)  
Contenants réfrigérants  
Étiquettes à attacher, en carton, avec attaches métalliques  
Étiquettes adhésives  
Étiquettes adhésives préimprimées (« HAUT », « FRAGILE », « GARDER AU FROID », « NE PAS CONGELER », « GARDER CONGELÉ », etc.)  
Étiquettes de transport  
Étiquettes requises pour l'application du RTMD et du SIMDUT  
Glacière

Lettres de transport  
Ruban isolant  
Ruban masque  
Sceaux et scellés (pour fins judiciaires)

## **OUTILS**

Boîte à outils (marteau, tournevis, clous, clefs, ruban à mesurer, etc.)  
Chronomètre  
Ciseaux  
Couteau ordinaire  
Couteau X-Acto  
Échelle  
Hache  
Lampe de poche  
Pelle, outil pour ouvrir les trous d'homme, échelle, pioche  
Piles (éliminer comme déchets dangereux)

## **OUTILS D'ÉCHANTILLONNAGE**

Bacs récepteurs  
Bouteilles en PEHD avec bouchon, 500 mL, 1 L, 2 L  
Bouteilles en verre ambré avec bouchon garni de téflon, 1 L  
Chaîne en acier inoxydable, pour les seaux  
Entonnoirs  
Éprouvettes  
Essuie-tout  
Feuilles d'aluminium  
Filtres, jetables (pour filtration des échantillons de métaux sur le terrain)  
Gants en latex  
Gants en polyéthylène  
Kimwipes  
Pelles à main en plastique et en acier inoxydable  
Petites pinces, revêtues de téflon  
Pipettes jetables, 5 mL  
Pipettes jetables, 50 mL (pour l'échantillonnage des transformateurs)  
Porte-filtres

Récipient pour essais biologique  
Seaux gradués  
Seringues jetables (pour pour filtration des échantillons de métaux sur le terrain)  
Spatules, plastique ou métal  
Transplantoirs

## **ÉCHANTILLONNEURS**

Benne Ponar  
Carottier à paroi mince  
Carottier fendu  
COLIWASA  
Débitmètre et tables de mesure  
Échantillonneur à bouteille lestée  
Échantillonneur à manche (Weaton)  
Échantillonneur à tube ouvert  
Échantillonneur automatique séquentiel  
Échantillonneur de grains  
Échantillonneur en profondeur (Kemmerer)  
Échantillonneur par immersion  
Grande perche d'échantillonnage  
Poids d'échantillonnage  
Pompe submersible  
Pompe péristaltique  
Raccords pour tubulures d'aspiration  
Sonde d'échantillonnage  
Têtes de pompe  
Tube de prélèvement de sols  
Tubulures d'aspiration en silicone  
VACSAM

## **MATÉRIEL D'ÉCHANTILLONNAGE À DES FINS JUDICIAIRES**

Agents de conservation  
Boîte à échantillon, verrouillable (boîte à outils avec serrure)  
Bouteilles à échantillon

Carnet de notes

Étiquettes, en deux parties numérotées, avec adhésif permanent

Formulaire de chaîne de possession

Gants jetables

Glacière

Marqueur à encre permanente

Pointes à tracer

Récipient pour essai biologique

Sacs réfrigérants

Ruban adhésif en toile

Sacs en plastique scellables

Sceaux à glacière

Sceaux et scellés pour fins judiciaires

## **MATÉRIEL POUR LES ESSAIS SUR LE TERRAIN**

Conductimètre et solutions d'étalonnage

Indicateur d'oxygène dissous et solutions d'étalonnage

Papier indicateur de pH

pH-mètre

Solutions tampons de pH

Thermomètre

## **PRODUITS CHIMIQUES ET AGENTS DE CONSERVATION**

Acétate de zinc, solution 0,1M (sulfures)

Acétone

Acide nitrique, solution à 70 %

Acide chlorhydrique concentré (chlorophénols)

Acide sulfurique concentré (DCO)

Agent de conservation des métaux (1 mL d'une solution à 35 % d'acide nitrique; disponible en fioles auprès du laboratoire)

Agent de conservation du mercure (1 mL d'une solution à 5 % de dichromate de potassium + 1 mL d'une solution à 70 % d'acide nitrique; disponible en fioles auprès du laboratoire)

Carbonate de sodium, solution 0,5N (sulfures)

Colorant, marqueur couleur

Eau désionisée

Hexane

Hydroxyde de sodium, pastilles

Hydroxyde de sodium, solution à 40 % (cyanures)

Hydroxyde de sodium, solution 3N

Iodure de potassium, solution à 5 %

Rexonic N25-7

Solution d'amidon (BDH ou Fisher Scientifique)

Sulfite de sodium, en granules (polychlorodibenzo-para-dioxines et polychlorodibenzofuranes)

Thiosulfate de sodium, solution à 10 % (coliformes fécaux)

## **MATÉRIEL DE NETTOYAGES**

Essuie-tout

Gants jetables

Litière pour chat ou vermiculite

Sacs à ordures (grande taille)

Sacs à ordures (petite taille)

Tampons absorbants (pour les hydrocarbures)

Trousse de nettoyage en cas de déversement, disponible dans le commerce, OU bicarbonate de soude

Vinaigre

## 5.4 NUMÉROS DE TÉLÉPHONE

Laboratoires - Environnement Canada

### RÉGION DE L'ATLANTIQUE

Laboratoire de la DCE

Moncton (Nouveau-Brunswick)

Substances organiques (506) 851-2892

Substances inorganiques (506) 851-2896

Toxicologie (506) 851-2885

Soumission d'échantillons (506) 851-2899

Numéro du central (506) 851-6606

### RÉGION DU QUÉBEC

Laboratoire de la DCE

Centre du Saint-Laurent

Montréal (Québec)

Chimie (514) 283-2665

Toxicologie (514) 496-7106

Numéro du central (514) 283-7000

### RÉGION DE L'ONTARIO

Laboratoire de la DCE

Région de la capitale nationale

Substances organiques (613) 990-8559

Substances inorganiques (613) 990-8560

Centre technique des eaux usées	
Burlington (Ontario)	
Substances organiques/inorganiques	(905) 336-4750
Soumission d'échantillons	(905) 336-6933
Numéro du central	(905) 336-6447

## **RÉGION DES PRAIRIES ET DU NORD**

Laboratoire de la DCE	
Edmonton (Alberta)	
Substances organiques	(403) 435-7251
Substances inorganiques	(403) 435-7376
Toxicité	(403) 435-7242
Numéro du central	(403) 435-7335

## **RÉGION DU PACIFIQUE ET DU YUKON**

Laboratoire de la DCE	
Vancouver Nord (Colombie-Britannique)	
Soutien scientifique	(604) 924-2532
Chimie	(604) 924-2531
Toxicologie environnementale	(604) 924-2513
Numéro du central	(604) 924-2500
Soumission d'échantillons	(604) 924-2507

## 5.5 LÉGISLATION EN MATIÈRE DE SANTÉ ET DE SÉCURITÉ AU TRAVAIL

### **OBLIGATIONS DES EMPLOYEURS (ARTICLE 125 DU CODE CANADIEN DU TRAVAIL)**

---

En général, l'employeur « veille à la protection de ses employés en matière de sécurité et de santé au travail ».

Les obligations particulières suivantes des employeurs et des employés ont directement trait aux activités sur le terrain des inspecteurs et des enquêteurs.

[...] l'employeur est tenu, en ce qui concerne tout lieu de travail placé sous son entière autorité :

#### **ENQUÊTE ET RAPPORT SUR UN ACCIDENT**

« de la manière réglementaire, d'enregistrer et de signaler aux autorités désignées par les règlements, après enquête, tous les accidents, toutes les maladies professionnelles et autres situations comportant des risques dont il a connaissance » [alinéa c)]

#### **PREMIERS SOINS**

« de fournir les installations de premiers soins et les services de santé réglementaires » [alinéa f)]

#### **EAU POTABLE**

« de fournir des installations d'eau potable conformes aux normes réglementaires » [alinéa h)]

#### **VÉHICULES ET ÉQUIPEMENT MOBILE**

« de veiller à ce que les véhicules et l'équipement mobile que ses employés utilisent pour leur travail soient conformes aux normes réglementaires de sécurité » [alinéa i)]

#### **ÉQUIPEMENT PERSONNEL DE SÉCURITÉ**

« de fournir les matériels, l'équipement, les dispositifs et les vêtements réglementaires de sécurité à toute personne à qui il [,,] permet l'accès [au lieu de travail] » [alinéa j)]

## **PRÉVENTION DES INCENDIES ET MESURES D'URGENCE**

« de se conformer aux normes réglementaires en matière de prévention des incendies et de mesures d'urgence » [alinéa o)]

## **INFORMATION ET ENTRAÎNEMENT**

« d'offrir à chaque employé, de la manière réglementaire, l'information, la formation, l'entraînement et la surveillance nécessaires pour assurer sa sécurité et sa santé » [alinéa q)]

## **CONNAISSANCE DES RISQUES**

« de veiller à ce que soit porté à l'attention de chaque employé le risque connu ou prévisible que représente pour sa sécurité et sa santé l'endroit où il travaille » [alinéa s)]

## **MACHINES, APPAREILS ET OUTILS**

« de veiller à ce que l'équipement - machines, appareils et outils - utilisé par ses employés pour leur travail soit conforme aux normes réglementaires de sécurité et sécuritaire dans tous les usages auxquels il est destiné » [alinéa t)]

## **NORMES ET CODES DE SÉCURITÉ RÉGLEMENTAIRES**

« d'adopter et de mettre en œuvre les normes et codes de sécurité réglementaires » [alinéa v)]

## **UTILISATION D'ÉQUIPEMENT DE PROTECTION INDIVIDUELLE**

« de veiller à ce que toute personne à qui [l'employeur] permet l'accès [au lieu de travail] connaisse et utilise selon les modalités réglementaires le matériel, l'équipement, les dispositifs et vêtements réglementaires de sécurité » [alinéa w)]

## **INSTRUCTIONS VERBALES OU ÉCRITES**

« de se conformer aux instructions verbales ou écrites qui lui sont données par l'agent de sécurité en matière de sécurité et de santé des employés » [alinéa x)]

## **OBLIGATIONS DES EMPLOYÉS (ARTICLE 126 DU CODE CANADIEN DU TRAVAIL) « L'employé au travail est tenu : »**

### **ÉQUIPEMENT DE PROTECTION INDIVIDUELLE**

« d'utiliser le matériel, l'équipement, les dispositifs et vêtements de sécurité que lui fournit son employeur ou que prévoient les règlements pour assurer sa protection » [alinéa a)]

### **PRESCRIPTIONS**

« de se plier aux consignes en matière de sécurité et de santé au travail réglementaires » [alinéa b)]

### **PRÉCAUTIONS**

« de prendre les mesures nécessaires pour assurer sa propre sécurité et sa propre santé ainsi que celle de ses compagnons de travail et de quiconque risque de subir les conséquences de ses actes ou omissions » [alinéa c)]

### **CONSIGNES**

« de se conformer aux consignes en matière de sécurité et de santé au travail de l'employeur » [alinéa d)]

### **COMITÉ DE SÉCURITÉ ET DE SANTÉ**

« de collaborer avec le comité de sécurité et de santé de son lieu de travail ou, à défaut, avec l'éventuel représentant en matière de sécurité et de santé nommé pour celui-ci » [alinéa f)]

### **DANGERS**

« de signaler à son employeur tout objet ou toute circonstance qui, dans un lieu de travail, présente un risque pour sa sécurité ou sa santé ou pour celle de ses compagnons de travail ou des autres personnes à qui l'employeur en permet l'accès » [alinéa g)]

### **ACCIDENTS ET BLESSURES**

« de signaler, de la manière réglementaire, tout accident ou autre fait ayant causé, dans le cadre de son travail, une blessure à lui-même ou à une autre personne » [alinéa h)]

## **INSTRUCTIONS VERBALES OU ÉCRITES**

« de se conformer aux instructions verbales ou écrites de l'agent de sécurité en matière de sécurité et de santé des employés »

## **LIEUX DE TRAVAIL NON CONTRÔLÉS PAR ENVIRONNEMENT CANADA**

Un grand nombre d'inspections et d'enquêtes seront menées sur le site d'autres installations fédérales ou d'installations privées réglementées en vertu de la législation provinciale. La protection juridique assurée en vertu du Code canadien du travail continue de s'appliquer, quel que soit l'endroit où vous travaillez.

## **INSTALLATION FÉDÉRALE**

Si vous inspectez une autre installation fédérale, Environnement Canada doit toujours assurer la protection de votre sécurité et de votre santé. L'installation en question doit également assurer votre sécurité et votre santé. En ce qui la concerne, vous êtes « un visiteur ou une personne à qui l'on a permis l'accès au lieu de travail » [article 125, alinéas *l*) et *w*)]

## **INSTALLATION PROVINCIALE**

Si vous inspectez des entreprises privées ou des installations réglementées en vertu de la législation provinciale en matière de sécurité et de santé, votre employeur et vous-même continuez à être responsables de votre sécurité et de votre santé. Certaines normes provinciales en matière d'hygiène et de sécurité professionnelles peuvent être différentes de celles qui s'appliquent au fédéral. Toutefois, les différences seront probablement minimes. La plupart des législations en matière d'hygiène et de sécurité professionnelles vous protègent à titre de visiteur (ou de personne à qui on a permis l'accès au lieu de travail), de la même façon que le Code canadien du travail.

L'article 128 du Code canadien du travail comporte des dispositions qui permettent aux employés de refuser de travailler en cas de danger. Vous devriez lire cet article afin de bien connaître les procédures en cause et les conditions dans lesquelles ces dispositions s'appliquent, ainsi que les restrictions qui ont été fixées.

## **POLITIQUES, LIGNES DIRECTRICES ET PROCÉDURES DU CONSEIL DU TRÉSOR**

Tous les inspecteurs et enquêteurs devraient connaître les directives, normes et guides du Conseil du Trésor qui peuvent s'appliquer selon la nature de leurs activités sur le terrain.

## MESURES DU CONSEIL DU TRÉSOR EN MATIÈRE DE SANTÉ ET DE SÉCURITÉ PROFESSIONNELLES

CHAPITRE	TITRE
Directive 2-05	Directive sur la sécurité et la santé - Premiers soins
Directive 2-07	Les espaces clos dangereux
Directive 2-09	Directive sur les outils et l'équipement
Directive 2-11	Directive sur l'utilisation des véhicules à moteur
Norme 2-13	Norme relative aux examens de santé
Directive 2-14	Directive sur l'équipement de protection individuelle
Directive 2-16	Directive sur les charpentes surélevées
Directive	Directive sur les substances dangereuses
Guide 5-3	Guide de sécurité pour les opérations sur glace
Guide 5-4	Guide de sécurité pour les opérations sur le terrain
Avis - Généralités 6-03	Les effets du froid extrême
Avis - Généralités 6-04	Exposition professionnelle au benzène

## AUTRES DISPOSITIONS LÉGISLATIVES

Il faut connaître et toujours respecter :

- la législation provinciale ou territoriale en matière d'hygiène et de sécurité professionnelles
- 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 :

- le surveillant
- le comité local de santé et sécurité
- un conseiller régional en matière de santé et de sécurité ou les autorités compétentes

## 5.6 CALCULS DU DÉBIT ET FORMULES

### 5.6.1 CERCLES : AIRES DE SEGMENTS

**H = HAUTEUR**

**D = DIAMÈTRE**

**A = AIRE**

---

<b>H/D</b>	<b>A</b>
0,001	0,000 04
0,010	0,001 33
0,020	0,003 75
0,030	0,006 87
0,040	0,105 4
0,050	0,148 6
0,060	0,019 24
0,070	0,024 17
0,080	0,029 43
0,090	0,035 01
0,100	0,040 87
0,110	0,470 1
0,120	0,053 38
0,130	0,060 00
0,140	0,066 83
0,150	0,073 87
0,160	0,081 11

---

<b>H/D</b>	<b>A</b>
0,170	0,088 54
0,180	0,096 13
0,190	0,103 90
0,200	0,111 82
0,210	0,119 90
0,220	0,128 11
0,230	0,136 46
0,240	0,144 94
0,250	0,153 55
0,260	0,162 26
0,270	0,171 09
0,280	0,180 02
0,290	0,189 05
0,300	0,198 17
0,310	0,207 38
0,320	0,216 67
0,330	0,226 03

<b>H/D</b>	<b>A</b>
0,340	0,235 47
0,350	0,244 98
0,360	0,254 55
0,370	0,264 18
0,380	0,273 86
0,390	0,283 59
0,400	0,293 37
0,410	0,303 19
0,420	0,313 04
0,430	0,322 93
0,440	0,332 84
0,450	0,342 78
0,460	0,352 74
0,470	0,362 72
0,480	0,372 70
0,490	0,382 70
0,500	0,392 70

Utiliser ce tableau pour calculer la section transversale d'écoulement dans un tuyau non plein, comme suit :

1. Diviser la hauteur (H) du segment occupé par l'eau par le diamètre (D) du tuyau.
2. À l'aide du tableau, déterminer l'aire (A) correspondant au rapport H/D.
3. Calculer le carré du diamètre ( $D^2$ ).
4. Multiplier A par  $D^2$ .

Si le rapport H/D est plus grand que 0,500, faire les mêmes calculs (étapes 1 à 4), en utilisant cette fois la hauteur du segment qui n'est pas occupé par l'eau. Déterminer la section transversale du tuyau ( $A = \pi r^2$ ) et soustraire l'aire du segment.

## 5.6.2 ESTIMATION DU DÉBIT - CANAUX OU TUYAUX NON PLEINS

**MÉTHODE DU SEAU ET DU CHRONOMÈTRE :** c'est la méthode la plus simple, à condition que toute l'eau qui s'écoule puisse être retenue dans le contenant pendant une durée acceptable. Il s'agit de capter toute l'eau qui s'écoule pendant une période déterminée à l'avance et chronométrée. On mesure ensuite le contenu du seau. La mesure du débit est la moyenne des résultats obtenus après trois prises. Durée de la prise : normalement, la durée minimale est de 5 secondes, mais on peut obtenir avec une durée plus brève des résultats qui seront quand même plus exacts que ceux d'autres méthodes.

**MÉTHODE DE LA VITESSE ET DE LA SECTION TRANSVERSALE D'ÉCOULEMENT :** on peut mesurer soit la vitesse superficielle, soit la vitesse moyenne. La vitesse moyenne est égale à environ 0,85 fois la vitesse superficielle.

Pour mesurer la vitesse superficielle, il faut mesurer et consigner le temps de déplacement d'un objet flottant (bouchon, morceau de bois) sur une distance donnée, à un endroit où l'eau s'écoule en ligne droite et sans obstacle. Plus la distance est grande, plus le résultat est exact. Répéter l'opération au moins trois fois; faire la moyenne des résultats et déterminer la vitesse moyenne du courant en multipliant la vitesse superficielle moyenne par 0,85.

Pour mesurer directement la vitesse moyenne, on se sert d'un indicateur de vitesse (ou d'un tube de pitot) et on mesure la vitesse à la profondeur 0,6; ou, si le débit est uniforme, on détermine le débit moyen en prenant plusieurs mesures dans toute la section transversale d'écoulement (voir ci-dessous).

Pour déterminer la section transversale de l'écoulement dans un tuyau, il faut :

1. Si l'eau remplit complètement le tuyau, déterminer la section transversale en mesurant le diamètre du tuyau et en appliquant la formule  $a = \pi r^2$ .
2. Si le tuyau n'est pas rempli, mesurer son diamètre et la hauteur de l'eau. Diviser la hauteur par le diamètre et utiliser le tableau 5.6.1 pour déterminer la section transversale.
3. Multiplier la section transversale par la vitesse moyenne d'écoulement.

Pour déterminer le débit dans un **CANAL IRRÉGULIER**, comme un fossé ou le lit d'un cours d'eau, il faut mesurer la profondeur à divers points de la section du canal, puis reporter ces mesures sur du papier graphique. Si l'on obtient un graphique régulier, par exemple un rectangle, calculer sa surface. On peut aussi compter les carrés pour calculer la surface. Calculer le débit en multipliant cette valeur approximative de la section transversale par la vitesse moyenne d'écoulement.

**MÉTHODE DU TUYAU CALIFORNIEN** : pour déterminer le débit lorsque l'eau s'écoule à l'extrémité d'un tuyau horizontal, il faut d'abord s'assurer que la longueur du tuyau est au moins égale à six fois son diamètre. Mesurer le diamètre du tuyau ( $D$ ) et la distance entre la surface de l'eau et le haut du tuyau ( $A$ ). Étant donné que les tableaux à utiliser sont américains, il faut prendre les mesures en pieds; les résultats seront exprimés en gallons US par minute.

calculer le débit ( $Q$ ) grâce à l'équation suivante :

$$Q = TW$$

$$T = 8,69 (1-A/D)^{1,88}$$

$$W = D^{2,48}$$

Consulter les tableaux 5.6.3 et 5.6.4 pour connaître les valeurs de  $T$  et de  $W$  pour  $a/d$ .

## 5.6.3 CALCUL DU DÉBIT SELON LA MÉTHODE DU TUYAU CALIFORNIEN

Valeurs de T dans la formule servant à calculer le débit selon la méthode du tuyau californien à partir des valeurs de a/d

<b>A/D (PI<sub>1</sub>)</b>	<b>T</b>
0,00	3 900
0,01	3 830
0,02	3 760
0,03	3 690
0,04	3 610
0,05	3 540
0,06	3 470
0,07	3 400
0,08	3 330
0,09	3 260
0,10	3 200
0,11	3 130
0,12	3 070
0,13	3 000
0,14	2 930
0,15	2 870
0,16	2 810
0,17	2 750
0,18	2 690
0,19	2 630
0,20	2 570
0,21	2 510
0,22	2 450
0,23	2 390
0,24	2 330
0,25	2 270
0,26	2 210
0,27	2 160
0,28	2 100
0,29	2 050

<b>A/D (FT.)</b>	<b>T</b>
0,30	1 990
0,31	1 940
0,32	1 890
0,33	1 840
0,34	1 790
0,35	1 740
0,36	1 690
0,37	1 640
0,38	1 590
0,39	1 540
0,40	1 490
0,41	1 450
0,42	1 400
0,43	1 350
0,44	1 310
0,45	1 270
0,46	1 230
0,47	1 180
0,48	1 140
0,49	1 100
0,50	1 060
0,51	1 020
0,52	930
0,53	915
0,54	905
0,55	870
0,56	830
0,57	800
0,58	760
0,59	730

---

---

<b>A/D (FT.)</b>	<b>T</b>
0,60	700
0,61	660
0,62	630
0,63	600
0,64	570
0,65	540
0,66	510
0,67	480
0,68	460
0,69	430
0,70	410
0,71	380
0,72	360
0,73	330
0,74	310
0,75	290
0,76	270
0,77	250
0,78	230
0,79	210
0,80	190
0,81	170
0,82	160
0,83	140
0,84	125
0,85	110
0,86	97
0,87	85
0,88	73
0,89	61
0,90	51
0,91	42
0,92	34
0,93	26
0,94	20
0,95	14
0,96	9
0,97	5
0,98	3
0,99	1

---

Où A = distance entre la surface de l'eau et le haut du tuyau, D = diamètre du tuyau

Valeurs de W dans la formule servant à calculer le débit selon la méthode du tuyau californien

<b>DIAMÈTRE DU TUYAU (POUCES)</b>	<b>A (PIEDS)</b>	<b>W</b>
3	0,25	0,032
4	0,33	0,064
6	0,50	0,179
8	0,67	0,370
10	0,83	0,630
12	1,00	1,00
14	1,17	1,48
15	1,25	1,74
16	1,33	2,03
18	1,50	2,73
20	1,67	3,57
21	1,75	4,01
22	1,83	4,48
24	2,00	5,58
27	2,25	7,47
30	2,50	9,70
33	2,75	12,29
36	3,00	15,25

## 5.6.4 DÉVERSOIRS ET CANAUX JAGEURS



Les déversoirs et les canaux jaugeurs sont des ouvrages de formes spécialement conçues sur lesquels l'eau passe dans un canal. Étant donné que ces ouvrages ont des dimensions précises, la hauteur de l'eau (charge hydraulique) dans l'ouvrage mesurée à un certain point peut permettre de calculer le débit au moyen d'une équation ou d'un tableau. Les types les plus courants sont les déversoirs rectangulaires, les déversoirs en V, les déversoirs Cipolletti, les canaux jaugeurs Parshall, les canaux jaugeurs Palmer-Bowlus, les canaux jaugeurs en h, les canaux jaugeurs trapézoïdaux, etc. On trouvera des renseignements détaillés sur les déversoirs et les canaux jaugeurs

dans le Water Measurement Manual (3<sup>e</sup> édition, révisée en 2001), du Bureau of Reclamation, U.S. Department of the Interior. On peut le télécharger à partir du site Web du Water Resources Research Laboratory : [www.usbr.gov/pmts/hydraulics\\_lab/pubs](http://www.usbr.gov/pmts/hydraulics_lab/pubs).

### **DÉVERSOIRS TRIANGULAIRES (EN V)**

L'angle de l'échancrure d'un déversoir triangulaire en V est habituellement de 90°, mais il peut être également de 60°. On peut installer des déversoirs portables dans des fossés ou des cours d'eau.

Lorsqu'on installe un déversoir, il faut prendre en considération les critères suivants :

- La contraction latérale doit correspondre à au moins 0,75 fois la largeur maximale de l'échancrure (L).
- La charge hydraulique (H) doit être d'au moins 9 cm.
- H doit être mesuré à une distance correspondant à au moins 2,5 fois sa valeur en amont du déversoir.

Le débit (Q) peut être calculé grâce aux équations suivantes :

$$Q = 2,49H^{2,5} \text{ pour un déversoir à } 90^\circ$$

$$Q = 1,41H^{2,5} \text{ pour un déversoir à } 60^\circ$$

## DÉBIT À LA SORTIE DE DÉVERSOIRS TRIANGULAIRES À CONTRACTION LATÉRALE

CHARGE HYDRAULIQUE (PO)	DÉBIT (GALLONS US/MIN) ÉCHANCRURE À 90°	DÉBIT (GALLONS US/ MIN) ÉCHANCRURE À 60°
1	2,19	1,27
2	12,4	7,16
3	34,2	19,7
4	70,2	40,5
5	123	70,8
6	193	112
7	284	164
8	397	229
9	533	308
10	694	401
11	880	508
12	1 094	632
13	1 337	772
14	1 609	929
15	1 912	1 104
16	2 246	1 297
17	2 614	1 509
18	3 016	1 741
19	3 452	1 993
20	3 924	2 266
21	4 433	2 560
22	4 950	2 875
23	5 565	3 213
24	6 190	3 574

**MESURE DU DÉBIT DANS UN CANAL DÉCOUVERT DE TYPE PARSHALL**

TAILLE DU CANAL (MÈTRES)	OU	TAILLE DU CANAL (POUCES)	FOURCHETTE DU DÉBIT APPLICABLE (M <sup>3</sup> S <sup>-1</sup> )		EQUATION Q = C <sub>h</sub> <sup>N</sup> / 1000 (M <sup>3</sup> S <sup>-1</sup> )*
			Min.	Max	
0,025		1	0,000 3	0,005 4	0,0479h <sup>1,55</sup> /1 000
0,051		2	0,000 6	0,013 2	0,0959h <sup>1,55</sup> /1 000
0,076		3	0,000 9	0,032 1	0,141h <sup>1,55</sup> /1 000
0,152		6	0,001 4	0,111	0,264h <sup>1,58</sup> /1 000
0,229		9	0,002 6	0,251	0,393h <sup>1,53</sup> /1 000
0,305		12	0,003 1	0,457	0,624h <sup>1,522</sup> /1 000
0,457		18	0,004 2	0,695	0,887h <sup>1,538</sup> /1 000
0,61		24	0,011 9	0,937	1,135h <sup>1,550</sup> /1 000
0,914		36	0,017 3	1,427	1,612h <sup>1,566</sup> /1 000
1,219		48	0,036 8	1,923	2,062h <sup>1,578</sup> /1 000
1,524		60	0,045 3	2,424	2,5h <sup>1,587</sup> /1 000
1,829		72	0,073 6	2,929	2,919h <sup>1,595</sup> /1 000
2,134		84	0,085 0	3,438	3,337h <sup>1,601</sup> /1 000
2,438		96	0,099 1	3,949	3,736h <sup>1,607</sup> /1 000

Tableau adapté de ATSM Standard D1941-91

\* où h = charge hydraulique (en cm), mesurée en amont du tronçon cylindrique, aux 2/3 de la distance du tronçon convergent.

**REMARQUE** : On suppose que le canal est à écoulement libre. Si l'écoulement est submergé, le calcul du débit doit être ajusté (voir ASTM D1941-91).

**EXEMPLE**

Canal de 6 pouces à 27 cm de la charge hydraulique

$$= (0,264 \times (27 \text{ cm})^{1,58}) / 1\ 000$$

$$= 0,048 \text{ mètre cube par seconde}$$

Pour convertir les pouces en centimètres, multiplier par 2,54. Pour obtenir des renseignements supplémentaires sur les canaux jaugeurs, voir **SPE 2/MM/4, AVRIL 2001, DOCUMENT D'ORIENTATION POUR LES MESURES DE DÉBIT DES EFFLUENTS DE MINES DE MÉTAUX.**

## 5.7 TABLEAUX RÉSUMANT LES EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES

### 5.7.1 RÈGLEMENT SUR LE REJET D'AMIANTE PAR LES MINES ET USINES D'EXTRACTION D'AMIANTE

PARAMÈTRE	OPÉRATION	LIMITE	TYPE
Fibres d'amiante	Concassage, séchage ou extraction; entreposage du minerai séché; forage primaire à sec et à ciel ouvert	Deux fibres d'amiante	Filter

### 5.7.2 RÈGLEMENT SUR LE BENZÈNE DANS L'ESSENCE

PARAMÈTRE	OPÉRATION	LIMITE (% EN VOLUME)	TYPE
Benzène	Essence	1,0 (simple)	Instantané
		1,5 (plafond)	Instantané
		0,95 (moyenne annuelle)	Moyenne

### 5.7.3 RÈGLEMENT SUR LE REJET DE MERCURE PAR LES FABRIQUES DE CHLORE

PARAMÈTRE	OPÉRATION	LIMITE	TYPE
Mercure (Hg)	Gaz d'aération des salles d'électrolyse	5 g par jour par 1 000 kg (capacité nominale)	Gaz de cheminée
	Hydrogène issu des décomposeurs	0,1 g par jour par 1 000 kg (capacité nominale)	Gaz de cheminée
	Gaz d'aération des collecteurs et des réservoirs	0,1 g par jour par 1 000 kg (capacité nominale)	Gaz de cheminée
	Gaz évacués des récupérateurs	0,1 g par jour par 1 000 kg (capacité nominale)	Gaz de cheminée
	Totaux de toutes les sources	1,68 kg par jour	Gaz de cheminée

### 5.7.4 RÈGLEMENT SUR LES BIPHÉNYLES CHLORÉS

PARAMÈTRE	ÉCHANTILLON*	LIMITE (MG/L)	TYPE
BPC	Produits, machinerie ou équipement	50	Instantané
	Huile appliquée sur la chaussée	5	Instantané

\*Consulter le règlement pour de plus amples détails

## 5.7.5 RÈGLEMENT SUR L'IMMERSION EN MER

PARAMÈTRE	MATIÈRES	LIMITE	TYPE
Cadmium et ses composés	Déchets ou autres matières	0,6 mg/kg (poids sec)	Instantané
Mercure et ses composés		0,75 mg/kg (poids sec)	Instantané
HAP		2 500 µg/kg (poids sec)	Instantané
BPC		100 µg/kg (poids sec)	Instantané
Plastiques indestructibles et autres matières synthétiques persistantes sous forme pulvérisée	4% en volume		Instantané

## 5.7.6 RÈGLEMENT FÉDÉRAL SUR LE TRAITEMENT ET LA DESTRUCTION DES BPC AU MOYEN D'UNITÉS MOBILES

PARAMÈTRE	REJET DANS L'ENVIRONNEMENT	LIMITE	TYPE
BPC	Réduire la concentration des BPC à un maximum de :	2 mg/kg	Instantané
Particules	Gaz	50 mg/m <sup>3</sup>	Gaz de cheminée
HCl	Gaz	75 mg/m <sup>3</sup>	Gaz de cheminée
2,3,7,8-PCDD / PCDF	Gaz	12 ng/m <sup>3</sup>	Gaz de cheminée
BPC	Liquides	5 µg/L	Instantané
2,3,7,8-PCDD / PCDF	Liquides	0,6 ng/L	Instantané
BPC	Solides	0,5 mg/kg	Instantané
2,3,7,8-PCDD / PCDF	Solides	1 µg/kg	Instantané
BPC	Gaz des systèmes de destruction	1 mg/kg de BPC traités	Gaz de cheminée

## 5.7.7 RÈGLEMENT SUR L'ESSENCE

PARAMÈTRE	UTILISATION DE L'ESSENCE	LIMITE (MG/L)	TYPE
Plomb	Produite pour des véhicules agricoles, des bateaux ou des camions de plus de 3 856 kg	30	Instantané
	Importée pour des véhicules agricoles, des bateaux ou des camions de plus de 3 856 kg	26	Instantané
	Toutes autres utilisations	5	Instantané
Phosphore	Essence sans plomb	1,3	Instantané

## 5.7.8 LIGNES DIRECTRICES SUR LE GYLCOL

PARAMÈTRE	SOURCE	LIMITE*	TYPE
Glycol	Rejet dans des eaux superficielles	100 mg/L	Instantané

\*Moyenne de deux échantillons prélevés à des intervalles de 30 min à 24 h

## 5.7.9 RÈGLEMENT SUR LES EFFLUENTS DE L'INDUSTRIE DE LA VIANDE ET DE LA VOLAILLE

PARAMÈTRE	SOURCE DES EFFLUENTS	LIMITE*		TYPE	
		Réelle	Moyenne mensuelle		
pH	Tous les établissements > 6,0 et < 9,0			Composé	
Matières en suspension	Abattoir de bétail	DBO <sub>5</sub>	1,0	0,5	Composé
		Graisses	1,2	0,6	
			1,6	0,8	
Matières en suspension	Établissement de transformation	DBO <sub>5</sub>	0,7	0,35	Composé
		Graisses	0,5	0,25	
			0,8	0,4	
Matières en suspension	Abattoir de volailles	DBO <sub>5</sub>	1,4	0,7	Composé
		Graisses	1,0	0,5	
			1,0	0,5	
Matières en suspension	Fondoir	DBO <sub>5</sub>	0,4	0,2	Composé
		Graisses	0,4	0,2	
			0,3	0,15	

\*Rejet journalier autorisé (kg/t de produit)

## 5.7.10 RÈGLEMENT SUR LES EFFLUENTS DES MINES DE MÉTAUX

SUBSTANCE NOCIVE	MOYENNE MENSUELLE (MAXIMUM)	MAXIMUM DANS UN ÉCHANTILLON COMPOSÉ	MAXIMUM DANS UN ÉCHANTILLON INSTANTANÉ
Arsenic (As)	0,50 mg/L	0,75 mg/L	1,00 mg/L
Cuivre (Cu)	0,30 mg/L	0,45 mg/L	0,60 mg/L
Cyanures (CN)	1,00 mg/L	1,50 mg/L	2,00 mg/L
Plomb (Pb)	0,20 mg/L	0,30 mg/L	0,40 mg/L
Nickel (Ni)	0,50 mg/L	0,75 mg/L	1,00 mg/L
Zinc (Zn)	0,50 mg/L	0,75 mg/L	1,00 mg/L
Matières en suspension	15,00 mg/L	22,50 mg/L	30,00 mg/L
<sup>226</sup> Ra	0,37 Bq/L	0,74 Bq/L	1,11 Bq/L
pH	non < 6,0 et non >9,5		

## 5.7.11 RÈGLEMENT SUR LES EFFLUENTS DES RAFFINERIES DE PÉTROLE

PARAMÈTRE	ÉCHANTILLON	QUANTITÉ	QUANTITÉ	QUANTITÉ	TYPE
		MENSUELLE	QUOTIDIENNE	QUOTIDIENNE MAXIMALE	
		KG/M <sup>3</sup>	KG/M <sup>3</sup>	KG/M <sup>3</sup>	
Huiles et graisses	Effluent ou eau de refroidissement non recyclée	0,008 6	0,016	0,021	Composé sur 24 h (voir annexe IV, paragraphe 2(2))
Phénol	Effluent ou eau de refroidissement non recyclée	0,000 86	0,001 6	0,002 1	Composé sur 24 h (voir annexe IV, paragraphe 2(2))
Sulfures	Effluent ou eau de refroidissement non recyclée	0,000 28	0,000 86	0,001 4	Composé sur 24 h (voir annexe IV, paragraphe 2(2))
Azote ammoniacal	Effluent ou eau de refroidissement non recyclée	0,010	0,016	0,021	Composé sur 24 h (voir annexe IV, paragraphe 2(2))
Matières en suspension	Effluent ou eau de refroidissement non recyclée	0,021	0,034	0,043	Composé sur 24 h (voir annexe IV, paragraphe 2(2))
pH	Effluent ou eau de refroidissement non recyclée	Compris entre 6,0 et 9,5			Composé sur 24 h (voir annexe IV, paragraphe 2(2))

## 5.7.12 RÈGLEMENT SUR LA CONCENTRATION EN PHOSPHORE

PARAMÈTRE	ÉCHANTILLON	LIMITE (%)	TYPE
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Par lot	5	Instantané
P	Par lot	2,2	Instantané

## 5.7.13 DISPOSITIONS DE LA LOI SUR LES PÊCHES CONCERNANT LA PRÉVENTION DE LA POLLUTION

PARAMÈTRE	SOURCE	LIMITE	TYPE
Essai biologique	Toute substance liquide, solide ou gazeuse	Est nocive toute substance qui, si elle était ajoutée à l'eau, altérerait ou contribuerait à altérer la qualité de celle-ci au point de la rendre nocive pour le poisson ou encore de rendre nocive l'utilisation par l'homme du poisson qui y vit. Nocif(ve) signifie dangereux pour la santé.	Instantané

## 5.7.14 RÈGLEMENT SUR LES EFFLUENTS DES ÉTABLISSEMENTS DE TRANSFORMATION DE LA POMME DE TERRE

PARAMÈTRE	SOURCE DES EFFLUENTS	LIMITE*		TYPE
		Réelle	Moyenne	
pH	Tous les établissements	> 6,0 et	< 9,0	Composé
DBO <sub>5</sub>	Fabriques de croustilles	1,5	0,5	Composé
Matières en suspension		2,1	0,7	
DBO <sub>5</sub>	Autres établissements	2,7	0,9	Composé
Matières en suspension		2,4	0,8	

\*Rejet journalier autorisé (kg/t de pommes de terre crues transformées)

## 5.7.15 RÈGLEMENT SUR LES EFFLUENTS DES FABRIQUES DE PÂTES ET PAPIERS

PARAMÈTRE	ÉCHANTILLON	LIMITES*		TYPE**	
		MAX. SUR 24 H	MAX. MENSUEL	EFFLUENT UNIQUE	EFFLUENTS MULTIPLES
DBO <sub>5</sub>	Effluent	12,5 x TPR	8,75 x TPR x D	Composé	Composé d'échantillons instantanés
Matières en suspension	Effluent	7,5 x TPR	11,25 x TPR x D	Composé	Composé d'échantillons instantanés
Essai biologique	Effluent	CL <sub>50</sub> de 96 h > 100 %		Instantané	Instantané
Daphnia magna	Effluent	CL <sub>50</sub> de 48 h > 100 %		Instantané	Instantané

\*x taux de production de référence (TPR)

\*\*Pour une surveillance réduite, employer des échantillons instantanés

## 5.7.16 RÈGLEMENT SUR LES ADDITIFS ANTIMOUSSE ET LES COPEAUX DE BOIS UTILISÉS DANS LES FABRIQUES DE PÂTES ET PAPIERS

PARAMÈTRE	PRODUIT	LIMITE (PARTIES PAR MILLIARD)	TYPE
Dibenzofurane	Antimousse	40	Instantané
Dibenzo-para-dioxine	Antimousse	10	Instantané
Polychlorophénols	Copeaux de bois	Inférieure à la limite de détection	Instantané

## 5.7.17 RÈGLEMENT SUR LES DIOXINES ET LES FURANNES CHLORÉS DANS LES EFFLUENTS DES FABRIQUES DE PÂTES ET PAPIERS

PARAMÈTRE	ÉCHANTILLON	LIMITE	TYPE
2, 3, 7, 8-TCDD	Effluent	Inférieure à la limite de détection	Composé sur 24 h
2, 3, 7, 8-TCDF	Effluent	Inférieure à la limite de détection	Composé sur 24 h

## 5.7.18 RÈGLEMENT SUR LE REJET DE PLOMB DE SECONDE FUSION

PARAMÈTRE	SOURCE	LIMITE (G/M <sup>3</sup> )	TYPE
Particules	Opérations comportant l'utilisation de hauts fourneaux, de cubilots ou de fours à réverbère	0,046	Gaz de cheminée
	Opérations comportant l'utilisation de fours d'attente, de fours à creuset ou d'unités de production d'oxyde de plomb, ou la manutention de déchets métalliques et de matières, le broyage, la coulée du métal, le décrassage ou le nettoyage des fours ou fourneaux ou le moulage	0,023	Gaz de cheminée
Plomb	Opérations comportant l'utilisation de hauts fourneaux, de cubilots ou de fours à réverbère	0,029	Gaz de cheminée
	Opérations comportant l'utilisation de fours d'attente, de fours à creuset ou d'unités de production d'oxyde de plomb, ou la manutention de déchets métalliques et de matières, le broyage, la coulée du métal, le décrassage ou le nettoyage des fours ou fourneaux ou le moulage	0,014	Gaz de cheminée

## 5.7.19 RÈGLEMENT SUR LE SOUFRE DANS LE CARBURANT DIESEL

PARAMÈTRE	SOURCE	LIMITE	TYPE
Soufre	Carburant diesel (véhicules routiers)	500 ppm	Instantané
	Juin 2006	15 ppm	Instantané

## 5.7.20 RÈGLEMENT SUR LE SOUFRE DANS L'ESSENCE

PARAMÈTRE	SOURCE	LIMITE	TYPE
Soufre	Essence	80 ppm (plafond)	Instantané
		30 ppm (moyenne de l'ensemble des lots)	Moyenne de l'ensemble des lots
1 <sup>er</sup> avril 2005	Ventes au détail, au 1 <sup>er</sup> avril 2005	40 ppm (plafond)	Instantané
		80 ppm (moyenne de l'ensemble des lots)	Moyenne de l'ensemble des lots

## 5.7.21 RÈGLEMENT SUR LE REJET DE CHLORURE DE VINYLE

PARAMÈTRE	SOURCE	LIMITE	TYPE
Chlorure de vinyle	Événements de poste de fabrication	> 10 ppm et 2 kg/jour	Gaz de cheminée
	Rejet à l'ouverture du réacteur de polymérisation (homopolymères, résines polymérisées en suspension)	0,002 kg/100 kg	Gaz de cheminée
	Rejet en aval de l'épurateur de suspension (résines polymérisées en masse)	0,02 kg/100 kg	Gaz de cheminée
	Rejet en aval de l'épurateur de résine (résines polymérisées en masse)	0,04 kg/100 kg	Gaz de cheminée
	Rejet en aval de l'épurateur de suspension (résines polymérisées en dispersion, copolymères)	0,2 kg/100 kg	Gaz de cheminée
	Rejet causé par le fonctionnement du système de récupération; l'évacuation et la purge du réacteur de polymérisation, de l'épurateur de résine ou de l'épurateur de suspension; l'épuration des suspensions ou des résines; la dépressurisation du réacteur de polymérisation	10 ppm	Gaz de cheminée

# RÉFÉRENCES

Aley, Thomas, *The Water Tracer's Cookbook and Related Groundwater Tracing Information*, Ozark Underground Laboratory, Protem, Missouri 1991.

## **AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION**

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 20th edition, 1999, Washington, D.C.

## **AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS**

*Standard Practices for Sampling of Waterborne Oils*, D4489-95, 2001, West Conshohocken, PA 19426.

## **CANADA**

Code canadien du travail, Ottawa, Imprimerie nationale, 2003.

## **CANADA**

*Loi canadienne sur la protection de l'environnement* (1999), Direction générale des programmes nationaux, Service de la protection de l'environnement, 351, boul. St-Joseph, Gatineau (Québec), K1A 0H3.

## **CANADA**

Ministère de la Justice, *Recommended Enforcement Practices, Statement of Practices Identification and Handling of Physical and Documentary Evidence*; version préliminaire non datée; pour en obtenir un exemplaire (en anglais seulement), s'adresser au bureau régional; (non publié (NP)).

## **CANADA**

*Loi sur les pêches*, L.R.C. (1985), ch. F-14, modifiée par L.C. (1991), Direction générale des programmes nationaux, Service de la protection de l'environnement, 351, boul. St-Joseph, Gatineau (Québec), K1A 0H3.

**CANADA**

*Loi sur le transport des marchandises dangereuses*, Direction générale du transport des marchandises dangereuses, Transports Canada, Ottawa (Ontario), K1A 0N5.

**COMITÉ DE L'ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION (ISO)**

Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts. Débit des fluides dans les conduites fermées.

**CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT**

Lignes directrices nationales sur la désaffectation des sites industriels, rapport du CCME-TS/WM-TRE013 F, mars 1991.

**CRC PRESS**

CRC handbook of chemistry and physics, 85th Edition, Cleveland, Ohio, CRC Press, 2004.

**ENVIRONNEMENT CANADA**

Essai de toxicité aiguë de sédiments chez des amphipodes marins ou estuariens, rapport SPE 1/RM/26, 1992.

**ENVIRONNEMENT CANADA**

Méthode d'essai biologique : essai de létalité aiguë sur *Daphnia* spp., rapport SPE 1/RM/11, juillet 1990.

**ENVIRONNEMENT CANADA**

Méthode d'essai biologique : essai de létalité aiguë sur la truite arc-en-ciel, rapport SPE 1/RM/9, juillet 1990.

**ENVIRONNEMENT CANADA**

Méthode d'essai biologique : essai sur la fécondation chez les échinides (oursins verts et oursins plats), rapport SPE 1/RM/27, 1992, modifié en 1997.

**ENVIRONNEMENT CANADA**

Méthode d'essai biologique : essai d'inhibition de la croissance de l'algue d'eau douce *Selenastrum capricornutum*, rapport SPE 1/RM/25, 1992, modifié en 1997.

**ENVIRONNEMENT CANADA**

Méthode d'essai biologique: méthode de référence pour la détermination de la létalité aiguë d'effluents chez *Daphnia magna*, méthode de référence SPE 1/RM/14, 1992, deuxième édition, 2000.

**ENVIRONNEMENT CANADA**

Méthode d'essai biologique : méthode de référence pour la détermination de la létalité aiguë d'effluents chez la truite arc-en-ciel, méthode de référence SPE 1/RM/13, 1992, deuxième édition, 2000.

**ENVIRONNEMENT CANADA**

Méthode d'essai biologique : méthode de référence pour la détermination de la létalité aiguë d'un sédiment pour des amphipodes marins ou estuariens, méthode de référence SPE 1/RM/35, 1998.

**ENVIRONNEMENT CANADA**

Méthode d'essai biologique : méthode de référence pour la détermination de la toxicité aiguë d'un sédiment utilisant la bactérie luminescente dans un essai en phase-solide, rapport SPE 1/RM/42, 2002.

**ENVIRONNEMENT CANADA**

Evaluation of Background contaminants data in groundwater for the National Contaminated Sites Remediation Program, Ottawa, Raven Beck Environmental Ltd, 1992.

**ENVIRONNEMENT CANADA**

Document d'orientation sur le prélèvement et la préparation de sédiments en vue de leur caractérisation physico-chimique et d'essais biologiques, rapport SPE 1/RM/29, 1994.

**ENVIRONNEMENT CANADA**

Document d'orientation sur le contrôle de la précision des essais de toxicité au moyen de produits toxiques de référence. Publications de la protection de l'environnement, méthode de référence SPE 1/RM/12 (1990), août 1993.

**ENVIRONNEMENT CANADA**

Document d'orientation pour les mesures de débit des effluents de mines de métaux, SPE 2/MM/4, avril 2001.

**ENVIRONNEMENT CANADA**

Legal Sampling Training and Reference CD-ROM, Centre des sciences environnementales du Pacifique, 1998.

**ENVIRONNEMENT CANADA**

Multimedia Sampling, Learner's Guide, Division de la formation et de l'apprentissage, Direction de l'application de la loi, Direction générale des programmes nationaux, mai 2004.

**ENVIRONNEMENT CANADA**

Essai de toxicité sur la bactérie luminescente *Photobacterium phosphoreum*, rapport SPE 1/RM/24, 1992.

**ENVIRONNEMENT CANADA**

Méthode de référence en vue du dosage des halogènes organiques adsorbables (AOX) dans les eaux naturelles et les eaux usées. Publications de la protection de l'environnement, 1992.

**ENVIRONNEMENT CANADA**

Méthode de référence en vue du dosage des halogènes organiques adsorbables (AOX) dans les eaux naturelles et les eaux usées, méthode de référence SPE 1/RM/16, janvier 1992.

**ENVIRONNEMENT CANADA**

Méthode de référence pour le dosage du dibenzofurane et de la dibenzo-para-dioxine dans les antimousses, méthode de référence SPE 1/RM/20, août 1991.

**ENVIRONNEMENT CANADA**

Méthode de référence pour le dosage des polychlorodibenzo-para-dioxines (PCDD) et des polychlorodibenzofuranes (PCDF) dans les effluents des usines de pâtes et papiers, rapport SPE 1/RM/19, février 1992.

**ENVIRONNEMENT CANADA**

Guide de sécurité pour les inspecteurs, Bureau de l'application de la loi, Service de la protection de l'environnement, Environnement Canada, 2005.

**KEITH, L. H.**

Environmental Sampling and Analysis: A Practical Guide, Chelsea, Mich., Lewis Publishers, 1991.

**MINISTÈRE DE LA JUSTICE**

Recommended Enforcement Practices, Appendix A - Statement of Practices Identification and Handling of Physical and Documentary Evidence; version préliminaire non datée, NP; pour en obtenir un exemplaire (en anglais seulement), s'adresser au bureau régional.

**PÊCHES ET OCÉANS CANADA ET LA GARDE CÔTIÈRE CANADIENNE**

Guide de sécurité nautique, publié par Pêches et Océans Canada, 2003.

**SANTÉ CANADA**

Lignes directrices en matière de biosécurité en laboratoire, 2<sup>e</sup> édition, 1996.

**ASSOCIATION DU TRANSPORT AÉRIEN INTERNATIONAL**

Information fournie par Transports Canada, Ottawa (Ontario), K1A 0N5.

**THE MERCK PUBLISHING GROUP**

The Merck Index, The Merck Publishing Group, Rahway, NJ, First Edition, 1889, Revised Edition 2001

R. v. MacMillan Bloedel (Alberni) Limited, British Columbia Court of Appeal [1979] 4 W.W.R.

**PROVINCE OF BRITISH COLUMBIA**

British Columbia Environmental Laboratory Manual, Ministry of Water, Land and Air Protection, 2003.

**PROVINCE OF BRITISH COLUMBIA**

British Columbia Field Sampling Manual, Ministry of Water, Land and Air Protection, 2003.

**TRANSPORTS CANADA**

Le *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* renvoie aux Instructions techniques de l'Organisation de l'aviation civile internationale, soit les Instructions techniques pour la sécurité du transport aérien des marchandises dangereuses, publié par l'OACI, avec ses modifications successives.

Transports Canada, US Department of Transport et Secrétariat des transports et des communications du Mexique, *Guide des mesures d'urgence* 2000.

U.S. Department of the Interior. *Water Measurement Manual*, Bureau of Reclamation, 3rd edition, 2001.

## A

- accidents environnementaux 26
- Accréditation des laboratoires 10
- acide nitrique (HNO<sub>3</sub>) 95
- acides résiniques, protocole 186
- acidité, protocole 148
- acronymes 203
- agents de conservation des échantillons, marchandises dangereuses 199
- agents de conservation 42
  - liste des produits chimiques 215
  - marchandises dangereuses 199
- alcalinité/acidité, protocole 148
- aléatoire, échantillonnage 17
- analyse des dangers professionnels 4
- analyse des métaux 118
- analyse organique, contamination 38
- analyses organiques 15, 20, 29
- animaux sauvages contaminés par des hydrocarbures 179
- antitaches, protocole 149
- assurance de la qualité (AQ/CQ) 33
- autres dispositions législatives 223

## B

- bactériens, échantillon 26
- bactérien, échantillonnage 121
- biologique, échantillonnage 126
- bactéries : coliformes fécaux et streptocoques 150
- benzène dans l'essence, règlement 236
- biologique, échantillonnage 126
- biosécurité 121, 127
- biphényles chlorés, règlement 182, 237
- biphényles polychlorés (BPC) 103
- biphényles polychlorés (BPC), protocole 182

blanchisseries, essais 144  
bonbonnes 92  
bouchons ou couvercles ou leur garniture 30  
    feuille d'aluminium traitée à la chaleur 30  
    garnis de téflon 30  
bouteilles conçues pour l'échantillonnage à des fins judiciaires,  
respectant les normes de propreté 31  
bouteilles prénettoyées non disponibles 61  
BPC, traitement et destruction au moyen d'unités mobiles,  
règlement 239

## C

calcul du débit et formules 229  
calcul du débit selon la méthode du tuyau californien 228  
camions-citernes 96, 100  
canal découvert, mesure du débit 67  
canaux jaugeurs 68  
    Palmer-Bowlus 68  
    Parshall 68  
carbone, protocole 153  
carburants contaminés 102  
carnet de notes 21  
carotte 109  
carottiers à paroi mince 85  
chaîne de possession 25, 122, 123, 195  
chaîne de possession, formulaire 7  
chimie des sédiments 94  
chimie, récipients, organique 139  
chlorophénols, protocole 155  
chlorures, fluorures et sulfates, protocole 156  
choix du site d'échantillonnage 15  
clarté de l'eau 51  
code canadien du travail, santé et sécurité 219  
codes de pratiques 9  
COLIWASA 73, 103, 132  
    échantillon composé 63

en fonction du débit 65  
en fonction du temps 65  
colorants solubles dans l'eau 49  
composés azotés, protocole 165  
composés organiques volatils 105  
composés organiques volatils (COV) 190  
composés sulfurés, protocole 187  
concentration en phosphore, règlement 242  
concentrations de fond 19  
conductivité 45, 48, 77  
consigner par écrit 21  
consultation 10  
contamination 34, 37  
contamination croisée 37  
contamination d'échantillons 34  
contenants en plastique 30  
continuité de garde 27, 195  
contrôle de la qualité (CQ) 10, 33  
copeaux de bois, essais 145  
couche d'huile, minimum 55  
couche d'huile 55  
coupures de journaux 9  
cours sur les compétences des conducteurs de petits bâtiments 90  
cuillères à échantillonner et pelles 84  
cyanures, protocole 157

## **D**

dans le vent 19  
détecter la présence de BPC 57  
déchets constitués de plus d'une phase 73  
déchets dangereux 129, 130  
déchets dangereux, échantillonnage 129  
déchets dangereux solides dans des contenants 131  
déchets dangereux, essais 144  
demande en oxygène, protocole 169

- descriptions écrites 14
- détergent 113
- déterminer la position 20
- déversement 53
- déversement de produits pétroliers 54
- déversoirs 68
  - rectangulaires 68
  - trapézoïdaux (Cipoletti) 68
  - triangulaires (ou en V) 68
- déversoirs et canaux jaugeurs 233
  - canal découvert de type Parshall 235
  - canal irrégulier 228
  - canaux ou tuyaux non pleins 227
  - cercles 224
  - déversoirs et canaux jaugeurs 233
  - déversoirs triangulaires (en v) 233
  - méthode de la vitesse et de la section transversale d'écoulement 227
  - méthode du seau et du chronomètre 227
  - méthode du tuyau californien 228
- diagrammes 22
- dibenzofuranes (PCDD/PCDF), protocole 158
- dibenzo-p-dioxines, protocole 158
- dichromate de potassium ( $K_2Cr_2O_7$ ) 95
- dispositions de la Loi sur les pêches concernant la prévention de la pollution 243
- disque de Secchi 51
- Division des relevés hydrologiques du Canada 89
- Document d'orientation sur le prélèvement et la préparation de sédiments en vue de leur caractérisation physicochimique et d'essais biologiques », Rapport SPE 1/RM/29 (1994) 106
- document de planification 12
- documentation de planification 12
  - des protocoles d'échantillonnage 14
  - scientifique 4, 9
  - sur le site 21
- documentation, échantillonnage à des fins judiciaires 25
- documents 12

données du terrain 21  
dossiers de conformité 9  
dossiers existants 9

## E

eau de porosité 94, 110  
eau douce, sources d'échantillonnage 59  
eau souterraine 93  
eaux de ruissellement agricole, essais 144  
eaux de sédiments 94  
eaux souterraine, essais 144  
échantillon du point de contrôle 19  
échantillon enrichi 36  
échantillon, période donnée 63  
échantillonnage  
    à des fins judiciaires 4, 5, 25, 26, 29  
    à intervalles 17  
    à partir de ponts 62  
    aléatoire 17  
    au jugé 18  
    bactérien 121  
    biologique 126  
    d'eaux souterraines 93  
    dans un cours d'eau 126  
    déchets dangereux 129  
    déterminer la position 20  
    horizontal 17  
    particules 119  
échantillonnage manuel des eaux de surface 61  
    sur matériau sorbant 115  
    systématique 17  
    vertical 17  
    déversements 25  
échantillonneur à benne 82  
    à bouteille lestée 62, 80

- à manche 75
- à tambour 73
- à tube ouvert (pipette d'échantillonnage) 78
- de grains 81
- de sol 112
- de solides comprimés 83
- en profondeur 74
- par immersion 76
- sous vide (VACSAM) 79
- déchets dangereux liquides 73
- puits 59, 80
- échantillonneurs à grand débit 117
  - automatiques 70
  - liste du matériel 214
- échantillons
  - contamination 34
  - fractionnés 33, 36
  - instantanés 63, 66, 75
- échantillons dangereux 129
  - de produits pétroliers 54
  - destinés à des essais biologiques, expédition 200
  - destinés aux épreuves de détermination de la toxicité, expédition 200
- échantillons microbiologiques, règles générales concernant le matériel 58
- échantillons répétés sur le terrain 36
- écloseries, essais 144
- effluents de l'industrie de la viande et de la volaille, règlement 240
  - des établissements de transformation de la pomme de terre, règlement 243
- effluents
  - des fabriques de pâtes et papiers, dioxines et furannes chlorés, règlement 245
  - des fabriques de pâtes et papiers, règlement 245
  - des mines de métaux 241
  - des mines de métaux, règlement 241
  - des raffineries de pétrole, règlement 242
  - industriels, essais 144
  - miniers et effluents des procédés de finition des métaux, essai 145

- municipaux, essais 145
- embarcation 90
- Environmental Protection Agency (EPA) des États-Unis 31
- Environnement Canada, méthode de référence EPS—I/RM/13 92
  - règlements et lignes directrices d'application 209
- équipement de protection individuelle 121
- équipement électronique, liste 210
- espace clos 90
- essai
  - biologique 109
  - blanchisseries 144
  - colorimétriques 49
  - copeaux de bois 145
  - déchets dangereux 144
  - de toxicité 91, 110
  - eau souterraine 144
  - effluents industriels 144
  - effluents municipaux 145
  - essence 96, 101, 102
  - huiles de dépoussiérage 144
  - huiles usées 145
  - par type d'industrie 144
  - sur le terrain, paramètres 45
- essence et carburants diesel 101
- essence, règlement 239
- étalonnage du matériel 21
- étiquetage des échantillons 192
- étiquettes adhésives 24
- étiquettes, récipients 23
- études géochimiques 110
- expédition 200
  - des échantillons 192
  - des échantillons prélevés à des fins judiciaires 195
  - cas spéciaux 200
  - Règlement sur les marchandises dangereuses 198
- explosimètres 117

## F

- fabriques de pâtes et papiers, additifs antimousse, règlement 244
- fabriques de pâtes et papiers, copeaux de bois, règlement 244
- facteurs de conversion 205
  - des mesures impériales aux mesures métriques 205
  - des mesures métriques aux mesures impériales 205
- faible teneur en oxygène 45
- ferme, inspection 127
- fermes aquicoles, essais 144
- fins judiciaires, échantillonnage 3, 5, 25, 26, 29, 31
- fluide diélectrique 103
- fluorescéine (colorants à base de xanthène) 49
- fluorures, protocole 156
- fonctionnement sur pile 70
- fonderies, essais 145
- formulaire, chaîne de possession 7
- fournitures personnelles, liste du matériel 212

## G

- gilets de sauvetage 42
- glycol, lignes directrices 240
- glycol, protocole 160
- graveur de verre 24
- gros réservoirs d'entreposage 99
- guide, estimation de la taille d'une nappe de pétrole 56

## H

- halogénures organiques adsorbables (AOX), protocole 146
- horizontal, échantillonnage 17
- huiles de dépoussiérage, essais 144
- huiles et graisses, protocole 174
- huiles usées, essais 145

hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), protocole 115, 183

hydrocarbures, protocole 173

hydrogéologique 93

## I

identification chimique 53

immersion en mer, règlement 238

industrie, essais 144

infraction soupçonnée 25

intervalles, échantillonnage 17

installations de préservation du bois, essais 145

instruments de mesure de la qualité de l'eau à paramètres multiples 77

utilisés sur le terrain 46

intervention en cas d'urgence 53

intervention en cas d'urgence 18

introduction 4

ions spécifiques 45

## L

l'eau interstitielle 94

LCPE 9, 209

législation en matière de santé et de sécurité au travail 219

lignes directrices 9

Lignes directrices en matière de biosécurité en laboratoire de Santé Canada 121

liste de contrôle, matériel 210

liste des produits chimiques, agents de conservation 42

liste, récipients 135

lixiviat (toxicity characteristic leaching procedure (TCLP)), protocole 144, 161

Loi sur le transport des marchandises dangereuses 192

Loi sur les pêches 25

## Loi sur les pêches, prévention de la pollution, dispositions 243

**M**

marchandises dangereuses 198

marchandises dangereuses, agents de conservation des échantillons 199

matériel d'échantillonnage 9, 214

matériel d'échantillonnage à des fins judiciaires, liste 214

matériel d'échantillonnage à des fins judiciaires 29

matériel d'emballage des échantillons, liste du matériel 212

matériel de nettoyage, liste de matériel 216

matériel de référence, liste de contrôle du matériel 211

matériel portable de mesure du débit 69

matériel, liste de contrôle 29

matériel, manipulation des agents de conservation 37

matériel, normes d'étalonnage 33

matières totales dissoutes 45

mesure de la température de l'eau sur le terrain 48

mesure du débit, matériel 67

    débitmètre électromagnétique 67

    débitmètre Venturi 67

    du débit, tuyaux, conduites fermées 67

    du pH sur le terrain 47

    tube de Pitot 67

métaux, règles générales concernant le matériel 58

métaux, protocole 162

méthodes d'analyse 10

    d'échantillonnage 17

métaux, règles générales concernant le matériel 58

métaux, analyse 118

    de prélèvement des échantillons 63

    de référence normalisées 9

métaux, protocole 162

méthodes de prélèvement des échantillons 63

méthodes de référence normalisées 9

mines de charbon, essais 144  
mortalité de poissons 45

## **N**

nettoyage des récipients 41  
    du matériel de terrain 40  
non poreuses 108  
notes 12  
numéros de téléphone, laboratoires d'Environnement canada 217  
    canal découvert de type Parshall 235  
    canal irrégulier 228  
    canaux ou tuyaux non pleins 227  
    cercles 224  
    déversoirs et canaux jaugeurs 233  
    déversoirs triangulaires (en v) 233  
    méthode de la vitesse et de la section transversale d'écoulement 227  
    méthode du seau et du chronomètre 227  
    méthode du tuyau californien 228

## **O**

objectifs de l'échantillonnage 15  
    de qualité des données (OQD) 32, 33  
organismes vivants 120  
outils d'échantillonnage, liste du matériel 213  
outils, liste du matériel 213  
oxygène dissous 52, 77  
oxymètre 116

## **P**

Palmer-Bowlus 68  
paramètres, essais sur le terrain 45

- particules, échantillonnage 119
- pâtes et papiers, essais 145
- pelle à mâchoires 82
- personnel chargé des analyses 10
- pesticides, protocole 172
- pétrole 54
- pH 45
- phosphore sous forme de pentoxyde de phosphore ( $P_2O_5$ ) 113
- phosphore, protocole 180
- photographies 23
- photographies numériques 23
- plan d'échantillonnage 6, 12
- points d'échantillonnage 15, 19
- points de contrôle régional(aux) 19
- polychlorodibenzodioxines, protocole 158
- ponts, échantillonnage 62
- prélèvement d'échantillons d'air 114, 116
- prélèvement par balayage 108
- prélèvement par fragmentation 107
- préparation 6
  - de l'échantillonnage 6
  - de l'expédition 192
  - échantillons de CQ 33
- produits chimiques et agents de conservation, liste 215
  - chimiques et plastiques, essais 144
  - pétroliers 96
  - pétroliers (raffineries), essais 145
  - pétroliers, protocole 173
- protection contre les chutes 42
- protocoles 14
  - alcalinité/acidité 148
  - antitaches 149
  - biphényles polychlorés (BPC) 182
  - carbone 153
  - cyanures 157
  - composés azotés 165
  - composés sulfurés 187

demande en oxygène 169  
dibenzofuranes (PCDD/PCDF) 158  
dibenzo-p-dioxines 158  
essais biologiques ou détermination de la létalité aiguë (CL50/TL50) 152  
glycol 160  
HAP (hydrocarbures aromatiques polycycliques) 115, 183  
huiles et graisses  
hydrocarbures 173  
lixiviat (toxicity characteristic leaching procedure (TCLP)) 144, 161  
métaux 162  
pesticides 172  
phosphore 180  
puisards, échantillonnage 80  
puits 59  
puits de contrôle 93

## R

radionucléides – radium-226 ( $^{226}\text{Ra}$ ), protocole 185  
rapport 12  
réactifs, sécurité 42  
réipient 29  
    étiquettes 23  
réipients 98  
réipients en plastique 30  
réipients, chimie organique 139  
réipients, liste 135  
reconnaissance du site 6  
règlement sur le rejet de chlorure de vinyle; règlement sur le rejet de plomb de seconde fusion 115  
Règlement sur le transport des marchandises dangereuses (RTMD) 102

**règlements 9, 236**

amiante 236

benzène, essence 236

biphényles chlorés 237

BPC, destruction au moyen d'unités mobiles 239

concentration en phosphore 242

effluents de l'industrie de la viande et de la volaille 240

effluents des mines de métaux 241

effluents des établissements de transformation de la pomme de terre  
243

effluents des fabriques de pâtes et papiers 244

effluents des fabriques de pâtes et papiers, dioxines et furannes chlorés  
245

effluents des raffineries de pétrole 242

essence 239

fabriques de chlore, mercure 237

fabriques de pâtes et papiers, additifs antimousse et copeaux de bois  
244

immersion en mer 238

rejet de plomb de seconde fusion 245

soufre dans le carburant diesel 246

**règlements et lignes directrices d'application 209****règlements et lignes directrices sur le rejet 236**

rejet d'amiante, règlement 236

rejet de mercure par les fabriques de chlore, règlement 237

rejet de plomb de seconde fusion, règlement 245

répétitions 33, 36

réservoirs d'entreposage 96, 99, 107

réservoirs, échantillonnage 99

résidus volatils dans les sédiments, protocole 191

responsabilité 4

**S**

sceaux 192

seau et chronomètre, méthode 227

sécurité

acides 37, 42

agents de conservation 37, 42

sécurité et premiers soins, liste du matériel 211

sécurité nautique 90

sédiments 106, 109

sites contaminés, essais 144

sites Web, règlements et lignes directrices 209

[www.ec.gc.ca/enviroregs](http://www.ec.gc.ca/enviroregs) 209

[www.ec.gc.ca/RegistreLCPE/default.cfm](http://www.ec.gc.ca/RegistreLCPE/default.cfm) 209

sol 112

sondes d'échantillonnage 83

soufre dans le carburant diesel, règlement 246

source de contamination 19

sources d'information 9

stratégie 16

substances appauvrissant la couche d'ozone (SACO) 105

substances appauvrissant la couche d'ozone, protocole 168

substances inconnues 57

substances organiques, règles générales concernant le matériel 58

surface non poreuses 108

surfaces solides 106

surfactants (anioniques), protocole 189

surveillance de la conformité 15

surveillance de la qualité de l'air 42

systèmes de positionnement global (GPS) 20

## T

tableaux résumant les exigences réglementaires 236

technique aseptique 121

techniques d'échantillonnage 58

techniques et dispositifs d'échantillonnage 60

témoin de terrain 35

témoins d'appareil 35  
    d'échantillonnage 33  
    de matériaux 36  
    de matériel 33, 35  
    de rinçage 35  
témoin de transport 33, 122  
température 48  
température de l'eau 48  
tétrachlorodibenzofuranes (TCDF) 107  
tétrachlorodibenzo-para-dioxines (TCDD) 107  
thermomètre 48  
TL<sub>50</sub> 91  
transformateur 103  
transformateurs et condensateurs, essais 145  
transformation des aliments, essais 144  
tubes d'échantillonnage par colorimétrie 117  
tubes de prélèvement Shelby 85  
turbidité 45, 77  
turbidité, protocole 189

## U

United States Environmental Protection Agency (EPA) 31  
unités de mesure, abréviations 206  
utilisateurs des données 10

## V

VACSAM 79  
validité de l'échantillon 18  
vapeurs d'acide, modifier le pH 37  
viande et volaille, essais 144  
vitesse, section transversale d'écoulement 227

