



Gouvernement  
du Canada

Government  
of Canada

Canada



## **Plan d'action pour les sites contaminés fédéraux (PASCF)**

**Sommaire du document d'orientation sur la  
planification du suivi à long terme du PASCF**

## **AVERTISSEMENT**

Sa Majesté n'est pas responsable de l'exactitude et de l'intégralité des renseignements contenus dans le matériel reproduit. Sa Majesté doit en tout temps être indemnisée et tenue exempte du paiement de toute réclamation qui découle de la négligence ou d'un autre manquement dans l'utilisation des renseignements contenus dans cette publication ou dans ce produit.

Les renseignements présentés dans le présent document ne constituent en aucune façon un avis ayant valeur juridique et le fait d'appliquer les présentes directives n'assure pas automatiquement la conformité aux exigences réglementaires du gouvernement fédéral, des gouvernements provinciaux et autres. En cas de divergence entre les présents renseignements et toute loi fédérale, tout particulièrement la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)*, la *Loi sur les pêches* ou les règlements pris en vertu de ces lois, ces lois et règlements ont préséance. Nonobstant toute autre exigence réglementaire ou concernant l'obtention de permis, le lecteur doit savoir que tout dépôt, émission ou rejet associé à vos activités ou à vos opérations doit être conforme à toutes les lois et à tous les règlements fédéraux applicables.

## **DROIT D'AUTEUR**

Le contenu de cette publication ou de ce produit peut être reproduit, en tout ou en partie et par quelque moyen que ce soit, sous réserve que la reproduction soit effectuée uniquement à des fins personnelles ou publiques, mais non commerciales, sans frais ni autre permission, à moins d'avis contraire.

On demande seulement :

- De faire preuve de diligence afin d'assurer l'exactitude du matériel reproduit;
- D'indiquer le titre complet du matériel reproduit et l'organisation d'origine;
- D'indiquer que la reproduction est une copie d'un document officiel publié par le gouvernement du Canada et que la reproduction n'a pas été faite en affiliation avec le gouvernement du Canada ni avec son aval.

La reproduction et la distribution à des fins commerciales sont interdites sans l'autorisation écrite de l'administrateur des droits d'auteur de la Couronne du gouvernement du Canada, Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC). Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec TPSGC au 613-996-6886 ou à l'adresse [droitdauteur.copyright@tpsgc-pwgsc.gc.ca](mailto:droitdauteur.copyright@tpsgc-pwgsc.gc.ca).

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, représentée par les ministres de Pêches et Océans Canada, l'Environnement Canada, et Santé Canada 2013.

Also available in English.

## **Table des matières**

<b>OBJECTIFS DU DOCUMENT .....</b>	<b>3</b>
AVERTISSEMENT SUR LA PORTÉE DU DOCUMENT D'ORIENTATION ET UTILISATEURS VISÉS .....	5
<b>COMPRENDRE LE SUIVI À LONG TERME DANS LE CONTEXTE DE L'APPROCHE FÉDÉRALE EN MATIÈRE DE LIEUX CONTAMINÉS (AFLC) .....</b>	<b>6</b>
QUAND UN SUIVI À LONG TERME S'AVÈRE-T-ILE NÉCESSAIRE? .....	9
EXEMPLES D'ACTIVITÉS DE SUIVI À LONG TERME .....	12
1. <i>Inspection des installations de confinement et de traitement sur place</i> .....	12
2. <i>Évaluation des risques et/ou des hypothèses liées à la gestion du risque</i> .....	13
3. <i>Inspection des structures stabilisées</i> .....	13
4. <i>Mesures de contrôle administratif et institutionnel</i> .....	13
PLANIFICATION DE LA FERMETURE DES SITES.....	14
<b>ÉTAPES DE L'ÉLABORATION D'UN PLAN DE SUIVI À LONG TERME : PROCESSUS EN SIX ÉTAPES DE LA UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY .....</b>	<b>16</b>
1. ÉTABLIR LES OBJECTIFS DU PLAN DE SUIVI .....	16
2. ÉLABORER DES HYPOTHÈSES POUR LE PLAN DE SUIVI .....	17
3. ÉTABLIR DES RÈGLES DE DÉCISION POUR LE SUIVI .....	18
4. CONCEVOIR LE PLAN DE SUIVI.....	19
5. EFFECTUER LES ANALYSES DE SUIVI ET CARACTÉRISER LES RÉSULTATS .....	20
6. PRENDRE LA DÉCISION DE GESTION.....	21
<b>GESTION DU PROJET ET CONSIDÉRATIONS STRATÉGIQUES .....</b>	<b>22</b>
<b>POUR DE PLUS AMPLES RENSEIGNEMENTS .....</b>	<b>24</b>
<b>RÉFÉRENCES .....</b>	<b>24</b>

## Objectifs du document

Le document vise dans l'ensemble à :

- fournir un cadre pour l'élaboration et la mise en œuvre de plans de suivi à long terme scientifiquement valables;
- favoriser l'uniformité, dans la mesure du possible, entre les ministères fédéraux, les régions et les autorités réglementaires en ce qui concerne le contenu et la mise en œuvre des plans de suivi à long terme;
- établir des procédures pour déterminer les critères de décision avant la collecte de données relative au suivi à long terme.

Plus précisément, les objectifs consistent à :

- attirer l'attention des gardiens (ministères et organismes fédéraux, sociétés d'État consolidées responsables des sites contaminés) sur les exigences en matière de suivi à long terme d'une option d'assainissement donnée avant de choisir cette option et d'en faire un plan d'assainissement (PA) ou un plan de gestion des risques (PGR);
- faciliter l'élaboration d'une portée, d'un calendrier et de coûts de référence pour le suivi à long terme;
- fournir un mécanisme permettant de s'assurer que l'efficacité et les objectifs de la gestion du risque/de l'assainissement pour un site donné continuent d'être atteints.

Le document d'orientation est organisé comme suit :

1. **Section I :** Introduction.
2. **Section II :** Compréhension du suivi à long terme dans le contexte de l'Approche fédérale en matière de lieux contaminés (AFLC). Cette section fournit une définition du suivi à long terme, donne des exemples d'activités de suivi à

long terme et décrit où celle-ci se situe dans le processus en dix étapes de l'AFLC. De plus, elle donne des indications sur le moment où le suivi à long terme est requis dans le cadre d'un projet du PASC.

3. **Section III :** Étapes de l'élaboration d'un plan de suivi à long terme – le processus en six étapes de la USEPA. Cette section décrit une approche scientifique servant à l'élaboration d'un plan de suivi permettant d'effectuer la fermeture d'un site, lorsque cela est possible. On y fournit des indications sur l'établissement des objectifs de suivi et les règles de décision servant à l'interprétation des résultats du programme de suivi.
4. **Section IV :** Gestion des projets et considérations stratégiques. Cette section porte sur les questions liées à la gestion de projet, notamment l'admissibilité des coûts du PASC, les rôles et les responsabilités, la participation des intervenants, la gestion adaptative et les aspects relatifs à la portée du projet de suivi à long terme.
5. **Section V :** Références.
6. **Annexe A :** Principales conclusions découlant des consultations menées auprès d'experts de soutien et de gardiens sur le suivi à long terme du PASC. Cette annexe donne plus de détails sur les résultats de la consultation.
7. **Annexe B :** Sites terrestres contaminés : Guide de références additionnelles pour la conception et la gestion d'un programme de suivi à long terme. Cette annexe comprend des exemples des pratiques exemplaires en matière de suivi à long terme de sites terrestres contaminés ainsi que d'autres ressources pour la gestion d'un projet de suivi à long terme.
8. **Annexe C :** Élaboration de programmes de suivi à long terme menant à la fermeture de sites aquatiques contaminés du PASC : examen des données scientifiques et guide technique. Cette annexe fournit d'autres directives

techniques pour le suivi à long terme de sites aquatiques contaminés et comprend l'examen d'une étude de cas.

9. **Annexe D** : Modèle de plan de suivi à long terme. Cette annexe fournit un modèle de contenu de plan de suivi à long terme pouvant servir à définir la portée des travaux de plans de suivi à long terme.
10. **Annexe E** : Liste de contrôle des plans de suivi à long terme. Cette annexe fournit une liste de contrôle pouvant servir à passer en revue le contenu des plans de suivi à long terme.

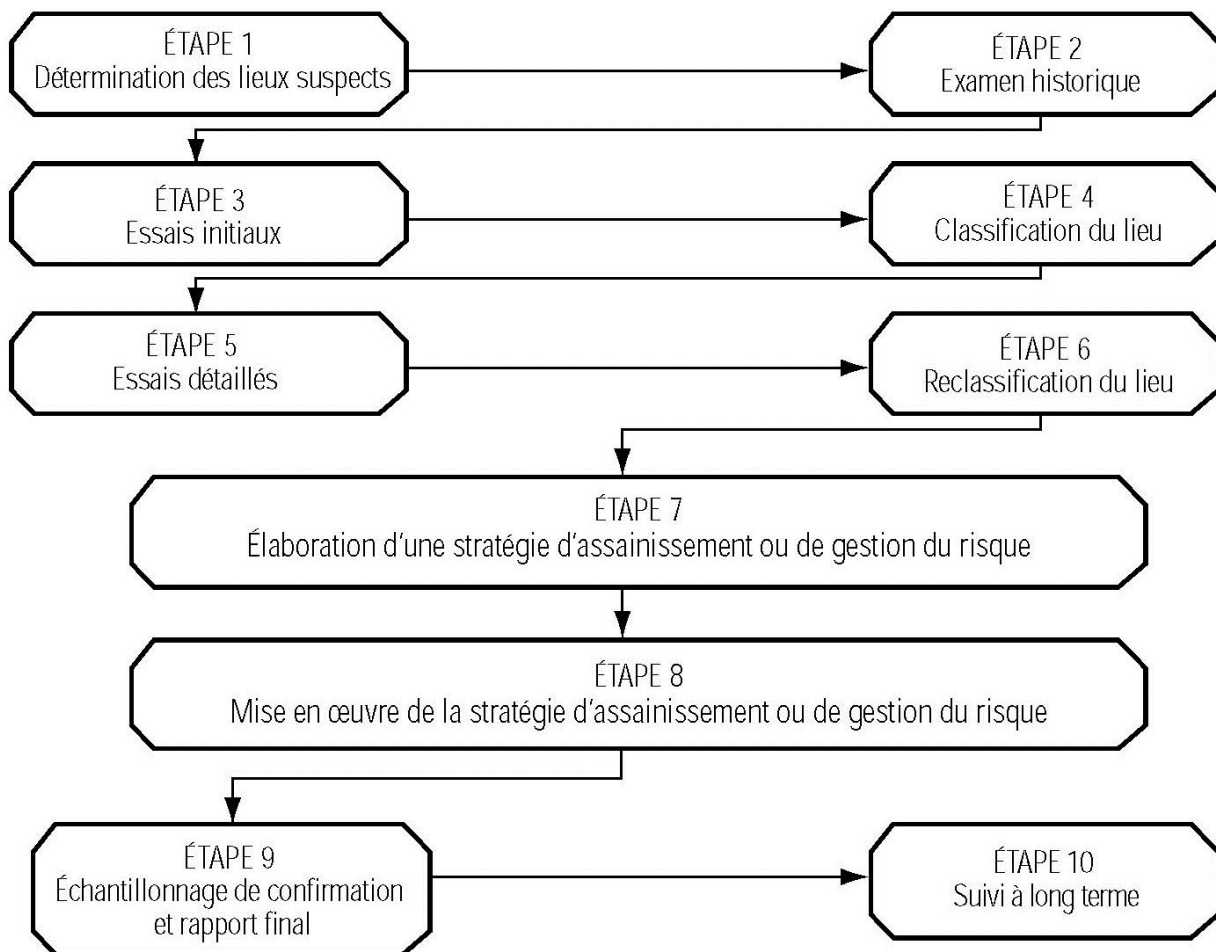
### **Avvertissement sur la portée du document d'orientation et utilisateurs visés**

Le document d'orientation porte sur le processus de suivi à long terme des sites contaminés et les documents pertinents qui s'y rattachent. Toutefois, il traite uniquement des sites canadiens sous contrôle fédéral. Il ne vise pas à fournir des directives réglementaires ou techniques sur le suivi à long terme des sites contaminés relevant d'une province ou d'un territoire. Il ne cherche pas non plus à prescrire la portée, la complexité, les protocoles et les objectifs de qualité des données ou à imposer des méthodes de recherche visant à répondre aux besoins d'un suivi propre à un site. Il présente plutôt un cadre pouvant être utilisé pour élaborer et mettre en œuvre des plans de suivi à long terme appropriés et scientifiquement défendables favorisant la cohérence et la transparence à l'échelle nationale dans le cadre du processus décisionnel de gestion des sites contaminés.

Le document d'orientation est destiné à être utilisé par les gestionnaires des projets liés à la gestion du risque/l'assainissement des sites contaminés fédéraux, les gestionnaires des programmes sur les sites contaminés (groupes de projets) et les promoteurs de projet (organisations responsables de la gestion des biens immobiliers contaminés). Il a d'abord été conçu pour les gestionnaires de projet des ministères gardiens. Il s'adresse également aux ministères experts et aux autres praticiens du soutien d'expert du PASCF.

## Comprendre le suivi à long terme dans le contexte de l'Approche fédérale en matière de lieux contaminés (AFLC)

La gestion des sites contaminés comprend des activités ayant pour but de définir les risques pour la santé humaine et l'environnement posés par le site. Ces activités consistent également à réduire ou à atténuer ces risques. Dans le contexte fédéral, l'AFLC (GTGLC, 1999) désigne un processus en 10 étapes qui comprend généralement les activités susceptibles de faire partie de la gestion d'un site contaminé donné. Un diagramme illustrant le processus de cette approche est présenté à la Figure 1.



**Figure 1 : Les 10 étapes du Plan d'action pour les sites contaminés fédéraux (PASCF) visant à traiter les sites contaminés.**

Le suivi à long terme a lieu à l'étape 10 du processus de l'AFLC et débute après la réalisation des objectifs en matière d'assainissement et de gestion du risque (AGR). Le principal facteur pour l'élaboration de plans de suivi à long terme est le besoin de s'assurer que les mesures de contrôle de l'AGR continuent de protéger la santé humaine et l'environnement. Un suivi à long terme est généralement requise sur les sites où l'approche d'AGR repose sur l'élimination des voies de transport des contaminants vers les récepteurs plutôt que sur l'élimination ou le traitement des contaminants dépassant les objectifs d'assainissement.

Cela comprend notamment les sites où :

- des contrôles mis au point comme des stratégies de confinement, la stabilisation ou l'encapsulation ont servi à gérer les contaminants ou les dangers physiques sur le site;
- des contrôles institutionnels comme la restriction de l'accès au site ou de l'utilisation des terres sont mis en œuvre pour réduire l'exposition des récepteurs;
- des contaminants ont été laissés sur place d'après les résultats d'une évaluation du risque, mais où les conditions du site sont dynamiques et nécessitent une confirmation que le modèle du site sur lequel l'évaluation du risque est fondée demeurera valide au fil du temps.

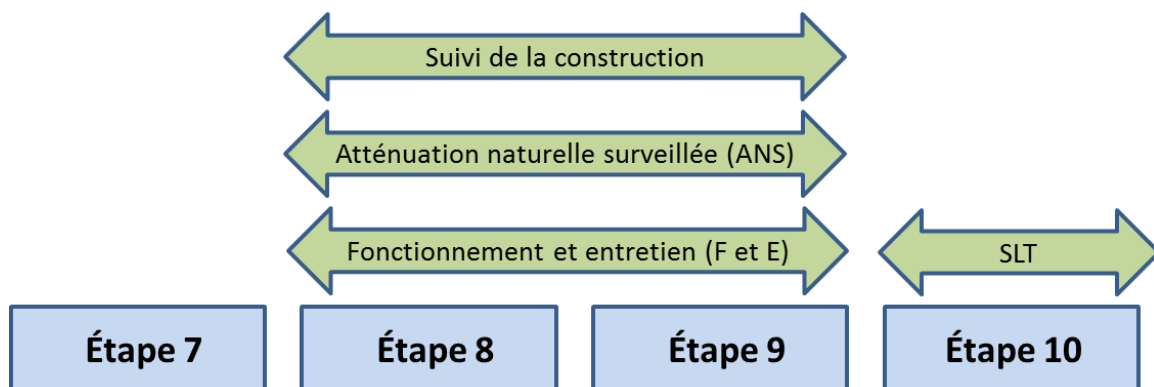
D'autres facteurs, comme des exigences réglementaires ou le besoin de répondre aux préoccupations des intervenants, peuvent avoir une incidence sur la nécessité de mener un suivi à long terme dans un site donné.

Actuellement, il n'existe aucune directive fédérale en ce qui concerne la planification et la mise en place d'un suivi à long terme. Certains ministères gardiens ont élaboré leur propre processus de planification et de mise en œuvre de suivi à long terme; ces directives ne sont pas destinées à remplacer ces processus établis, mais ces derniers doivent cadrer avec l'objectif du présent document.



Les plans de suivi à long terme sont généralement conçus de manière à répondre à l'un ou à plusieurs des objectifs suivants : (1) vérifier les mesures d'AGR et évaluer leur efficacité dans le temps et leur efficacité globale; (2) fournir une alerte précoce indiquant que des mesures d'AGR pourraient bientôt s'avérer nécessaires et (3) vérifier les niveaux de concentration des contaminants dans un site conforme. Grâce à ces plans, on peut supposer que les objectifs en matière d'AGR ont déjà été atteints, comme en témoigne l'échantillonnage de confirmation mené pendant l'étape 9. Toutefois, pour une raison ou pour une autre, un risque résiduel est présent, ce qui nécessite un suivi à long terme. Celui-ci se déroule à l'étape 10. Le suivi à long terme est surtout utilisé dans les cas où les voies d'exposition sont atténuées – par exemple, par la construction de couches de couverture ou de murs de confinement – plutôt que dans les cas où les concentrations de contaminants n'ont pas diminué.

La gestion des sites contaminés comporte plusieurs types de suivi environnemental. Bon nombre de ces méthodes de suivi sont liées à la mise en œuvre du plan d'assainissement/de gestion du risque (étape 8 de l'AFLC). Pour cette raison, on NE considère PAS qu'elles font partie du suivi à long terme. La Figure 2 présente un schéma montrant où les activités de suivi environnemental se situent dans le processus en 10 étapes de l'AFLC.



**Figure 2. Schéma montrant où les activités de suivi environnemental se situent dans le processus en 10 étapes de l'AFLC.**

On procède à la fermeture d'un site lorsque le site contaminé ne pose plus de risques inacceptables pour la santé humaine et l'environnement et que ces conditions devraient se maintenir dans un avenir prévisible, de sorte qu'aucune autre mesure de gestion n'est requise. Il est essentiel de planifier la fermeture d'un site le plus tôt possible au cours du processus de l'Approche fédérale en matière de lieux contaminés. L'approche scientifique pour l'élaboration de plans de suivi à long terme présentée dans le document d'orientation du PASCF vise à faciliter la fermeture d'un site et est résumée dans la section suivante.

### **Quand un suivi à long terme s'avère-t-il nécessaire?**

Selon les documents d'orientation disponibles dans le PASCF, un suivi à long terme pourrait s'avérer nécessaire, suivant la nature et la portée des activités d'assainissement menées dans un site donné. En général, un suivi à long terme N'est PAS nécessaire dans les sites :

- qui ont fait l'objet d'un assainissement au cours duquel l'ensemble des matières et des milieux contaminés ont été retirés du site, ce qui a été démontré au moyen d'un échantillonnage de confirmation mené sur le site;
- dont les matières et les milieux contaminés ont été traités de sorte qu'aucun contaminant préoccupant présentant une concentration dépassant les critères d'assainissement établis pour le site n'a été laissé sur place, ce qui a été démontré au moyen d'un échantillonnage de confirmation mené sur le site;
- qui ne représentent pas un risque pour la santé humaine et l'environnement et qui ne nécessitent aucune mesure d'assainissement supplémentaire, d'après les résultats d'une évaluation des risques;

- qui ont fait l'objet d'une inspection ayant permis de démontrer qu'ils ne dépassent pas les recommandations, les normes et les critères applicables, tant pour l'approche générique que celle axée sur les risques.

Chaque site doit également être évalué dans le but de déterminer le risque potentiel de migration des contaminants hors du site et les répercussions permanentes sur le milieu environnant.

Dans de nombreux sites contaminés fédéraux, notamment ceux éloignés, l'AGR consiste souvent à laisser quelques contaminants sur les lieux. Les approches de gestion du risque qui font appel au confinement, à la fixation ou à d'autres méthodes de séquestration visant à éliminer les voies de transport des contaminants jusqu'aux récepteurs nécessitent habituellement un certain niveau de suivi continue. Dans le cas des sites contaminés fédéraux des États-Unis (sites visés par le Superfund) pour lesquels on a recours à ce type de méthodes, un suivi continu est nécessaire tous les cinq ans pour une période indéfinie.

Voici des exemples de mesures d'assainissement, d'infrastructure et de situations qui nécessitent généralement un suivi à long terme (USEPA 2001) :

- le conditionnement, la stabilisation et la fixation sur place des déchets;
- les couches de couverture et les murs de boue;
- les contrôles d'accès au site tels que les routes, la signalisation et le clôturage;
- le recouvrement des sédiments;
- les sites pour lesquels un AGR a été mis en œuvre, mais où des contaminants résiduels affichant des concentrations dépassant les critères génériques ou propres aux sites sont toujours présents dans le sol, les sédiments ou les eaux souterraines (généralement en profondeur) et représentent une menace permanente pour les récepteurs et les utilisateurs potentiels du site;

- les sites où les contaminants ont été laissés sur place en fonction des résultats d'une évaluation des risques (ER), mais où les conditions du site sont dynamiques et nécessitent la confirmation que le modèle du site sur lequel l'ER est fondée demeure valide au fil du temps (p. ex., résidus submergés, sédiments contaminés ou variation de la surface libre de la nappe phréatique).

La figure 3 présente un diagramme montrant les principales mesures d'assainissement et les principaux critères qui déterminent si un suivi à long terme est requis.

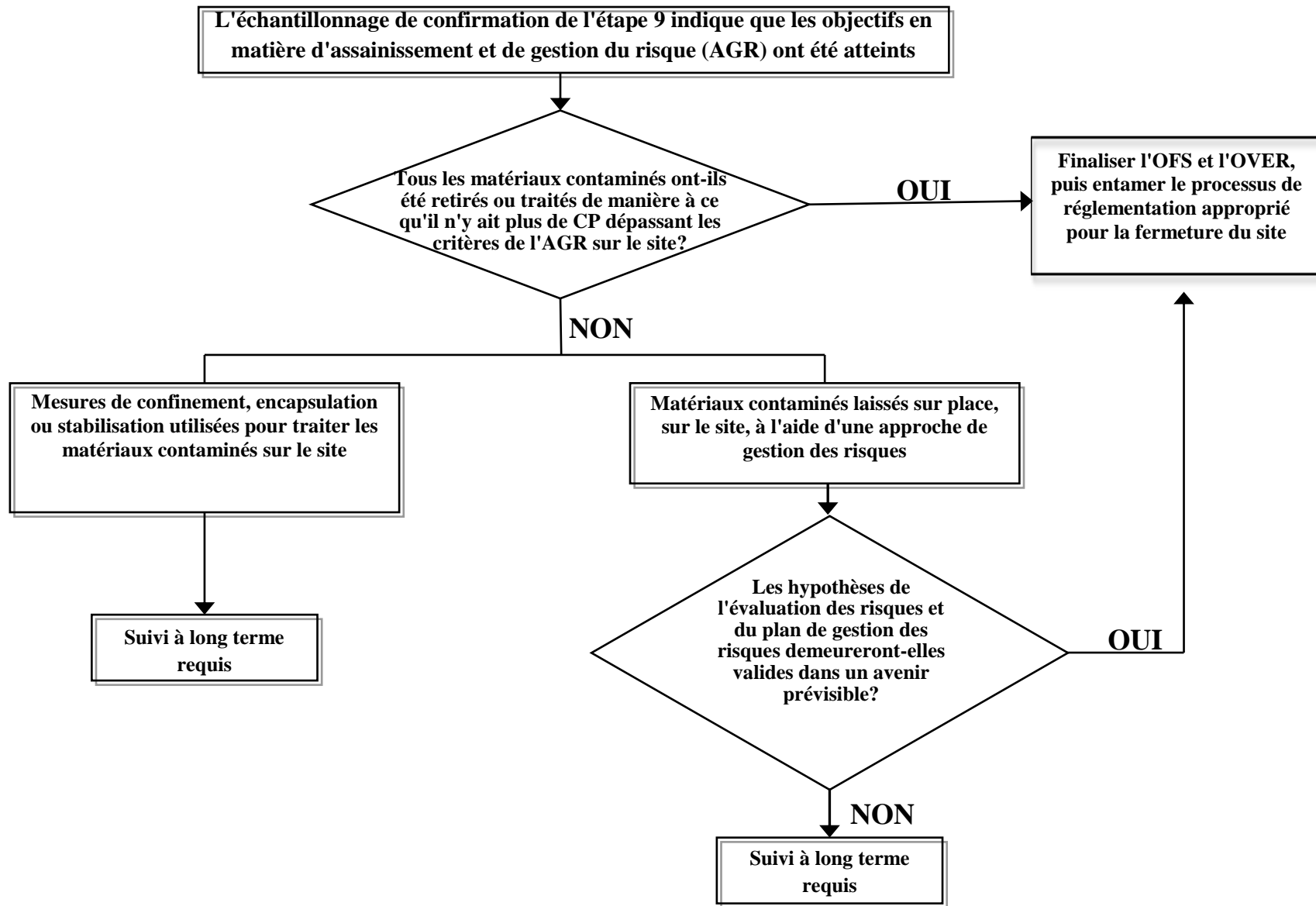


Figure 3. Organigramme indiquant les moments où un suivi à long terme peut s'avérer nécessaire pour un site du PASC. CP = Contaminants préoccupants; OFS = Outil de fermeture des sites; OVER = Outil de validation de l'évaluation des risques.

Les consultations menées auprès des représentants des ministères gardiens ont révélé que d'autres facteurs pourraient motiver l'élaboration d'un plan de suivi à long terme pour un site donné. Par exemple, un plan de suivi à long terme est nécessaire à l'acquisition des permis d'utilisation de l'eau délivrés par les organismes de réglementation du Nord canadien tels que l'Office des eaux du Nunavut. Ce type d'exigence réglementaire existe dans bon nombre de sites contaminés fédéraux du nord du Canada, notamment dans les sites miniers et militaires. Habituellement, les exigences juridiques et réglementaires concernant le suivi à long terme ne sont pas très prescriptives et sont généralement fondées sur le rendement – par exemple, pour prévenir les incidences sur la faune ou l'habitat du poisson (Pike 2011). Il incombe au professionnel ou au groupe de professionnels responsables de la gestion du site de déterminer si un suivi à long terme est nécessaire pour une stratégie de gestion du risque donnée.

### **Exemples d'activités de suivi à long terme**

De nombreuses activités de suivi à long terme s'appliquent aux sites contaminés fédéraux. En voici quelques-unes.

#### **1. Inspection des installations de confinement et de traitement sur place**

Le confinement sur place des matières contaminées est une approche courante servant à gérer le risque que celles-ci représentent pour la santé humaine et l'environnement. On considère que le confinement est une approche de gestion du risque étant donné que les CP ne sont pas retirés du site; ce sont plutôt les voies de transport potentielles qui sont enlevées au moyen de mesures de contrôle perfectionnées. Les recouvrements de sédiments, les installations de confinement actif mises au point sur le site pour les sédiments contaminés, les décharges et les recouvrements ainsi que les mesures de contrôle du dragage dans les eaux de surface sont des exemples de stratégies de confinement. L'annexe B expose les détails supplémentaires et les pratiques exemplaires recommandées concernant les installations de surveillance construites.

## **2. Évaluation des risques et/ou des hypothèses liées à la gestion du risque**

Les plans de gestion du risque sont souvent fondés sur les résultats d'une évaluation du risque pour la santé humaine et l'environnement (ERSHE). Ces résultats peuvent comprendre de multiples sources de données, lesquelles permettent de déterminer les niveaux de risque et d'établir les critères et/ou les objectifs de protection propres aux sites. Cette catégorie de suivi consiste à recueillir des données dans le but de s'assurer que les voies d'exposition, les CP et les récepteurs n'ont pas changé et que le site continue de répondre aux critères de l'évaluation du risque du projet.

Ce type de suivi est couramment utilisé dans les sites aquatiques et peut nécessiter le prélèvement d'échantillons de sédiments et d'échantillons biologiques (p. ex., poissons) dans le but de s'assurer que les concentrations de contaminants dans le réseau trophique aquatique diminuent.

## **3. Inspection des structures stabilisées**

Les structures stabilisées sont des mesures perfectionnées utilisées pour contrôler la migration des contaminants provenant d'un site, limiter l'érosion et atténuer les dangers physiques potentiels. Les activités de suivi à long terme comprennent l'inspection visuelle des structures stabilisées visant à assurer le maintien de la stabilité, les mesures de la dégradation et/ou de l'extension du pergélisol dans les régions nordiques, l'analyse chimique de la qualité des eaux souterraines et de surface, et des sols ainsi que l'évaluation du succès de la végétalisation. Les pratiques exemplaires et les directives sur le suivi à long terme de ce type de structure stabilisée sont disponibles dans diverses sources; plusieurs de ces ressources sont résumées à l'annexe B.

## **4. Mesures de contrôle administratif et institutionnel**

Dans certains sites contaminés gérés en fonction des risques, la restriction de l'accès aux sites est utilisée comme mesure de contrôle institutionnel ou administratif. Cette restriction vise à prévenir l'exposition à la contamination résiduelle, de manière à

assurer la protection continue de la santé humaine et de l'environnement. Si la restriction de l'accès aux sites fait partie des composantes du plan de gestion des risques d'un certain site, la confirmation du maintien de l'intégrité de ces mesures devrait figurer dans le plan de suivi à long terme de ce site. Parmi les mesures d'accès au site courantes qui nécessiteraient un suivi et de l'entretien au fil du temps, mentionnons le clôturage, le blocage des ouvertures à la surface de mines souterraines; les barrières du chemin d'accès au site et les panneaux de danger.

### **Planification de la fermeture des sites**

Le Conseil du Trésor définit actuellement un site « fermé » comme un site qui ne nécessite aucune autre intervention ou obligation. Dans le cadre du PASCF, la fermeture d'un site n'est pas considérée comme une étape distincte; elle correspond plutôt au point de décision final pour atteindre des objectifs d'assainissement, au moment où le site contaminé ne présente plus de risques pour la santé humaine et l'environnement et que l'on prévoit que ces conditions se poursuivront dans un avenir prévisible, de sorte qu'aucune autre mesure de gestion n'est nécessaire. Il est important, en vertu du PASCF, de réussir à fermer un site puisque cela prouve qu'on a pu mener à bien le programme et des réussites à l'échelle du site, et documenter la réalisation d'objectifs d'assainissement ou de gestion du risque.

Une définition claire des objectifs d'assainissement est nécessaire afin de déterminer et de mesurer le succès d'une approche d'assainissement choisie; de même, le succès continu d'un projet d'assainissement nécessite une définition claire des objectifs de suivi à long terme. Le choix de l'option d'assainissement et l'élaboration du PA ou du PGR doivent être réalisées parallèlement à l'évaluation des exigences du suivi à long terme (le cas échéant) liées à l'option d'assainissement proposée. Le fait de définir les critères d'acceptation du projet final au début du processus de planification facilite la fermeture du site et permet de tenir compte des coûts de suivi potentiels lors de l'analyse des options d'assainissement (Pike 2011).



L'outil de validation de l'évaluation des risques (OVER) a été créé pour confirmer la qualité et la documentation de l'évaluation des risques entreprises pour promouvoir une approche de gestion du risque dans le cadre de l'assainissement des sites contaminés. L'OVER a ensuite été intégré à un outil de fermeture des sites (OFS) plus complet. L'OFS comprend les exigences minimales recommandées concernant la gestion du risque et le suivi à long terme et fournit un modèle de sorte que les mesures de gestion du risque et de suivi à long terme du projet soient clairement documentées. Le processus de fermeture des sites contaminés fédéraux comporte de nombreuses étapes interreliées. Une fois l'étape 5 de l'AFLC terminée (programme d'essais détaillés), les gestionnaires de projet et de programme peuvent commencer à utiliser l'OFS du PASCF pour documenter le processus et orienter la planification future du site, de manière à parvenir finalement à une fermeture de site.

La fermeture d'un site est étroitement liée à la conception du programme de suivi : les objectifs de suivi, les paramètres de mesure et les critères de sortie connexes établis au début du programme servent à déterminer à quel moment les objectifs de suivi à long terme sont atteints. Pour documenter les progrès menant à la fermeture d'un site, des paramètres de mesure et des seuils d'intervention quantifiables indiquant le moment où l'objectif de suivi est atteint doivent être définis au cours de la conception du programme de suivi.

Dans la pratique, comme les projets fédéraux intègrent souvent la gestion du risque (quand les contaminants sont laissés sur place ou traités d'une façon quelconque avant d'être laissés sur le site), bon nombre de sites nécessitent un certain niveau de suivi à long terme continue. Toutefois, la portée du suivi peut être considérablement réduite au fil du temps étant donné que la connaissance du rendement de la stratégie d'AGR augmente et que le suivi indique que les objectifs en matière d'AGR continuent d'être atteints.

## Étapes de l'élaboration d'un plan de suivi à long terme : processus en six étapes de la United States Environmental Protection Agency

Le document d'orientation sur la planification du suivi à long terme du PASCf est fondé sur le cadre en six étapes de la United States Environmental Protection Agency (USEPA) pour l'élaboration de plans de suivi à long terme à l'appui des décisions de gestion et de la fermeture des sites (USEPA 2004). Dans ce cadre, les étapes 1 à 3 consignent la logique et le fondement du programme de suivi en détaillant les objectifs de suivi directement liés aux objectifs de l'activité d'assainissement du site ou de gestion du risque ainsi qu'en présentant les règles de décision qui appuieront les décisions de gestion relatives au site. Les étapes 4 à 6 assurent que cette logique est maintenue en orientant les besoins en matière de données ainsi que les méthodes de collecte et d'analyse des données de manière à assurer un soutien direct aux objectifs de suivi, aux règles de décision et aux décisions de gestion subséquentes. Le cadre est itératif et permet d'évaluer les données de suivi au fur et à mesure qu'elles sont créées; il permet donc une gestion adaptative de l'activité du site et du programme de suivi.

Voici un résumé du cadre d'élaboration des plans de suivi à long terme de la USEPA en six étapes et des principaux éléments à prendre en considération à chaque étape.

### 1. Établir les objectifs du plan de suivi

Les objectifs du plan de suivi sont des énoncés précis de la portée et du but du programme de suivi. L'établissement d'un ensemble précis d'objectifs de suivi quantifiables est essentiel à l'élaboration d'un plan de suivi à long terme permettant d'aboutir à la fermeture d'un site, lorsque c'est possible.

Les objectifs de suivi sont établis d'après l'examen des activités du site (p. ex., contrôles mis au point et contrôles institutionnels) réalisées dans le cadre de la stratégie d'AGR. Cet examen doit être axé sur les résultats prévus des activités du site, le mode d'action, les voies d'exposition pour les récepteurs humains et écologiques déterminés comme étant à risque sur le site, ainsi que les contaminants préoccupants et les objectifs

d'assainissement connexes. Les principales hypothèses liées à la stratégie d'AGR devant être confirmées ou faire l'objet d'un suivi continu pour assurer une capacité de protection continue doivent également être déterminées dans le cadre de cet examen. La participation des intervenants dans l'établissement des objectifs de suivi est importante, car elle assure que le plan de suivi tient compte des questions et des préoccupations des intervenants et elle facilite l'acceptation définitive des activités d'AGR et de suivi à long terme réalisées.

## 2. Élaborer des hypothèses pour le plan de suivi

Les hypothèses pour le plan de suivi sont des énoncés et des questions portant sur le lien entre une activité d'AGR et un ou plusieurs résultats attendus pour cette activité. L'élaboration d'objectifs de suivi, d'hypothèses de suivi et d'un modèle conceptuel de suivi sert à axer le programme de suivi sur l'obtention d'un résultat souhaité (p. ex., fermeture d'un site) plutôt qu'à faciliter la collecte continue de données à des fins indéterminées.

La formulation d'hypothèses de suivi est facilitée par l'élaboration d'un modèle conceptuel du site (MCS) complet une fois l'assainissement et la gestion du risque terminés. Le MCS résume toute l'information disponible sur le site en lien avec les sources de contaminants et les mécanismes d'émission, les milieux touchés, le transport des contaminants et leur devenir dans l'environnement, ainsi que l'exposition des récepteurs. Le MCS doit être mis à jour afin de refléter les conditions postérieures aux activités d'AGR.

Les principales questions dont il faut tenir compte au moment d'élaborer les hypothèses de suivi fondées sur le MCS sont les suivantes :

- Où des contaminants ont-ils été laissés sur le site?
- Quels sont les risques/vulnérabilités résiduels pour la santé humaine et l'environnement?

- Y a-t-il des zones associées à une compréhension incomplète des hypothèses sur l'AGR et des risques résiduels?
- Y a-t-il des espèces sentinelles, des milieux environnementaux précis ou des points de mesure sur lesquels le suivi à long terme devrait être axée?
- Les emplacements et la fréquence des activités de suivi ont-ils été déterminés d'après la vulnérabilité et les connaissances scientifiques et traditionnelles actuelles?

### 3. Établir des règles de décision pour le suivi

Les règles de décision pour le suivi sont des énoncés quantitatifs de réussite ou d'échec utilisés pour évaluer les données de suivi et décider d'un plan d'action à adopter. Les règles de décision comprennent un seuil d'intervention (aussi appelé « élément déclencheur » ou « cible ») auquel les résultats de suivi sont comparés, ainsi que des mesures de gestion à prendre en compte lorsque le seuil d'intervention a ou n'a pas été dépassé. L'élaboration de critères de décision scientifiquement valables est essentielle pour assurer l'efficacité de la gestion de projets et de la prise de décisions.

Les questions suivantes contribuent à l'élaboration de règles de décision pour le suivi :

- Pourquoi ferons-nous le suivi de cet élément en particulier?
- Quelle vulnérabilité ou quel risque est atténué par le suivi à long terme?
- Comment savoir s'il y avait un problème?
- Qu'est-ce qui constitue l'élément déclencheur d'une mesure?

Les seuils d'intervention relatifs aux règles de décision doivent être en accord avec les objectifs d'assainissement pour le site et les résultats de l'évaluation du risque propre au site. Le plan de suivi à long terme doit également détailler les mesures de rechange pouvant être mises en œuvre lorsqu'un seuil d'intervention n'est pas atteint, y compris un plan d'urgence et des procédures d'intervention en cas d'urgence au besoin.

Pour évaluer les progrès menant à la fermeture d'un site, il est essentiel d'établir les critères de sortie quantitatifs qui représentent la réalisation de chaque objectif de suivi, si possible. Lorsque les critères de sortie sont remplis, les activités de suivi connexes peuvent être conclues.

#### 4. Concevoir le plan de suivi

À cette étape, on élabore les besoins en matière de données, la collecte et les méthodes d'analyse de données, les exigences en matière d'AQ/CQ ainsi que les règles de décision définitives. La méthode d'élaboration de plans de suivi repose en grande partie sur l'utilisation du processus des objectifs de qualité des données (OQD) de la USEPA (USEPA 2000). Cette méthode comporte quatre étapes :

- i. *Déterminer les besoins en matière de données* : Cette étape détermine quelles données sont nécessaires pour tester les hypothèses de suivi, répondre aux questions sur le suivi, évaluer la validité des principales hypothèses quant au modèle conceptuel du site et, pour finir, appuyer une décision de gestion. Les exigences en matière d'AQ/CQ doivent également être définies et consignées dans le cadre du plan du projet pour l'assurance de la qualité du suivi.
- ii. *Déterminer les limites du suivi* : Ces limites répondent aux questions « quoi, où et comment » du plan de suivi. Les limites spatiales délimitent l'ensemble de la zone géographique du site faisant l'objet du suivi à long terme et définissent l'emplacement des échantillonnages de contrôle, y compris les sites de référence, le cas échéant. Les limites temporelles comprennent la détermination de la période d'indexation des activités de suivi, la fréquence du suivi et le calendrier prévu nécessaire avant que les activités de suivi puissent être conclues.
- iii. *Établir les méthodes de collecte de données* : Les méthodes possibles pour recueillir les données nécessaires sont examinées à cette étape et inspectées pour choisir celle qui répondra le mieux aux besoins en matière de données

tout en respectant les contraintes liées au temps et aux coûts. Une liste de critères de présélection facilitant le choix des outils de suivi est présentée à l'encadré 3 du document d'orientation sur le suivi à long terme du PASCF.

- iv. *Établir les méthodes d'analyse des données* : La conception statistique et la méthode d'analyse des données de suivi sont déterminées à cette étape, y compris les OQD comme le niveau de signification et l'efficacité statistique. Une conception statistique solide est essentielle pour veiller à ce que la conception de l'étude et les méthodes d'analyse des données permettent de distinguer la variabilité naturelle dans les données et la réponse proprement dite des paramètres évalués.

Après toutes ces étapes, le plan de suivi est examiné et amélioré pour choisir la méthode la plus rentable de collecte de données et de mesure analytique afin d'atteindre les objectifs de suivi.. Le choix définitif de la conception du programme de suivi, tout comme les principales hypothèses et le fondement aux fins de sa sélection, doit être consigné à cette étape. Un modèle de rapport de suivi à long terme et la liste de contrôle connexe sont fournis aux annexes D et E respectivement du document d'orientation de suivi à long terme du PASCF.

## **5. Effectuer les analyses de suivi et caractériser les résultats**

Après la collecte des données de suivi, la première étape de l'examen des données consiste à déterminer si les données respectent les OQD de la conception du plan de suivi dont il est question dans le plan de projet pour l'assurance de la qualité du suivi. Si les données ne répondent pas aux OQD, les raisons sous-jacentes des écarts doivent être évaluées. Une fois la cause des écarts déterminée, la stratégie d'assainissement ou le plan de suivi peut être revu. Toute modification doit être consignée en tant que révision du plan de suivi à long terme ou du plan de projet pour l'assurance de la qualité du suivi.

## 6. Prendre la décision de gestion

Si les données répondent aux OQD, elles sont évaluées à la présente étape afin de déterminer les mesures recommandées pour chaque objectif de suivi à l'aide des règles de décision établies dans le plan de suivi à long terme. Au besoin, une analyse des tendances doit être réalisée pour comparer les données de suivi aux résultats d'activités de suivi menées antérieurement. Si les résultats du suivi ne tendent pas à respecter la règle de décision, des analyses de l'incertitude et des facteurs de causalité doivent être menées et des recommandations doivent être formulées quant à la révision de la stratégie d'AGR ou du plan de suivi à long terme, le cas échéant. Les données de suivi doivent aussi servir à évaluer les hypothèses et les incertitudes relatives au modèle conceptuel du site après l'assainissement et à parachever le modèle au besoin.

En plus d'évaluer les données en lien avec les règles de décision pour le suivi, les gestionnaires de projet doivent évaluer l'efficacité continue de la stratégie d'AGR à protéger la santé humaine et l'environnement. Les trois principales questions suivantes servent à évaluer la capacité de protection de la mesure corrective (d'après la USEPA 2001) :

- La mesure corrective fonctionne-t-elle comme le prévoit le plan d'AGR?
- Les hypothèses concernant l'exposition, les données sur la toxicité, les niveaux d'assainissement et les objectifs des mesures d'assainissement sont-elles encore valides au moment du choix de la mesure corrective?
- Toute autre information remettant en question la capacité de protection de la mesure corrective a-t-elle été définie?

Enfin, les recommandations visant à modifier la portée du programme de suivi doivent être définies, et une évaluation des progrès menant à la fermeture d'un site doit être réalisée. Lorsque les critères de sortie sont respectés pour chaque objectif de suivi, les activités de suivi connexes peuvent être conclues. On procède à la fermeture d'un site lorsque tous les critères de sortie des objectifs de suivi sont satisfaits. À ce stade, on peut mettre fin à la stratégie d'assainissement et au programme de suivi du site. Les

résultats du programme de suivi et le fondement scientifique utilisé pour déterminer que le site ne pose plus de risque inacceptable pour la santé humaine et l'environnement doivent être consignés au moyen de l'outil de fermeture de sites et du cadre de production de rapports élaborés par Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC).

La fermeture définitive d'un site n'est pas toujours possible si des contaminants y demeurent (p. ex., sites recouverts et installations de confinement actif), et un suivi du rendement et un entretien continus sont nécessaires. Toutefois, au fur et à mesure que croît la confiance dans les hypothèses du modèle conceptuel du site et le rendement des mesures correctives, la portée et la fréquence des activités de suivi connexes peuvent être grandement réduites. À mesure que de nouvelles technologies, comme la télémessure, deviennent disponibles à grande échelle, d'autres méthodes de collecte de données pouvant atteindre les objectifs de suivi de façon plus rentable doivent être étudiées dans le cadre d'une approche de gestion adaptative des sites.

### **Gestion du projet et considérations stratégiques**

La section IV du document d'orientation sur le suivi à long terme du PACSF présente d'importantes questions sur la gestion efficace de projets des programmes de suivi à long terme. Ces considérations ont été fournies dans le document d'orientation pour souligner la nécessité d'élaborer le plan de suivi à long terme conjointement avec l'élaboration de la stratégie d'AGR pour des raisons financières et scientifiques.

La pratique actuelle utilisée pour l'élaboration des plans de suivi à long terme consiste, entre autres, à mettre en œuvre les recommandations d'une entreprise qualifiée et à former une équipe comprenant le client (gardien), le consultant, les ministères experts (Pêches et Océans Canada, Environnement Canada, Santé Canada et, TPSGC), les gouvernements provinciaux et territoriaux et les autres intervenants, dans le but de répondre aux questions clés, notamment :



- Le plan est-il bien conçu?
- Le plan est-il efficace?
- Quels milieux devraient faire l'objet d'un suivi? À quels emplacements?
- Quelles espèces et quels paramètres devraient être suivis?

Les questions énumérées ci-dessus sont difficiles et doivent intégrer les pratiques exemplaires, l'expérience professionnelle, le côté pratique de la mise en œuvre et le soutien des intervenants. Les réponses aux questions peuvent être utilisées par les gestionnaires de projet, comme point de départ pour établir des règles et des déclencheurs de suivi raisonnables, pratiques, défendables et efficaces. Une vaste expertise est accessible, tant au sein du gouvernement fédéral et que par l'entremise du réseau d'experts-conseils, de chercheurs et d'entrepreneurs affiliés au programme du PASCF. Les gestionnaires de projet ne doivent pas hésiter à demander l'avis d'un ministère expert ou de tout autre membre faisant partie de l'équipe de planification du suivi à long terme, afin de s'assurer que les règles de décision qu'ils souhaitent instaurer reposent sur une base scientifique solide et un aperçu éclairé des conditions propres au site.

Actuellement, le PASCF ne définit pas les exigences liées à la gouvernance des décisions de gestion concernant le suivi à long terme. En l'absence d'une orientation à l'échelle du programme sur le plan du processus décisionnel de la gestion du suivi à long terme, il incombe au gardien de prendre les décisions. On recommande, au minimum, que le plan de suivi à long terme définisse la structure de gouvernance entourant la prise de décisions (c.-à-d. le plan de suivi à long terme doit comprendre le nom des responsables chargés de prendre ces décisions). Les responsables peuvent varier, selon la portée et les particularités du projet d'assainissement.

On dispose d'une grande expertise sur l'élaboration de programmes de suivi à long terme, et les personnes concernées doivent être consultées lorsqu'une équipe efficace

de planification du suivi à long terme est constituée. La participation des intervenants est également essentielle pour garantir que leurs préoccupations sont abordées au tout début de la planification et pour faciliter l'acceptation des décisions de gestion. On aborde des considérations sur la mise à l'échelle des efforts nécessaires concernant la gestion adaptative et les programmes de suivi à long terme dans le document d'orientation sur la planification de suivi à long terme du PASCF.

### **Pour de plus amples renseignements**

Pour obtenir un exemplaire complet du document d'orientation sur la planification du suivi à long terme du PASCF, veuillez communiquer avec le secrétariat du PASCF à l'adresse suivante : [FCSAP.PASCF@ec.gc.ca](mailto:FCSAP.PASCF@ec.gc.ca).

### **Références**

[GTGLC] Groupe de travail sur la gestion des lieux contaminés. 1999. Approche fédérale en matière de lieux contaminés. Ottawa (Ont.), Canada : Dillion Consulting Ltd. Novembre 1999.

<http://www.federalcontaminatedsites.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=B4AC7C22-1&offset=&toc=show>

Pike, E. (Pike 2011). Monitoring after mine remediation: Planning considerations and lessons learned in northern Canada. *In* Mine Closure 2011, Edited by A.B. Fourie, M. Tibbett and A. Beersing. Perth : Australian Centre for Geomechanics

[USEPA] United States Environmental Protection Agency. 2000. Data Quality Objectives Process for Hazardous Waste Site Investigations. EPA QA/G-4HW Final, EPA/600/R-00/007. January 2000. Accès : <http://www.epa.gov/quality/qs-docs/g4hw-final.pdf>

[USEPA] United States Environmental Protection Agency. 2001. Comprehensive Five-year Review Guidance. OSWER Directive 9355.7-03B-P. June 2001. Accès : <http://www.epa.gov/superfund/accomp/5year/index.htm>

[USEPA] United States Environmental Protection Agency. 2004. Guidance for Monitoring at Hazardous Waste Sites: Framework for Monitoring Plan Development and Implementation. OSWER Directive 9355.4-28. January 2004. Accès : <http://www.epa.gov/superfund/policy/pdfs/dir9355.pdf>

[www.ec.gc.ca](http://www.ec.gc.ca)

Pour obtenir de plus amples renseignements :

Environnement Canada

Informathèque

10 rue Wellington, 23e étage

Gatineau (Québec) K1A 0H3

Téléphone : 1-800-668-6767 (au Canada seulement) ou 819-997-2800

Télécopieur : 819-994-1412

Téléimprimeur : 819-994-0736

Courriel : [enviroinfo@ec.gc.ca](mailto:enviroinfo@ec.gc.ca)