

Un cadre pancanadien pour la surveillance de la qualité de l'eau

**Soumis par
le Groupe de travail sur la qualité des eaux**

Juillet 2006

PN 1370

Sommaire

Un cadre pancanadien pour la surveillance de la qualité de l'eau fait suite à un atelier d'experts du Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) sur la surveillance de la qualité de l'eau, qui a été tenu en octobre 2002 par le Sous-groupe du CCME sur la surveillance de la qualité de l'eau. Cette initiative est également une réponse aux lignes directrices établies par le CCME pour améliorer la surveillance de la qualité de l'eau au Canada. Le cadre vise à guider les gouvernements dans l'élaboration et la mise en oeuvre des programmes de surveillance de la qualité de l'eau au Canada. Il permettra d'améliorer la coordination en favorisant l'adoption d'approches plus cohérentes et l'identification de domaines précis de coopération intergouvernementale. Ces approches favoriseraient la collecte de données et d'informations crédibles et comparables sur la qualité de l'eau, qui pourraient être communiquées et utilisées plus efficacement sur une base nationale.

Le cadre recommande des orientations générales et uniformes à l'échelle nationale pour aider les gouvernements à établir le but des activités de surveillance, à concevoir des programmes, à sélectionner les sites de surveillance, de même qu'à gérer, interpréter et communiquer les données. Il recommande aussi d'améliorer la coordination entre les différents gouvernements dans l'établissement des outils destinés à appuyer un réseau pancanadien de sites de surveillance d'intérêt national, régional et local. Les sites d'intérêt national offrent la possibilité de partager des ensembles de paramètres de base et/ou des critères pour la sélection des paramètres les plus pertinents pour le site, l'utilisation de l'eau et la question à l'étude et de communiquer les données obtenues à toutes les parties intéressées.

Remerciements

Le présent cadre a été préparé par le Sous-groupe sur la surveillance de la qualité de l'eau du Groupe de travail sur la qualité des eaux du CCME. La première version du document a été rédigée à contrat par Brian Wilkes and Associates (qui fait maintenant partie de Trow Associates Inc. à Victoria, en Colombie-Britannique, www.trow.com). Le secrétariat du CCME a apporté une aide inestimable tout au long du projet.

Sous-groupe sur la surveillance de la qualité de l'eau

Rob Kent, Environnement Canada (président)
Janine Murray / Don Andersen, Environnement Canada (secrétariat du Sous-groupe)
Haseen Khan / Renee Paterson, Terre-Neuve-et-Labrador
Don Fox, Nouveau-Brunswick
Bruce Raymond, Île-du-Prince-Édouard
Darryl Taylor, Nouvelle-Écosse
Serge Hébert, Québec
Nicole Armstrong, Manitoba
Murray Hilderman, Saskatchewan
Leigh Noton, Alberta
Les Swain, Colombie-Britannique
Bob Truelson, Yukon
Francis Jackson, Territoires du Nord-Ouest

Table des matières

	Page
Sommaire	i
Remerciements	ii
Table des matières	iii
Liste des figures	iii
Liste des tableaux	iii
Liste des appendices	iii
1 Introduction	1
2 Méthode d'élaboration du cadre	3
3 Examen de l'état actuel des activités de surveillance au Canada	3
4 But du cadre pancanadien	3
5 Principes directeurs	4
6 Définition de la qualité de l'eau	5
7 Points à considérer dans la conception des programmes de surveillance	6
8 Objectifs des programmes de surveillance	8
8.1 Exemples d'objectifs de programmes de surveillance	8
9 Conception des programmes de surveillance	9
9.1 Points particuliers à considérer dans la conception des programmes	10
9.2 Sélection et classement des sites de surveillance	12
9.2.1 Sites d'intérêt national	13
9.2.2 Sites d'intérêt régional	13
9.2.3 Sites d'intérêt local	13
10 Programme d'échantillonnage sur le terrain	14
11 Sélection des paramètres (variables)	16
12 Analyses de laboratoire	19
13 Gestion des données	20
14 Interprétation des résultats	21
15 Production de rapports	22
16 Plan d'action	24

Liste des figures

1 Schéma d'un cadre pancanadien de surveillance de la qualité de l'eau	2
2 Points généraux à considérer dans la conception des programmes de surveillance de la qualité de l'eau	7
3 Étapes de l'élaboration d'un programme d'échantillonnage sur le terrain	15
4 Processus d'interprétation des résultats	22

Liste des tableaux

1 Sommaire des points à considérer dans la conception des programmes de surveillance	12
2 Caractéristiques recommandées des sites de surveillance, par catégorie	14
3 Paramètres de base et paramètres supplémentaires qu'il est proposé de prendre en considération aux fins de la protection des utilisations prioritaires de l'eau	18

Liste des appendices

1 État des activités de surveillance de la qualité de l'eau au Canada	26
---	----

1. Introduction

En mai 2001, les ministres du CCME ont convenu d'établir des liens entre les réseaux de surveillance de la qualité de l'eau pour pouvoir fournir des renseignements complets et détaillés sur la qualité et l'innocuité de l'eau à la population canadienne. À cette fin, le CCME a formé un sous-groupe sur la surveillance de la qualité de l'eau au sein de son Groupe de travail sur la qualité des eaux (GTQE), qui a été chargé d'élaborer un plan d'action.

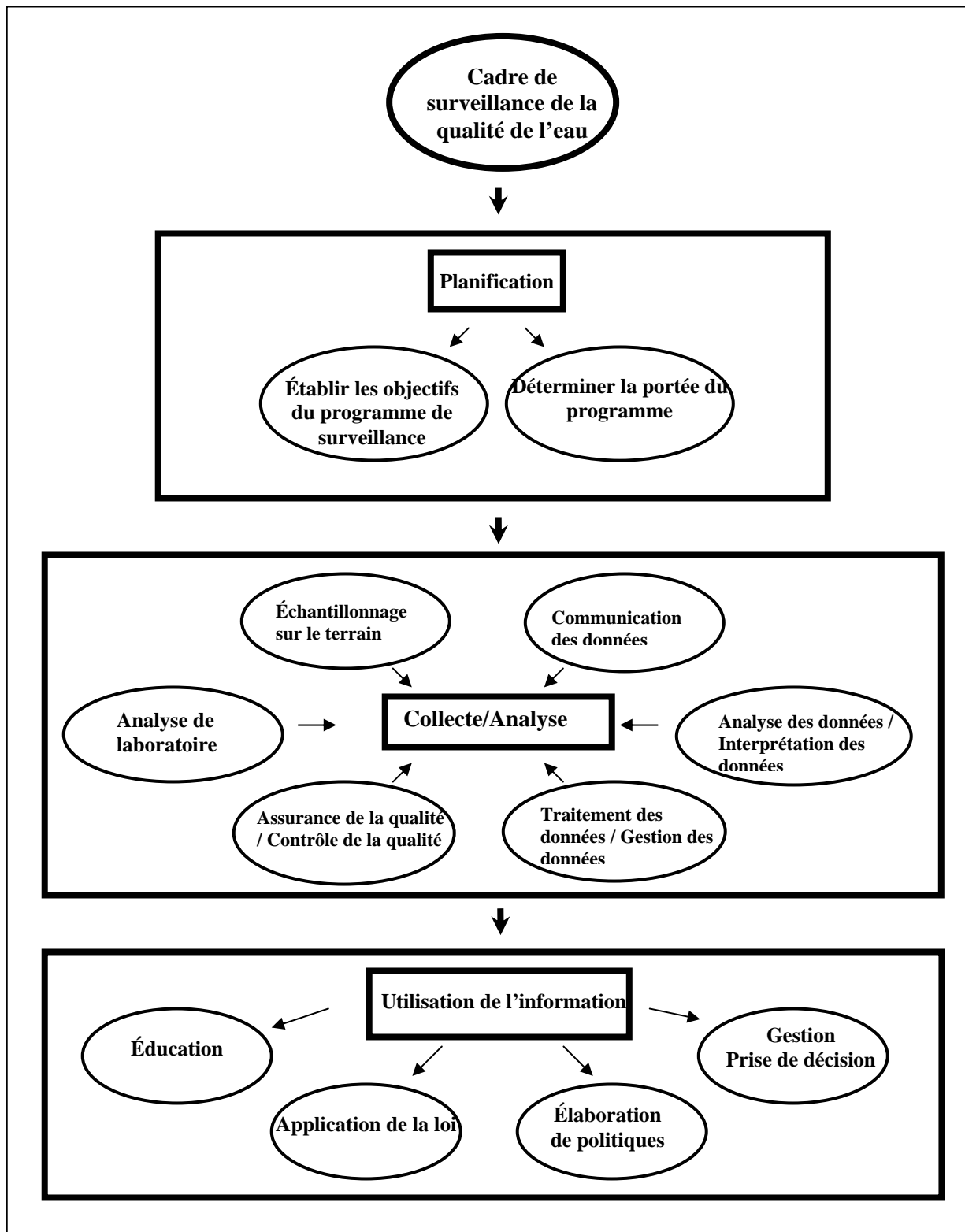
Dans le cadre de ce plan d'action, le Sous-groupe du CCME a tenu un atelier d'experts sur la surveillance de la qualité de l'eau¹ pour susciter une discussion nationale sur la surveillance de la qualité de l'eau au Canada et pour communiquer de l'information sur l'état actuel des sciences, de la technologie et des pratiques exemplaires dans ce domaine.

L'objectif de l'atelier était de trouver des moyens de resserrer les liens entre les réseaux de surveillance de la qualité de l'eau actuellement en exploitation au Canada et d'aller de l'avant dans le domaine de la surveillance de la qualité de l'eau en s'appuyant sur les forces de chacun. Les participants à l'atelier ont convenu que la collaboration et la coordination entre les différents gouvernements permettraient d'établir des programmes plus efficaces, abordables, à jour et crédibles eu égard à la surveillance de la qualité de l'eau, la gestion des bases de données, l'interprétation des données (recommandations, lignes directrices, p. ex.) et la communication des données. Pour aller encore plus loin dans cette direction, les participants ont également convenu d'entreprendre l'élaboration d'un cadre pancanadien pour la surveillance de la qualité de l'eau.

Le présent rapport présente un projet de cadre pour la surveillance de la qualité de l'eau. Le cadre a été élaboré en consultation avec les membres du Sous-groupe, de même qu'avec des experts de la surveillance de la qualité de l'eau de chaque gouvernement du Canada et de la communauté internationale. De plus, le cadre s'inspire des commentaires formulés lors d'ateliers nationaux sur l'application de l'indice de qualité des eaux du CCME. Il vise à établir une approche pancanadienne, qui reposera notamment sur un ensemble de principes directeurs. Ces orientations devraient favoriser une plus grande uniformité dans les méthodes de surveillance de la qualité de l'eau au Canada. La figure 1 donne une vue d'ensemble du cadre pour la surveillance de la qualité de l'eau.

¹ Le compte rendu de l'atelier d'experts sur la qualité des eaux est disponible à l'adresse suivante : http://www.ccme.ca/assets/pdf/monitoring_workshop_current_state_fr.pdf

Figure 1. Schéma d'un cadre pancanadien de surveillance de la qualité de l'eau



2. Méthode d'élaboration du cadre

Le cadre pancanadien pour la surveillance de la qualité de l'eau du CCME a été élaboré sous la supervision du Sous-groupe du CCME sur la surveillance, à l'aide des réponses obtenues lors d'entrevues effectuées auprès d'experts de la qualité de l'eau de chaque gouvernement du Canada. D'autres renseignements utiles ont également été trouvés dans des documents des États-Unis, de l'Australie et d'autres sources étrangères.

3. Examen de l'état actuel des activités de surveillance au Canada

Il serait utile d'examiner brièvement les activités de surveillance de la qualité de l'eau en cours au Canada. Un examen national a été effectué à ce sujet en 2002, dont les résultats ont été communiqués lors de l'atelier d'experts en octobre 2002. Des renseignements supplémentaires sur cet examen se trouvent à l'appendice 1. De façon générale, l'examen a montré que les réseaux de surveillance diffèrent beaucoup au pays, mais qu'ils ont beaucoup de points forts, de problèmes et de lacunes en commun. Les principaux points forts identifiés sont les suivants : une grande expertise dans le domaine de la qualité de l'eau; une bonne capacité d'analyse en laboratoire et de bonnes méthodes de terrain; l'approche des barrières multiples et l'approche de gestion par bassin versant, qui ont le potentiel d'améliorer la qualité et l'innocuité globales de l'eau au Canada; l'utilisation croissante des techniques Web et SIG pour améliorer l'accessibilité et l'utilisation des données sur la qualité de l'eau. Parmi les problèmes identifiés dans les réseaux de surveillance, mentionnons le fait que les programmes de surveillance ne ciblent pas adéquatement certaines menaces à la qualité de l'eau, l'absence d'entente fédérale-provinciale/territoriale sur la surveillance de la qualité de l'eau dans certaines provinces ou territoires et le fait que la plupart des gouvernements n'imposent peu ou pas d'exigences en matière de surveillance des tendances. De plus, la terminologie employée dans les bases de données que l'on se propose de mettre en réseau n'est pas uniforme. Enfin, le lien entre les résultats des programmes de surveillance et l'élaboration des politiques ou les prises de décisions est parfois faible.

Les gouvernements du Canada ont beaucoup d'expérience dans l'élaboration et la mise en oeuvre des programmes de surveillance. Une meilleure coordination des approches, des techniques, des méthodes et des résultats contribuerait cependant à renforcer l'ensemble des programmes. En outre, la haute direction doit être mieux informée des résultats des activités de surveillance, lorsque, par exemple, on constate une amélioration de la qualité de l'eau à la suite d'évaluations basées sur des données de surveillance. Il faut également bien expliquer la pertinence et l'utilité des données de surveillance à la population canadienne. Un dialogue plus constructif et un meilleur partage des données et de l'expérience amélioreront la qualité des programmes de surveillance au Canada.

4. But du cadre pancanadien

Le cadre a pour but de guider les gouvernements dans la planification et la mise en oeuvre des programmes de surveillance de la qualité de l'eau. Bien que chaque gouvernement ait déjà une bonne expérience dans ce domaine, il est apparu nécessaire d'élaborer des orientations nationales. Des orientations nationales additionnelles aideraient :

- à promouvoir la liaison des réseaux de surveillance répartis, lorsque cela est souhaitable;
- à accroître le partage des données et de l'information;
- à fournir un effort commun pour atteindre des objectifs de qualité de l'eau.

Le présent document se veut d'abord et avant tout un outil à l'usage des spécialistes et n'a pas de visée coercitive.

De plus, ce cadre est une importante initiative nationale qui vise à aider les gestionnaires des programmes de surveillance à mieux positionner leurs programmes parmi les autres priorités de leurs ministères. Il permettra aux gouvernements d'affirmer leur volonté commune de renforcer les capacités de surveillance de la qualité de l'eau au pays, étape obligée vers la compréhension et la gestion des ressources hydriques au Canada. Enfin, le cadre est susceptible de déboucher sur d'autres mesures de coordination et de coopération, notamment sur de vastes initiatives de partage de données par le biais, par exemple, d'un portail électronique national. Grâce à ce portail, les utilisateurs pourraient repérer et utiliser de l'information sur la conception et l'élaboration des programmes de surveillance, information qui comprendrait notamment des orientations, des rapports techniques et des liens vers des sites Web provinciaux et fédéraux. En résumé, le cadre vise à promouvoir la transformation des *données* en *informations* et, ultérieurement, en *connaissances* au profit de la population canadienne et des décideurs.

5. Principes directeurs

Les Canadiennes et les Canadiens veulent et doivent avoir accès à des renseignements complets sur la qualité, l'innocuité et la disponibilité de leurs ressources en eau, qu'il s'agisse des eaux souterraines ou eaux de surface. Dans cette optique, le CCME a établi un ensemble de principes², destiné à orienter les ententes de collaboration sur les activités de surveillance de l'environnement et de la production de rapports.

1. **Communication de l'information** : on produira des rapports ouverts, transparents et opportuns contenant de l'information tirée des programmes de surveillance, suffisants pour répondre aux besoins des niveaux de compétence et leur permettre de respecter leurs obligations en matière de communication avec le public.
2. **Respect des mandats** : les ententes de collaboration respecteront les mandats des niveaux de compétence et d'autres parties.
3. **Responsabilités communes** : la dotation en ressources et la mise en œuvre des activités de surveillance et de production de rapports constituent une responsabilité partagée entre les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux et les administrations locales, et entre les gouvernements, l'industrie, les établissements d'enseignement et d'autres partenaires. La détermination de ces responsabilités est une partie intégrante des ententes de collaboration.
4. **Efficacité et efficience** : les parties planifieront et exécuteront les activités de production de rapports d'une façon coordonnée qui permettra d'utiliser au mieux les ressources publiques et privées.

² Les principes se trouvent à l'adresse suivante http://www.ccme.ca/assets/pdf/m_r_stmnt_of_prncpls_f.pdf

5. **Partage opportun de données entre les parties** : les parties mettront leurs données en commun sans tarder afin d'appuyer leurs activités et de satisfaire à leurs obligations légales, internationales et/ou de programme.
6. **Accès aux données par des tiers** : des tiers peuvent avoir accès aux données à des fins de recherche ou d'analyse autres que celles pour lesquelles elles ont été recueillies à l'origine, dans le respect des lois applicables, des politiques et des obligations contractuelles. La découverte de ces données et l'accès à ces données par des tiers pourraient être facilités par l'établissement de normes de données et de sites Web répartis et interopérables.
7. **Renseignements exclusifs** : les parties protégeront les renseignements exclusifs inclus dans les données conformément aux politiques et aux mesures législatives applicables.
8. **Recouvrement des coûts** : les parties peuvent, le cas échéant, rendre les données, les analyses et les rapports disponibles en mode de recouvrement des coûts, conformément aux politiques gouvernementales applicables.
9. **Normes scientifiques** : les parties respecteront les engagements à l'égard des protocoles nationaux et internationaux de surveillance et de production de rapports et collaboreront pour en établir de nouveaux au besoin afin de permettre une analyse et une comparaison pertinentes des données et des résultats.
10. **Normalisation et gestion des données** : les parties conviennent de l'opportunité de normaliser les données et de respecter les protocoles de gestion des données et d'élaborer de nouveaux protocoles, au besoin, pour garantir la compatibilité et faciliter un partage efficace des données, favoriser leur intégrité, permettre des analyses exhaustives et protéger les données chronologiques.
11. **Imputabilité et transparence** : les parties mettront les renseignements portant sur les ententes de collaboration à la disposition des intervenants et du public, qu'elles consulteront, le cas échéant, pour établir les ententes en question.
12. **Flexibilité** : les ententes de collaboration devraient être assez flexibles pour qu'on puisse les adapter aux changements apportés à la technologie, aux priorités, aux structures organisationnelles et aux mandats.
13. **Avis de réciprocité** : les parties donneront le préavis nécessaire pour modifier des ententes de collaboration ou pour y mettre fin.

6. Définition de la qualité de l'eau

Au Canada, on considère en général que le terme « qualité de l'eau » désigne les caractéristiques et les conditions physiques, chimiques et biologiques de l'eau et des écosystèmes aquatiques qui influent sur la capacité de l'eau à servir aux utilisations auxquelles elle est destinée.

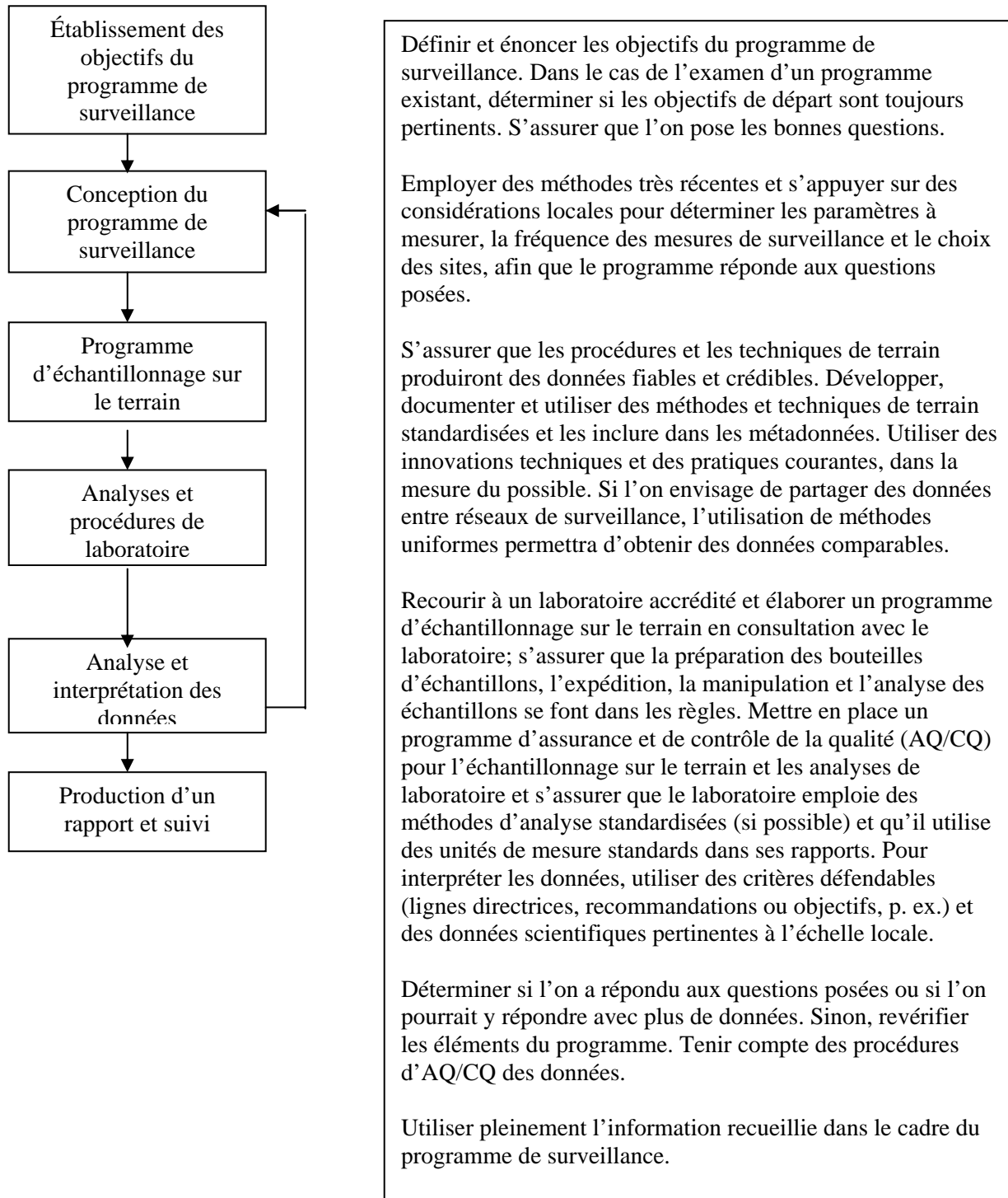
La qualité de l'eau est déterminée au moyen d'un vaste éventail de paramètres, de variables, d'indicateurs et de mesures physiques, chimiques et biologiques. Les caractéristiques chimiques et physiques de l'eau et des sédiments influent sur le biote aquatique et les écosystèmes qui les abritent. Les mesures biologiques sont considérées comme des mesures plus intégratives, alors que les résultats physico-chimiques normalement obtenus à partir d'échantillons d'eau donnent un « aperçu » des conditions existantes au moment de l'échantillonnage.

7. Points à considérer dans la conception des programmes de surveillance

Tout programme de surveillance devrait avoir un but fondamental clairement défini et une raison d'être à l'appui (c.-à-d. la question ou les questions que l'on pose et pourquoi). De plus, l'utilisation finale que l'on entend faire des données qui émaneront du programme doit être précisée. La surveillance est souvent l'activité qui exige le plus de ressources dans une évaluation et un régime de gestion des ressources aquatiques. Par conséquent, il est essentiel que les données ne soient pas recueillies pour elles-mêmes – chaque paramètre ou variable mesuré(e) doit avoir son utilité.

À titre indicatif, le diagramme ci-dessous montre le genre de facteurs à prendre en considération dans la conception et la mise en oeuvre des programmes de surveillance de la qualité de l'eau.

Figure 2. Points généraux à considérer dans la conception des programmes de surveillance de la qualité de l'eau



8. Objectifs des programmes de surveillance

L'établissement des objectifs est une première étape essentielle dans l'élaboration d'un programme de surveillance. Dans un pays aussi diversifié que le Canada, il y a une multitude d'objectifs possibles pour les programmes de surveillance. Il est tout aussi important de réévaluer périodiquement la pertinence des objectifs des programmes en vigueur que d'établir de nouveaux objectifs.

L'objectif général des programmes de surveillance de la qualité de l'eau est de faire savoir à la population canadienne si une eau est de qualité suffisante pour servir aux utilisations auxquelles elle est destinée. La première chose dont il faut se préoccuper lorsqu'on établit les objectifs spécifiques d'un programme de surveillance de la qualité de l'eau est de poser les bonnes questions sur le sujet d'étude. Les Canadiennes et les Canadiens veulent savoir si leur eau est salubre et sûre (c.-à-d. s'ils peuvent s'y baigner ou y pêcher) et si la qualité de l'eau s'améliore ou au contraire se détériore (c.-à-d. les tendances de la qualité de l'eau). Les programmes de surveillance génèrent de nouvelles données scientifiques sur les conditions de l'eau et devraient être considérés comme partie intégrante du programme global de gestion de l'eau de chaque gouvernement.

Règle générale, on peut très bien énoncer les objectifs d'un programme de surveillance en répondant à une série de questions simples :

- Qu'est-ce que le programme cherche à surveiller? Quelles sont les questions à l'étude?
- Que sait-on déjà sur la qualité de l'eau dans ses rapports avec chacune des questions à l'étude?
- Quel degré de variation ou d'impact veut-on pouvoir détecter?
- Quel niveau de confiance veut-on avoir dans les résultats?
- Est-il nécessaire d'effectuer une étude, une recherche ou une étude d'impact?
- Un bilan de la qualité de l'eau à court terme (c.-à-d. une étude synoptique) est-il suffisant ou les questions sous-jacentes exigent-elles des mesures systématiques à long terme?
- À qui s'adresse le programme de surveillance? Qui recevra et utilisera les résultats du programme?

8.1 Exemples d'objectifs de programmes de surveillance

Les types de programmes de surveillance et les objectifs de ces programmes sont très variés au Canada. Voici des exemples d'objectifs possibles :

- Donner l'assurance que les eaux de surface et souterraines satisfont aux objectifs de qualité de l'eau établis pour les sites et utilisations applicables.
- Déterminer les raisons pour lesquelles l'eau se trouvant à un endroit donné ne satisfait pas aux objectifs applicables.
- Tenir un registre de la qualité de l'eau qui servira de point de départ à l'établissement d'objectifs de qualité de l'eau propres à chaque site.

- Déterminer les tendances à long terme ou suivre l'évolution de la qualité de l'eau dans le temps. Cette évolution peut être attribuable à un changement dans l'utilisation des sols ou des eaux.
- Déterminer l'effet des rejets sur la qualité de l'eau en comparant les conditions avant et après les rejets.
- Décrire les conditions d'habitat et/ou les conditions physiques dans l'eau, de même que le biote aquatique et les sédiments, pour s'en servir comme données de référence dans les études d'impact et les rapports sur l'état de l'environnement et pour établir les débits réservés.
- Évaluer les sources de pollution non ponctuelles susceptibles de détériorer la qualité de l'eau.
- Déterminer l'efficacité des mesures visant l'amélioration de la qualité de l'eau (changement dans l'utilisation des sols ou des eaux ou épuration des effluents, p. ex.).

Chacun de ces objectifs généraux peut être assorti d'objectifs spécifiques. Les objectifs des programmes de surveillance doivent être clairs, mesurables et précis, de manière à bien structurer le programme. Par exemple, dans le cadre d'un programme destiné à suivre l'évolution de paramètres donnés dans le temps, on peut établir qu'une analyse des données devrait permettre de déceler un degré de variation prédéterminé. Cet objectif spécifique orienterait les décisions liées à la fréquence d'échantillonnage et à la durée du programme. Dans le cas d'une étude sur les éléments nutritifs, l'objectif spécifique pourrait être de comprendre les apports d'un bassin versant donné. Cet objectif aiderait à déterminer les paramètres à mesurer et à évaluer le besoin en données de débit. Il serait possible de donner d'autres exemples d'objectifs particuliers en diffusant des plans de programmes de surveillance sur un site Web, dont la création est l'une des mesures de mise en oeuvre recommandées dans le présent cadre.

9. Conception des programmes de surveillance

Une fois les objectifs établis, l'étape suivante est de déterminer la portée du programme, puis de définir les étapes à franchir et les points à considérer pour établir un programme détaillé. En suivant des étapes bien définies, il sera plus facile d'élaborer un programme qui générera les données dont on a besoin pour répondre aux questions posées et pour atteindre les objectifs du programme de la façon la plus rentable possible.

Bien qu'il y ait une multitude d'objectifs possibles pour les programmes de surveillance de la qualité de l'eau, on distingue souvent deux grands types de programmes de surveillance, soit :

- les études à long terme, conçues pour surveiller l'état et les tendances de la qualité de l'eau;
- les études à plus court terme, effectuées notamment dans le cadre des campagnes de reconnaissance ou de surveillance de la conformité, qui sont destinées à soutenir des études, des recherches ou des études d'impact portant sur un site particulier ou encore des évaluations de débits réservés.

9.1 Points particuliers à considérer dans la conception des programmes

Il pourrait être utile de tenir compte des considérations suivantes au moment d'établir des études à long ou à court terme (tableau 1) :

Surveillance de l'état et des tendances de la qualité de l'eau à long terme

- Définir ce que signifie « à long terme » pour chaque programme et ce qu'on entend par « état » et « tendance ». Les programmes de surveillance à long terme doivent avoir une durée et prévoir une fréquence d'échantillonnage qui permettront de dégager des tendances statistiquement valables.
- Déterminer le degré de variation qui devrait être décelable dans les données, en précisant un niveau de fiabilité statistique. On devrait utiliser des outils tels que la puissance statistique pour déterminer la durée et la fréquence de l'échantillonnage. Il est toutefois possible qu'il n'y ait aucune variation, même au cours de longues périodes de mesure. Il serait bon d'élaborer un guide pancanadien des méthodes statistiques convivial et scientifiquement rigoureux pour aider les gouvernements à évaluer leurs programmes et à prendre des décisions.
- La qualité de l'eau est souvent influencée par le débit et les cycles saisonniers. Les sites de surveillance localisés dans les rivières et autres cours d'eau devraient, si possible, être établis au même endroit que les stations de mesure du débit ou à proximité de celles-ci, de manière à ce qu'on puisse profiter des données hydrologiques, qui peuvent directement influencer les résultats en matière de qualité de l'eau. À l'inverse, les objectifs de l'étude peuvent exiger qu'une station de mesure du débit soit établie sur le site de surveillance ou que les échantillons soient pondérés selon le débit (échantillonnage composite de sections de rivière de débits égaux ou échantillonnage composite de sections de rivière de largeurs égales, p. ex.).
- Il faudrait envisager d'utiliser des techniques *in situ* pour la surveillance automatisée et continue. Les sites équipés de cette technologie de pointe peuvent recueillir, stocker et transmettre à distance des données sur la qualité de l'eau en temps réel.
- Dans le cas d'un réseau de surveillance provincial ou territorial de l'état ou des tendances de la qualité de l'eau, l'établissement et l'utilisation d'un cadre spatial (écozones, zones biogéoclimatiques, bassins versants, etc.) peut aider à sélectionner les sites et à déterminer la « représentativité » du réseau. La communication des résultats peut également se faire par écozone ou bassin versant.
- Dans le cas des sites existants, évaluer les données disponibles. Un certain nombre de points de données pourrait permettre de tirer des conclusions sur le degré de variation de certains paramètres étudiés dans le programme; des ajustements sont possibles, au besoin. Ces ajustements pourraient inclure la suppression ou l'ajout de paramètres ou encore la modification du nombre d'échantillonnages par saison.
- Dans les programmes de surveillance à long terme, il conviendrait de choisir avec soin un ensemble équilibré de composantes physiques, chimiques et biologiques qui permettra mieux que tout autre d'atteindre les objectifs visés et de répondre aux questions posées. Il arrive souvent que les sites de surveillance à long terme ne mesurent que des paramètres chimiques, accompagnés d'observations sur le terrain (température, p. ex.), sans recueillir de données sur les composantes biologiques ou les sédiments. La nature des données

biologiques et des données sur les sédiments est telle qu'une seule période de collecte par année peut parfois suffire, même dans le cadre d'une étude à long terme.

- Un programme de surveillance devrait tenir compte du principe du pollueur-payeur. Lorsque de nouveaux sites sont établis ou que de vieux sites sont menacés par des coupes budgétaires, il serait peut-être prudent de communiquer avec les industries ou les municipalités du bassin versant concerné qui détériorent la qualité de l'eau ou qui profitent des données recueillies pour solliciter leur soutien. Il existe de bons exemples de ce genre d'initiative au Canada, comme le Columbia River Integrated Environmental Monitoring Program (CRIEMP). Dans le cadre de cette initiative, de nombreux intervenants de l'industrie, du gouvernement et de la localité contribuent à un programme de surveillance du Bas-Columbia adopté d'un commun accord.

Campagnes de reconnaissance ou de surveillance de la conformité à plus court terme

- Pour les industries oeuvrant dans des secteurs spécifiques (exploitation minière, pâtes et papiers, p. ex.), les programmes de suivi des effets sur l'environnement donnent des indications sur les éléments à inclure dans des études à court terme. Ces programmes peuvent donc aider à la conception d'études de surveillance dans divers secteurs.
- Prendre en considération les méthodes statistiques dans la conception des programmes. La bonne fréquence d'échantillonnage est souvent liée à la variation inhérente des données. Malheureusement, on se contente souvent d'un échantillonnage « mensuel » ou « trimestriel », sans prendre la peine d'évaluer quelle serait la fréquence susceptible de fournir des renseignements utiles (mauvaise qualité de l'eau pendant les épisodes de précipitation, p. ex.). Évaluer si la quantité de données est suffisante pour permettre de faire une interprétation juste des données. Il est essentiel de prendre de bonnes décisions sur la fréquence d'échantillonnage. Une évaluation de ce genre contribuerait à accroître l'efficacité des programmes de surveillance.
- Déterminer s'il est nécessaire d'identifier des sites « témoins » ou de « référence » auxquels pourraient être comparés les sites exposés à des impacts. Ces sites seraient généralement des emplacements à l'abri de l'influence des sources de pollution étudiées. Il pourrait s'agir d'un site localisé en amont ou dans une autre partie du lac ou de l'estuaire que celle où se trouvent les sites exposés et situé aussi loin que possible de ces derniers.
- Évaluer s'il est nécessaire de suivre un calendrier de surveillance particulier compte tenu des questions d'intérêt. Par exemple, la meilleure période de surveillance pour une rivière ou un fleuve est parfois la période de faible débit à la fin de l'hiver, tandis que dans le cas d'un lac, ce serait plutôt pendant le brassage des eaux au printemps ou à l'automne. La surveillance pendant la crue printanière, lorsque les quantités de matières dissoutes et en suspension sont très élevées, est peut-être l'aspect le plus important de la surveillance des cours d'eau au Canada. Si la question à l'étude est la contamination par des pesticides agricoles, le mieux serait peut-être de concevoir le programme d'échantillonnage en fonction des périodes d'application de pesticides et des risques de ruissellement. Le fait d'exercer une surveillance pendant une saison plutôt qu'une autre peut permettre la collecte de données très significatives et réduire le besoin de répéter les mesures de surveillance à d'autres périodes de l'année. L'augmentation des fréquences d'échantillonnage durant ces périodes clés peut permettre une meilleure compréhension des conditions de la qualité de l'eau.

- Si les mesures de surveillance visent à évaluer l'atteinte des objectifs de qualité de l'eau, s'assurer que l'on surveille les paramètres spécifiques pertinents (température, dureté, pH, etc.) et que la fréquence d'échantillonnage est adaptée à chacun des objectifs (cinq échantillons sur une période de 30 jours, etc.).

Tableau 1. Sommaire des points à considérer dans la conception des programmes de surveillance

	Programmes de surveillance en vigueur	Nouveaux programmes de surveillance
Surveillance de l'état et des tendances de la qualité de l'eau à long terme	<ul style="list-style-type: none"> • Passer en revue les questions de départ auxquelles le programme devait permettre de répondre. • Déterminer si les objectifs de départ sont toujours pertinents. • Les paramètres mesurés et la fréquence d'échantillonnage permettront-ils d'atteindre les objectifs? • Peut-on actuellement discerner des tendances? 	<ul style="list-style-type: none"> • S'assurer que la question posée dans le cadre du programme est claire. • Quel degré de variation veut-on être en mesure de détecter? • Avec quel niveau de confiance? Sélectionner le traitement statistique approprié. • Sélectionner les paramètres, la fréquence et la technologie voulus pour répondre à la question.
Campagnes de reconnaissance ou de surveillance de la conformité à plus court terme	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier les sites témoins ou autres sites. • Un impact est-il déjà décelable? • Sinon, envisager d'apporter des modifications au programme ou tirer les conclusions qui s'imposent. • Si oui, quelles sont les mesures de gestion nécessaires? • Quelles mesures de suivi doit-on mettre en place pour vérifier l'efficacité des mesures de gestion? 	<ul style="list-style-type: none"> • S'assurer que la question posée dans le cadre du programme est claire. • Existe-t-il des sites témoins ou de référence? • Comment va-t-on procéder pour déceler un impact? • Quelle est l'intensité d'échantillonnage nécessaire pour déceler un impact? • Sélectionner les paramètres et la fréquence voulus pour répondre à la question.

9.2 Sélection et classement des sites de surveillance

Le choix de l'emplacement des sites d'échantillonnage est une autre étape clé de la conception des programmes, qui permet d'assurer un certain degré d'intégration des programmes à la grandeur du pays. En plus de dépendre des exigences et des objectifs du programme, l'emplacement des sites d'échantillonnage sera souvent déterminé par un ensemble de facteurs propres aux sites. Certaines considérations pratiques telles que les questions d'accessibilité et de sécurité jouent aussi un rôle déterminant dans la sélection des sites. En partant du principe que chaque gouvernement peut avoir plusieurs réseaux de surveillance actifs et une foule de sites inactifs ou abandonnés, on peut classer les sites en ordre de priorité pour déterminer l'importance relative de chaque site dans l'ensemble des programmes de surveillance d'un gouvernement donné. Par exemple, tous les gouvernements accordent beaucoup d'importance à leurs sites de

surveillance à long terme, car ils fournissent souvent les données historiques les plus homogènes et les plus fiables. Cependant, même certains sites de surveillance à long terme peuvent être abandonnés puis rééchantillonnés après une période d'inactivité, une fois que suffisamment de données initiales (couvrant habituellement une période de dix ans) ont été recueillies. Dans tous les cas, il est possible d'utiliser le classement suivant :

9.2.1 Sites d'intérêt national

Cette catégorie inclurait des sites de surveillance de l'état et des tendances de la qualité de l'eau qui ont beaucoup d'importance pour les gouvernements et où sont recueillies des données fiables sur de longues périodes. Les activités nationales de surveillance et de production de rapports pourraient reposer sur ces sites en priorité. De plus, outre les sites qui fournissent de l'information sur les effets des changements climatiques, cette catégorie pourrait inclure des sites localisés dans des parcs nationaux ou provinciaux, sur une rivière du patrimoine canadien, le long de frontières provinciales/territoriales ou encore dans des écozones ou des bassins versants d'importance. On pourrait établir des critères qui permettraient de faire reconnaître officiellement ces sites dans le présent cadre. En plus des paramètres déjà mesurés actuellement, on pourrait adopter un ensemble de paramètres de base.

9.2.2 Sites d'intérêt régional

Il s'agit des sites de surveillance à long terme ou des sites exposés à des impacts à court terme qui ne font pas partie des sites d'intérêt national, mais qui génèrent des données d'intérêt pour plusieurs gouvernements ou utilisateurs. Il peut s'agir, par exemple, de sites surveillés par l'industrie ou par des échantillonneurs non professionnels comme des volontaires ou des groupes communautaires. Ces données ne feraient pas nécessairement l'objet d'un traitement national prioritaire, mais seraient accessibles au public, conformément aux principes directeurs mentionnés à la section 5.

9.2.3 Sites d'intérêt local

Cette catégorie pourrait inclure des sites de surveillance à court terme, des sites exposés à des impacts ou encore des sites de référence utilisés dans le cadre de campagnes de reconnaissance ou de surveillance de la conformité visant à confirmer l'existence d'un problème ou à montrer qu'un problème a été réglé. Ces données n'auraient de l'intérêt que pour le gouvernement ou l'utilisateur qui les a recueillies, mais pourraient également être communiquées à des tiers conformément aux principes directeurs susmentionnés.

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques des trois catégories de sites, en donnant un aperçu du degré d'uniformité ou de coordination qui pourrait leur être associé.

Tableau 2. Caractéristiques recommandées des sites de surveillance, par catégorie

	Intérêt national	Intérêt régional	Intérêt local
Sites de surveillance à long terme	Oui	Caractéristique facultative	Caractéristique facultative
À l'emplacement ou près d'une station hydrométrique	Oui	Oui	Caractéristique facultative
Utilisation d'un ensemble pancanadien de paramètres de base	Oui	Caractéristique facultative	Caractéristique facultative
Utilisation de l'indice de qualité des eaux	Oui	Caractéristique facultative	Caractéristique facultative
Inclusion des données dans un système d'information réparti et interopérable pour un accès et une utilisation rapides de l'information	Oui	Caractéristique facultative	Caractéristique facultative
Établissement d'objectifs de qualité de l'eau propres à chaque site	Caractéristique facultative*	Caractéristique facultative	Caractéristique facultative
Critères uniformes pour les méthodes utilisées en laboratoire et sur le terrain et pour la formation des échantillonneurs	Oui	Caractéristique facultative	Caractéristique facultative
Fondement d'une entente fédérale-provinciale-territoriale sur la qualité de l'eau	Oui	Caractéristique facultative	Non

*Dans beaucoup de cas, les recommandations du CCME ou les lignes directrices provinciales sont les meilleurs points de référence auxquels on puisse comparer les données sur la qualité de l'eau; dans certains cas, toutefois, des objectifs propres à chaque site peuvent s'avérer plus pertinents.

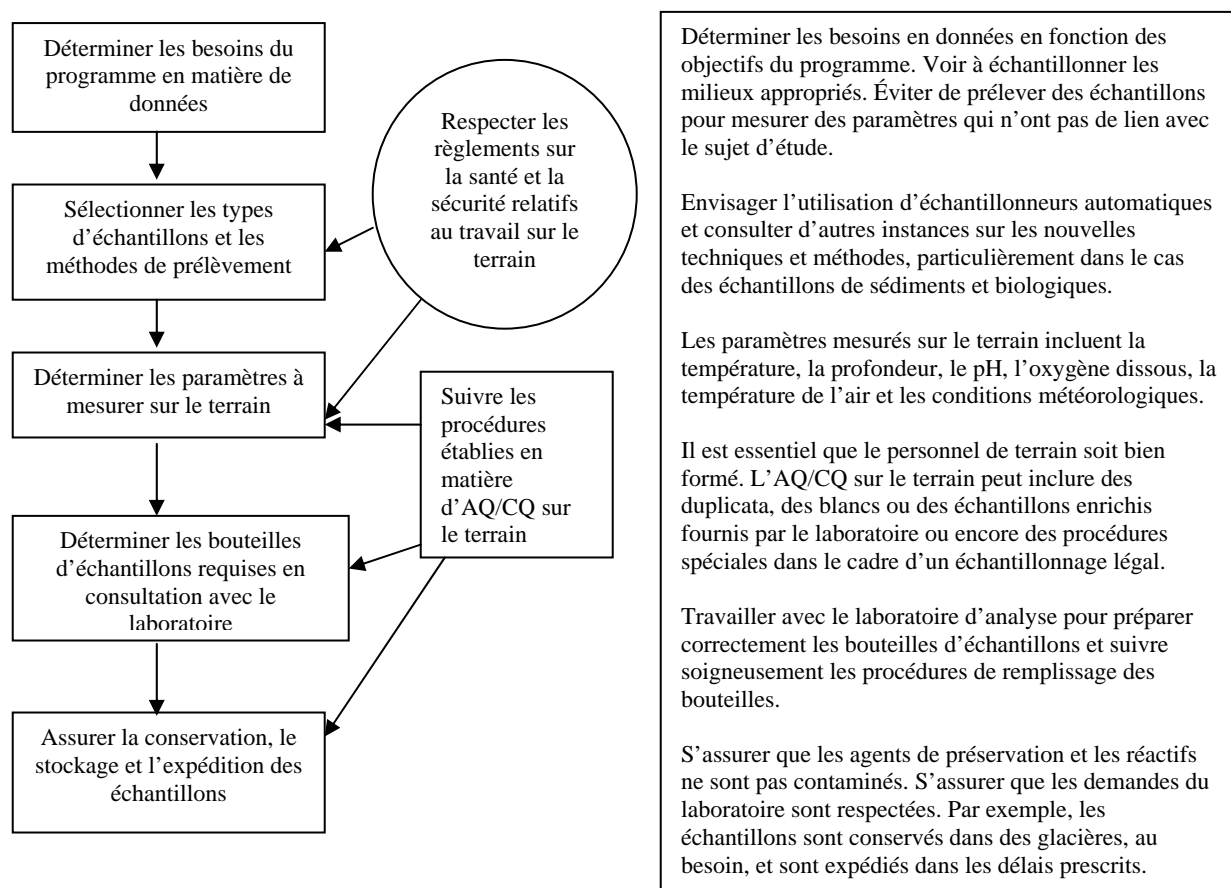
10. Programme d'échantillonnage sur le terrain

Tous les gouvernements prélèvent des échantillons sur le terrain, mais les méthodes et techniques de collecte de données qu'ils utilisent peuvent être très diversifiées. La mise en oeuvre du présent cadre permettra aux gouvernements de prendre acte de cette diversité, de noter les différences et de les communiquer. Ces différences sont un point important à considérer si l'on veut générer des données comparables et les mettre en commun dans des réseaux répartis. Dans certains cas (emplacements éloignés, inaccessibles et à risque élevé), le volet d'échantillonnage sur le terrain peut être aussi voire plus coûteux que l'analyse des échantillons en laboratoire. Il est important que tous les employés chargés de prélever des échantillons aient une bonne formation pour s'assurer que les échantillons ne subissent aucune altération. Les protocoles d'assurance de la qualité et de contrôle de la qualité sur le terrain sont importants pour assurer la validité des échantillons sur le plan scientifique. On devrait envisager d'intégrer les récents progrès des techniques *in situ* employées en surveillance automatisée et continue et en télémétrie dans tout programme de surveillance intégré qui se veut moderne.

Compte tenu de la variabilité possible des techniques d'échantillonnage sur le terrain, la promotion et l'adoption d'approches pancanadiennes uniformes, bien que désirables du point de vue de la mise en réseau et du partage des données, demeurent un grand défi. Il faut donc déterminer la nature et l'étendue de cette variabilité dans les programmes de surveillance canadiens en faisant un inventaire et une évaluation des techniques, des méthodes et des approches de portée nationale. Il faudrait développer, documenter et utiliser des méthodes et techniques standardisées pour l'échantillonnage sur le terrain et les inclure dans les métadonnées. On devrait créer des métadonnées pour chaque site de surveillance – elles sont essentielles pour établir un contexte, faciliter l'interprétation des données et favoriser la comparabilité des données.

Par conséquent, il est très important d'adopter une méthode d'échantillonnage sur le terrain rigoureuse et structurée. Le présent cadre fournit des conseils généraux sur l'élaboration des programmes d'échantillonnage sur le terrain. La figure 3 met en relief plusieurs points importants (adaptés des lignes directrices de l'Australie de 2000³).

Figure 3. Étapes de l'élaboration d'un programme d'échantillonnage sur le terrain



³ Australia and New Zealand Environment and Conservation Council, 2000. *Australian Guidelines for Water Quality Monitoring and Reporting – Summary*.

Les autres points à considérer dans l'élaboration d'un programme d'échantillonnage sur le terrain sont les suivants :

- La description du site d'échantillonnage (numéro du site, données de localisation et facteurs tels que l'accessibilité, la représentativité, la proximité d'une station de mesure, si applicable, et la localisation du site témoin, etc.). On pourrait développer un modèle standard pour la description des sites et l'adopter à l'échelle nationale.
- La fréquence d'échantillonnage (mensuel, moyenne sur 30 jours, intensité d'échantillonnage proportionnelle au débit, brassage des eaux au printemps, etc.).
- Les méthodes d'échantillonnage des eaux (échantillonnage de surface, profondeur intégrée, profondeur spécifique, trait vertical, drague, etc.).
- Les nombreuses méthodes d'échantillonnage pour les tissus végétaux et animaux ou pour les sédiments pourraient être diffusées sur le Web.
- Les bouteilles et les préparatifs de terrain requis (utilisation d'équipement de filtration, de trousse d'analyse de terrain et d'instrumentation électrique; acidification préalable des bouteilles, rinçage ou non-rinçage des bouteilles, etc.).
- La conservation et l'expédition des échantillons (OD sur le terrain, utilisation de blocs réfrigérants, délais maximums de transport, etc.).

Dans certains cas, l'échantillonnage sur le terrain est effectué par du personnel technique ou des échantillonneurs non professionnels ayant une formation scientifique et une expérience limitée. Un guide distinct, qui établirait des lignes directrices nationales pour l'échantillonnage sur le terrain, serait une ressource utile dans le présent cadre, qui pourrait être accessible en ligne via un portail national de la surveillance de la qualité de l'eau. Dans l'intervalle, plusieurs gouvernements (Alberta, Saskatchewan, Colombie-Britannique, Québec, Canada) ont des guides d'échantillonnage ou des documents sur le sujet qui pourraient être rendus accessibles par des liens sur le site Web du CCME. L'intérêt récent porté à l'expansion des programmes et des réseaux de biosurveillance aquatique rappelle l'importance de la formation sur le terrain, qui est l'un des principaux pré-requis pour recueillir et utiliser des données crédibles et comparables. Dans le même ordre d'idées, l'intérêt croissant suscité par le déploiement des sondes de mesure automatiques, qui génèrent beaucoup de données, montre l'importance d'établir des protocoles clairs et d'offrir une formation adéquate aux utilisateurs.

11. Sélection des paramètres (variables)

En général, les paramètres à mesurer sont sélectionnés en fonction de facteurs propres aux sites et des objectifs du programme, ce qui comprend les aspects de la qualité de l'eau et les utilisations de l'eau d'intérêt. Par exemple, si l'objectif était d'établir un réseau pour évaluer l'état et les tendances de la qualité de l'eau en vue de protéger la vie aquatique, il faudrait sélectionner les paramètres qui ont le plus d'influence sur la santé des organismes aquatiques sur le site ou à l'emplacement à l'étude.

Les raisons motivant la réalisation d'études à court terme diffèrent beaucoup, mais les principales utilisations de l'eau sont peu nombreuses et sont reconnues partout au pays. Il s'agit des utilisations suivantes : utilisation de l'eau par les organismes aquatiques (protection de la vie aquatique); utilisation de l'eau brute pour l'approvisionnement en eau potable; utilisation de l'eau à des fins agricoles (irrigation et abreuvement du bétail); utilisation de l'eau à des fins récréatives; utilisation de l'eau à des fins industrielles. Vu le nombre limité d'utilisations, il serait possible d'établir un ensemble de paramètres communs ou de base en choisissant des paramètres qui sont généralement de bons indicateurs de la qualité de l'eau pour chacune de ces utilisations. Il faudrait toutefois adapter l'ensemble de paramètres en fonction des données sur l'utilisation du sol. De plus, il se peut que des paramètres supplémentaires s'appliquent à un site particulier, au cas par cas. Les principaux critères d'interprétation en surveillance de la qualité de l'eau au Canada, à savoir les Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement qui ont été formulées pour l'eau par le CCME, sont établis en fonction d'utilisations spécifiques de l'eau. Les lignes directrices provinciales viennent compléter l'éventail des critères disponibles. L'interprétation des données sur la qualité de l'eau permet donc de déterminer si les utilisations de l'eau sont protégées ou non.

Le tableau ci-après présente une liste des paramètres de base et de paramètres supplémentaires que l'on peut envisager d'inclure dans un programme de surveillance, selon l'utilisation de l'eau que l'on souhaite protéger. Cette approche est déjà bien établie dans de nombreux programmes de surveillance au Canada. Il convient de préciser que ce tableau est fourni à titre indicatif seulement et devrait être considéré comme un point de départ dans la sélection des paramètres à mesurer dans un programme donné. Dans tous les cas, cependant, il faut tenir compte des conditions particulières du site au moment de dresser la liste complète des paramètres à inclure dans un programme de surveillance. Cette mesure est nécessaire entre autres parce que les valeurs de certains paramètres sont naturellement élevées dans certaines régions géographiques du Canada et que, même si elles excèdent les recommandations du CCME ou les lignes directrices provinciales pour la protection de la vie aquatique, les écosystèmes dans lesquels elles sont enregistrées sont sains et adaptés aux conditions ambiantes.

Tableau 3. Paramètres de base et paramètres supplémentaires qu'il est proposé de prendre en considération aux fins de la protection des utilisations prioritaires de l'eau

	Protection de la vie aquatique	Utilisations industrielles	Utilisations agricoles	Qualité de l'eau brute pour l'approvisionnement en eau potable ¹	Utilisations récréatives
Paramètres de base	Oxygène dissous Température pH Turbidité Conductivité Éléments nutritifs Débit (si applicable) Condition des communautés biologiques (au moins deux communautés) Pour les lacs, phosphore total, chlorophylle, transparence du disque de Secchi Autres paramètres, selon les objectifs propres à chaque site	Paramètres différents selon l'industrie en cause (exploitation minière et pâtes et papiers, p. ex.); voir CCMRE (1988) Autres paramètres, selon les objectifs propres à chaque site	Paramètres différents selon que l'eau est utilisée pour l'abreuvement du bétail ou pour l'irrigation; voir CCME (1999) Autres paramètres, selon les objectifs propres à chaque site	<i>E. coli</i> Coliformes totaux Nitrates/nitrites Couleur Odeur Goût Chlorure Ammoniac Température Matières dissoutes totales Carbone organique dissous pH Débit (si applicable) Autres paramètres, selon les objectifs propres à chaque site	Organismes indicateurs de contamination fécale (p. ex. <i>E. coli</i>) Prolifération de plantes nuisibles Éléments nutritifs Chlorophylle Turbidité Transparence du disque de Secchi Autres paramètres, selon les objectifs propres à chaque site
Paramètres supplémentaires	Essais de toxicité Autres paramètres préoccupants (selon le site) Santé des organismes (résidus dans les tissus, indice de condition, EROD, etc.)	Autres paramètres préoccupants (selon le site)	Pesticides Algues bleues-vertes ou toxines d'algues Autres substances chimiques préoccupantes (selon le site)	Autres paramètres préoccupants (selon le site) p. ex. fer, manganèse, bromure	Autres paramètres préoccupants (selon le site)

¹Le traitement des eaux de surface destinées à la consommation est recommandé et exigé par certains gouvernements.

Les gouvernements pourraient s'entendre sur un ensemble ou des ensembles de paramètres de base à mesurer, de manière à ce que l'évaluation de la qualité de l'eau pour une utilisation donnée soit comparable d'une région à l'autre du pays. Des différences seraient à prévoir, mais cela permettrait un échange de données plus complet sur un ensemble de paramètres de base, mesurés selon des méthodes similaires partout au pays. Tout au moins, les sites d'intérêt national pourraient faire l'objet d'une coordination de ce genre.

Il serait bon de se poser également les questions suivantes au moment de sélectionner les paramètres :

- Le paramètre a-t-il un lien direct avec les questions à l'étude?
- La variation de la valeur du paramètre explique-t-elle les variations mesurées dans le milieu?
- Le paramètre peut-il être mesuré avec fiabilité, de façon répétée et continue?

- Le paramètre est-il adéquat compte tenu de l'échéancier ou de la portée de l'étude?
- Le paramètre est-il un facteur déterminant susceptible de maintenir ou de compromettre l'utilisation de l'eau au site en cause?

12. Analyses de laboratoire

Il arrive souvent que l'on doive choisir parmi de nombreuses techniques ou méthodes d'analyse pour un même paramètre. Les différentes méthodes sont présentées dans la documentation de référence traitant des méthodes standardisées. Il faut choisir la méthode qui permettra d'obtenir les données les plus utiles pour répondre à la question posée dans le cadre du programme de surveillance. Par ailleurs, le personnel de laboratoire devrait être consulté lorsque vient le temps de régler les détails des procédures d'analyse à utiliser dans une circonstance donnée.

De façon générale, les résultats d'analyses de laboratoire, surtout s'ils soutiennent des activités de réglementation, d'évaluation et de gestion, devraient se conformer aux principes fondamentaux suivants :

- Le chercheur doit avoir la certitude que les données d'analyse que génère le laboratoire ou que ce dernier lui envoie sont fiables et défendables sur le plan scientifique et technique.
- Le laboratoire peut garantir que les procédures sont bien documentées, de manière à ce que l'on puisse repérer toute anomalie, lacune ou source d'erreur et y remédier.
- Le chercheur qui paie pour des services d'analyse peut avoir l'assurance qu'il en aura pour son argent.
- Le laboratoire peut montrer que les résultats obtenus sont conformes aux normes nationales et internationales.
- Les résultats du laboratoire sont comparables à ceux d'autres laboratoires ou, du moins, la méthode d'analyse est décrite en détail pour que l'on puisse évaluer la nature et l'étendue des différences entre laboratoires.

Pour se conformer à ces principes, tous les gouvernements devraient seulement faire affaire avec des laboratoires d'analyse accrédités pour des analyses spécifiques par le Conseil canadien des normes (CCN), l'Association canadienne des laboratoires d'analyse environnementale (ACLAE) ou un organisme équivalent. S'il n'existe pas d'accréditation du CCN, de l'ACLAE ou d'un organisme équivalent, le laboratoire devrait conserver de la documentation détaillée sur ses procédures d'AQ/CQ, être prêt à subir des tests de compétence sur les paramètres à l'étude et communiquer les résultats de ces tests au chercheur. Comme dans le cas des méthodes de terrain, il faut faire un inventaire et une évaluation de portée nationale des méthodes d'analyse de laboratoire et en communiquer les résultats aux gouvernements membres du CCME. Les gouvernements ont la possibilité d'identifier et de communiquer leurs techniques et protocoles d'analyse préférés pour les sites de surveillance d'intérêt national.

Les lignes qui suivent donnent un exemple de procédure à suivre pour se préparer à collaborer avec un laboratoire et à recevoir des données d'analyse :

Détermination de l'analyse requise

- Habituellement, cet aspect dépend de la question posée dans le cadre du programme de surveillance.

Sélection des méthodes d'analyse et des seuils de détection

- Décider des méthodes à utiliser en consultation avec le personnel du laboratoire. Par exemple, déterminer les seuils de détection en fonction du degré de précision nécessaire et des coûts connexes.
- La plupart des échantillons prélevés devraient être analysés au moyen des techniques d'analyse les plus sensibles possibles, à moins que les données disponibles indiquent qu'une méthode moins sensible convient.
- S'assurer que le seuil de détection précisé est assez bas pour remplir les exigences de l'étude.

Prise en compte des temps de conservation et de la stabilité des échantillons

- Les échantillons doivent être expédiés au laboratoire dans les délais prescrits.
- Certains paramètres, comme le pH, l'alcalinité et le carbone organique et inorganique dans l'eau, peuvent varier de façon significative sur une période de 24 heures et devraient donc être analysés sur le terrain ou en toute première priorité au laboratoire.

Analyse de laboratoire

- Comprendre les procédures de contrôle de la qualité; demander au laboratoire de produire un rapport sur ses procédures d'AQ/CQ.

Réception des données

- Examiner immédiatement les résultats d'analyse envoyés par le laboratoire.
- Corriger les coquilles ou autres erreurs apparentes.
- Vérifier s'il faut soumettre certains échantillons à une deuxième analyse.
- Les résultats d'analyse doivent être téléchargés directement du laboratoire dans le système de stockage et d'extraction des données pour réduire au minimum l'intervention humaine et les erreurs qu'elle engendre.

13. Gestion des données

La gestion des données est un élément clé de tout programme de surveillance. Cependant, la gestion des données s'avère souvent complexe dans les programmes de surveillance de la qualité de l'eau. Cette complexité est attribuable à la grande quantité de données générées, à la diversité des objectifs de surveillance et de production de rapports et aux grandes différences relevées dans les méthodes de gestion des données et les architectures TI/GI (technologie de l'information/gestion de l'information) disponibles et utilisées au Canada. L'ensemble de données est d'autant plus complexe que l'éventail des méthodes de laboratoire employées est vaste. Les systèmes de gestion des données des divers gouvernements utilisent des modes de réception, de stockage et d'extraction des données très différents. Le développement et la mise à jour de ces systèmes exigent souvent des ressources financières et humaines considérables.

L'analyse de la situation réalisée en 2002 a révélé que les systèmes de gestion des données manquaient d'uniformité, parfois même à l'intérieur d'un seul et même ministère.

Un bon exemple d'outil de gestion cohérent pour les données de surveillance de la qualité de l'eau est le système fédéral de gestion ENVIRODAT, qui inclut l'historique des codes des différentes méthodes de laboratoire utilisées. Un projet en cours vise à moderniser les bases de données sur la qualité de l'eau d'Environnement Canada et à offrir un service central fiable pour la gestion et la diffusion des codes ENVIRODAT. Ce projet prévoit l'adoption de normes pour améliorer la crédibilité, la compatibilité, l'accessibilité et la diffusion de ces bases de données. Ces normes comprennent les métadonnées sur les méthodes et les métadonnées sur les sites d'échantillonnage, qui utilisent le profil CSDGM (Content Standard for Digital Geospatial Metadata) et l'assistant SensorML, respectivement. L'autre facette de cette modernisation est une évaluation comparative des méthodes de laboratoire utilisées dans le domaine de la qualité de l'eau.

Les principes directeurs énoncés à la section 5 préconisent de bonnes mesures de production de rapports et de coordination et reconnaissent que les données doivent être communiquées aux autres parties en temps opportun, selon les exigences et les restrictions du programme. On devrait gérer les données de manière à promouvoir l'interopérabilité et la comparabilité des données et à pouvoir, au besoin, utiliser ensemble les données ou les bases de données des réseaux et des programmes répartis (intergouvernementaux) dans un but commun.

14. Interprétation des résultats

Pour interpréter les résultats d'échantillonnage sur le terrain, on doit tenir compte de l'objectif de départ du programme de surveillance. L'objectif est d'établir une approche pour guider le processus d'interprétation des résultats. De plus, chaque chercheur doit aider à l'interprétation des résultats en mettant à profit son expérience et ses connaissances dans le domaine de la qualité de l'eau.

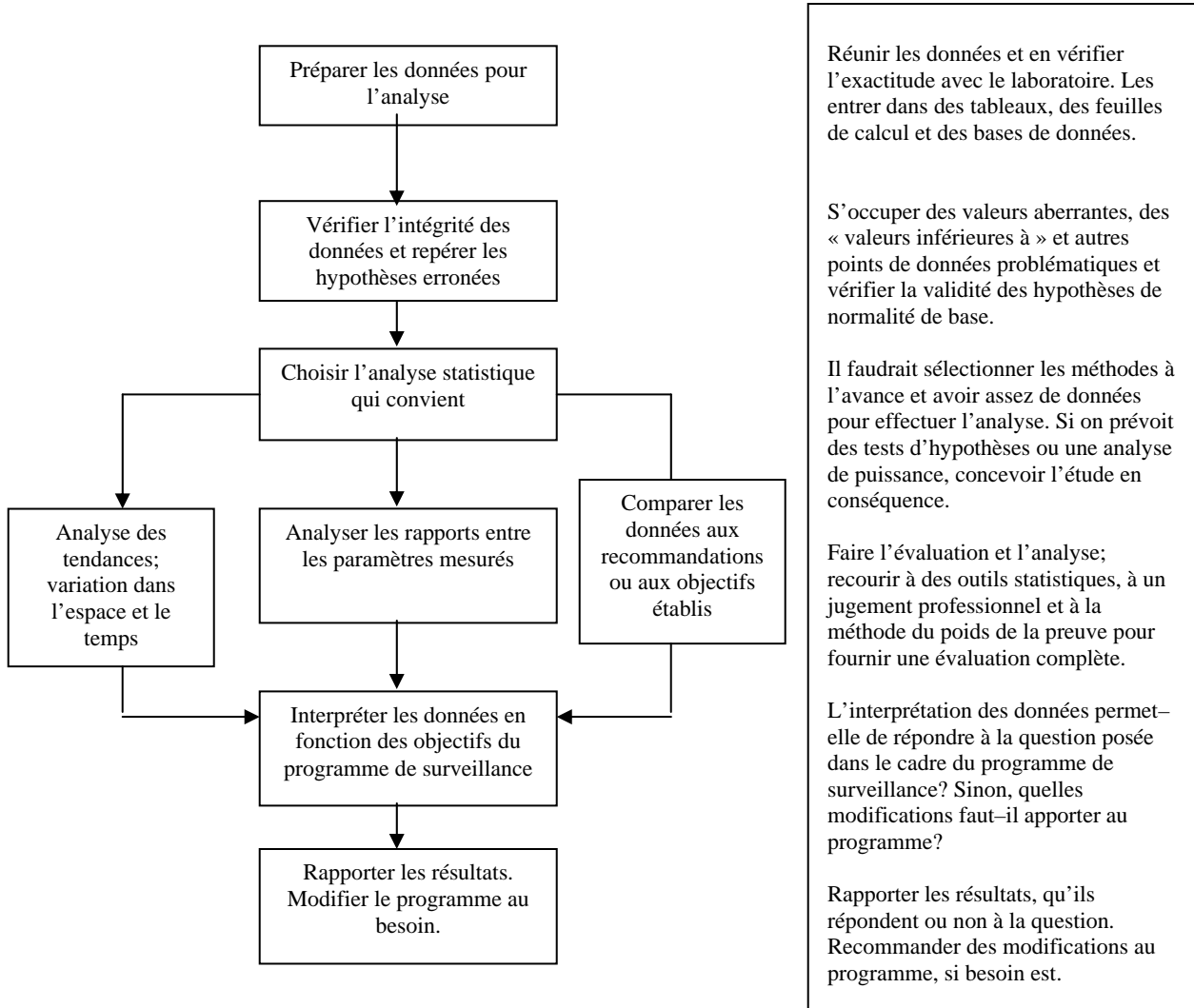
Il existe trois approches fondamentales en analyse des données :

1. Une analyse qui s'étend sur de longues périodes, destinée à déterminer les tendances et l'évolution de la qualité de l'eau dans le temps (pour la surveillance des tendances, p. ex.).
2. Une analyse des rapports entre les valeurs des différents paramètres mesurés, destinée à déterminer les différences et la signification de ces différences (pour les campagnes de reconnaissance ou de surveillance de la conformité, p. ex.). Il pourrait s'agir de comparaisons amont-aval, de comparaisons entre des sites exposés à des impacts et des sites témoins ou encore de différences dans l'espace ou le temps.
3. Une évaluation de la conformité des mesures de la qualité de l'eau avec les recommandations, les lignes directrices, les critères ou les objectifs publiés (pour les campagnes de reconnaissance ou de surveillance de la conformité, p. ex.) ou avec les objectifs établis dans le cadre d'un indice de qualité de l'eau.

Avant de passer à l'interprétation, il faut préparer et examiner les données de façon structurée et employer les traitements statistiques appropriés. Idéalement, on devrait choisir les traitements statistiques à l'avance et concevoir le programme de manière à pouvoir utiliser les traitements

choisis. Le diagramme ci-après illustre les étapes du processus d'interprétation (adapté des lignes directrices de l'Australie de 2000)⁴.

Figure 4. Processus d'interprétation des résultats



Réunir les données et en vérifier l'exactitude avec le laboratoire. Les entrer dans des tableaux, des feuilles de calcul et des bases de données.

S'occuper des valeurs aberrantes, des « valeurs inférieures à » et autres points de données problématiques et vérifier la validité des hypothèses de normalité de base.

Il faudrait sélectionner les méthodes à l'avance et avoir assez de données pour effectuer l'analyse. Si on prévoit des tests d'hypothèses ou une analyse de puissance, concevoir l'étude en conséquence.

Faire l'évaluation et l'analyse; recourir à des outils statistiques, à un jugement professionnel et à la méthode du poids de la preuve pour fournir une évaluation complète.

L'interprétation des données permet-elle de répondre à la question posée dans le cadre du programme de surveillance? Sinon, quelles modifications faut-il apporter au programme?

Rapporter les résultats, qu'ils répondent ou non à la question. Recommander des modifications au programme, si besoin est.

15. Production de rapports

La présentation des résultats dans un rapport est un volet essentiel des programmes de surveillance et, dans la plupart des cas, l'élément intégrateur qui permet d'évaluer le rendement global du programme. Le rapport devrait montrer dans quelle mesure on a répondu aux questions posées dans le cadre du programme. Les organismes gouvernementaux subissent des pressions quotidiennes qui peuvent parfois retarder l'interprétation et la présentation des données. Pour conserver cet important volet, la solution serait peut-être de prévoir du temps dans le programme de surveillance pour la production du rapport.

⁴ Voir la note en bas de page n° 3.

Il existe de nombreux modèles de rapports possibles. Tout rapport devrait néanmoins inclure un grand nombre des éléments contenus dans ce cadre, à savoir l'énoncé des objectifs, les grandes lignes du programme, les paramètres mesurés, les techniques de terrain, les procédures d'AQ/CQ en laboratoire, la gestion et l'interprétation des données, des conclusions et des recommandations. De plus, les technologies Web et SIG ajoutent une nouvelle dimension aux modèles de rapports traditionnels.

Dans un cadre pancanadien comme celui-ci, on doit accorder priorité au contenu des rapports et à la façon dont on pourrait procéder pour produire des rapports nationaux. Selon des interviews réalisées partout au pays, la question de savoir dans quelle mesure les gouvernements devraient produire des rapports nationaux ne fait toujours pas l'unanimité. Les principes directeurs et les instructions des ministres militent toutefois en faveur d'une certaine forme de rapports pancanadiens, particulièrement sur les tendances de la qualité de l'eau.

L'un des mécanismes pourrait être un portail électronique établi sur le site Web du CCME et accessible à partir du site Web de chaque gouvernement. Le portail électronique pourrait offrir des liens vers les rapports d'interprétation et d'évaluation de chaque gouvernement, accompagnés d'information sur la marche à suivre pour obtenir des exemplaires des rapports s'ils ne sont pas téléchargeables. De plus, si les gouvernements concernés sont d'accord et ont les compétences techniques nécessaires, on pourrait créer des liens vers des sites de surveillance déterminés, dont les données pourraient être accessibles à des utilisateurs externes. Il est admis que l'utilisation et la communication de certains types de données de surveillance, comme celles liées aux autorisations réglementaires, sont soumises à des restrictions, lorsque ces données sont considérées comme des renseignements exclusifs et sont protégées par des dispositions législatives sur l'accès à l'information et la protection des renseignements personnels.

Le portail électronique donnerait accès à divers rapports d'interprétation et d'évaluation tels que :

- Des descriptions des stratégies et des programmes fédéraux, provinciaux et territoriaux de surveillance de la qualité de l'eau, de même que toutes révisions ou tous plans opérationnels annuels.
- Des rapports sur des études d'impact.
- Des études de référence à court terme visant à décrire la qualité de l'eau à des endroits précis.
- Des rapports d'étude sur les programmes de suivi des effets sur l'environnement.
- Les rapports sur l'état de l'environnement des différents gouvernements.
- Des rapports d'analyse des tendances de la qualité de l'eau à long terme.
- Des rapports sur l'indice de qualité des eaux (l'indicateur de la qualité de l'eau douce dans le rapport annuel des *Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement*).
- Des études de cas pour les programmes de surveillance des sources de pollution municipales, forestières, minières, agricoles et non ponctuelles.
- Des guides de procédures tels que des protocoles d'échantillonnage sur le terrain, des techniques d'analyse spéciales et de nouvelles techniques de terrain (utilisation de dispositifs expérimentaux pour l'étude *in situ* du mésocosme ou utilisation d'équipement de surveillance continue, p. ex.).

- Un forum électronique pour soumettre des questions et échanger de l'information technique plus détaillée.
- Des outils Web et SIG qui permettent de produire des rapports interactifs et dynamiques.

Le tableau 2 présente une description des sites de surveillance d'intérêt national, régional et local. La production de rapports pancanadiens ciblerait en priorité les sites d'intérêt national. Les rapports présenteraient notamment les résultats obtenus pour un ensemble commun de paramètres, les méthodes utilisées et les indices de qualité des eaux calculés pour les sites sélectionnés dans l'ensemble du Canada.

16. Plan d'action

Tel que mentionné au début du présent rapport, un examen des réseaux de surveillance de la qualité de l'eau au Canada a montré que ces derniers avaient beaucoup de points forts, de lacunes et de problèmes communs. Le but du cadre pancanadien pour la surveillance de la qualité de l'eau était de guider les gouvernements dans la planification et la mise en oeuvre des programmes de surveillance de la qualité de l'eau. Comme pour tout autre projet de collaboration, il est essentiel d'évaluer l'importance du produit obtenu et de déterminer la meilleure façon de l'utiliser pour réaliser ses objectifs premiers. Ce document d'orientation générale contribuera certainement à introduire des concepts propres à favoriser l'uniformité dans le domaine de la surveillance de la qualité de l'eau au Canada. Plus particulièrement, ce document fournit des renseignements essentiels qui peuvent aider à mener à bien tous les aspects de la surveillance de la qualité de l'eau avec un maximum de précision et d'efficacité.

Les lignes qui suivent présentent des mesures qui, non seulement contribueront à l'avancement du cadre, mais remédieront aussi à une partie des problèmes et des lacunes identifiés dans les réseaux de surveillance au pays :

- Le Sous-groupe sur la surveillance de la qualité de l'eau du Groupe de travail du CCME sur la qualité des eaux devrait agir comme groupe ressource principal dans le but de :
 - Rédiger de nombreux documents techniques qui accompagneront le cadre et qui expliqueront en détail chaque aspect de la surveillance de la qualité de l'eau. Les ressources et le temps disponibles étant limités, il sera important d'identifier les lacunes les plus graves et les besoins prioritaires des gouvernements, puis de passer en revue les documents du gouvernement fédéral ou des autres gouvernements pour déterminer lesquels pourraient servir dans un contexte pancanadien. Il faudrait encourager les gouvernements à utiliser ces documents pour réduire les sources d'erreurs dans les programmes de surveillance de la qualité de l'eau et pour renforcer la cohérence nationale. Parmi les sujets d'intérêt, mentionnons :
 - la conception des programmes de surveillance de la qualité de l'eau
 - l'échantillonnage sur le terrain
 - l'échantillonnage automatique
 - l'analyse de laboratoire
 - l'assurance de la qualité/le contrôle de la qualité
 - l'analyse et l'interprétation des données

- les méthodes statistiques
 - le traitement et la gestion des données
 - la communication des données
 - les techniques et les équipements nouveaux/novateurs pour la surveillance ou l'analyse de la qualité de l'eau (réseaux neuronaux pour l'assurance de la qualité des données informatisées, p. ex.) et pour la production de rapports.
- Définir des critères pour la sélection des sites nationaux de surveillance de la qualité de l'eau. Pour établir un réseau national de surveillance de la qualité de l'eau (ou plus d'un réseau), on doit tenir compte de plusieurs dimensions. Le réseau doit inclure différents types de plans d'eau (estuaire; petits, moyens et grands lacs; rivières et autres cours d'eau; eaux souterraines); des emplacements d'échantillonnage représentatifs partout au pays (les zones côtières humides, les plaines arides; les montagnes et le bouclier précambrien; le Nord et le Sud); des échantillons représentatifs de sites qui subissent, à différents degrés, les impacts de l'activité humaine.
- Il faudrait créer un lien ou un portail sur le site Web du CCME, où un utilisateur externe pourrait avoir accès à un éventail de produits élaborés dans le cadre de la présente initiative, de même qu'à des rapports d'interprétation, des documents d'orientation, des manuels de formation, des protocoles d'échantillonnage sur le terrain, des méthodes d'analyse, etc. Le portail offrirait également des liens vers les sites Web des différents gouvernements et de divers groupes ou organismes, où l'utilisateur pourrait trouver des renseignements supplémentaires.

Appendice 1. État des activités de surveillance de la qualité de l'eau au Canada

Il serait utile d'examiner l'état actuel des activités de surveillance de la qualité de l'eau au Canada. Une analyse de la situation a été effectuée, dont les résultats ont été communiqués à l'occasion de l'atelier d'experts du CCME sur la surveillance de la qualité de l'eau en octobre 2002.

Parmi les conclusions de l'examen, mentionnons les suivantes :

- Les réseaux de surveillance diffèrent grandement au pays, mais ont beaucoup de points forts, de problèmes et de lacunes en commun.
- La haute direction de l'organisme générant les résultats et le public doivent être mieux informés des résultats des activités de surveillance; il faut également expliquer davantage la pertinence et l'utilité des données de surveillance.
- L'amélioration de la coordination entre les gouvernements est un défi de taille, mais la coordination à l'intérieur des gouvernements a besoin elle aussi d'amélioration, de façon prioritaire peut-être.
- Un resserrement des liens entre les gouvernements permettra de partager techniques et innovations, même si les programmes ne changent pas dans le détail. Un dialogue plus constructif et un meilleur partage des données et de l'expérience amélioreront la qualité des programmes de surveillance au Canada.

Les éléments communs à exploiter sont les suivants :

- Tous les gouvernements ont des réseaux de surveillance, aussi bien pour les études à long terme que pour les études à plus court terme.
- Le but général des programmes de surveillance à long terme est similaire partout au pays.
- Les différents gouvernements mesurent beaucoup d'éléments et de paramètres communs, mais utilisent des techniques de terrain et de laboratoire qui varient à l'échelle locale.
- L'adoption d'une approche de gestion de la qualité de l'eau par bassin versant est une tendance en pleine croissance.
- Récemment, on a fait beaucoup d'efforts pour améliorer l'innocuité de l'eau potable, en misant notamment sur le renforcement de la réglementation et des institutions.
- Les réseaux de surveillance sont exposés à des coupes budgétaires en raison de nombreux facteurs.
- Les programmes de tous les gouvernements ont été réduits et ont subi des compressions.
- Les gouvernements font tous appel à des échantillonneurs non professionnels et/ou à contrat pour prélever des échantillons sur le terrain.
- Tous les gouvernements affirment qu'ils n'ont pas suffisamment de ressources pour atteindre leurs buts en matière de qualité de l'eau.
- Certaines provinces ne veulent pas que la qualité de leur eau soit comparée à celle d'autres instances.

Les points forts des systèmes de surveillance existants sont les suivants :

- L'approche des barrières multiples et l'approche de gestion par bassin versant ont de grandes chances d'améliorer la qualité et l'innocuité globales de l'eau partout au pays.
- On a apporté des améliorations aux procédures, de manière à pouvoir alerter les collectivités si les résultats des analyses bactériologiques l'exigent.

- Le pays possède une grande expertise dans le domaine de la qualité de l'eau.
- Le Canada a une bonne capacité d'analyse en laboratoire et de bonnes méthodes de terrain, même si ces dernières varient beaucoup d'un gouvernement à l'autre.
- L'utilisation de l'indice de qualité des eaux dans les activités d'évaluation et de production de rapports publics est en hausse.
- L'utilisation d'objectifs propres à chaque site est en croissance, de même que les activités connexes de surveillance et de production de rapports.
- Certains gouvernements font appel à une stratégie et une politique globales de l'eau, dont la surveillance est un élément.
- L'utilisation des techniques Web et SIG est en hausse.

Les lacunes des systèmes de surveillance existants sont les suivantes :

- La plupart des gouvernements n'ont pas de politique qui les oblige à maintenir des réseaux de surveillance à long terme, mais ces réseaux perdurent grâce aux efforts du personnel technique.
- Bien qu'il existe des mécanismes de coordination au CCME, personne ne les utilise pour coordonner des approches ou partager des expériences.
- La terminologie employée dans les bases de données que l'on se propose de mettre en réseau n'est pas uniforme (c.-à-d. « paramètre » par opp. à « variable »).
- On a tendance à ne pas consigner ni communiquer les données à long terme, ce qui réduit la visibilité et l'utilité de la surveillance à long terme.
- Certaines menaces à la qualité de l'eau ne font pas l'objet d'une surveillance adéquate, comme en témoignent de récents rapports.
- Les provinces et les territoires n'ont pas tous conclu une entente sur la qualité de l'eau avec le gouvernement fédéral.
- La coordination entre les responsables de l'eau potable et les responsables de l'eau non destinée à la consommation est insuffisante au sein de certains gouvernements.
- Dans certains gouvernements, les liens entre les bases de données sont mal établis.
- Les programmes de surveillance n'atteignent pas toujours les résultats souhaités. Il y a parfois peu de lien entre les résultats des programmes de surveillance et l'élaboration des politiques.