
Cadre de travail pour les programmes de surveillance des pesticides dans l'eau au Canada



Santé
Canada

Health
Canada

Canada 

Santé Canada est le ministère fédéral chargé d'aider la population du Canada à préserver et à améliorer sa santé. Santé Canada s'est engagé à améliorer la vie de la population canadienne et à faire du Canada l'un des pays où les gens sont le plus en santé au monde, comme en témoignent la longévité, les habitudes de vie et l'utilisation efficace du système public de soins de santé

Also available in English under the title:

Framework for pesticide water monitoring programs in Canada

Sauf indication contraire, les renseignements que contient cette publication ou ce produit de communication peuvent être reproduits, en tout ou en partie, et par quelque moyen que ce soit, à des fins personnelles ou publiques non commerciales, sans frais ni autre autorisation. Toutefois, la reproduction et la distribution commerciales sont interdites, à moins d'en obtenir l'autorisation écrite de Santé Canada. Pour obtenir l'autorisation de reproduire à des fins commerciales tout contenu appartenant au gouvernement du Canada offert sur le présent site, veuillez envoyer un courriel à l'adresse pubsadmin@hc-sc.gc.ca.

Pour obtenir de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec :

Santé Canada
Indice de l'adresse : 0900C2
Ottawa (Ontario) K1A 0K9
Téléphone : 613-957-2991
Numéro sans frais : 1-866-225-0709
Télécopieur : 613-941-5366
Téléimprimeur : 1-800-465-7735
Courriel : publications-publications@hc-sc.gc.ca

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par le ministre de la Santé, 2025

Date de publication : Mars 2025

Cat.: H114-51/2025F-PDF ISBN: 978-0-660-76315-6 Pub.: 240951

Table des matières

Cadre de travail pour les programmes de surveillance des pesticides dans l'eau au Canada	1
Sommaire.....	4
Objectif d'un cadre de travail pour la surveillance de l'eau	6
Élaboration du cadre de travail	8
Gestion des pesticides au Canada	10
Lois et règlements.....	10
Homologation des pesticides	11
Utilisation des données de surveillance de l'eau dans les évaluations des risques liés aux pesticides	12
Évaluation des risques	12
Surveillance continue.....	14
Coordination entre organisations	14
Programmes de surveillance de l'eau au Canada.....	15
Science citoyenne (science participative)	17
Collaboration avec les partenaires autochtones	18
Conception d'un programme de surveillance des pesticides dans l'eau.....	19
Processus de sélection des sites.....	21
Identification des zones d'intérêt.....	21
Identification des lieux d'échantillonnage	30
Accès aux terres privées	31
Échantillonnage.....	32
Méthodes d'échantillonnage.....	33
Échantillons instantanés	34
Échantillonneurs automatiques.....	34
Échantillonneurs passifs.....	35
Fréquence et moment de l'échantillonnage	35
Cours d'eau.....	37
Lacs.....	38

Milieux humides.....	39
Eaux souterraines	40
Renseignements accessoires	42
Eau de surface	42
Eaux souterraines.....	43
Paramètres de la qualité de l'eau	44
Pesticides et produits de transformation	46
Pesticides.....	46
Produits de transformation.....	47
Valeurs de référence	48
Analyse de laboratoire.....	49
Gestion et communication des données.....	50
Base de données	52
Communication des résultats	53
Mot de la fin	54
Annexe 1: Remerciements.....	56

Sommaire

L'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) de Santé Canada prend des décisions opportunes fondées sur des données scientifiques afin d'appuyer l'utilisation sécuritaire et durable de produits antiparasitaires efficaces au Canada, ce qui suppose :

- de mettre en place des mesures solides en matière de santé et de sécurité humaines et environnementales;
- d'assurer une surveillance rigoureuse des produits antiparasitaires actuellement homologués;
- d'améliorer l'accès à des données du monde réel pour étayer les décisions issues de l'examen des pesticides;
- de veiller à ce que les décisions de l'Agence soient transparentes.

Pour prendre des décisions opportunes fondées sur des données scientifiques, il est indispensable de produire des données du monde réel et de les communiquer dans l'ensemble du pays.

Le présent document propose aux programmes de surveillance des pesticides dans l'eau au Canada un cadre de travail qui tient compte des renseignements recueillis lors des nombreuses consultations menées auprès des partenaires et des intervenants. Il contient des lignes directrices et des recommandations que les organisations peuvent utiliser sur une base volontaire afin de concevoir un programme de surveillance des pesticides efficace.

Les données générées conformément au cadre de travail devraient pouvoir être communiquées et utilisées efficacement les organisations concernées, dont l'ARLA, aux fins de la prise de décisions réglementaires concernant les pesticides.

L'ARLA travaille à l'élaboration d'un programme à long terme de surveillance des pesticides dans l'eau et, pour ce faire, elle se fonde sur les lignes directrices énoncées dans le présent cadre de travail. Le programme de surveillance des pesticides dans l'eau que l'ARLA est en train d'élaborer ne vise pas à remplacer les programmes existants au Canada, mais plutôt à compléter et à renforcer les programmes existants par la collaboration et les partenariats.

Le cadre de travail décrit les étapes à suivre pour :

- concevoir un programme de surveillance de l'eau
 - identification des zones d'intérêt
 - sélection des sites
 - coordination avec les partenaires
 - choix de la fréquence, du moment et de la méthode de l'échantillonnage
- recueillir des renseignements secondaires
 - métadonnées
 - paramètres de la qualité de l'eau
- déterminer les pesticides et les produits de transformation à analyser
 - valeurs de référence
 - analyses de laboratoire
- gérer et communiquer les données
 - communication
 - interprétation
 - inscription dans une base de données
 - publication
- collaborer avec les partenaires autochtones

Le cadre de travail présente les éléments clés d'un programme efficace de surveillance des pesticides dans l'eau et reconnaît que l'évolution de la science et des besoins des programmes peut nécessiter des changements au fil du temps.

Il ne décrit pas le Programme canadien de surveillance des pesticides dans l'eau (PCSPE), le programme à long terme de l'ARLA.

Objectif d'un cadre de travail pour la surveillance de l'eau

L'ARLA prend des décisions fondées sur des données scientifiques afin d'appuyer l'utilisation sécuritaire et durable de produits antiparasitaires efficaces au Canada. En 2021, le gouvernement fédéral a affecté des fonds supplémentaires à l'ARLA, à Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) et à Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) pour renforcer la surveillance et la protection de la santé et de la sécurité humaines et environnementales dans le cadre du processus d'homologation

des pesticides. L'amélioration de l'accès à des données indépendantes du monde réel qui permettent d'étayer les décisions issues de l'examen des pesticides s'inscrit dans cet engagement.

- L'ARLA a utilisé le financement qui lui a été octroyé pour mettre au point le présent cadre de travail et mener un programme pilote de surveillance des pesticides dans l'eau de courte durée à petite échelle. Ce cadre de travail, de même que les leçons tirées du programme pilote, sont utilisés afin d'élaborer le PCSPE qui sera géré par l'ARLA.

Le présent document vise à fournir des lignes directrices aux coordonnateurs des programmes de surveillance de l'eau au Canada en ce qui concerne la collecte de données réelles de grande qualité sur les concentrations de pesticides (et de leurs produits de transformation) dans l'eau. Les données recueillies conformément au cadre de travail devraient permettre :

- d'éclairer la prise de décisions réglementaires prises pour protéger la santé humaine et l'environnement
- d'orienter l'établissement des priorités en ce qui a trait aux réévaluations de pesticides
- de guider les stratégies de mise en œuvre des pratiques de gestion exemplaires;
- d'améliorer la collaboration
- d'accroître la confiance du public dans le système de réglementation des pesticides
- d'éclairer d'autres initiatives, par exemple le Cadre mondial de la biodiversité de Kunming à Montréal

Il est attendu que ces lignes directrices mènent à une plus grande cohérence dans les programmes de surveillance des pesticides dans l'eau partout au pays. Par la mise à profit de l'expertise, de l'expérience et de la contribution de différentes organisations, il est possible d'améliorer nos programmes collectifs de surveillance des pesticides. Pour éviter les doubles emplois et échanger l'information requise entre les différents mandats et

organismes, il faut une coopération et une collaboration étroites entre les gouvernements fédéral et provinciaux et les intervenants concernés au Canada.

Pour en savoir plus :

- [Cadre mondial de la biodiversité de Kunming à Montréal](#)

Élaboration du cadre de travail

L'ARLA a élaboré le cadre de travail en collaboration avec des partenaires nationaux (autres ministères fédéraux, gouvernements provinciaux et territoriaux) et des intervenants (organisations non gouvernementales, industrie, associations de producteurs, communautés autochtones et milieu universitaire) qui ont à cœur la protection des ressources en eau douce.

L'ARLA a consulté les partenaires et les intervenants de différentes façons, notamment au moyen d'un sondage fédéral-provincial-territorial et d'ateliers organisés avec des groupes de travail techniques. Le personnel de l'ARLA et le Comité consultatif scientifique sur les produits antiparasitaires de l'ARLA ont également été invités à contribuer à l'élaboration du cadre de travail.

Dans le cadre du sondage qu'elle a mené auprès des gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux, l'ARLA a reçu des réponses de la part de :

- 3 représentants du gouvernement du Canada
- 17 représentants de gouvernements provinciaux ou territoriaux

Les groupes de travail techniques étaient composés de :

- 51 participants des gouvernements fédéraux, provinciaux et territoriaux
- 12 participants de groupe de producteurs
- 10 participants de l'industrie
- 9 participants du milieu universitaire

- 3 participants d'organisations non gouvernementales

Pour en savoir plus :

- [Comité consultatif scientifique sur les produits antiparasitaires](#)
- [Vers un programme national de surveillance des pesticides dans l'eau – Ce que nous avons entendu](#)

L'élaboration du cadre de travail s'est également appuyée sur un programme pilote de deux ans qui a permis à l'ARLA d'explorer comment concevoir efficacement un programme de surveillance collaboratif à long terme d'envergure nationale. La tenue d'un programme pilote à échelle réduite visait notamment à permettre au gouvernement du Canada de cerner les points à améliorer, d'apporter les améliorations nécessaires et de déterminer la façon de mettre en œuvre un programme efficace avant d'en élargir la portée à l'échelle nationale.

Des échantillons ont été prélevés dans toutes les provinces en collaboration avec les ministères fédéraux :

- Agriculture et Agroalimentaire Canada
- Environnement et Changement climatique Canada

Ainsi qu'avec les groupes suivants:

- communautés autochtones
- gouvernements provinciaux
- organismes de bassins versants
- offices de protection de la nature

Les partenaires du laboratoire d'analyse du programme pilote comprenaient :

- Santé Canada
- Université de Guelph
- Université du Manitoba

- Agriculture et Agroalimentaire Canada

Les résultats du programme pilote se trouvent sur le Portail du gouvernement ouvert, et des informations complémentaires sont fournies sur le site Web de l'ARLA.

Pour accéder aux données brutes, consultez le [portail de données ouvertes](#).

Pour visualiser les résultats, consultez le [tableau de bord sur la surveillance des pesticides dans l'eau](#).

Pour obtenir de plus amples renseignements, visitez le site [Surveillance des pesticides dans l'eau](#).

Gestion des pesticides au Canada

Lois et règlements

Au Canada, la réglementation des pesticides se fait au moyen d'évaluations réglementaires scientifiques réalisées avant et après la commercialisation, de mesures d'application de la loi, de programmes d'éducation et de communications avec le public. Le gouvernement fédéral homologue les pesticides s'il détermine qu'ils ne présentent aucun risque inacceptable pour la santé humaine et pour l'environnement. À l'échelon fédéral, l'ARLA de Santé Canada a la responsabilité de réglementer les produits antiparasitaires sous le régime de la *Loi sur les produits antiparasitaires*.

Pour en savoir plus :

- [Loi sur les produits antiparasitaires](#)

Les provinces et les territoires sont responsables de la vente, l'utilisation, la gestion, du stockage et de l'élimination des pesticides. Les gouvernements s'acquittent de ces responsabilités par le truchement d'un arsenal de lois, de règlements, de lignes directrices et de directives. Les provinces et les territoires peuvent adopter des règlements pour

restreindre davantage ou même interdire l'utilisation de pesticides homologués aux termes de la *Loi sur les produits antiparasitaire* à l'intérieur de leurs frontières. Au Canada, tous les gouvernements provinciaux et territoriaux disposent de lois conçues pour réduire le plus possible les risques que posent les produits antiparasitaires pour la santé humaine et pour l'environnement.

Les municipalités jouent un rôle complémentaire dans la protection de la santé humaine et de l'environnement du fait qu'elles gèrent le traitement et la distribution de l'eau potable, le traitement des eaux usées, les déchets solides, l'utilisation des terres et le transport local. Au cours des dernières années, de nombreuses municipalités du Canada ont adopté des règlements qui limitent le recours aux pesticides sur leur territoire.

Les trois ordres de gouvernement ont besoin de données à jour sur la présence de pesticides dans l'environnement canadien afin d'éclairer leurs décisions en matière de réglementation, de politique et de gestion.

Pour en savoir plus :

- [Fiche technique sur la réglementation des pesticides au Canada](#)
- [Présence et concentrations des pesticides prioritaires dans certains écosystèmes aquatiques canadiens](#)

Homologation des pesticides

Avant d'être homologués pour la vente au Canada, les pesticides doivent faire l'objet de tests approfondis. Les fabricants de pesticides sont tenus de fournir à l'ARLA des données scientifiques exhaustives. Les données doivent démontrer que les risques liés à l'utilisation du produit sont acceptables et qu'il existe une certitude raisonnable qu'aucun dommage à la santé humaine, aux générations futures ou à l'environnement ne résultera de l'utilisation du produit. Elles doivent aussi démontrer que le produit antiparasitaire a une valeur. Les scientifiques de la réglementation de l'ARLA examinent ces données afin de déterminer si le produit peut être homologué au Canada. L'ARLA organise des consultations publiques sur ses évaluations avant de publier les décisions finales.

Une fois homologués, les pesticides sur le marché sont soumis à un système de contrôles de gestion des risques après la commercialisation, conformément à la *Loi sur les produits antiparasitaires*. Ce système prévoit la réévaluation et l'examen spécial des pesticides homologués, la production de rapports sur les ventes, la tenue d'activités de conformité et d'application de la loi, et la déclaration des incidents sanitaires et environnementaux.

Pour en savoir plus :

- [Procédure d'homologation de pesticide](#)
- [Cadre d'évaluation et de gestion des risques liés aux produits antiparasitaires](#)
- [Consultations concernant les pesticides et la lutte antiparasitaire](#)
- [Décisions et mises à jour](#)
- [Programme de réévaluation](#)
- [Rapport des ventes de pesticides obligatoire](#)
- [Conformité et application de la loi pour les pesticides : Aperçu](#)
- [Déclarer un incident lié à l'exposition à un pesticide](#)

Utilisation des données de surveillance de l'eau dans les évaluations des risques liés aux pesticides

L'ARLA utilise les données de surveillance de multiples façons, notamment pour l'évaluation des risques et la surveillance continue.

Évaluation des risques

L'ARLA tient systématiquement compte des données de surveillance de l'eau dans les évaluations des risques sanitaires et environnementaux liés aux pesticides qu'elle mène dans le cadre de son processus de prise de décisions réglementaires. Pour que les données puissent être utilisées dans la prise de décisions réglementaires, elles doivent être fiables, pertinentes et robustes. Par le passé, les données existantes de surveillance de l'eau étaient largement insuffisantes pour une prise de décisions réglementaires concernant les pesticides.

Fiabilité – La fiabilité des données de surveillance est assimilable à leur qualité ou à leur justesse. Le fait de disposer de renseignements supplémentaires sur la collecte et l'analyse des échantillons d'eau permet d'améliorer la fiabilité des résultats. Ces renseignements comprennent les limites de détection (LD), les limites de quantification (LQ), les données brutes, le nombre d'échantillons, la date et le lieu de prélèvement des échantillons, ainsi que les registres connexes d'assurance et de contrôle de la qualité.

Pertinence – Les données de surveillance de l'eau doivent convenir à leur utilisation prévue. Les programmes de surveillance doivent tenir compte des sources d'eau et des types de plans d'eau pour lesquels des données sont nécessaires. Les données doivent être recueillies dans des sites qui présentent un intérêt dans le cadre de l'évaluation des risques pour la santé humaine ou pour l'environnement. Par exemple, pour évaluer l'exposition par le régime alimentaire pouvant avoir un effet sur la santé humaine, il serait considéré comme pertinent d'échantillonner les eaux de surface et les eaux souterraines utilisées comme sources d'eau potable. Les programmes d'échantillonnage doivent tenir compte des périodes d'utilisation des pesticides et des types de pesticides applicables à l'emplacement géographique. Ils doivent notamment prendre en considération la persistance et la mobilité du produit chimique appliqué ainsi que la réponse hydrologique du système d'eau récepteur. Il est donc essentiel de bien choisir les sites afin de veiller à ce que les données soient recueillies à des endroits où des pesticides sont susceptibles d'avoir été utilisés.

Robustesse – La robustesse désigne la capacité des données à refléter les conditions qui règnent dans les systèmes aquatiques à court et à long terme. La fréquence d'échantillonnage doit être suffisante pour permettre la caractérisation et l'évaluation de l'exposition possible et de la durée d'exposition; elle dépend toutefois de l'utilisation prévue des données et, ultimement, des effets évalués. Un échantillonnage à haute fréquence (soit deux ou trois fois par semaine pendant les périodes d'utilisation des pesticides) permet d'évaluer les effets aigus sur la vie aquatique, s'il y a lieu. En revanche, le prélèvement d'échantillons aux moments propices tout au long de l'année permet de garantir la collecte de données robustes qui peuvent être utilisées pour calculer les valeurs

d'exposition chronique lorsque celles-ci sont nécessaires dans le cadre de l'évaluation des risques.

Données supplémentaires (accessoires) – Les données accessoires peuvent aider à établir la fiabilité, la pertinence et la robustesse des données. Elles jouent un rôle important dans la contextualisation des données aux fins de l'évaluation des risques.

De plus amples renseignements sur les évaluations des risques environnementaux menées par l'ARLA figurent dans le [Document d'orientation de l'ARLA, Approche de Santé Canada en matière d'évaluation des risques environnementaux pour les produits antiparasitaires](#) – [Canada.ca](#).

Surveillance continue

L'ARLA prendra en compte les données de surveillance de l'eau d'un pesticide dans le cadre de la mise en œuvre de sa politique sur la surveillance continue. La surveillance continue permettra de rester constamment au fait des nouvelles données scientifiques sur les pesticides afin de veiller à ce que les risques qu'ils présentent pour la santé humaine et pour l'environnement demeurent acceptables tout au long de leur cycle de vie. Les données de surveillance de l'eau sont une composante de la surveillance continue qui peut servir à cerner les risques pour la santé humaine et pour les organismes aquatiques. L'ARLA compare les concentrations de pesticides détectées dans l'eau aux valeurs de référence pour la vie aquatique (VRVA) et aux valeurs de référence pour la santé humaine (VRSH). Lorsque les concentrations d'un pesticide présentes dans l'environnement canadien dépassent les valeurs de référence, l'ARLA tient compte de toutes les sources de données à sa disposition afin de déterminer les mesures réglementaires qui s'imposent.

Coordination entre organisations

La surveillance des pesticides exige beaucoup de ressources, et la collaboration peut permettre d'utiliser plus efficacement les ressources disponibles pour atteindre

collectivement les objectifs des différents programmes. Une bonne communication et une collaboration étroite entre les différents ordres de gouvernement, les organisations non gouvernementales, les groupes de producteurs, le milieu universitaire, l'industrie et les organisations autochtones peuvent améliorer la production de données sur les concentrations de pesticides au Canada. Tous possèdent une expérience précieuse et peuvent à ce titre contribuer à fournir des connaissances scientifiques et autochtones supplémentaires à l'appui de la sélection des sites et d'autres aspects de l'élaboration des programmes. L'établissement d'ententes claires et la promotion de la transparence auprès des partenaires et d'autres programmes permettront d'enrichir les connaissances, d'utiliser les ressources de façon plus efficace, de faciliter l'échange de données et de créer une synergie entre les initiatives. À mesure que les connaissances collectives sur les pesticides dans l'environnement augmenteront, il pourrait y avoir des changements dans les partenariats et les façons de collaborer pour atteindre les objectifs communs des programmes.

Programmes de surveillance de l'eau au Canada

En général, la protection des sources d'eau et l'environnement sont des préoccupations qui touchent tous les ordres de gouvernement. Au Canada, la responsabilité de la gestion et de la protection de l'eau est partagée entre les gouvernements fédéral, provinciaux, territoriaux et autochtones.

Les provinces et les territoires sont principalement responsables de la gestion et de la protection des ressources en eau à l'intérieur de leurs frontières, ce qui comprend :

- la distribution et l'utilisation de l'eau
- les services d'approvisionnement en eau potable et de traitement des eaux usées
- la protection des sources d'eau
- la gestion des pêches intérieures
- les espèces aquatiques en péril
- les espèces envahissantes

Le gouvernement du Canada est chargé de la gestion de l'eau douce sur les terres fédérales, comme les communautés autochtones et les propriétés appartenant à des ministères ou organismes fédéraux (p. ex. ministère de la Défense nationale, Patrimoine canadien, et Services publics et Approvisionnement Canada). De plus, le gouvernement fédéral intervient dans des domaines liés à l'eau douce, comme :

- les pêches
- la prévention de la pollution
- le transport maritime et la navigation
- les relations internationales
- les eaux transfrontalières intérieures

Comme il est indiqué dans le rapport annuel de 2022 à 2023 sur la *Loi sur les ressources en eau du Canada*, en vertu de nombreux traités historiques et modernes, et des ententes sur l'autonomie gouvernementale, les peuples autochtones ont des droits liés à l'eau douce. Ces peuples participent également à la gestion transfrontalière de l'eau douce.

Pour en savoir plus, consultez la [Loi sur l'eau du Canada Rapport annuel au Parlement 2022–2023](#).

Les différences de responsabilités et de mandats entre les ordres de gouvernement, jumelées au coût élevé de l'échantillonnage et de l'analyse des pesticides, ont eu pour effet de limiter la quantité de données de surveillance des pesticides dans l'eau disponibles à l'échelle du Canada.

L'examen des programmes et des réseaux existants au Canada confirme qu'il y a bel et bien des variations entre les régions du pays, qui ont des objectifs différents et une fréquence d'échantillonnage variable. En raison de la grande importance que revêt la protection de la santé humaine et des ressources aquatiques partagées, la collaboration entre les programmes fédéraux, provinciaux et territoriaux serait bénéfique. De plus, en améliorant l'accès aux données de surveillance des pesticides dans l'eau partout au Canada afin d'en faciliter l'utilisation dans la prise de décisions réglementaires concernant les pesticides, on accroîtrait l'efficacité des processus.

Pour en savoir plus sur les autres programmes de surveillance de l'eau au Canada :

- Environnement et Changement climatique Canada : [À propos du suivi et de la surveillance de la qualité des eaux douces](#)
- Agriculture et Agroalimentaire Canada : [Initiative des laboratoires vivants](#)
- Alberta : [Environmental monitoring](#) (en anglais seulement)
- Colombie-Britannique : [Water quality monitoring](#) (en anglais seulement)
- Manitoba : [Long term water quality monitoring program](#) (en anglais seulement)
- Nouveau-Brunswick : [Données sur la qualité des eaux de rivière](#)
- Terre-Neuve-et-Labrador : [Données de monitoring de la qualité de l'eau à long terme](#)
- Territoires du Nord-Ouest : [Réseaux de surveillance de la qualité de l'eau](#)
- Nouvelle-Écosse : [Monitoring and reporting](#) (en anglais seulement)
- Nunavut : [Office des eaux du Nunavut](#)
- Ontario : [Réseau provincial de contrôle de la qualité de l'eau \(ruisseau\)](#)
- Île-du-Prince-Édouard : [Open Data](#) (en anglais seulement)
- Québec : [Atlas de l'eau](#)
- Saskatchewan : [About The Water Security Agency](#) (en anglais seulement)
- Yukon : [Water Resources Branch data networks](#) (en anglais seulement)

Science citoyenne (science participative)

Les gestionnaires de programme sont les mieux placés pour déterminer le rôle qu'ils souhaitent que la science citoyenne occupe dans leur programme. L'utilisation de la science citoyenne permet d'atteindre des régions du pays qui sont peut-être difficiles d'accès pour certains.

Peu importe à qui incombe le prélèvement des échantillons (membre du personnel interne, citoyen-chercheur, ministère fédéral ou provincial, entrepreneur, etc.), il est indispensable de suivre les procédures opérationnelles normalisées (PON) ainsi que d'appliquer des mesures d'assurance et de contrôle de la qualité afin de garantir l'intégrité des

échantillons et des données et de maintenir l'uniformité entre les programmes. Les éléments traités peuvent comprendre, entre autres, les procédures de contrôle de la qualité sur le terrain (prélèvement et envoi des échantillons) et en laboratoire.

L'ARLA encourage tous les types de partenariats, à condition que les échantillons soient prélevés par des personnes ayant reçu la formation nécessaire pour pouvoir appliquer les PON du programme.

Collaboration avec les partenaires autochtones

Le gouvernement du Canada travaille en consultation et en collaboration avec les peuples autochtones pour mettre en œuvre la *Loi sur la Déclaration des Nations Unies sur les droits des peuples autochtones*, notamment par la prise de mesures visant à atteindre les objectifs de la Déclaration. La surveillance des pesticides dans l'eau est liée à la santé humaine et à la salubrité de l'environnement et, de ce fait, l'élaboration conjointe d'approches fondées sur les distinctions est essentielle pour garantir la prise en compte des perspectives et des connaissances des populations autochtones. Comme le décrit le ministère de la Justice du Canada, il est nécessaire d'adopter de telles approches pour s'assurer que la situation, les droits et les intérêts propres aux Premières Nations, à la Nation métisse et aux Inuits sont reconnus, confirmés et mis en œuvre.

Dans le cadre de l'élaboration des programmes, le rapprochement entre, d'une part, la science et les connaissances autochtones et, d'autre part, la science occidentale profite à tous. En effet, on peut ainsi concevoir des programmes qui répondent davantage aux aspirations des Autochtones et améliorer l'échange d'information avec les communautés. Les programmes de surveillance de l'eau peuvent être renforcés par la collaboration, l'apprentissage mutuel et la production conjointe de nouvelles connaissances avec les communautés et les organisations autochtones. Il est primordial d'établir des relations significatives et dignes de confiance, profondément ancrées dans le respect, la réciprocité, la pertinence et la réconciliation. Il est également important de prendre en compte les points de vue et les priorités des communautés autochtones lors de l'élaboration des programmes de surveillance de l'eau. Enfin, il est essentiel de mener des consultations

dès le début du processus, car le dialogue et l'échange d'idées nécessitent du temps et de la flexibilité.

Il importe de reconnaître que la surveillance des pesticides dans l'eau n'est qu'une des nombreuses initiatives qui intéressent les partenaires autochtones. En établissant des collaborations avec d'autres programmes, les programmes de surveillance de l'eau peuvent diminuer la charge administrative des partenaires autochtones grâce à la réduction du nombre de points de contact et de processus requis. Il faut tenir compte de la manière dont les informations et les données existantes des communautés autochtones ainsi que les nouvelles données produites par le programme seront recueillies, protégées, utilisées ou communiquées (de plus amples renseignements figurent dans la section « Gestion et communication des données »).

Pour en savoir plus :

- [Principes régissant la relation du gouvernement du Canada avec les peuples autochtones](#)
- [Seeding reconciliation on uneven ground: the 4Rx approach to cross-cultural dialogue](#) (en anglais seulement)

Conception d'un programme de surveillance des pesticides dans l'eau

Pour mettre en place un programme de surveillance qui répond aux exigences de la réglementation sur les pesticides, il y a lieu de tenir compte de cinq aspects.

- 1. Accroître et renforcer l'accès aux données pour les besoins de l'évaluation des risques et de la prise de décisions en matière de gestion des risques.**
L'accès à des données de surveillance de l'eau robustes permet de faire appel à des scénarios d'exposition plus réalistes et :

- d'approfondir les évaluations des risques liés aux pesticides grâce à l'utilisation de données autres que des estimations de l'exposition par modélisation de l'eau
- d'assurer la surveillance continue des produits homologués
- de recenser les risques pour la santé humaine et pour la vie aquatique
- de prendre des décisions réglementaires efficaces

2. Assurer une transparence grâce à un accès ouvert aux données réelles de surveillance de l'eau. Les programmes peuvent publier les données en ligne dans différents formats accessibles :

- les résultats bruts des laboratoires (l'ARLA utilise le portail de données ouvertes du gouvernement du Canada)
- les données contextualisées, qui renseignent davantage sur les échantillons (emplacement du site, données accessoires, etc.)
- les données interprétées, qui englobent l'ensemble des données générées et brossent un portrait complet

L'accès aux données permettra au public de mieux comprendre la science qui sous-tend la réglementation des pesticides et aux utilisateurs d'effectuer une analyse indépendante des données.

3. Favoriser une meilleure compréhension des différences spatiales, temporelles et régionales. Les différences entre les profils d'emploi des pesticides et les modes d'utilisation des terres, ainsi que les écarts entre les facteurs physiques tels que le climat, le type de sol et l'hydrologie peuvent entraîner des différences régionales entre les concentrations de pesticides observées dans les diverses régions du pays. Le fait de connaître ces différences régionales peut contribuer à sensibiliser les producteurs et permettre une innovation ciblée afin d'améliorer la durabilité des pratiques de lutte antiparasitaire et ainsi de prévenir les risques pour la santé humaine et pour l'environnement.

La fréquence et les méthodes d'échantillonnage choisies peuvent influencer sur la détection des variations temporelles des concentrations de pesticides dans certains sites. Le fait d'améliorer la comparabilité des données entre les régions (p. ex. les paramètres évalués, la fréquence de la surveillance, les méthodes d'analyse) et l'inclusion de renseignements accessoires (p. ex. le débit du cours d'eau, les conditions météorologiques, le type de sol) permettra d'accroître notre compréhension collective des facteurs contribuant aux différences régionales. Une collaboration étroite et continue entre les diverses organisations rendrait possible l'acquisition de ce type de données.

- 4. Évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation nécessaires à la protection de la santé humaine et de l'environnement.** Si, après qu'une décision réglementaire a été prise, on recueille des données aux mêmes sites où des données ont été collectées avant la décision, on peut s'en servir pour évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation appliquées. Les données du monde réel ainsi recueillies peuvent montrer qu'il est nécessaire d'apporter des modifications. Les programmes régionaux peuvent également utiliser les données obtenues conformément au présent cadre de travail pour évaluer les mesures d'atténuation mises en œuvre à l'échelle provinciale ou territoriale.
- 5. Renforcer la collaboration entre les partenaires d'échantillonnage et les intervenants.** Les programmes de surveillance de l'eau et la collaboration à l'échelle du pays peuvent être renforcés par le recours à un cadre de surveillance cohérent à l'échelle nationale, ainsi que par l'échange de données. Les données générées conformément au présent cadre de travail peuvent être utilisées à l'appui de divers mandats dans l'ensemble du Canada, notamment la prise de décisions réglementaires, la compréhension de l'état de l'environnement et la tenue d'études approfondies sur les effets des pesticides.

Processus de sélection des sites

Identification des zones d'intérêt

L'identification des zones d'intérêt est une étape essentielle dans la conception d'un programme de surveillance des pesticides dans l'eau qui vise à produire des données utiles. L'utilisation de données géospatiales (c.-à-d. de données faisant référence à un emplacement géographique) est précieuse, car ces données peuvent renseigner les scientifiques sur l'organisation et les relations spatiales. Il est possible d'avoir recours à des logiciels spécialisés pour cartographier et superposer les données géospatiales intéressantes et ainsi faciliter l'identification des zones où le risque est le plus élevé et qui correspondent le mieux aux objectifs du programme.

Pour en savoir plus :

- [Plateforme géospatiale fédérale](#)

Une fois classées par ordre de priorité, ces zones pourraient orienter l'établissement des sites d'échantillonnage grâce à la coordination avec les partenaires. Ainsi, les zones d'intérêt prioritaires comprendraient les zones où des risques élevés de déplacement des pesticides du site d'application vers l'eau ont été relevés. Elles pourraient toutefois également inclure des zones de référence, où les risques sont faibles ou inexistantes. Les programmes souhaiteront aussi peut-être comprendre les différences dans les concentrations de pesticides mesurées en aval et en amont du point d'intérêt (p. ex. une zone urbaine, une zone d'agriculture intensive avec des cultures particulières d'intérêt, un lac ou un autre plan d'eau particulier, ou une source d'eau potable).

Analyse géospatiale

Les experts en surveillance de l'eau peuvent recourir à l'analyse géospatiale pour analyser et présenter les données géospatiales susceptibles de faciliter la sélection de sites qui correspondent aux objectifs du programme. L'analyse peut être effectuée à l'échelle d'une unité de référence choisie pour le programme, par exemple au niveau de bassins versants, dans l'ensemble du pays.

Les données géospatiales peuvent être analysées de nombreuses façons selon l'échelle et les objectifs du programme de surveillance. La collecte des données géospatiales se fait habituellement comme suit :

Étape 1 : Définir les paramètres d'intérêt (p. ex. superficie des terres cultivées par zone de drainage, précipitations quotidiennes moyennes ou débit quotidien moyen par zone de drainage) en tenant compte des objectifs du programme et de la qualité des données géospatiales.

Étape 2 : Générer les données relatives aux paramètres mesurés.

Étape 3 : Évaluer toutes les données (superposer les résultats, s'il y a lieu) et identifier les zones d'intérêt.

Étape 4 : Consulter les spécialistes, les partenaires et les intervenants pour obtenir des données supplémentaires sur certaines zones.

Il est important d'identifier les zones d'intérêt selon une approche systématique afin d'assurer la cohérence, la reproductibilité et la transparence de la conception globale du réseau. L'approche établie peut être adaptée et validée par l'évaluation des données existantes sur les concentrations de pesticides. De même, elle doit être mise à jour en fonction des nouvelles connaissances.

Données géospatiales

En ce qui concerne la surveillance des pesticides, les données géospatiales d'intérêt incluent :

- des données sur l'utilisation des pesticides (p. ex. les informations sur l'utilisation fournies par les producteurs) ou les emplacements où des pesticides sont susceptibles d'être utilisés (p. ex. les terres agricoles)
- des données sur les facteurs environnementaux qui influent sur le mouvement des pesticides vers l'eau (p. ex. les précipitations et les caractéristiques liées à l'utilisation des terres qui influent sur le ruissellement des pesticides vers l'eau)

Étant donné que les évaluations des risques liés aux pesticides portent à la fois sur la santé humaine et sur l'environnement, les programmes de surveillance devraient tenir compte des deux types d'exposition.

Dans le cas de l'eau potable, les sources d'eau comprennent :

- les réservoirs naturels ou construits
- les lacs
- les rivières
- les aquifères d'eau souterraine
- toute autre source d'eau qui est ultimement utilisée pour l'eau potable

Certaines provinces peuvent avoir des plans locaux de protection des sources qui peuvent aider à déterminer les zones vulnérables où l'application de pesticides est susceptible de présenter un risque pour la qualité des sources d'eau potable (p. ex. programme de protection des sources d'eau de l'Ontario).

Les types de plans d'eau qui présentent un intérêt pour l'évaluation des risques environnementaux sont ceux qui contribuent à soutenir la vie aquatique, comme :

- les ruisselets
- les lacs
- les étangs
- les rivières
- les ruisseaux
- les milieux humides

Lors de la collecte de données géospatiales, il importe d'examiner la qualité des données, plus particulièrement en ce qui concerne :

- l'accessibilité
- l'exactitude
- l'uniformité
- la couverture
- l'interprétabilité
- la précision
- la pertinence

- la fiabilité
- la résolution spatiale

Le tableau 2 contient une liste générale des données géospatiales qui peuvent être utilisées pour la conception de programmes de surveillance des pesticides au Canada. Les exemples d'ensembles de données énumérés dans le tableau sont tous des liens Web menant à des données ouvertes qui seront mis à jour à mesure que de nouvelles données seront produites.

Pour en savoir plus :

- [Gouvernement ouvert](#)

Tableau 2. Données géospatiales, informations fournies et exemples d'ensembles de données

Données	Informations pouvant être fournies	Liens vers des exemples d'ensembles de données
Hydrographie	Ces données peuvent comprendre l'emplacement des cours d'eau et des plans d'eau, l'ordre du cours d'eau, la direction de l'écoulement de l'eau, les zones de drainage, les bassins versants et les bassins hydrographiques fermés.	Réseau hydro national
Terres agricoles	L'emplacement des terres agricoles et le type de cultures peuvent renseigner sur l'utilisation de pesticides.	Inventaire annuel des cultures
Recensement de l'agriculture	Ces données peuvent comprendre des renseignements sur l'industrie agricole, le type de cultures, les pratiques de gestion des terres et l'utilisation de pesticides par zone.	Recensement de l'agriculture : Données liées aux limites géographiques
Ruissellement	Ces données peuvent renseigner sur le mouvement des pesticides.	Ruissellement annuel moyen au Canada, 1971 à 2013
Foresterie	Ces données peuvent renseigner sur d'autres types d'utilisation des pesticides.	Base de données nationales sur les forêts
Modèles altimétriques numériques	Ces modèles contiennent de l'information sur la topographie, qui influe sur le mouvement des pesticides dans l'eau.	Modèle numérique d'élévation du Canada, 1945-2011

		Modèle numérique d'élévation de haute résolution – Série CanÉlévation
Sol	Le sol peut avoir un effet sur le ruissellement et le déplacement des pesticides vers les eaux de surface et les eaux souterraines. Les pesticides fortement adsorbés au sol sont moins susceptibles de s'infiltrer dans le profil du sol, mais le sol facilement érodé peut contribuer au transport des pesticides vers les plans d'eau.	Pédo-paysages quadrillés du Canada
Précipitations	Les précipitations peuvent avoir un effet sur le ruissellement et le déplacement des pesticides vers les eaux de surface et les eaux souterraines. Un taux de précipitations élevé peut entraîner un ruissellement de surface et provoquer l'entraînement des pesticides hydrosolubles et adsorbés vers les plans d'eau.	NASA – Daymet (en anglais seulement) Cartes interactives agroclimatiques Moyenne des températures moyennes sur 30 ans
Température	La température est un facteur clé qui influe sur la dégradation des pesticides.	NASA – Daymet (en anglais seulement) Cartes interactives agroclimatiques Moyenne des températures moyennes sur 30 ans
Caractéristiques urbaines*	Ces données peuvent renseigner sur les emplacements d'utilisation et de déplacement des pesticides en milieu urbain.	Données déclarées en vertu du Règlement sur les effluents des systèmes d'assainissement des eaux usées
Écozones	Les écozones sont des unités écologiques normalisées, caractérisées par différents facteurs biotiques ou abiotiques.	Cadre écologique national pour le Canada
Habitats essentiels	Ces données peuvent renseigner sur la proximité d'écosystèmes et d'espèces vulnérables.	Ensemble de données nationales sur l'habitat essentiel des espèces en péril

*Terrains de golf, parcs municipaux, infrastructures de traitement des eaux usées ou des eaux pluviales.

Unités de référence

Plusieurs unités de référence peuvent être utilisées pour la recherche de sites d'échantillonnage potentiels à l'intérieur des zones d'intérêt. Une unité de référence désigne l'étendue d'une zone géographique qui peut servir à délimiter les régions à

cartographe. Les unités du Réseau hydro national, les unités du Réseau hydrospatial canadien (en cours d'élaboration) et les écozones sont trois exemples d'unités de référence qui pourraient être pertinentes dans le cadre de la conception d'un programme national de surveillance des pesticides dans l'eau.

Réseau hydro national

Les unités de travail du Réseau hydro national (RHN) sont des délimitations géospatiales des bassins hydrographiques au Canada. Elles sont basées sur les délimitations des bassins hydrographiques de Relevés hydrologiques du Canada, de Ressources naturelles Canada et d'autres partenaires fédéraux, provinciaux et territoriaux.

Les unités de travail du RHN permettent de diviser le pays de façon uniforme et normalisée en fonction de l'écoulement des eaux de surface sur le territoire. Les données du RHN s'étendent au-delà des frontières canadiennes, et les parties situées aux États-Unis reposent sur les données du National Hydrography Dataset de l'United States Geological Survey (USGS). Il peut être pertinent de prendre en compte les parties transfrontalières, car certains cours d'eau s'écoulent des États-Unis vers le Canada.

Il y a environ 1 340 unités de travail du RHN au pays (ce qui inclut les régions transfrontalières). Il est utile d'avoir accès à un tel niveau de détail lorsque l'on souhaite évaluer les facteurs à l'échelle nationale. Toutefois, pour des régions ou des habitats précis, il peut être nécessaire d'utiliser des unités de référence de plus petite envergure.

Les unités du RHN comprennent des caractéristiques géospatiales décrivant les eaux de surface intérieures du Canada, telles que les lacs, les réservoirs, les rivières, les ruisseaux, les canaux, les îles et les obstacles, ainsi que les lieux et les noms géographiques. Les caractéristiques du RHN sont destinées à permettre l'analyse spatiale à l'appui de la prise de décision en matière de gestion des ressources en eau intérieures.

Pour en savoir plus :

- [Réseau hydro national – RHN – Série GéoBase](#).

Réseau hydrospatial canadien

Le nouveau Réseau hydrospatial canadien (RHC) en cours d'élaboration par Ressources naturelles Canada constitue une amélioration par rapport au RHN. Le RHC permettra de fournir de nouvelles données hydrographiques à haute résolution et prêtes à être analysées au Canada. Les programmes de surveillance de l'eau pourront se servir de ces données pour mieux comprendre la façon dont l'eau se déplace et les effets que peuvent avoir les pesticides sur l'environnement. Le RHC propose de nouvelles caractéristiques que le RHN n'offre pas :

- il permet une délimitation plus précise d'unités de travail à plus petite échelle
- il intègre les données provenant des stations hydrométriques d'Environnement et Changement climatique Canada
- il incorpore des éléments qui permettent une analyse à échelle plus fine (p. ex. structure hiérarchique des bassins hydrologiques)

Il n'y a pas encore d'unités de travail du RHC pour tout le Canada; le premier ensemble de données publié était composé de cinq unités de travail englobant le bassin versant de la Miramichi au Nouveau-Brunswick.

Pour en savoir plus :

- [Réseaux hydrographiques](#).

Écozones

Les régions du Canada peuvent être représentées sous forme d'écozones, définies dans le Cadre écologique national pour le Canada. Les unités écologiques du Cadre écologique national pour le Canada englobent toutes les principales composantes des écosystèmes (air, eau, terre et biote) et les liens qui les unissent. Elles reposent sur une structure hiérarchique à quatre niveaux organisés par ordre décroissant de superficie terrestre :

1. écozones
2. écoprovinces
3. écorégions
4. écodistricts

Les écozones représentent le niveau supérieur (le plus grand) et sont adaptées aux considérations de gestion environnementale d'envergure nationale. Les niveaux inférieurs peuvent permettre une évaluation spatiale à plus petite échelle.

Pour en savoir plus :

- [Cadre écologique national pour le Canada – Portail du gouvernement ouvert](#)
- [Écozones et écoprovinces terrestres du Canada](#)
- [Cartes et descriptions des écozones et écorégions](#)
- [Rapport annuel de la Commission de coopération environnementale pour 1997](#)
- [A perspective on Canada's ecosystems: An overview of the terrestrial and marine ecozones – Canadian Council on Ecological Areas](#) (en anglais seulement)

Autres éléments à prendre en considération

D'autres éléments importants pourraient devoir être pris en considération par les programmes de surveillance lors de la sélection des zones à échantillonner :

- **Caractéristiques nationales, régionales ou locales qui peuvent influencer sur le mouvement des pesticides à partir du site d'application.** Il pourrait s'agir par exemple de la présence de réseaux de drainage souterrain ou de l'existence de mesures d'atténuation. Ces caractéristiques uniques pourraient fournir des renseignements contextuels supplémentaires qui faciliteraient la compréhension des différences entre les régions dans les concentrations de pesticides détectées.
- **Informations sur la hiérarchie des cours d'eau** (p. ex. ordre de Strahler). En général, il est plus probable de détecter la présence de pesticides dans les cours d'eau d'ordre inférieur (p. ex. ordre de Strahler 1, 2 ou 3) que dans les cours d'eau d'ordre supérieur. En effet, les cours d'eau de premier ordre reçoivent les eaux du bassin versant avoisinant (p. ex. par le ruissellement consécutif aux épisodes de pluie), et ils n'ont aucun affluent. Les cours d'eau d'ordre supérieur sont alimentés par plusieurs cours d'eau d'ordre inférieur, et ils ont un volume d'eau plus important; les pesticides y sont donc davantage dilués après l'application ou après

les épisodes de pluie. Habituellement, les cours d'eau d'ordre inférieur contiennent un petit nombre de pesticides à des concentrations élevées, tandis que les grands cours d'eau (p. ex. ordre de Strahler 5, 6 ou 7), qui sont alimentés par plusieurs petits cours d'eau, contiennent un plus grand nombre de pesticides, mais à des concentrations plus faibles.

- **Informations relatives au type de milieu humide.** Ces informations faciliteront la sélection de sites dans une gamme de types et de classes de milieux humides. On peut par exemple avoir recours au système de classification des milieux humides de Stewart et Kantrud pour déterminer le type de milieu humide (tourbière, marais, marécage, zone saisonnière ou artificielle) ainsi que la classe de terre humide (de classe I, éphémère, à classe VII, permanente). Les zones humides éphémères (temporaires) qui sont susceptibles de s'assécher en l'espace de quelques jours se prêtent moins bien à l'évaluation des risques liés aux pesticides.
- **Informations sur la profondeur de la nappe phréatique et sur les propriétés du sol.** Il s'agit là d'exemples de facteurs supplémentaires qui méritent d'être pris en considération aux fins de l'échantillonnage des eaux souterraines. Les pesticides sont plus souvent détectés dans les sources d'eau souterraine où la nappe phréatique est moins profonde et où le sol est plus perméable.

Pour en savoir plus :

- [Stewart & Kantrud classification system](#) (en anglais seulement)
- [The quality of our nation's waters – Water quality in principal aquifers of the United States, 1991-2010](#) (en anglais seulement)

Identification des lieux d'échantillonnage

Une fois que les zones d'intérêt ont été établies par analyse géospatiale (technique décrite dans les sections précédentes), l'examen des réseaux de surveillance de la qualité de l'eau existants peut faciliter l'identification des lieux d'échantillonnage. On peut ainsi trouver des possibilités de collaboration et éviter la duplication de travaux déjà réalisés par

d'autres groupes. L'objectif serait d'assurer une approche coordonnée, complémentaire et stratégique pour que les sites échantillonnés soient représentatifs. Afin d'établir l'ordre de priorité des sites à échantillonner, on peut superposer les zones à risque élevé établies par analyse géospatiale aux sites de surveillance de la qualité de l'eau proposés ou existants. L'expertise locale des partenaires d'échantillonnage potentiels et existants est essentielle à un tel exercice. La collaboration avec les hydrogéologues peut faciliter le choix du lieu qui convient le mieux à l'échantillonnage des eaux souterraines.

Du point de vue de la réglementation des pesticides, l'idéal serait de choisir les sites en fonction des zones vulnérables, qui pourraient être définies comme des zones où le risque de déplacement des pesticides vers l'eau est élevé.

En outre, l'existence de données de surveillance historiques pour certains sites pourrait être utile à la sélection des sites qui se prêtent le mieux à un programme de surveillance des pesticides. En effet, ces données peuvent renseigner sur les zones où il y a eu des dépassements des valeurs de référence ou encore où des concentrations élevées ont été observées sur plusieurs années.

En l'absence de renseignements sur la région ou de programme de surveillance en place, il pourrait être utile de mener une étude de caractérisation de site afin de recueillir des informations qui faciliteront l'identification des sites d'échantillonnage qui correspondent le mieux aux objectifs du programme. Des échantillonneurs passifs peuvent être utilisés pour localiser les endroits où des pesticides sont détectés. Les données ainsi recueillies permettent d'établir les zones potentiellement préoccupantes à soumettre à un échantillonnage ciblé.

Accès aux terres privées

Lorsque l'échantillonnage nécessite l'accès à des terres privées (p. ex. milieux humides, petits cours d'eau ou drains), le personnel qui effectue l'échantillonnage doit d'abord obtenir l'autorisation du propriétaire foncier pour pouvoir prélever des échantillons. Le personnel responsable de l'échantillonnage doit tenir le propriétaire foncier au courant des

activités d'échantillonnage qui ont lieu sur ses terres, et ce, tout au long de la saison d'échantillonnage.

De plus, tous les programmes qui prélèvent des échantillons directement sur des fermes ou des ranchs doivent veiller à ce que les mesures de biosécurité appropriées soient suivies.

Plusieurs aspects doivent être pris en compte lorsqu'il s'agit de former et de maintenir des partenariats avec des propriétaires de terres privées. En effet, il est important :

- de communiquer les objectifs du programme
- de prévoir des méthodes de mobilisation
- de définir les rôles de toutes les parties concernées
- de déterminer la durée du partenariat
- d'établir des structures de rémunération
- d'élaborer des ententes claires pour l'accès aux sites
- d'assurer la confidentialité des données
- de mettre à contribution les propriétaires fonciers dans le cadre de l'élaboration des ententes afin de lever les éventuels obstacles à la participation

Il est également important de promouvoir la transparence en précisant quelles données seront recueillies et comment elles seront utilisées (p. ex. utilisation possible pour la prise de décisions réglementaires). Il est essentiel de faire preuve de transparence afin d'entretenir une confiance mutuelle ainsi que de bâtir et de maintenir des relations avec les propriétaires fonciers et les communautés locales. Ce processus peut prendre du temps; par conséquent, il faut une bonne planification pour conclure des ententes adéquates avant le début des activités sur le terrain.

Échantillonnage

Les différents types de plans d'eau peuvent nécessiter des méthodes et des fréquences d'échantillonnage différentes. Les programmes de surveillance doivent être élaborés de

manière à obtenir des données de la plus haute qualité compte tenu de l'utilisation prévue. Les évaluations des risques destinées à étayer la réglementation des pesticides exigent une connaissance de l'exposition aiguë et de l'exposition chronique. Selon le type de plan d'eau, les concentrations aiguës peuvent être transitoires. Afin que les données puissent servir à l'évaluation des risques liés aux pesticides, la couverture spatiale et temporelle de la collecte des échantillons doit être suffisante.

Méthodes d'échantillonnage

Il est possible d'utiliser diverses méthodes d'échantillonnage pour atteindre les objectifs et les buts d'un programme donné; il faut toutefois garder à l'esprit que les différentes méthodes d'échantillonnage comportent différents degrés d'incertitude. Les partenaires et les spécialistes de la région sont peut-être les mieux placés pour donner des conseils sur les méthodes d'échantillonnage à privilégier selon les connaissances locales acquises sur les plans d'eau.

Peu importe la méthode d'échantillonnage utilisée, le fait de respecter les procédures opérationnelles normalisées (PON) établies et les mesures d'assurance et de contrôle de la qualité permettra de maintenir l'intégrité des échantillons et des données.

Voici quelques-uns des éléments dont il pourrait être question dans les PON :

- la documentation et les protocoles en matière de santé et de sécurité
- les procédures de contrôle de la qualité sur le terrain (prélèvement et envoi des échantillons)
- les procédures de contrôle de la qualité en laboratoire (temps et température de conservation et agents de conservation requis)

La mise en commun des PON et des protocoles peut améliorer la transparence, favoriser la collaboration et accroître l'uniformité entre les programmes d'échantillonnage.

Un document tel que le rapport de l'USGS intitulé *Design, analysis, and interpretation of field quality-control data for water-sampling projects* pourrait servir de référence lors de l'élaboration des PON locales. Ce rapport contient des renseignements détaillés sur les

méthodes statistiques utilisées pour analyser les données de contrôle de la qualité et ainsi estimer la variabilité et le biais potentiels des données environnementales.

Pour en savoir plus :

- [Design, analysis, and interpretation of field quality-control data for water-sampling projects](#) (en anglais seulement).

Échantillons instantanés

L'échantillonnage instantané, aussi appelé « échantillonnage intermittent », est la méthode la plus utilisée pour prélever des échantillons d'eau. Il est essentiel de déterminer la fréquence et le moment souhaités pour l'échantillonnage, car l'échantillonnage instantané représente un seul point dans le temps et fournit un instantané des concentrations de pesticides. Le prélèvement manuel d'échantillons par trempage, l'échantillonnage à la perche, l'échantillonnage par drone et l'échantillonnage lesté à partir d'un pont sont quelques exemples de méthodes d'échantillonnage instantané.

Échantillonneurs automatiques

Lorsqu'il est possible d'installer des échantillonneurs automatiques, le prélèvement d'échantillons à intervalles précis à l'aide d'instruments automatisés ou à haute fréquence peut fournir des données précieuses. Ces instruments peuvent être déclenchés automatiquement et prélever des échantillons en fonction des changements hydrologiques (p. ex. débit du cours d'eau) ou des fluctuations dans les propriétés chimiques de l'eau (p. ex. turbidité, pH, conductivité).

Certains échantillonneurs automatiques permettent de prélever et de conserver des échantillons à la bonne température pendant une période prolongée, ce qui requiert toutefois de tenir également compte de la stabilité des pesticides d'intérêt. Les échantillonneurs automatiques peuvent entraîner des coûts d'achat et d'installation élevés au départ, mais, à long terme, ils nécessitent habituellement moins de ressources, car les visites sur place sont moins fréquentes. Ainsi, les échantillonneurs automatiques peuvent également permettre le prélèvement d'échantillons à une plus grande fréquence.

Échantillonneurs passifs

Les échantillonneurs passifs permettent de produire des concentrations moyennes pondérées dans le temps et de fournir une mesure de la biodisponibilité des pesticides dans un site donné. L'ARLA peut tenir compte des moyennes pondérées dans le temps dans les scénarios d'exposition à long terme; toutefois, l'utilité de ces données dans les évaluations des risques aigus ou à court terme est incertaine.

Les échantillonneurs passifs ont plusieurs avantages; ils permettent entre autres :

- d'identifier les sites qui pourraient nécessiter un échantillonnage plus intensif et plus fréquent
- de détecter les pesticides dont la grande variabilité des concentrations au fil du temps est bien établie
- de détecter un large éventail de pesticides que l'on s'attend de trouver, mais à des concentrations plus faibles, étant donné que les produits chimiques s'accumulent dans le milieu d'échantillonnage au fil du temps
- de prélever des échantillons à des endroits où il est difficile de parvenir à une fréquence d'échantillonnage élevée
- de compléter un échantillonnage à plus faible fréquence

Fréquence et moment de l'échantillonnage

Pour que les données recueillies puissent être utilisées dans les évaluations des risques liés aux pesticides, il est important de veiller à ce que la fréquence et le moment de l'échantillonnage conviennent au type de risque à évaluer.

Les évaluations des risques liés aux pesticides tiennent compte à la fois de l'exposition aiguë et de l'exposition chronique. Un échantillonnage fréquent pendant les périodes d'utilisation des pesticides augmenterait la probabilité de détecter les concentrations maximales et d'obtenir les renseignements requis sur les changements au fil du temps. Il est possible d'avoir recours à des outils statistiques afin de déterminer la fréquence et la durée d'échantillonnage à utiliser pour accroître la probabilité de mesurer les concentrations maximales de pesticides, le cas échéant. La nécessité d'un

échantillonnage à une fréquence donnée aux fins de l'atteinte de l'objectif de surveillance pourrait influencer le choix de la méthode d'échantillonnage utilisée.

Il est également connu que l'échantillonnage à basse fréquence de nombreux sites dans une région peut fournir des renseignements importants qui permettent de mieux comprendre le profil spatial des concentrations de pesticides. Cependant, les données obtenues dans le cadre d'un programme d'échantillonnage à basse fréquence d'un plus grand nombre de sites pourraient ne pas être fiables aux fins de la prise de décisions réglementaires concernant les pesticides qui nécessitent l'évaluation des risques aigus.

Une méthode d'échantillonnage variable propre au site pourrait être envisagée; certains sites feraient alors l'objet d'un échantillonnage plus fréquent, et d'autres, d'un échantillonnage moins fréquent. Selon les objectifs du programme, cette approche à fréquence variable pourrait fournir de l'information temporelle et spatiale. Le prélèvement d'échantillons à haute fréquence dans certains sites éclairerait les modèles temporels, tandis que le prélèvement d'échantillons à basse fréquence dans d'autres sites pourrait fournir une plus grande couverture spatiale. Dans l'ensemble, il est important de s'assurer que les données recueillies sont suffisantes pour l'évaluation des risques liés aux pesticides.

Après avoir recueilli des données pendant une certaine période, il pourrait y avoir des signes indiquant qu'un échantillonnage à fréquence élevée n'est peut-être pas nécessaire. Dans certaines conditions, il se peut que ce type d'échantillonnage ne fournisse pas de renseignements plus utiles que ceux qui sont générés par les échantillons prélevés à basse fréquence. Par exemple, dans les sites où la variabilité est faible, il vaudrait peut-être mieux consacrer les ressources à l'étude de l'étendue spatiale d'un problème. L'évaluation des données recueillies et la modification du régime d'échantillonnage en conséquence permettraient une amélioration continue des programmes.

Lorsque vient le temps de déterminer le moment de la collecte des échantillons, il est important de prendre en compte les facteurs suivants :

- les événements météorologiques qui contribuent au ruissellement

- le moment de l'application des pesticides
- l'intérêt porté à l'égard de la persistance des pesticides (le prélèvement d'échantillons après la récolte et avant les semis peut alors être nécessaire)
- les effets possibles des changements climatiques sur le calendrier d'application des pesticides et les horizons de planification
- la volonté de comprendre les détections de pesticides tout au long de l'année

Cours d'eau

Dans les eaux courantes, la fréquence d'échantillonnage est un facteur clé à prendre en considération pour produire des données utilisables dans les évaluations des risques liés aux pesticides. En raison des coûts associés à l'analyse des échantillons, un échantillonnage quotidien n'est pas possible pour la plupart des programmes d'échantillonnage.

Des années de données de surveillance de l'eau confirment la validité de la pratique qui consiste à prélever des échantillons instantanés deux ou trois fois par semaine dans les eaux de surface courantes pendant les périodes de forte circulation des pesticides (p. ex. lors de l'application des pesticides et peu de temps après les épisodes de ruissellement). Une telle fréquence d'échantillonnage est plus susceptible de générer des données qui conviennent à l'évaluation des risques et qui permettent d'atteindre les objectifs d'autres programmes provinciaux, territoriaux et communautaires.

Norman et ses collaborateurs (2020) ont étudié l'incidence de la fréquence d'échantillonnage sur la détection des pesticides dans divers cours d'eau en milieu agricole à l'aide d'échantillonneurs automatiques et d'échantillons instantanés. Les résultats de l'étude indiquent que :

- les échantillons composites quotidiens, prélevés à l'aide d'échantillonneurs automatiques, présentent une gamme plus complète (et des concentrations plus élevées) de pesticides que les échantillons composites hebdomadaires prélevés à l'aide d'échantillonneurs automatiques et les échantillons instantanés hebdomadaires

- les échantillonneurs automatiques fournissent une approximation raisonnable de la concentration au 90^e centile

Ainsi, les programmes qui ont accès à des échantillonneurs automatiques pourraient y avoir recours en tant que stratégie d'échantillonnage, mais ils ne doivent pas perdre de vue que les échantillons composites hebdomadaires peuvent tout de même passer à côté de certains renseignements.

Une autre stratégie consisterait à accorder la priorité à l'échantillonnage instantané à fréquence élevée pendant les périodes d'application intensive de pesticides, puis à réduire la fréquence pendant les saisons intermédiaires. De cette façon, on recueille des données fiables et suffisantes au moment le plus indiqué à des fins de surveillance, avec un effort moins intense aux moments où les concentrations pourraient être plus faibles.

Lacs

Les lacs disposent de grands bassins versants et sont alimentés par de nombreux affluents plus petits. Par conséquent, les pesticides détectés dans les lacs sont le résultat d'un apport de nombreuses sources de la zone environnante. De plus, en raison du grand volume d'eau que contiennent les lacs, les concentrations de pesticides sont diluées. Ainsi, les concentrations de pesticides sont généralement plus faibles dans les lacs que dans les affluents contributeurs. Les responsables de la gestion des lacs voudront peut-être connaître les concentrations de pesticides dans l'eau du lac de façon périodique afin d'examiner l'état actuel du lac ou de suivre les changements au fil du temps.

Certains lacs, en particulier ceux qui ont un long temps de séjour (soit la période pendant laquelle un certain volume d'eau demeure dans un plan d'eau donné), pourraient nécessiter un échantillonnage moins fréquent. Pour les très grands lacs, comme les Grands Lacs laurentiens, il peut être utile de procéder à une surveillance annuelle ou moins fréquente afin de suivre les changements à long terme (p. ex. à l'échelle décennale). Le calendrier de surveillance des lacs doit tenir compte du moment de l'utilisation des pesticides dans les bassins versants environnants, du temps que prennent les eaux pour atteindre le lac et du potentiel de dilution dans le lac.

L'échantillonnage des lacs doit prendre en considération d'autres facteurs, par exemple :

- la grande variabilité au sein des systèmes lenticques, surtout lorsqu'ils sont stratifiés (c.-à-d. que leur eau n'est pas bien mélangée)
- le point du lac et la profondeur de la colonne d'eau peuvent avoir une incidence sur la qualité de l'eau et les concentrations détectées (facteur de dilution)
- l'échantillonnage du lac peut être une priorité élevée si celui-ci représente une ressource locale importante (eau potable, baignade, loisirs, pêche, etc.)

Il peut être difficile de trouver un lieu d'échantillonnage représentatif, surtout dans les grands plans d'eau.

Milieux humides

Les milieux humides sont des écosystèmes uniques, biologiquement actifs, riches en habitats et productifs qu'il est important de surveiller pour détecter la présence de pesticides. En raison de la nature complexe des milieux humides, la méthode d'échantillonnage peut varier.

De nombreux milieux humides, dont la plupart de ceux situés dans la région des fondrières des Prairies, sont des « bassins fermés », ce qui signifie qu'ils ne contribuent pas à l'écoulement en aval au cours d'une année typique ou moyenne. Dans les régions arides comme les Prairies, de nombreux milieux humides peuvent être stagnants, sans entrée ni sortie d'eau pendant de longues périodes. Avec un débit sortant limité, ces milieux peuvent accumuler des contaminants provenant du bassin versant environnant. Pour cette raison, il est possible d'y réduire la fréquence d'échantillonnage, car il est probable que les concentrations maximales y soient moins transitoires que dans les plans d'eau courante, comme les ruisseaux et les rivières. Cependant, il convient de noter que les milieux humides sont très actifs sur le plan biologique, de sorte que la chimie de l'eau peut changer radicalement, même pendant les périodes de stagnation.

Selon la topographie de la région, les milieux humides peuvent avoir des points définis d'entrée et de sortie de l'eau ou des « cours d'eau » qui entrent dans le milieu humide et qui en sortent. Ces points d'entrée et de sortie peuvent être utilisés pour l'échantillonnage

afin que soient évalués ce qui entre dans le milieu humide et ce qui en sort. Cela vaut surtout pour les milieux humides d'envergure, où il peut être particulièrement difficile de choisir un seul lieu d'échantillonnage représentatif de l'ensemble du milieu humide. Le fait de choisir le point d'entrée ou de sortie de l'eau permettra de représenter plus fidèlement les conditions générales qui règnent dans le milieu humide.

Pendant les périodes de débit élevé (p. ex. précipitations importantes ou crues printanières), les milieux humides peuvent alimenter les plans d'eau en aval à mesure que les niveaux d'eau augmentent et que les milieux humides sont « drainés ».

Ainsi, pour permettre la collecte de données pouvant être utilisées de façon fiable dans le cadre de l'évaluation des risques liés aux pesticides, il serait acceptable d'échantillonner les milieux humides une fois par semaine et d'accroître la fréquence d'échantillonnage à la suite de l'application de pesticides ou pendant les périodes de ruissellement. En effet, en prélevant des échantillons deux ou trois fois par semaine pendant ces périodes, il sera plus facile de mesurer les concentrations maximales. La fréquence d'échantillonnage pourra être ramenée à une fois par semaine (ou même moins) pendant les périodes de sécheresse prolongées au cours desquelles le milieu humide ne reçoit pas d'eaux de ruissellement.

Eaux souterraines

La fréquence optimale de surveillance des pesticides dans les eaux souterraines dépend de divers facteurs.

Plusieurs éléments augmentent la probabilité de détection de pesticides dans les eaux souterraines :

- une faible profondeur jusqu'à la nappe phréatique
- une perméabilité élevée des sols environnants
- la présence de sources potentielles de pesticides
- la présence d'une voie reliant ces sources à la nappe phréatique

Lorsque le risque de contamination des eaux souterraines par des pesticides est accru, il y a lieu d'envisager un échantillonnage plus fréquent afin de mesurer les concentrations maximales.

Dans la plupart des cas, les programmes utilisent des puits qui ont été installés à des endroits stratégiques pour surveiller la qualité de l'eau (on les appelle « puits de surveillance »). Des puits domestiques peuvent aussi avoir été installés, mais ceux-là visent à offrir un accès à une source d'eau potable. Ces puits sont également surveillés à certains endroits par des programmes de surveillance de l'eau afin de générer des données sur tous les types de sources d'eau souterraine.

Les programmes de surveillance des eaux souterraines recueillent généralement des échantillons à des fins d'analyse chimique moins souvent que les programmes de surveillance des eaux de surface en raison de la nature moins transitoire de ces systèmes. Dans le cas des puits peu profonds qui sont installés pour permettre la surveillance d'une source potentielle de pollution (puits de surveillance), un échantillonnage trimestriel peut être suffisant, bien qu'une fréquence de deux fois par mois puisse être préférable pour les constituants chimiques réactifs. Pour ce qui est des puits domestiques dont la fréquence de pompage est moindre, un échantillonnage une ou deux fois par année pourrait être suffisant.

Pour en savoir plus :

- le rapport de l'Environmental Protection Agency (EPA) des États-Unis intitulé [Sampling Frequency for Ground-Water Quality Monitoring](#) (en anglais seulement)
- le document de référence de l'Université de la Californie intitulé [Groundwater Sampling and Monitoring](#) (en anglais seulement)

On pourrait envisager d'autres indicateurs afin de déterminer la fréquence d'échantillonnage idéale des eaux souterraines. Par exemple, les fluctuations du niveau de l'eau, la présence de concentrations élevées de nutriments ou la mesure d'une turbidité élevée pourraient être utilisées pour cerner les réserves aquifères susceptibles de présenter un risque plus élevé de contamination par les pesticides.

Renseignements accessoires

Le terme « renseignements accessoires » (ou « renseignements complémentaires » ou « métadonnées ») sert à désigner les informations supplémentaires qui peuvent être recueillies et utilisées pour contextualiser les résultats de la surveillance de l'eau. Lorsque les ensembles de données de surveillance de l'eau sont accompagnés de renseignements accessoires, leur utilité aux fins de l'évaluation des risques liés aux pesticides s'en trouve renforcée.

Eau de surface

Pour les sites d'échantillonnage d'eaux de surface, les renseignements accessoires devraient comprendre les éléments suivants, dans la mesure du possible :

- le nom du plan d'eau
- la description du plan d'eau (type de plan d'eau, taille, ordre du cours d'eau ou classe du milieu humide, présence d'une bande de végétation filtrante et intégrité de celle-ci, etc.)
- l'emplacement du site d'échantillonnage à l'intérieur du plan d'eau (coordonnées GPS – pour les sites situés sur des terres privées, cette information ne peut pas toujours être divulguée, quoique, dans bien des cas, il est possible de masquer l'emplacement exact du site sans pour autant perdre des renseignements utiles)
- le moment de l'échantillonnage par rapport à la date d'application
- les propriétés du sol et la topographie
- la date et l'heure du prélèvement des échantillons
- les observations générales sur le site ou les conditions particulières au moment de l'échantillonnage
- des photographies du site

Le ruissellement est un important indicateur du mouvement des pesticides vers les plans d'eau adjacents. Par conséquent, les renseignements météorologiques peuvent contribuer à expliquer la variabilité des concentrations de pesticides détectées. Ces renseignements comprennent entre autres :

- les conditions météorologiques au moment de l'échantillonnage
- les précipitations récentes et antérieures
- la température
- la fonte des neiges
- les changements du niveau de l'eau

Pour les eaux courantes, les données relatives au débit (lorsqu'elles sont connues) ou au niveau de l'eau peuvent être directement liées aux concentrations de pesticides, comme il est indiqué dans la section précédente. La présence de stations hydrométriques à proximité pourrait fournir des données supplémentaires sur le débit et le niveau de l'eau.

Les informations sur l'utilisation des terres d'un bassin versant où se trouve un site d'échantillonnage, notamment sur les cultures pratiquées dans le bassin versant, jouent un rôle important dans la contextualisation des résultats concernant les pesticides. Certains types de cultures peuvent être liés aux pesticides détectés dans un site. Bien qu'elles soient plus difficiles à obtenir, des données détaillées sur l'utilisation des pesticides dans les bassins versants qui contribuent à chaque site sont extrêmement précieuses pour expliquer les concentrations observées. Pour pouvoir évaluer les risques et ainsi éclairer la gestion des risques liés aux pesticides, il est important d'établir un lien entre l'utilisation des pesticides et les résultats obtenus dans l'environnement.

Eaux souterraines

Pour les sites d'échantillonnage d'eaux souterraines, les renseignements accessoires pourraient comprendre :

- la profondeur de la nappe phréatique
- la direction de l'écoulement des eaux souterraines
- l'utilisation des terres adjacentes
- le nom de l'aquifère, s'il est connu
- des informations indiquant si l'aquifère est confiné ou non confiné

Il peut être important de consulter les données relatives à la construction des puits, les données sur la géologie ou les sols, ainsi que les résultats de toute étude hydrogéologique antérieure. Les voies d'écoulement des eaux souterraines peuvent être difficiles à interpréter, en particulier dans les zones géologiquement complexes, et il est possible que les données initiales sur les puits soient inexistantes ou incomplètes.

Il est important de tenir compte de la profondeur de l'échantillonnage, de la profondeur du filtre et du niveau d'eau statique. Les concentrations de pesticides sont susceptibles d'être plus élevées lorsqu'il existe un lien direct entre les eaux de surface et les eaux souterraines. En pareil cas, il peut être nécessaire de mener une étude supplémentaire afin de déterminer les sources potentielles de contamination et de comprendre les vulnérabilités du site.

Paramètres de la qualité de l'eau

En général, l'utilisation de l'eau et des terres peut être divisée en cinq grandes catégories :

- l'eau pour la vie aquatique
- l'approvisionnement en eau potable
- l'utilisation agricole (irrigation et abreuvement du bétail)
- l'utilisation récréative
- l'utilisation industrielle

Selon le type d'activité, un ensemble de variables de base pourrait être déterminé en plus de paramètres supplémentaires basés sur une évaluation de chaque site.

Le Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME), par l'intermédiaire des membres du Groupe de travail sur la qualité des eaux, a proposé une liste de paramètres de base liés à la qualité de l'eau qui pourraient être pris en compte (lien fourni). Comme pour les programmes de surveillance des pesticides, ces paramètres peuvent être différents en fonction des objectifs et des buts à atteindre.

Pour la protection de la vie aquatique, les paramètres suggérés sont les suivants :

- oxygène dissous
- température de l'eau
- pH
- turbidité
- conductivité
- nutriments

En ce qui concerne l'eau potable, les paramètres suivants ont été établis :

- *Escherichia coli* (*E. coli*)
- coliformes totaux
- nitrate
- nitrite
- couleur
- odeur
- goût
- chlorure
- ammoniac
- température de l'eau
- matières dissoutes totales
- carbone organique dissous
- pH

Comme l'indique le cadre du CCME, il pourrait être possible de parvenir à un consensus sur une liste de paramètres de base afin que les évaluations de la qualité de l'eau soient effectuées de manière uniforme dans l'ensemble du Canada. De nombreux programmes existants de surveillance de la qualité de l'eau tiennent à jour une liste de paramètres de base qui sont analysés pour tous les échantillons prélevés. Cependant, dans de nombreux cas, cette liste est propre à un site ou à une région et peut varier considérablement d'un programme à l'autre. Avant d'inclure des paramètres supplémentaires pour des besoins spécifiques, comme pour un programme de surveillance des pesticides dans l'eau, il

pourrait être nécessaire de consulter les partenaires et les intervenants afin d'évaluer la pertinence et la faisabilité de la chose.

Pour en savoir plus :

- [Un cadre pancanadien pour la surveillance de la qualité de l'eau](#)

Pesticides et produits de transformation

Pesticides

Le choix des pesticides d'intérêt dans le cadre d'un programme de surveillance peut être influencé par l'emplacement des sites d'échantillonnage et par les protocoles de laboratoire utilisés. L'établissement d'une liste de pesticides suggérés pouvant être utilisée dans tout le pays permettrait de comparer les résultats entre les régions et entre les sites et d'assurer une cohérence nationale. Cependant, il pourrait y avoir des éléments régionaux importants à considérer qui pourraient influencer le choix des pesticides.

Plusieurs éléments liés aux buts et aux objectifs du programme faciliteront la sélection des pesticides à inclure. Comme l'ARLA exerce une surveillance réglementaire des pesticides actuellement homologués et utilisés au Canada, la surveillance des pesticides d'usage courant devrait être un des principaux facteurs ciblés pour permettre la production des données nécessaires aux évaluations des risques menées par l'ARLA.

Les pesticides qui ne sont pas homologués au Canada sont moins susceptibles d'être détectés dans les échantillons d'eau. Il peut être intéressant d'analyser les anciennes substances, telles que les pesticides qui ont pu être utilisés dans le passé, mais qui ont été interdits ou abandonnés depuis, afin de déterminer le type de contamination ou de suivre le rétablissement. Toutefois, ces données présentent une valeur limitée pour l'ARLA sur le plan de la réglementation.

Les éléments suivants peuvent être pris en compte dans le choix des pesticides visés par un programme de surveillance :

- les pesticides actuellement homologués pour une utilisation au Canada
- les pesticides utilisés en grand volume au Canada (les données publiques sur les ventes peuvent être utilisées comme substituts des données sur l'utilisation des pesticides)
- les pesticides susceptibles de se déplacer vers les sources d'eau
- les pesticides utilisés à l'extérieur
- les pesticides qui sont plus susceptibles d'avoir des effets nocifs sur la population canadienne ou sur l'environnement
- les préoccupations du public
- les intérêts des Autochtones
- les différences régionales (p. ex. le type de cultures)
- le mouvement sur de longues distances de certains composés

Produits de transformation

Les produits de transformation sont des molécules formées à partir d'un composé d'origine (p. ex. principe actif d'un pesticide) à la suite du métabolisme, de réactions chimiques ou de processus environnementaux. On les appelle aussi « produits de dégradation » ou « métabolites ».

La mesure de la concentration de produits de transformation dans l'environnement peut aider à confirmer qu'un pesticide était présent à un moment donné dans le système, mais qu'il s'est dégradé depuis.

En théorie, si un pesticide est jugé prioritaire, ses produits de transformation devraient être analysés. Cependant, il existe peu de méthodes d'analyse des produits de transformation, et il peut être coûteux d'inclure tous les produits de transformation dans un programme de surveillance. Il serait donc important d'établir un ordre de priorité pour l'ajout de produits de transformation afin d'arriver à un juste équilibre entre les coûts et les besoins en matière d'évaluation des risques. On pourrait envisager d'avoir recours à une méthode d'analyse non ciblée afin de déterminer la pertinence d'ajouter certaines substances à la méthode d'analyse ciblée ou à la liste des priorités.

Les produits de transformation sont souvent inclus dans les résidus préoccupants pour l'eau potable en raison de leur toxicité potentielle. Le peu de données du monde réel sur les produits de transformation oblige les responsables de l'évaluation des risques à s'appuyer sur des modèles pour estimer les concentrations. Il pourrait être possible d'utiliser ces estimations modélisées pour établir plus facilement l'ordre de priorité des produits de transformation à surveiller.

Valeurs de référence

Les valeurs de référence (également appelées « valeurs guides » ou « valeurs repères » dans certaines administrations) permettent de déterminer la concentration de pesticides qui peut être préoccupante pour la vie aquatique ou pour la santé humaine. Diverses organisations (p. ex. les provinces, le CCME, l'EPA des États-Unis) publient des valeurs de référence pour les pesticides en vue de la protection de la vie aquatique, valeurs qui sont établies à l'aide de différentes méthodes. Au Canada, la fréquence des mises à jour varie selon les organisations, et les valeurs de référence ne sont souvent fournies que pour un petit nombre de pesticides actuellement homologués. L'établissement de valeurs de référence pour tous les pesticides actuellement homologués est utile à de nombreux partenaires pour l'analyse et l'interprétation des données.

L'ARLA a établi des valeurs de référence pour la vie aquatique (VRVA) et des valeurs de référence pour la santé humaine (VRSH) fondées sur les paramètres d'effets utilisés dans la prise de décisions réglementaires. Ces valeurs de référence représentent des seuils sous lesquels les concentrations de pesticides ne devraient pas présenter de risques pour la vie aquatique en eau douce ou pour la santé humaine. Les VRVA et les VRSH peuvent donc être utilisées comme déclencheur réglementaire pour indiquer qu'il est nécessaire de procéder à une évaluation approfondie lorsque les concentrations mesurées dans l'eau dépassent ces valeurs de référence. Les VRVA et les VRSH sont mises à jour lorsque l'ARLA prend connaissance de nouveaux renseignements scientifiques.

D'autres organismes fédéraux et provinciaux peuvent également établir des valeurs seuils ou des valeurs de référence en fonction d'objectifs de gestion des risques différents et à

l'aide de diverses méthodes. Par conséquent, les valeurs seuils d'autres administrations pourraient être différentes des VRVA et des VRSH de l'ARLA.

Pour en savoir plus :

- [Valeurs de référence pour la vie aquatique \(VRVA\)](#)
- [Valeurs de référence relatives à la santé humaine \(VRSH\)](#)
- [Cadre d'évaluation et de gestion des risques](#)
- [Approche en matière d'évaluation des risques environnementaux](#)

Analyse de laboratoire

De nombreux laboratoires d'analyse mettent au point des méthodes pour abaisser le plus possible la limite de détection (LD) du composé d'intérêt. Généralement, lorsque l'on souhaite obtenir la LD la plus basse possible, le coût associé à la mise au point de la méthode et à l'analyse augmente.

Pour la prise de décisions en matière de gestion des risques dans un contexte d'homologation des pesticides, la LD doit être inférieure aux valeurs de référence, mais il n'est pas nécessaire qu'elle soit la plus basse possible. Après avoir établi la liste des pesticides à analyser selon une méthode donnée, il faut communiquer au laboratoire d'analyse les valeurs cibles recommandées en fonction des valeurs de référence.

Si plus d'un laboratoire analyse les échantillons d'un programme de surveillance des pesticides, il serait avantageux d'effectuer des études interlaboratoires pour comparer les données obtenues par les différents laboratoires. Le fait d'avoir plus d'un laboratoire capable de produire des données interopérables et normalisées éviterait de dépendre d'un seul laboratoire et améliorerait la capacité d'analyse des programmes de surveillance.

Plutôt que d'utiliser une liste préétablie de pesticides, on pourrait envisager de faire appel à une méthode d'analyse non ciblée de l'eau. Cette approche est considérée comme un outil impartial et puissant qui permet de détecter et d'identifier les pesticides (et les produits de transformation) inconnus. Par la suite, il serait probablement nécessaire

d'utiliser des méthodes d'analyse ciblée pour quantifier les résultats et les rendre utilisables dans le cadre de l'évaluation des risques liés aux pesticides.

Santé Canada a mis au point une méthode de chromatographie liquide couplée à la spectrométrie de masse (LC-MS) permettant d'analyser près de 200 pesticides et plusieurs produits de transformation sur la base des orientations décrites ci-dessus. La méthode est disponible sur demande.

Gestion et communication des données

La gestion des données est un processus qui comprend la collecte, l'organisation, le stockage et l'extraction des données de manière à ce que ces dernières puissent être utilisées aux fins prévues et qu'un degré élevé de qualité des données soit maintenu.

Afin de faciliter le recours à des données indépendantes à l'appui des décisions issues de l'examen des pesticides, il est avantageux de promouvoir un échange accru des données et d'assurer un accès efficace aux données et à l'information.

Les responsables des programmes sont encouragés à mettre à la disposition du public, dans un format accessible et utilisable, les données sur les pesticides détectés dans les échantillons environnementaux. Pour ce faire, ils peuvent par exemple publier leurs données dans des sources de données ouvertes, et ce, dans des délais raisonnables et sur une base régulière qui convient aux besoins et aux exigences du programme. Il faut accorder une attention particulière aux principes de données FAIR (faciles à trouver, accessibles, interopérables et réutilisables).

Les principes de données FAIR sont un élément du Plan d'action pour la science ouverte de Santé Canada, lequel vise à développer une saine gestion des données. Le Guide du gouvernement ouvert publié par le Secrétariat du Conseil du Trésor contient des conseils sur les principes de données FAIR. Les ensembles de données de Santé Canada sont publiés conformément aux principes FAIR suivants :

- **Faciles à trouver** : des métadonnées et des identificateurs uniques sont utilisés pour permettre de repérer les données rapidement et efficacement. Les métadonnées et les données sont faciles à trouver, tant pour les humains que pour les machines.
- **Accessibles** : les données sont disponibles et assorties des autorisations appropriées, et les métadonnées sont librement accessibles et peuvent être consultées de manière normalisée.
- **Interopérables** : les données lisibles par machine produisent des extraits utilisables dans un format lisible et utile (compte tenu du fait que les données doivent habituellement être intégrées à d'autres données).
- **Réutilisables** : des métadonnées existent pour décrire les données, ce qui permet de réutiliser les données de manière utile au fil du temps.

Lorsque l'on travaille avec des données recueillies en partenariat avec des communautés, des groupes, des terres ou des ressources autochtones, ou encore avec des données qui s'y rapportent, il est essentiel de suivre d'autres principes de gouvernance des données pertinents. Ces principes guident les aspects liés à la propriété, au contrôle, à l'accès et à la possession des données, communément appelés PCAP®. Il est également recommandé de compléter les principes de gestion des données FAIR, qui mettent l'accent sur l'ouverture et la mise en commun, par les principes de gouvernance des données autochtones CARE; ces principes directeurs concernent l'avantage collectif, le pouvoir de contrôle, la responsabilité et l'éthique.

Les principes PCAP® et CARE permettent non seulement d'assurer la transparence et de faciliter l'échange des données, le cas échéant, mais aussi de veiller à ce que les approches de gestion des données soient convenues par toutes les parties et qu'elles soient avantageuses pour toutes. Le respect de ces principes, pratiques et approches aidera à aborder et à atténuer de façon proactive les préoccupations liées à la sensibilité des données et tout préjudice qui pourrait être causé par la publication ou l'échange des données. On peut penser par exemple au fait de masquer l'emplacement exact des sites d'échantillonnage situés sur des terres autochtones ou à proximité avant de publier les données sur des sites Web publics, ou encore dans des rapports ou d'autres publications.

Ensemble, ces principes :

- augmentent la valeur des données scientifiques
- renforcent la capacité à gérer, à utiliser et à comprendre les données
- améliorent l'accessibilité et la partageabilité des données avec les partenaires
- servent d'outil permettant de tirer parti de la technologie et de l'infrastructure et de transformer les données en mesures concrètes

Pour en savoir plus :

- [Principes des données FAIR : Qu'entend-on par FAIR?](#)
- [Les principes de PCAP® des Premières Nations](#)
- [Care principles for Indigenous data governance](#) (en anglais seulement)
- [Plan d'action pour la science ouverte](#)
- [Guide du gouvernement ouvert](#)
- [Norme du gouvernement du Canada sur l'accessibilité des sites Web](#)

Base de données

Il est préférable de stocker toutes les données et les informations sur les échantillons dans des bases de données normalisées à partir desquelles il est facile d'extraire des informations. Avant d'être saisies dans la base de données, les données doivent être vérifiées à des fins d'assurance et de contrôle de la qualité (vérification de l'exactitude de la date et de l'heure de l'échantillonnage, informations sur le site, absence de doublons, etc.). Cette opération peut être réalisée à l'aide d'outils automatisés qui peuvent être exécutés en même temps que les étapes d'ingestion des données.

À titre d'exemple, Environnement et Changement climatique Canada utilise une base de données nationale pour gérer ses données sur la qualité de l'eau; la base de données contient une série cohérente de codes qui permet de décrire :

- les méthodes d'analyse (normalisation du nom des variables, du code des méthodes, des LD, des unités, etc.)
- les sites d'échantillonnage (p. ex. emplacement)

- les données de terrain
- les résultats d'analyse (p. ex. valeur, qualificateurs)

Pour faciliter l'application des principes FAIR, il est important d'envisager l'utilisation d'approches complémentaires dans l'ensemble du pays. Les programmes devraient s'efforcer de fournir des données accessoires supplémentaires, appelées « métadonnées » (site, date, heure, substances chimiques analysées, méthode d'analyse, etc.); ainsi, les données pourront être utilisées dans différents programmes et à différentes fins.

Pour permettre aux responsables de l'échantillonnage de soumettre un ensemble uniforme de renseignements sur les échantillons, il conviendrait d'envisager le recours à des formulaires normalisés d'envoi au laboratoire et de chaîne de possession.

L'utilisation de processus cohérents d'identification des sites et des échantillons ainsi que le suivi des paramètres d'analyse et des renseignements sur les méthodes connexes permettraient aux organismes de réglementation, aux autres administrations et aux parties intéressées de comparer plus facilement les résultats d'une base de données. La mise en application de processus systématiques ou automatisés pour la consignation et la saisie des données de terrain permettrait d'accroître la robustesse et l'uniformité des données accessoires recueillies sur le terrain.

Communication des résultats

Il existe différents moyens de communiquer les résultats des données de surveillance, notamment :

- des fiches d'information
- des rapports
- des pages Web
- des tableaux de bord

Comme toutes ces méthodes ont des avantages, l'approche idéale serait peut-être de les adapter au programme. Les activités de communication peuvent être effectuées à

différentes fréquences préétablies. Lors de la présentation des résultats et de l'interprétation des données, il est important de mettre en contexte les conclusions tirées.

Il est important que les ministères fédéraux communiquent régulièrement et en temps opportun avec les provinces et les territoires au sujet des risques relevés en lien avec les pesticides à l'intérieur de leurs frontières. Dès que des risques sont cernés (p. ex. dépassements des valeurs de référence fédérales), ceux-ci doivent être communiqués aux provinces et aux territoires au moyen d'une ligne de communication préétablie avant la diffusion des données au public. Les gouvernements provinciaux et territoriaux pourront ainsi prendre les mesures qui s'imposent et se préparer à répondre aux questions que pourrait lui poser le public.

Une présentation interactive des résultats éveille l'intérêt. Par conséquent, il est recommandé d'envisager le recours à des tableaux de bord en ligne qui peuvent être conçus pour répondre aux besoins de divers utilisateurs. Ces outils permettent aux utilisateurs de contextualiser, de résumer et d'interpréter les résultats de façon autonome.

Mot de la fin

Le présent document a été rédigé à l'aide des renseignements recueillis au cours des nombreuses consultations menées avec les gouvernements provinciaux et territoriaux et les intervenants. L'ARLA remercie les nombreux collaborateurs qui ont pris le temps de faire part de leur expérience et de leur expertise. Les participants ont fourni des informations précieuses qui ont été prises en considération au cours de l'élaboration du cadre de travail pour les programmes de surveillance des pesticides dans l'eau au Canada.

Ce cadre de travail vise à saisir les éléments essentiels des programmes efficaces de surveillance des pesticides dans l'eau et à reconnaître que l'évolution de la science et des besoins des programmes peut nécessiter des changements au fil du temps. L'ARLA continuera de consulter les gouvernements des provinces et des territoires, les groupes

autochtones et les intervenants au sujet des pratiques les plus récentes de production des données de surveillance de l'eau et d'intégration des résultats dans son processus de prise de décisions réglementaires.

Annexe 1: Remerciements

Le présent cadre a été élaboré par l'équipe de surveillance de l'eau, qui fait partie de la Direction de l'évaluation environnementale de l'ARLA. Bon nombre de personnes et de groupes ont appuyé cette initiative, dont :

- le personnel de l'ARLA
- les membres du [Comité consultatif scientifique sur les produits antiparasitaires](#)

Direction de l'évaluation environnementale de l'ARLA

Janine Murray, directrice générale
Heather Simmons, directrice, Évaluation environnementale
François Fournier, directeur intérimaire, Sciences de l'environnement

Équipe de surveillance de l'eau de l'ARLA

Janice Villeneuve, gestionnaire
Alice Dove, agente principale d'évaluation
Myriame Lafrance, agente principale d'évaluation
Cassie McLean, agente principale d'évaluation
Jason Vanrobaeys, agent principal d'évaluation
Jennifer Lusk, analyste des politiques
William Millar, agent d'évaluation
Ellyn Ritchie, agente d'évaluation
Julia Howland, agente d'évaluation
Vivian Li, agente d'évaluation

Partenaires d'échantillonnage du programme pilote

Environnement et Changement climatique Canada
Agriculture et Agroalimentaire Canada
Gouvernement du Nouveau-Brunswick
Gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador
Gouvernement de l'Île-du-Prince-Édouard
Fédération Métisse du Manitoba
Première Nation de Swan Lake
Office de protection de la nature de la région d'Essex
Oldman River Watershed Council
Organisme de bassin versant du Témiscamingue
Red Deer River Watershed Alliance

Groupes de travail techniques sur la surveillance de l'eau

Gouvernement du Canada

Environnement et Changement climatique Canada
Agriculture et Agroalimentaire Canada

Gouvernements provinciaux et territoriaux

Alberta
Colombie-Britannique
Manitoba
Nouveau-Brunswick
Nouvelle-Écosse
Terre-Neuve-et-Labrador
Territoires du Nord-Ouest
Ontario
Québec
Saskatchewan
Yukon

Milieu universitaire

Université du Manitoba
Université de la Saskatchewan
Institut national de la recherche scientifique
Université de Regina
Université du Québec à Montréal
Université Concordia

Associations de producteurs

Alberta Pulse
Conseil des grains du Canada
Canadian Canola Growers Association
Conseil canadien du canola
Producteurs de fruits et légumes du Canada
Grain Farmers of Ontario
Millenium EMS Solutions
Pulse Canada

Industrie

BASF Canada
Bayer CropScience Canada
Corteva AgriScience
CropLife Canada
Syngenta Canada



Préservation du bois Canada

Organisations non gouvernementales

Conservation Ontario

Association canadienne du droit de l'environnement

Conseil de la conservation du Nouveau-Brunswick

Canards Illimités Canada

Environmental Defence Canada