



Health Canada and the Public
Health Agency of Canada

Santé Canada et l'Agence
de la santé publique du Canada

Évaluation des activités de radioprotection de Santé Canada de 2010-2011 à 2014-2015

Préparé par
le Bureau de la vérification et de l'évaluation,
Santé Canada et l'Agence de la santé publique du Canada

Septembre 2016

Liste des acronymes

AIEA	Agence internationale de l'énergie atomique
ALARA	<i>As Low As Reasonably Achievable</i> (niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre)
BPRPCC	Bureau de la protection contre les rayonnements des produits cliniques et de consommation
BRP	Bureau de la radioprotection
CCSN	Commission canadienne de sûreté nucléaire
DAP	Division de l'accréditation du personnel
DCSS	Direction de communications stratégiques en santé
DG	Directeur général
DGCAP	Direction générale des communications et des affaires publiques
DGSESC	Direction générale de la santé environnementale et de la sécurité des consommateurs
DGSG	Direction générale des services de gestion
DPI	dirigeant principal de l'information
DPIUN	Division de la préparation et de l'intervention aux urgences nucléaires
DSGI	Direction des services de gestion de l'information
DSR	Division de la surveillance du rayonnement
DSRES	Division de la surveillance du rayonnement et des évaluations de santé
DSSER	Direction des sciences de la santé environnementale et du rayonnement
F et E	fonctionnement et entretien
FDN	Fichier dosimétrique national du Canada
FPT	fédéral, provincial et territorial
GET	Groupe d'évaluation technique
InFORM	<i>Integrated Fukushima Ocean Radionuclide Monitoring</i>
IRMIS	Système international d'information sur le contrôle radiologique
ISO	Organisation internationale de normalisation
M\$	million de dollars
MRN	matières radioactives naturelles
MSv	millisievert
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
OMS	Organisation mondiale de la Santé
OTICE	Organisation du Traité d'interdiction complète des essais nucléaires
PFIU	Plan fédéral d'intervention d'urgence
PFUN	Plan fédéral en cas d'urgence nucléaire
PNDB	Plan national de dosimétrie biologique
RCSR	Réseau canadien de surveillance radiologique
SC	Santé Canada
SMA	sous-ministre adjoint
SND	Services nationaux de dosimétrie
SPF	surveillance en poste fixe
SPIRR	Système de planification intégrée et de rapports sur le rendement
SSI	Système de surveillance international

SUPER	Soins d'urgence pour les expositions au rayonnement
TI	technologies de l'information
TICE	Traité d'interdiction complète des essais nucléaires
TNP	Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires
UNSCEAR	Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants

Table des matières

Sommaire	ii
Réponse et plan d'action de la direction	viii
1.0 But de l'évaluation	1
2.0 Description du programme	1
2.1 Contexte du programme	1
2.2 Profil du programme	2
2.3 Résultats escomptés.....	4
2.4 Alignement et ressources du programme	4
3.0 Description de l'évaluation	6
3.1 Portée, approche et conception de l'évaluation.....	6
3.2 Limites et stratégies d'atténuation.....	6
4.0 Constatations.....	7
4.1 Pertinence – Élément n° 1 : Nécessité de poursuivre le programme	7
4.2 Pertinence – Élément n° 2 : Harmonisation avec les priorités gouvernementales.....	9
4.3 Pertinence – Élément n° 3 : Harmonisation avec les rôles et responsabilités du gouvernement fédéral	10
4.4 Pertinence – Élément n° 4 : Atteinte des résultats escomptés (efficacité).....	14
4.5 Pertinence – Élément n° 5 : Démonstration d'économie et d'efficacité	40
5.0 Conclusions.....	46
5.1 Conclusions sur la pertinence.....	46
5.2 Conclusions sur le rendement	46
6.0 Recommandations.....	48
Annexe 1 – Résumé des résultats.....	50
Annexe 2 – Description de l'évaluation.....	53
Annexe 3 – Exemples de travaux de recherche, de conseils techniques et de services	56
Annexe 4 – Protocoles d'entente avec des partenaires nationaux	58
Annexe 5 – Exemples de contribution aux initiatives de radioprotection internationales.....	59
Annexe 6 – Exemples de gains d'efficacité	62
Annexes 7 - Références	63
Liste des figures et des tableaux	
Tableau 1. Rôles et responsabilités des divisions concernées.....	3
Tableau 2. Ressources du Programme (dépenses réelles en M\$)	5
Tableau 3. Ressources du Programme par division opérationnelle	5
(dépenses réelles en M\$).....	5
Tableau 4. Limites et stratégies d'atténuation.....	7
Tableau 5. Traitement des dosimètres et rapports de dosimétrie (2010-2014)	17
Tableau 6. Nombre de rapports du RCSR téléchargés depuis le portail Données ouvertes du gouvernement du Canada pendant l'année civile 2014.....	20
Tableau 7. Nombre de visites des pages du site Web de Santé Canada consacrées à la SPF pour l'obtention de données sur la dose du public depuis le 1 ^{er} mars 2011	21
Tableau 8. Pourcentage des stations et des laboratoires de surveillance du rayonnement jugés opérationnels (2013-2014 à 2014-2015)	22
Tableau 9. Écart entre les dépenses prévues et les dépenses réelles de 2010-2011 à 2014-2015 (en M\$).42	42

Sommaire

La présente évaluation des activités de radioprotection entreprises par Santé Canada portait sur la période allant d'avril 2010 à mars 2015. Elle a été réalisée afin de satisfaire aux exigences de la Politique sur l'évaluation (2009) du Conseil du Trésor du Canada.

But et portée de l'évaluation

Le but de l'évaluation était de déterminer la pertinence et le rendement du Programme de radioprotection de Santé Canada (ci-après « le Programme »). Les activités de radioprotection de Santé Canada (« le Ministère ») sont dirigées par le Bureau de la radioprotection (BRP) et le Bureau de la protection contre les rayonnements des produits cliniques et de consommation (BPRPCC) de la Direction des sciences de la santé environnementale et du rayonnement (DSSER) au sein de la Direction générale de la santé environnementale et de la sécurité des consommateurs (DGSESC). L'évaluation visait les activités entreprises par la Division de la préparation et de l'intervention aux urgences nucléaires (DPIUN), la Division de la surveillance du rayonnement (DSR), la Division des services nationaux de dosimétrie (Division des SND) et des sections de la Division de la surveillance du rayonnement et des évaluations de santé (DSRES) du BRP, ainsi que par la Division de la radiobiologie du BPRPCC. Le Programme national sur le radon a été exclu de l'évaluation puisqu'il a déjà été évalué avec le Programme de réglementation de la qualité de l'air, tout comme les activités liées aux dispositifs émettant des radiations, qui ont déjà été couvertes par l'Évaluation des activités relatives aux produits de consommation.

Description du programme

Les activités de radioprotection de Santé Canada ont pour objectif d'informer et de conseiller les autres ministères, de collaborer avec des partenaires internationaux et d'informer les Canadiens quant aux risques pour la santé associés au rayonnement et aux stratégies visant à gérer ces risques. Afin d'atteindre ces objectifs, Santé Canada réalise principalement les activités suivantes :

- gérer le Plan fédéral en cas d'urgence nucléaire (PFUN) et offrir du soutien technique lors des urgences radiologiques et nucléaires nécessitant une intervention coordonnée du gouvernement fédéral;
- surveiller le rayonnement dans l'environnement;
- assurer une surveillance du rayonnement afin d'appuyer le rôle du Canada au sein de l'Organisation du Traité d'interdiction complète des essais nucléaires (OTICE);
- offrir des services de dosimétrie opérationnelle;
- fournir un système de consignation centralisé des doses de rayonnement;
- réaliser des évaluations des risques pour la santé associés au rayonnement et gérer ces risques;
- mener des travaux de recherche sur les effets biologiques du rayonnement et les tendances d'exposition.

CONCLUSION – PERTINENCE

Nécessité de poursuivre le Programme

L'évaluation a révélé qu'il existe un besoin récurrent d'activités de radioprotection afin de gérer les risques pour la santé associés à l'exposition au rayonnement et d'appuyer les efforts de non-prolifération des armes nucléaires. L'exposition au rayonnement ionisant peut être attribuable à diverses sources, naturelles ou anthropiques. Bien que le rayonnement puisse être utilisé dans des applications utiles, il peut aussi comporter des risques pour la santé humaine, y compris divers effets somatiques propres à chaque personne exposée et divers effets génétiques, qui peuvent avoir une incidence sur les générations suivantes non exposées.

Des enjeux internationaux, tels que l'accident nucléaire de Fukushima et la récente allégation de la Corée du Nord au sujet d'une guerre nucléaire, ont souligné l'importance d'être prêt en cas de situation d'exposition d'urgence qui, bien que rare, peut se produire.

Harmonisation avec les priorités gouvernementales

Bien qu'elles n'aient pas été explicitement mentionnées dans les récentes annonces fédérales au sujet de la santé, les activités de radioprotection cadrent avec les priorités du gouvernement du Canada en matière de santé et de sécurité des Canadiens ainsi qu'avec l'objectif de Santé Canada qui consiste « à informer et à conseiller les autres ministères, les partenaires internationaux et les Canadiens sur les risques pour la santé associés aux radiations, et à les informer des stratégies visant à gérer ces risques », tel qu'il est indiqué dans le Rapport sur les plans et les priorités 2014-2015 de Santé Canada.

Harmonisation avec les rôles et responsabilités du gouvernement fédéral

La plupart des activités de radioprotection cadrent avec les rôles et les responsabilités attribués à Santé Canada en vertu de la loi (notamment la *Loi sur la gestion des urgences*, le *Règlement sur la radioprotection* pris en application de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* et la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* de 2012) et des ententes nationales et internationales. Toutefois, il n'existe aucun mandat fédéral clair demandant la prestation de services de dosimétrie commerciaux, et bien que Santé Canada ait déjà été le seul fournisseur de services de dosimétrie commerciaux sur le marché canadien, il existe désormais des entreprises qualifiées du secteur privé qui peuvent offrir des services comparables. De plus, il existe un certain chevauchement et un manque de clarté quant aux rôles de Santé Canada comparativement à ceux de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) lors des urgences nucléaires.

CONCLUSIONS – RENDEMENT

Atteinte des résultats escomptés (efficacité)

Les activités de radioprotection fournissent des renseignements aux Canadiens et à d'autres intervenants et partenaires clés et contribuent à assurer la protection des Canadiens contre les risques pour la santé associés au rayonnement en déterminant les niveaux d'exposition individuelle (grâce à la dosimétrie individuelle et biologique), en surveillant le niveau de rayonnement ionisant dans l'environnement (grâce à trois réseaux de surveillance complémentaires) et en produisant des rapports de recherche et des lignes directrices visant à évaluer et à gérer les conséquences du rayonnement sur la santé. L'évaluation a permis de relever des problèmes de communications avec le public, tant lors d'une urgence qu'au quotidien (par exemple la diffusion de données de surveillance environnementale en temps quasi réel et l'élaboration de rapports annuels sur l'exposition professionnelle).

Les renseignements recueillis donnent à penser que Santé Canada est bien placé pour intervenir en cas d'urgence ou de menace nucléaire. Le Ministère gère le PFUN, qui est le principal plan fédéral applicable aux urgences nucléaires. Le PFUN établit les responsabilités et les rôles officiels, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du gouvernement fédéral, et des plans ont été mis à l'essai et améliorés dans le cadre de scénarios d'urgence simulés et réels. L'état de préparation en cas d'urgence semble s'être amélioré après l'intervention de Santé Canada à la suite de l'accident nucléaire de Fukushima et grâce aux leçons tirées de celui-ci. Selon des informateurs clés internes et externes et les rapports après action concernant l'exercice Unified Response, exercice national à grand déploiement, les capacités d'intervention d'urgence de Santé Canada se sont grandement améliorées en raison de l'expérience que le Ministère a tirée de son intervention à Fukushima. Cela dit, les préoccupations liées à la rapidité et à la coordination des communications publiques lors d'une urgence demeurent.

Globalement, le Programme semble en mesure d'appuyer les partenaires et les intervenants nationaux en fournissant à ces derniers des conseils techniques, des données, des résultats et une capacité de recherche et des services liés à la radioprotection. Les informateurs clés externes ont formulé des commentaires généralement positifs quant aux contributions de Santé Canada et au soutien apporté aux partenaires. Toutefois, Santé Canada n'a pas produit de rapport annuel sur les radioexpositions professionnelles au Canada ni de publications de recherche fondées sur les données du Fichier dosimétrique national du Canada (FDN) depuis 2008 et 2001, respectivement, en raison de problèmes de technologie de l'information (TI), du manque d'effectif et de données lacunaires. Des problèmes liés à l'accès limité aux données ont été soulevés par les utilisateurs de données (p. ex. les provinces et d'autres ministères).

En ce qui a trait aux contributions à l'extérieur du Canada, le Programme participe activement à diverses ententes et aux travaux de différents comités internationaux. Il a également appuyé plusieurs initiatives internationales en matière de radioprotection et de sécurité nucléaire, y compris les efforts de non-prolifération des armes nucléaires. Les informateurs clés externes ont formulé des commentaires positifs au sujet des contributions de Santé Canada sur la scène internationale. Après l'accident nucléaire à Fukushima, Santé Canada a offert son aide à ses partenaires internationaux, notamment sous forme de surveillance environnementale, de travaux

de recherche et de services de dosimétrie d'urgence. Les contributions de Santé Canada au Japon dans le cadre de l'accident de Fukushima ont été officiellement reconnues par le gouvernement du Japon.

Démonstration d'économie et d'efficience

Les dépenses globales s'élevaient en moyenne à environ 15 millions de dollars (M\$) par année et sont demeurées relativement stables pendant la période d'évaluation quinquennale. Les dépenses cadraient généralement avec les plans. La majorité d'entre elles étaient directement liées aux activités de dosimétrie, de préparation aux urgences et de surveillance. Les dépenses salariales et de fonctionnement associées à la prestation de services de dosimétrie sont largement recouvrées. Toutefois, le Programme ne recouvre pas tous les coûts lorsque les investissements à long terme du Programme sont pris en compte. Lorsqu'ils envisagent l'avenir, les représentants du Programme s'inquiètent que l'élimination graduelle de certaines sources de financement puisse avoir une incidence sur la planification des mesures d'urgence.

Le Programme a réalisé des gains d'efficience en mettant à profit l'utilisation du matériel et des données de surveillance et en prenant des mesures opérationnelles, mais des occasions d'améliorer son efficience ont été manquées à cause de problèmes de TI et de dotation en personnel.

En ce qui a trait à la gouvernance, le groupe d'activités de radioprotection pris en compte dans la présente évaluation n'est pas chapeauté par une structure de gouvernance précise, bien qu'il existe de nombreux comités qui intègrent des activités de radioprotection au sein de Santé Canada et auprès d'autres organismes. Certains répondants internes ont indiqué qu'une meilleure intégration entre les divisions du Programme et au sein du portefeuille de la Santé en général serait bénéfique. En ce qui a trait à la mesure du rendement, il n'existe aucun modèle logique ni aucune stratégie de mesure du rendement pour les activités de radioprotection considérées dans leur ensemble, mais il existe des ébauches de modèles logiques au niveau des divisions. En règle générale, les répondants internes ont formulé des commentaires positifs quant à l'utilité de l'information existante sur le rendement. Toutefois, l'information sur le rendement était surtout liée aux extrants, plutôt qu'aux résultats.

RECOMMANDATIONS

Recommandation n° 1

Étudier les possibilités d'améliorer les communications avec le public et l'accès aux données pour ce qui est de l'information sur la surveillance environnementale et en milieu de travail et pour les situations d'urgence.

Des problèmes liés aux communications avec le public et à l'accès aux données ont été cernés dans plusieurs domaines d'activités, notamment la surveillance du rayonnement, la préparation en cas d'urgence et le FDN. Des données probantes indiquent que certains Canadiens ont de la

difficulté à trouver ou à interpréter les données de surveillance les plus récentes de Santé Canada ainsi qu'à percevoir les différences entre les trois réseaux de surveillance. Pour ce qui est des données du FDN, le rapport annuel sur les radioexpositions professionnelles au Canada n'a pas été produit depuis 2008, et les partenaires n'ont plus d'accès direct aux données. En matière de préparation aux urgences, un rapport après action rédigé à la suite d'un exercice du PFUN a souligné le besoin de communications publiques rapides et coordonnées. Tant des informateurs clés externes qu'internes ont qualifié les efforts de communication de Santé Canada d'inadéquats et de lents. Qui plus est, des données indiquent que d'autres intervenants, telle la CCSN, ont pris des mesures pour remédier aux lacunes en matière de communication de l'information à la population pendant et après l'accident de Fukushima.

Recommandation n° 2

Préciser, mettre en œuvre et communiquer les rôles et les responsabilités appropriés liés à la planification et à l'intervention d'urgence dans le domaine nucléaire avec la CCSN.

L'évaluation a cerné des préoccupations quant au chevauchement des rôles de Santé Canada et de la CCSN dans certains domaines et au manque de clarté de ces rôles. Une des préoccupations les plus courantes était liée aux communications avec les Canadiens lors de situations d'urgence. Un rapport rédigé par un comité consultatif externe à l'intention de la CCSN au sujet de l'intervention à Fukushima indique que le gouvernement fédéral n'a aucune « voix » officielle par l'entremise de laquelle il peut communiquer des mises à jour au public. De plus, certains informateurs clés internes et externes avaient des opinions variées sur les rôles du groupe de consultation technique sur les urgences et sur qui devrait être responsable du PFUN.

Recommandation n° 3

Examiner les options pour résoudre les problèmes liés au soutien du Programme en matière de TI.

Des problèmes de TI ont été cernés dans divers domaines d'activités, y compris les services de dosimétrie, la surveillance, la préparation aux urgences et le FDN. De plus, de possibles gains d'efficacité grâce à l'automatisation de plusieurs processus (demandes de données et fichiers entrants du FDN, récupération des renseignements sur le service à la clientèle et les clients des SND et activités de surveillance de la DSR) n'ont pas été réalisés en raison de difficultés permanentes et anciennes liées aux TI.

Recommandation n° 4

À plus long terme, examiner les options pour réduire la participation à la prestation de services de dosimétrie commerciaux.

L'évaluation a conclu qu'il n'existe aucun mandat fédéral en vertu duquel le gouvernement doit fournir des services de dosimétrie commerciaux. À l'heure actuelle, il existe deux entreprises du secteur privé offrant des services comparables au Canada. Certains informateurs clés internes ont soulevé des questions quant à la capacité ou la volonté des entreprises privées d'offrir des services dans les deux langues officielles, de se conformer aux exigences de protection des renseignements personnels et de répondre aux besoins de petites entreprises. L'évaluation a confirmé que les fournisseurs externes de services de dosimétrie commerciaux sont en mesure de répondre à ces préoccupations.

Si les dépenses de fonctionnement et d'entretien (F et E) et d'immobilisations sont prises en compte, les SDN n'ont pas couvert leurs frais au cours des huit dernières années. De plus, comme les SND agissent à titre de fournisseur commercial dans un environnement gouvernemental, ils sont limités sur le plan de la compétitivité, de la réactivité et des communications publiques.

Réponse et plan d'action de la direction

Évaluation des activités de radioprotection

27 septembre 2016

Recommandations	Réponse	Plan d'action	Produits livrables	Date d'achèvement prévue	Reddition de comptes	Ressources
<p>Recommandation n° 1</p> <p><i>Étudier les possibilités d'améliorer les communications avec le public et l'accès aux données pour ce qui est de l'information sur la surveillance environnementale et en milieu de travail et pour les situations d'urgence.</i></p>	<p>En accord.</p>	<p>La Direction générale des communications et des affaires publiques (DGCAP) étudiera les possibilités d'améliorer la communication avec le public et l'accès aux données en tirant profit des outils en ligne par l'entremise du Cadre réglementaire de transparence et d'ouverture et de l'Initiative de renouvellement du Web du gouvernement du Canada.</p> <p>(Remarque : La DGCAP continuera à mettre la formation sur la communication des risques à la disposition de ses employés et de ceux des secteurs de programme du portefeuille de la Santé. Dans le cadre de cette activité continue, nous continuerons également de revoir les messages pour nous assurer que la perception du risque est prise en compte afin d'accroître la compréhension, la confiance et la crédibilité au fil du temps.)</p> <p>Le programme étudiera aussi les possibilités d'améliorer les communications avec le public et l'accès aux données. Pour ce faire, il faudra établir des objectifs de rendement afin d'améliorer la rapidité de la publication de données sur le rayonnement dans l'environnement sur le site Web de Santé Canada, actualiser le rapport annuel sur le FDN, qui renferme des données sur la radioexposition professionnelle, et offrir un appui pour améliorer le site Web et les produits de communications publiques.</p>	<p>1) En collaboration avec la DSSER, évaluer le contenu Web et les outils en ligne actuels, puis définir les améliorations requises pour améliorer les communications publiques et l'accès aux données pour ce qui est de l'information sur la surveillance environnementale et en milieu de travail et pour les situations d'urgence.</p> <p>2) Utiliser les médias sociaux, communiquer périodiquement les risques et s'appuyer sur des partenaires externes (p. ex. Sécurité publique et la CCSN) pour avoir davantage de portée et permettre aux Canadiens de prendre des décisions éclairées pour se protéger contre les risques et les atténuer.</p> <p>3) Santé Canada (SC) commencera à utiliser Twitter pour informer les Canadiens des mises à jour publiées en ligne. Nous envisagerons aussi la possibilité d'inclure des sujets liés au rayonnement dans notre calendrier annuel des communications sur les risques de 2016-2017.</p> <p>4) Publier un rapport annuel actualisé sur le FDN.</p> <p>5) Définir des indicateurs de rendement internes pour préparer des données sur le rayonnement dans l'environnement à publier sur le site Web de Santé Canada.</p>	<p>L'évaluation doit être terminée d'ici mars 2017.</p> <p>Début : T1 2016-2017</p> <p>Début : T2 2016-2017</p> <p>Le rapport provisoire sera achevé d'ici mars 2017. La publication sera achevée en septembre 2017.</p> <p>Avril 2016.</p>	<p>DG, DAP</p> <p>DG, DCSS DG, DAP</p> <p>DG, DCSS DG, DAP</p> <p>SMA, DGSESC</p> <p>DG, DSSER</p>	<p>Pas de ressources supplémentaires nécessaires.</p>

Recommandations	Réponse	Plan d'action	Produits livrables	Date d'achèvement prévue	Reddition de comptes	Ressources
<p>Recommandation n° 2</p> <p><i>Préciser, mettre en œuvre et communiquer les rôles et les responsabilités appropriés liés à la planification et à l'intervention d'urgence dans le domaine nucléaire avec la CCSN.</i></p>	<p>En accord.</p> <p>Santé Canada collaborera avec la CCSN pour préciser, mettre en œuvre et communiquer les rôles et les responsabilités respectifs liés à la planification et à l'intervention d'urgence dans le domaine nucléaire.</p>	<p>Mettre à jour le protocole d'entente SC-CCSN pour mieux préciser les rôles et les responsabilités liés à la planification et à l'intervention d'urgence dans le domaine nucléaire. Faire approuver ce protocole d'entente par la haute direction, puis le mettre en œuvre dans le cadre d'une collaboration entre SC et la CCSN au niveau des opérations, de la direction et de la direction générale.</p>	<p>1) Mettre à jour le protocole d'entente SC-CCSN.</p> <p>2) Faire approuver ce protocole d'entente par le sous-ministre de SC et le président de la CCSN.</p>	<p>Janvier 2017</p> <p>Mai 2017</p>	<p>DG, DSSER</p> <p>SMA, DGSESC</p>	<p>Pas de ressources supplémentaires nécessaires.</p>
<p>Recommandation n° 3</p> <p><i>Examiner les options pour résoudre les problèmes liés au soutien du Programme en matière de TI.</i></p>	<p>La direction approuve la recommandation.</p>	<p>1) La DSSER de la DGSESC collaborera avec la Direction des services de gestion de l'information (DSGI) de la Direction générale des services de gestion (DGSG) pour reconfirmer les exigences opérationnelles à court et à long termes (deux ans) concernant le soutien en matière de TI.</p> <p>2) La DSSER et la DSGI collaboreront à l'élaboration d'un plan d'action pour la prestation de services de TI afin de répondre aux exigences opérationnelles énoncées à la section 3.1.</p> <p>3) La DSGI et la DSSER évalueront conjointement l'avancement du plan d'action deux fois par année. Si les rapports d'avancement semestriels ne font pas état de progrès importants en ce qui concerne la satisfaction des exigences opérationnelles de la DSSER, la DSGI et la DSSER réviseront le plan d'action.</p>	<p>Document sur les exigences opérationnelles à court et à long termes indiquant les besoins de la DSSER en matière de services de TI.</p> <p>Plan d'action pour la prestation de services de TI à la DSSER, plan qui indique les besoins, les mesures, les responsables et les délais.</p> <p>Rapport d'avancement semestriel au sous-ministre adjoint de la DGSESC et au sous-ministre adjoint de la DGSG.</p>	<p>Octobre 2016</p> <p>Décembre 2016</p> <p>En mars et en septembre de chaque année (à partir de 2017) jusqu'à ce que tous les éléments du plan d'action soient achevés.</p>	<p>DG, DSSER</p> <p>DPI, SC et DG, DSSER</p> <p>DG, DSSER et DPI, SC</p>	<p>Ressources existantes</p> <p>Ressources existantes</p> <p>Ressources existantes</p>

Recommandations	Réponse	Plan d'action	Produits livrables	Date d'achèvement prévue	Reddition de comptes	Ressources
<p>Recommandation n° 4</p> <p><i>À plus long terme, examiner les options pour réduire la participation à la prestation de services de dosimétrie commerciaux.</i></p>	<p>En accord.</p> <p>Comme il a été noté dans le rapport d'évaluation, [Traduction libre] « Un examen interne actuel des SND reconnaît la responsabilité d'assurer la prestation de services de dosimétrie d'urgence conformément au PFUN. On recommande de maintenir le <i>statu quo</i> pour minimiser les coûts et éviter des répercussions négatives sur les clients et le personnel des SND tout en conservant la capacité d'assurer la prestation de services de dosimétrie d'urgence » (Santé Canada, 2015). Cet examen interne est maintenant terminé. Ses résultats préconisent le maintien des services de dosimétrie commerciaux tout en mettant en œuvre une transformation organisationnelle pour augmenter l'efficacité et le rendement et réduire les coûts.</p>	<p>Réévaluer les options pour réduire la participation à la prestation des services de dosimétrie à plus long terme en examinant le programme des SND à l'avenir à la lumière de la transformation organisationnelle actuelle et des révisions apportées au PFUN.</p>	<p>1) Rapports annuels au Comité exécutif de SC sur la transformation et l'efficacité financière du programme des SND.</p> <p>2) Examiner le programme de dosimétrie commerciale des SND dans l'avenir à la suite de la transformation organisationnelle actuelle. Début des travaux en mars 2020.</p> <p>3) Communiquer les résultats de cet examen et recommander la voie à suivre au sous-ministre de Santé Canada.</p>	<p>Rapports annuels soumis avant la fin du premier trimestre de l'année financière subséquente jusqu'à T1 2012.</p> <p>Mars 2021</p> <p>Avril 2021</p>	<p>DG, DSSER</p> <p>DG, DSSER</p> <p>SMA, DGSESC</p>	<p>Aucune répercussion immédiate sur les ressources. Les répercussions à plus long terme sur les ressources dépendront de l'examen futur du programme.</p>

1.0 But de l'évaluation

Le but de l'évaluation était de déterminer la pertinence et le rendement (efficacité, efficience et économie) des activités du Programme de radioprotection de Santé Canada pour la période allant d'avril 2010 à mars 2015. L'évaluation a été menée conformément à la Politique sur l'évaluation (2009) du Conseil du Secrétariat du Trésor, qui exige qu'une évaluation de toutes les dépenses directes du Programme soit effectuée tous les cinq ans. Elle s'inscrit dans le plan d'évaluation quinquennale de Santé Canada et de l'Agence de la santé publique du Canada.

2.0 Description du programme

2.1 Contexte du programme

Le mot « radioprotection » est un terme général qui est appliqué à un ensemble d'activités visant à protéger les personnes et l'environnement des effets nocifs du rayonnement ionisant. Les différents programmes visent habituellement à contrer les effets dommageables du rayonnement d'origine naturelle ou humaine sur trois plans : le plan professionnel, le plan médical et le plan populationnel (Agence internationale de l'énergie atomique, 2014).

Les programmes touchant les activités professionnelles assurent la protection des travailleurs dans des situations où leur exposition au rayonnement est directement liée à leur travail ou requise par celui-ci. Santé Canada joue un rôle dans le domaine en offrant un service de dosimétrie commercial ainsi qu'un service d'intervention en cas d'urgence nucléaire assuré par les Services nationaux de dosimétrie (SND) depuis leur constitution en 1951 et autorisé par la CCSN, de même que le Fichier dosimétrique national, également constitué en 1951 pour conserver tous les résultats de mesure dosimétrique produits par les fournisseurs de services de dosimétrie au Canada.

Les programmes à caractère médical visent à protéger les patients qui sont exposés au rayonnement pour le diagnostic ou le traitement d'une maladie. Santé Canada joue un rôle dans ce domaine en veillant à l'application de la *Loi sur les dispositifs émettant des radiations* et en publiant des codes de sécurité tel le *Code de sécurité 35 – Procédures de sécurité pour l'installation, l'utilisation et le contrôle des appareils à rayons X dans les grands établissements radiologiques médicaux* et le *Code de sécurité 33 – Radioprotection dans l'exercice de la mammographie – Recommandations concernant l'utilisation des appareils de mammographie*¹.

Les programmes populationnels (axés sur le public) visent à protéger la population générale contre le rayonnement émis par des sources naturelles ou anthropiques dans la vie de tous les jours et en situation d'urgence. Santé Canada joue un rôle dans ce dernier domaine en assumant les responsabilités suivantes : surveillance du rayonnement dans l'environnement, recherche sur

¹ Ces activités de radioprotection ne sont pas visées par la présente évaluation, car elles sont couvertes par l'Évaluation des activités relatives aux produits de consommation.

les effets biologiques du rayonnement et les tendances d'exposition, évaluations sanitaires liées au rayonnement, éducation et sensibilisation sur le radon² et planification et intervention d'urgence dans le domaine nucléaire.

2.2 Profil du programme

Objectif

Les activités de radioprotection de Santé Canada ont pour objectif d'informer et de conseiller les autres ministères, de collaborer avec des partenaires internationaux et d'informer les Canadiens quant aux risques pour la santé associés au rayonnement et aux stratégies visant à gérer ces risques.

Responsabilités

La *Loi sur le ministère de la Santé* confère les pouvoirs qui permettent, au moyen d'activités de radioprotection, de surveiller l'exposition au rayonnement d'origine naturelle ou humaine et de donner des conseils et produire des rapports en la matière. De plus, le Programme appuie le Canada dans son rôle au sein de l'Organisation du Traité d'interdiction complète des essais nucléaires (OTICE). La *Loi sur la gestion des urgences* exige des ministres qu'ils veillent à la mise en place de plans de gestion des urgences par rapport aux risques qui prévalent dans leurs domaines de responsabilité respectifs. Le Programme doit également coordonner le PFUN. En cas d'urgence nucléaire nécessitant une intervention coordonnée du gouvernement fédéral, Santé Canada doit coordonner le soutien technique et scientifique fédéral offert aux provinces et aux territoires. De plus, le Programme est autorisé, en vertu de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires*, à gérer les SND, qui fournissent des services de surveillance de la radioexposition professionnelle.

Structure organisationnelle

Les activités de radioprotection de Santé Canada sont dirigées par le Bureau de la radioprotection (BRP) et le Bureau de la protection contre les rayonnements des produits cliniques et de consommation (BPRPCC) de la Direction des sciences de la santé environnementale et du rayonnement (DSSER) de la Direction générale de la santé environnementale et de la sécurité des consommateurs (DGSESC). Avec d'autres directions générales de Santé Canada, tels la Direction générale des communications et des affaires publiques (DGCAP), la Direction générale des services de gestion (DGSG) et le Bureau des régions et des programmes, le BRP et le BPRPCC œuvrent à la réalisation de certaines activités de radioprotection.

Une liste des divisions de la DSSER dont les activités sont visées par la présente évaluation, avec un aperçu de leurs rôles, est fournie au tableau 1.

² Ces activités de radioprotection ne sont pas visées par la présente évaluation, car elles sont couvertes par l'évaluation du Programme de réglementation de la qualité de l'air.

Tableau 1. Rôles et responsabilités des divisions concernées

Division	Rôles et responsabilités
Division de la préparation et de l'intervention aux urgences nucléaires (DPIUN)	Administration du PFUN; maintien de l'état de préparation, et renforcement de celui-ci et des capacités d'intervention fédérale et intergouvernementale à l'échelle nationale en cas d'urgence radiologique ou nucléaire; coordination des capacités d'intervention d'urgence ministérielles; et respect des obligations internationales découlant des conventions relatives à la notification et à l'assistance en cas d'urgence.
Division de la surveillance du rayonnement (DSR)	Exploitation et entretien de réseaux pancanadiens de stations de surveillance du rayonnement (plus de 100 stations à l'échelle du pays) et des stations du TICE; exploitation de laboratoires de radioanalyse; respect des obligations du Canada découlant du TICE; et mise en œuvre de l'expertise clé de SC en surveillance du rayonnement dans l'environnement.
Division de la surveillance du rayonnement et des évaluations de santé (DSRES)	Recherche, conseils (orientations), évaluations et services contribuant à la réduction des risques liés au rayonnement ionisant encourus par les Canadiens. Deux groupes d'activités principaux sont couverts par l'évaluation : 1) évaluations sanitaires et recherche sur le rayonnement. Recherche pour appuyer l'évaluation et la gestion des risques sanitaires associés au rayonnement, élaboration de guides dans le domaine radiologique et évaluation de situations dans lesquelles le rayonnement peut avoir un impact sur la population et l'environnement, par exemple l'évaluation de projets en vertu de la <i>Loi canadienne sur l'évaluation environnementale</i> (2012) ou l'évaluation des doses en cas d'urgence nucléaire; 2) services d'évaluation sanitaire du rayonnement en milieu de travail. Prestation de deux programmes encadrés par un protocole d'entente avec la CCSN afin de soutenir les exigences de permis applicables aux fournisseurs de services de dosimétrie : le Centre national de référence pour les essais biologiques et la surveillance <i>In Vivo</i> et le FDN, qui est le dépôt central des enregistrements de doses de rayonnement mesurées en milieu de travail au Canada.
Services nationaux de dosimétrie (SND)	Prestation de services de dosimétrie autorisés, selon la formule de recouvrement des coûts, à plus de 100 000 clients et d'une capacité de dosimétrie d'urgence pour soutenir une intervention en cas d'urgence nucléaire.
Division de la radiobiologie	Évaluations de dosimétrie biologique pour le compte des Canadiens (travailleurs du secteur nucléaire et autres travailleurs exposés au rayonnement, population générale et astronautes); mise au point de nouveaux marqueurs innovateurs de l'exposition au rayonnement ionisant; mise sur pied de services biodosimétriques à haut rendement conformément au Plan national de dosimétrie biologique.

Source : (KellySears, ERHSD Mandate Review: Radiation Protection Bureau: Final Report, 2015) (KellySears, ERHSD Mandate Review: Consumer and Clinical Radiation Protection Bureau: Final Report, 2015)

Activités et partenaires clés

Les principales activités de radioprotection de Santé Canada considérées dans cette évaluation étaient les suivantes :

- gestion du PFUN et soutien technique lors des urgences radiologiques et nucléaires nécessitant une intervention coordonnée du gouvernement fédéral;
- surveillance du rayonnement dans l'environnement;
- surveillance du rayonnement visant à appuyer le Canada dans son rôle au sein de l'OTICE;
- prestation de services de dosimétrie en milieu de travail;
- système de consignation centralisé des doses de rayonnement;
- évaluations des risques pour la santé associés au rayonnement et gestion de ces risques;
- recherche sur les effets biologiques du rayonnement et les tendances d'exposition.

Les principaux partenaires nationaux dans le domaine de la radioprotection sont la CCSN, Environnement et Changement climatique Canada, Ressources naturelles Canada, les Laboratoires Nucléaires Canadiens, l'Agence canadienne d'inspection des aliments, Sécurité

publique Canada, l'Agence de la santé publique du Canada, la Direction générale des produits de santé et des aliments de Santé Canada et les provinces et territoires. Les principaux partenaires internationaux sont quant à eux l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), l'OTICE et le Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR).

2.3 Résultats escomptés

L'évaluation a mesuré les progrès accomplis vers les résultats prévus suivants, qui ont été déterminés dans le cadre de l'évaluation :

- les Canadiens sont informés et protégés des risques pour la santé associés au rayonnement;
- le Programme contribue à l'état de préparation du gouvernement du Canada et à sa capacité d'intervention en cas d'urgence ou de menace nucléaire;
- le Programme soutient les partenaires et intervenants nationaux;
- le Programme appuie les efforts internationaux de radioprotection.

Aucun modèle logique n'a été conçu pour les activités de radioprotection de Santé Canada dans leur ensemble.

2.4 Alignement et ressources du programme

Le Programme de radioprotection est classé à la section 2.6 de l'Architecture d'alignement des programmes de Santé Canada. Il se décline en trois sous-programmes : 2.6.1, « Radioprotection environnementale et surveillance », 2.6.2, « Dispositifs émettant des radiations », et 2.6.3, « Services de dosimétrie ». Les activités pertinentes des sous-programmes ci-après sont comprises dans cette évaluation.

2.6.1 Radioprotection environnementale et surveillance

- Division de la surveillance du rayonnement (DSR) du BRP
- Division de la préparation et de l'intervention aux urgences nucléaires (DPIUN) du BRP
- Division de la surveillance du rayonnement et des évaluations de santé (DSRES) du BRP

2.6.2 Dispositifs émettant des radiations

- Division de la radiobiologie du BPRPCC

2.6.3 Services de dosimétrie

- Services nationaux de dosimétrie (SND) du BRP
- Fichier dosimétrique national (FDN) du BRP

Les activités du Programme cadrent avec le résultat stratégique n° 2 de Santé Canada, soit « Les risques et avantages pour la santé associés aux aliments, aux produits, aux substances, et aux facteurs environnementaux sont gérés de façon appropriée et sont communiqués aux Canadiens ».

Globalement, les dépenses liées aux activités du Programme visées par l'évaluation s'élèvent environ à 15 M\$ par année et à 150 équivalents temps plein. Les dépenses réelles pour les exercices 2010-2011 à 2014-2015 sont présentées au tableau 2; le tableau 3 présente les dépenses par division.

Tableau 1. Ressources du Programme (dépenses réelles en M\$)

Année	Salaires	F et E	Immobilisations	Total**
2010-2011	10,72	4,33	0,00	15,06
2011-2012	10,78	3,11	0,49	14,38
2012-2013	11,32	3,34	0,30	14,96
2013-2014	11,89	3,26	0,07	15,21
2014-2015	11,95	3,54	0,04	15,52
Total**	56,66	17,58	0,90	75,13

Source : Agent financier principal de la DGSESC.

* Les données salariales comprennent les régimes d'avantages sociaux du personnel; les données financières ne comprennent pas les ressources pour les activités de radioprotection qui étaient couvertes par l'évaluation du Programme de réglementation de la qualité de l'air et l'Évaluation des activités relatives aux produits de consommation.

** Les chiffres ayant été arrondis, ils peuvent ne pas correspondre aux totaux indiqués.

Tableau 2. Ressources du Programme par division opérationnelle (dépenses réelles en M\$)

Division	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	Total**
Division des services nationaux de dosimétrie	5,62	4,67	4,92	4,83	5,47	25,51
Division de la préparation et de l'intervention aux urgences nucléaires	3,60	4,02	4,05	3,97	3,61	19,24
Division de la surveillance du rayonnement	2,96	2,77	2,98	3,29	3,26	15,26
Division de la surveillance du rayonnement et des évaluations de santé (y compris le FDN)	2,29	2,18	2,33	2,35	2,35	11,50
Division de la radiobiologie	0,60	0,74	0,67	0,78	0,83	3,62
Total (toutes divisions)*	15,06	14,38	14,96	15,21	15,52	75,13

Source : Agent financier principal de la DGSESC.

** Les chiffres ayant été arrondis, ils peuvent ne pas correspondre aux totaux indiqués.

3.0 Description de l'évaluation

3.1 Portée, approche et conception de l'évaluation

L'évaluation portait sur la période allant du 1^{er} avril 2010 au 31 mars 2015 et visait toutes les activités du sous-programme 2.6.3 et certaines activités des sous-programmes 2.6.1 et 2.6.2 qui n'avaient pas été couvertes par des évaluations antérieures. L'évaluation visait les activités entreprises par la DPIUN du BRP; la DSR; la Division des SND; des sections de la DSRES du BRP (y compris le Fichier dosimétrique national); et la Division de la radiobiologie du BPRPCC. Le Programme national sur le radon a été exclu de l'évaluation puisqu'il a déjà été évalué avec le Programme de réglementation de la qualité de l'air, tout comme les activités liées aux dispositifs émettant des radiations, qui ont déjà été couvertes par l'Évaluation des activités relatives aux produits de consommation.

L'évaluation a été réalisée d'avril à novembre 2015 par le Bureau de la vérification et de l'évaluation de Santé Canada. L'approche d'évaluation était en droite ligne avec la Politique sur l'évaluation (2009) du Secrétariat du Conseil du Trésor et tenait compte des cinq éléments fondamentaux des thèmes de la pertinence et du rendement. Pour chacun de ces éléments, des questions précises ont été formulées, en fonction des spécificités du Programme, et ces questions ont orienté le processus d'évaluation.

La Politique sur l'évaluation de 2009 du Conseil du Trésor a également guidé le choix de la méthode d'évaluation et des méthodes de collecte de données, car l'évaluation devait satisfaire aux objectifs et aux exigences de cette politique. Le cadre d'évaluation comprenait une présentation détaillée de la stratégie d'évaluation adoptée pour le Programme et assurait l'homogénéité de la collecte des données à l'appui de l'évaluation.

L'évaluation a été conçue sur le modèle d'une évaluation de petite à moyenne échelle dans le plan d'évaluation quinquennal de Santé Canada et de l'Agence de la santé publique du Canada. Compte tenu de son importance relative, elle était axée principalement sur les secteurs de la Division des SND, la DPIUN et la DSR.

Les données servant à l'évaluation ont été recueillies à l'aide de diverses méthodes : une étude de la documentation, une revue de la littérature, des entrevues avec des informateurs clés et une étude de cas. Pour de plus amples renseignements, voir l'annexe 2. Les données ont été analysées par triangulation de l'information recueillie selon les diverses méthodes énumérées ci-dessus. Le recours à plusieurs sources de données et à la triangulation avait pour but d'accroître la fiabilité et la crédibilité des constatations et des conclusions de l'évaluation.

3.2 Limites et stratégies d'atténuation

La plupart des évaluations sont assujetties à des contraintes susceptibles d'avoir des répercussions sur la validité et la fiabilité des constatations et des conclusions qui en découlent. Le tableau ci-après décrit les limites auxquelles les évaluateurs se sont heurtés pendant la mise en œuvre des méthodes choisies pour l'évaluation. Les stratégies d'atténuation mises en œuvre

pour que les résultats de l'évaluation puissent être utilisés en toute confiance y figurent également.

Tableau 3. Limites et stratégies d'atténuation

Limite	Répercussions	Stratégie d'atténuation
Entrevues avec des informateurs clés : caractère rétrospectif des points de vue exprimés	Les personnes interrogées peuvent fournir des perspectives récentes sur des événements antérieurs. Cela peut avoir un impact sur la validité de l'évaluation des activités et des résultats.	Les personnes interrogées devaient donner et décrire des exemples précis tirés de la période visée par l'évaluation. Les constatations issues des entrevues ont été utilisées en combinaison avec d'autres sources de données factuelles.
Entrevues avec des informateurs clés : sélection des personnes interrogées Les informateurs clés externes ont été sélectionnés par échantillonnage dirigé, puis par sondage en boule de neige. Le budget et le temps disponible ont restreint le nombre d'entrevues avec des informateurs clés externes qu'il a été possible de mener.	Des partenaires et des intervenants du Programme avec des points de vue particuliers peuvent avoir été omis. Les résultats des entrevues avec les informateurs clés externes ne peuvent être interprétés comme représentant le point de vue de tous les intervenants ou toutes les catégories d'intervenants.	Les répondants ont été sélectionnés au sein des catégories de partenaires et d'intervenants. Dans chaque catégorie, les candidats ont été sélectionnés de façon systématique. Les résultats des entrevues sont utilisés en combinaison avec d'autres sources de données.
Les activités dans ce domaine concernent plusieurs divisions, ce qui complique l'intégration en une seule évaluation avec des résultats communs. Il n'existe pas de modèle logique global applicable à toutes les activités de radioprotection.	L'évaluation n'a pas donné de résultats clairs à l'aune desquels ses auteurs pouvaient estimer le rendement du Programme. Évaluer séparément les différents secteurs d'activités du Programme reviendrait à mener plusieurs évaluations.	L'équipe de l'évaluation a travaillé en relation étroite avec le personnel du Programme pour déterminer des résultats pertinents, qui rendent compte du travail accompli dans de multiples secteurs d'activités.
Peu d'information quantitative était disponible pour étayer l'analyse de l'efficacité et de l'économie. Bien que de l'information sur les coûts par extrant ait été disponible (p. ex. pour les services de dosimétrie), l'information sur les coûts par activité et par extrant pour l'ensemble des activités du Programme et au fil du temps ne l'était pas.	L'analyse quantitative de l'économie se limite essentiellement à la comparaison des dépenses prévues et des dépenses réelles.	L'analyse est complétée par de l'information qualitative sur l'efficacité tirée des entrevues et de la revue de la littérature.

4.0 Constatations

4.1 Pertinence – Élément n° 1 : Nécessité de poursuivre le programme

L'exposition au rayonnement ionisant peut être attribuable à diverses sources, naturelles ou anthropiques. Bien que le rayonnement puisse être utilisé dans des applications bénéfiques, il peut aussi comporter des risques pour la santé humaine. Les activités de

radioprotection visant à gérer les risques associés à l'exposition au rayonnement répondent à un besoin récurrent et appuient la non-prolifération des armes nucléaires.

Le rayonnement ionisant est un phénomène naturel qui se manifeste partout dans l'Univers et peut être créé artificiellement à des fins bénéfiques pour des applications médicales, industrielles, agricoles et scientifiques, pour produire de l'énergie nucléaire ou à des fins de propulsion nucléaire (Commission canadienne de sûreté nucléaire, 2015). Toutefois, les normes de sécurité internationales établissent la nécessité d'activités de radioprotection exhaustives, car les personnes peuvent être exposées régulièrement au rayonnement ionisant de diverses manières, dans différentes situations et à divers degrés, exposition pouvant s'accompagner d'effets nocifs. Par exemple, l'exposition peut avoir lieu au travail, lors d'interventions ou d'exams médicaux ou dans la vie quotidienne, et elle peut découler de situations existantes, planifiées ou d'urgence (Agence internationale de l'énergie atomique, 2014).

L'accident de 2011 à la centrale nucléaire de Fukushima-Daiichi au Japon a rappelé l'importance de l'état de préparation à une situation d'exposition d'urgence qui, bien que rare, demeure possible (Commission canadienne de sûreté nucléaire, 2014). La déclaration officielle de la Corée du Nord du 3 octobre 2006, selon laquelle le pays « mènera, à l'avenir, un essai nucléaire », et les infractions liées aux essais de 2006, 2010 et 2013 qui ont suivi soulignent la nécessité d'être prêts à détecter le rayonnement ionisant émis dans l'atmosphère et d'appuyer les efforts réalisés en vertu du TICE (Congressional Research Service, 2010). Plus récemment, en décembre 2015, la Corée du Nord a annoncé qu'elle avait mis au point une bombe H (bombe à hydrogène). Dans le même ordre d'idées, des représentants du Programme ont relaté que les discussions tenues dans le cadre du Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires (TNP) indiquaient un risque accru de prolifération des armes nucléaires.

Effets du rayonnement sur la santé

Le rayonnement ionisant est invisible, inaudible, inodore et insipide : aucun des sens dont les êtres humains sont dotés ne peut le percevoir. Par conséquent, pour être en mesure de détecter et de mesurer ses effets sur les personnes et l'environnement, il faut avoir recours à des sciences radiologiques et à des technologies de surveillance qui tiennent compte des sources naturelles et artificielles de rayonnement (Organisation mondiale de la Santé, 2015) (Nuclear Regulatory Commission, 2014) (Santé Canada, 2010). Les êtres vivants répondent tous différemment au rayonnement, et les risques pour la santé humaine associés au rayonnement ionisant dépendent de plusieurs facteurs, notamment :

- le type de rayonnement ionisant;
- la puissance de la source;
- la sensibilité biologique de la zone exposée;
- divers facteurs d'exposition, tels que la durée, la distance de la source et la protection contre celle-ci (Santé Canada, 2008).

Il est généralement admis que toute exposition au rayonnement ionisant comporte un risque de lésions biologiques, bien que ce risque décroisse en même temps que l'exposition (Santé Canada, 2008). Les risques sanitaires associés à l'exposition au rayonnement ionisant comprennent un ensemble d'effets somatiques qui se limitent à la personne exposée (p. ex. rougeur de la peau, perte de cheveux, brûlures par irradiation, syndrome d'irradiation aiguë ou cancer) et des effets génétiques qui peuvent affecter les générations suivantes non exposées (p. ex. dommages

génétiques ou anomalies congénitales) (Agence de la santé publique du Canada, 2010) (Taylor, 1962). Le modèle de risque qui prévaut dans les activités de radioprotection repose donc sur l'hypothèse selon laquelle les risques sanitaires associés à l'exposition au rayonnement sont proportionnels à la dose. Ce modèle de risque a conduit aux principes fondamentaux de justification, d'optimisation et de limitation de la dose et à l'approche générale de gestion et de contrôle de l'exposition au « niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre » (ALARA) en tenant compte simultanément de facteurs sociaux, environnementaux et économiques (Commission canadienne de sûreté nucléaire, 2004).

Taux d'exposition de la population canadienne au rayonnement ionisant

Au Canada, l'exposition au rayonnement ionisant varie légèrement à l'échelle du territoire, mais la dose d'irradiation moyenne attribuable à l'ensemble des sources naturelles est d'environ 1,8 millisievert (mSv) par année – le sievert étant l'unité de mesure du Système international d'unités pour les doses de rayonnement ionisant (Commission canadienne de sûreté nucléaire, 2015). Par comparaison, à l'échelle mondiale, la dose moyenne totale de rayonnement naturel est d'environ 2,4 mSv par année.

Comme l'exprime la CCSN, « normalement, il y a très peu de choses que nous puissions faire pour changer ou réduire le rayonnement ionisant de sources naturelles, comme le soleil, les sols ou les roches. Ce type d'exposition, bien que non complètement dénuée de risque, est généralement assez faible. Toutefois, dans certains cas, les sources naturelles de radioactivité peuvent atteindre un niveau inacceptable et doivent être réduites. C'est notamment le cas du radon présent dans les maisons » (2015).

Globalement, les normes de sécurité internationales signalent que les risques pour les personnes et l'environnement que peuvent engendrer les sources naturelles ou artificielles de rayonnement ionisant doivent être évalués et, si nécessaire, maîtrisés (Agence internationale de l'énergie atomique, 2014). Toutes les sources artificielles de rayonnement au Canada sont soumises à un contrôle réglementaire. Au Canada, la limite de dose efficace pour la population attribuable aux sources autorisées de rayonnement ionisant (expositions médicales non comprises) est de 1 mSv sur une année civile. Or la surveillance régulière a permis d'établir que les doses efficaces annuelles moyennes reçues par la population en raison d'activités autorisées par la CCSN vont de 0,001 à 0,1 mSv/an (Commission canadienne de sûreté nucléaire, 2015). À titre d'exemple, mentionnons que les doses de rayonnement habituelles sont d'environ 0,001 mSv/an dans un rayon de quelques kilomètres autour d'une centrale nucléaire au Canada, 0,02 mSv lors d'un vol transcanadien et 0,1 mSv lors d'une radiographie des poumons. La limite de dose professionnelle annuelle pour un travailleur du secteur nucléaire est de 50 mSv, avec un maximum de 100 mSv sur cinq ans.

4.2 Pertinence – Élément n° 2 : Harmonisation avec les priorités gouvernementales

Bien qu'elles n'aient pas été explicitement mentionnées dans les récentes annonces fédérales au sujet de la santé, les activités de radioprotection cadrent avec les priorités du gouvernement du Canada en matière de santé et de sécurité des Canadiens.

Les derniers budgets et discours du Trône n'ont pas abordé directement les activités de radioprotection au chapitre de la Santé, mais il a été question de « protéger la santé et la sécurité des Canadiens et de leurs familles » et de l'importance « de la santé et de la sécurité des collectivités » et d'un « environnement propre et sain ».

En dehors du contexte de la Santé, le discours du Trône de 2010 comprenait les engagements suivants en matière de rayonnement : « Notre gouvernement reconnaît le danger que pose la prolifération des matières et de la technologie nucléaires en ce qui concerne la paix et la sécurité dans le monde. Notre gouvernement appuiera donc les initiatives du président Obama et participera pleinement au sommet historique sur la sécurité nucléaire qui se tiendra à Washington, en avril. »

Les activités de radioprotection cadrent avec le résultat stratégique n° 2 de Santé Canada, soit « Les risques et avantages pour la santé associés aux aliments, aux produits, aux substances, et aux facteurs environnementaux sont gérés de façon appropriée et sont communiqués aux Canadiens ».

Les activités de radioprotection de Santé Canada sont également conformes à l'objectif du Ministère, qui consiste « à informer et à conseiller les autres ministères, les partenaires internationaux et les Canadiens sur les risques pour la santé associés au rayonnement, et à les informer des stratégies visant à gérer ces risques », tel que cela est indiqué dans le Rapport sur les plans et les priorités de 2014-2015 de Santé Canada.

4.3 Pertinence – Élément n° 3 : Harmonisation avec les rôles et responsabilités du gouvernement fédéral

La plupart des activités de radioprotection cadrent avec les rôles et responsabilités attribués à Santé Canada en vertu de la loi et des ententes nationales et internationales. Toutefois, il n'existe aucun mandat fédéral clair demandant la prestation de services de dosimétrie commerciaux, et bien que Santé Canada ait déjà été le seul fournisseur de services de dosimétrie commerciaux sur le marché canadien, il existe désormais des entreprises privées titulaires de permis qui peuvent offrir des services comparables. De plus, il existe un certain chevauchement et un manque de clarté quant aux rôles de Santé Canada comparativement à ceux de la CCSN lors des urgences nucléaires.

La radioprotection est une responsabilité partagée des gouvernements fédéral, provinciaux, territoriaux (FPT) et internationaux et des municipalités. La plupart des activités de radioprotection de Santé Canada correspondent aux rôles et aux responsabilités qui lui sont attribués en vertu de la loi et des ententes nationales et internationales.

Législation

Les principaux instruments habilitants des activités de radioprotection de Santé Canada sont les suivants :

- Les pouvoirs relatifs au PFUN sont conférés par la *Loi sur la gestion des urgences* (2007) fédérale. De plus, une lettre du premier ministre (de l'époque) datée de 1984 a attribué la responsabilité du Plan au ministre de Santé et Bien-être social Canada (de l'époque).
- Le *Règlement sur la radioprotection* pris en application de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* exige que tous les services de dosimétrie autorisés par la CCSN fournissent des enregistrements de doses au FDN. Certaines lois provinciales (Alberta, Saskatchewan) exigent également cela pour les travailleurs des secteurs sous réglementation provinciale qui sont susceptibles d'être irradiés.
- Santé Canada a aussi la responsabilité, en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (2012), de fournir l'information et les connaissances spécialisées qu'il détient, y compris les effets sur la santé de la radioactivité environnementale, si cela lui est demandé.
- Bien qu'elle ne soit pas encore entrée en vigueur, car tous les États n'ont pas ratifié le TICE, la *Loi de mise en œuvre du Traité d'interdiction complète des essais nucléaires* attribue à Santé Canada la responsabilité intérieure des stations de surveillance et du laboratoire du TICE en préparation de l'entrée en vigueur du Traité.

Accords nationaux

Le PFUN décrit les responsabilités de Santé Canada comme suit (sans s'y limiter) : prestation de services de dosimétrie et de radiobiologie d'urgence, surveillance du rayonnement et évaluations de santé en lien avec le rayonnement.

Les protocoles d'entente avec d'autres ministères du gouvernement définissent les engagements de Santé Canada en matière d'évaluation sanitaire en lien avec le rayonnement (vis-à-vis de la CCSN) et de services de radiobiologie (vis-à-vis de la CCSN et de l'Agence spatiale canadienne); de surveillance du rayonnement (vis-à-vis d'Environnement et Changement climatique Canada, de Ressources naturelles Canada, du ministère de la Défense nationale et de la CCSN); et de gestion des urgences nucléaires (vis-à-vis de la CCSN et d'Environnement et Changement climatique Canada).

Accords internationaux

Les obligations de surveillance du rayonnement sont établies par le TICE, alors que les engagements en cas d'urgence nucléaire sont dictés par deux conventions internationales de l'AIEA :

- la Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire de 1986;
- la Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique, également de 1986.

Par ailleurs, Santé Canada a signé une déclaration d'intention avec le Département de l'Énergie des États-Unis d'Amérique à des fins de préparation et d'intervention en cas d'urgence nucléaire, ce qui inclut l'assistance mutuelle.

Mandat fédéral pour la prestation de services de dosimétrie commerciaux

Bien que la CCSN ait délivré un permis à Santé Canada pour ses SND et que Santé Canada soit responsable des services de dosimétrie d'urgence, comme le précise le PFUN, le Ministère n'a pas reçu de mandat législatif lui indiquant d'exploiter des services de dosimétrie commerciaux.

Les SND de Santé Canada sont entrés en activité en 1951 pour protéger les travailleurs canadiens à une époque où il n'existait pas de cadre réglementaire ni aucun service de dosimétrie commercial au Canada. En 1994, le *Règlement sur la radioprotection* et la norme d'application de la réglementation intitulée *Normes techniques et d'assurance de la qualité des services de dosimétrie au Canada* ont été adoptés, lesquels ont permis à des entreprises du secteur privé de devenir des fournisseurs de services de dosimétrie autorisés. Deux entreprises multinationales (Landauer Inc. et Mirion Technologies³) sont titulaires de permis pour fournir des services de dosimétrie commerciaux aux mêmes types de clients que ceux des SND au Canada. Ces entreprises fournissent respectivement les services en question au Canada depuis 2001 et 2004. Dix autres organisations détiennent des permis pour fournir des services de dosimétrie internes à leur propre personnel. Cependant, dans le cadre du Programme, les services commerciaux de Santé Canada fournissent aux intervenants la capacité et l'expertise des services de dosimétrie d'urgence du Ministère, advenant une urgence nucléaire. Une analyse environnementale a permis de faire un tour d'horizon de la prestation des services de dosimétrie aux États-Unis, au Royaume-Uni, en France et en Australie et a révélé que de nombreux modèles existent à l'échelle internationale (p. ex. services offerts par des entités privées ou publiques ou des ministères de la Santé ou de la Sûreté nucléaire). Mis à part le Canada, deux gouvernements nationaux offraient ces services sur une base commerciale (le R.-U. et l'Australie), et deux autres ne le faisaient pas (les É.-U. et la France). Ce n'est qu'au Royaume-Uni que l'équivalent de notre ministère de la Santé exploitait des services de cet ordre.

Plusieurs examens externes récents ont mis en question ou déconseillé la poursuite de la prestation des services de dosimétrie commerciaux de Santé Canada (KellySears, ERHSD *Mandate Review: Radiation Protection Bureau: Final Report*, 2015) (Institut sur la gouvernance, 2013). Leurs recommandations portaient de l'absence de mandat fédéral dans le domaine, du fait que des fournisseurs de services commerciaux existent désormais et des contraintes auxquelles sont soumis les SND. Comme les SND agissent à titre de fournisseur commercial dans un environnement gouvernemental, ils sont limités sur le plan de la compétitivité (p. ex. absence de capacité de démarchage, capacité de changer la structure de frais), de la réactivité (p. ex. incapacité possible de suivre les progrès technologiques et informatiques) et des communications publiques (p. ex. ils peuvent sembler en quête de nouveaux clients).

³ Ces deux entreprises ont leur siège social aux États-Unis.

Certains informateurs clés internes ont indiqué que les examens externes laissaient à désirer et ont soulevé des questions quant à la capacité ou à la volonté des entreprises privées d'offrir des services dans les deux langues officielles, de se conformer aux exigences de protection des renseignements personnels et de répondre aux besoins de petites entreprises (p. ex. les cliniques dentaires). La présente évaluation a établi que des fournisseurs de services de dosimétrie commerciaux externes sont en mesure de répondre à ces préoccupations (p. ex. ils ciblent déjà des petites entreprises, ils se plient aux exigences de protection des renseignements personnels d'autres pays et ils fournissent des services dans divers pays et diverses langues, y compris le français).

Des informateurs clés internes s'inquiètent de la perte des services commerciaux qu'offrent les SND pour la capacité d'intervention d'urgence. Un examen interne récent des SND reconnaît la responsabilité d'offrir des services de dosimétrie d'urgence conformément au PFUN et recommande de maintenir le statu quo pour réduire au minimum les coûts et éviter des répercussions négatives sur les clients et le personnel des SND tout en conservant la capacité d'offrir des services de dosimétrie d'urgence (Santé Canada, 2015).

Rôles vis-à-vis de la CCSN

Des informateurs clés internes et externes ont exprimé des inquiétudes quant au dédoublement et au manque de clarté des rôles de Santé Canada et de la CCSN sur certains plans. La préoccupation la plus couramment citée était liée à la communication avec les Canadiens lors de situations d'urgence (sujet abordé plus en détail à la rubrique du résultat n° 1). Un petit nombre de ces informateurs ont également commenté les rôles associés au Groupe d'évaluation technique du PFUN en ce qui concerne les urgences (ils percevaient qu'un dédoublement des activités et des analyses avait eu lieu pendant l'intervention liée à l'accident de Fukushima). De plus, quelques répondants internes et externes se sont demandé si d'autres partenaires fédéraux seraient plus à même de diriger le PFUN, par exemple Sécurité publique Canada ou la CCSN, étant donné leur mandat respectif. La perception de ces personnes était que la radioprotection est « enterrée » dans le vaste mandat de Santé Canada, ou qu'elle n'est qu'un des nombreux enjeux dont le Ministère a la responsabilité, à la différence d'un groupe tel que la CCSN, qui se concentre uniquement sur la sûreté et la sécurité nucléaires. Cependant, pour ces répondants, un tel remaniement ne serait pas sans risque : par exemple, l'organisme de réglementation (c.-à-d. la CCSN) pourrait se retrouver en situation de conflit d'intérêts en étant également responsable de la coordination des activités fédérales visant à limiter les répercussions sur la santé d'une urgence nucléaire. Une analyse environnementale de ce qui se fait aux États-Unis, au Royaume-Uni, en Allemagne et en France a révélé que ces pays n'ont pas donné la responsabilité fédérale ou centrale de l'intervention en cas d'urgence nucléaire à leur autorité de réglementation nucléaire ou à leur ministère de la Santé respectif; la plupart d'entre eux ont délégué cette responsabilité à un ministère de la gestion des urgences ou de la protection civile.

4.4 Pertinence – Élément n° 4 : Atteinte des résultats escomptés (efficacité)

4.4.1 Résultat stratégique n° 1 : Les Canadiens sont informés et protégés des risques pour la santé associés au rayonnement

Les activités de radioprotection fournissent des renseignements aux Canadiens et à d'autres intervenants et partenaires clés. Ces activités contribuent à assurer la protection des Canadiens contre les risques pour la santé associés au rayonnement en déterminant les niveaux d'exposition individuelle et les niveaux de rayonnement ionisant dans l'environnement, en réalisant des évaluations et des travaux de recherche et en produisant des lignes directrices visant à évaluer et à gérer les conséquences du rayonnement sur la santé. L'évaluation a permis de relever des problèmes de communications avec le public, tant lors d'une urgence qu'au quotidien (par exemple la diffusion de données de surveillance environnementale en temps quasi réel et l'élaboration de rapports annuels sur l'exposition professionnelle).

Les activités de Santé Canada liées au rayonnement qui ont été examinées dans le cadre de l'évaluation contribuent à protéger les Canadiens contre les risques sanitaires associés au rayonnement en fournissant de l'information sur l'exposition au rayonnement en milieu de travail, le rayonnement dans l'environnement et les évaluations du risque sanitaire associées et en entreprenant ou en soutenant des travaux de recherche et l'élaboration de lignes directrices sur l'évaluation et la gestion des effets du rayonnement sur la santé. Les groupes d'activités mentionnés sont décrits dans ce qui suit.

Information pour aider à protéger les Canadiens contre la surexposition au rayonnement en milieu de travail

Santé Canada a mené des activités dans un certain nombre de domaines liés à l'exposition professionnelle au rayonnement, activités qui ont fourni de l'information permettant de protéger les Canadiens. Il s'agissait de fournir des données sur les expositions individuelles obtenues par dosimétrie externe et interne et de tenir une base de données des enregistrements des doses reçues par les personnes exposées professionnellement au cours de leur vie, quel que soit l'employeur.

La dosimétrie individuelle sert à mesurer les doses que reçoivent les personnes exposées au rayonnement dans le cadre de leurs activités professionnelles. Au Canada, en ce qui concerne les activités sous réglementation fédérale, si la dose efficace risque de dépasser 5 mSv par année, une dosimétrie individuelle doit être effectuée par un service de dosimétrie autorisé (Commission canadienne de sûreté nucléaire, 2012). Les provinces réglementent d'autres activités, notamment les radiographies, et fixent des limites de doses, s'il y a lieu.

Bien que l'employeur soit responsable de la santé et de la sécurité de son personnel, les SND, qui sont titulaires d'un permis de la CCSN, fournissent des services et de l'information qui aident à s'assurer que le personnel est protégé. Chaque année, les SND fournissent des services de dosimétrie à plus de 100 000 travailleurs œuvrant dans des environnements professionnels variés. Selon les dossiers internes, les principaux groupes de clients sont les cliniques dentaires (48 %) et les cliniques privées (31 %), puis les hôpitaux (8 %), l'industrie et le commerce (5 %), la recherche (3 %), le gouvernement (2 %), d'autres groupes (2 %) et les exploitants d'appareillage de radiographie mobile (1 %).

Les activités entreprises par les SND pendant la période visée par l'évaluation étaient les suivantes : tenir les comptes pour environ 13 000 organisations uniques; expédier des dosimètres; effectuer des essais à l'aveugle; mener diverses activités d'assurance de la qualité afin de conserver le permis d'exploitation; fournir plus de 1 000 brochures et fiches techniques (p. ex. des fiches techniques vétérinaires et dentaires) aux clients des SND et lors de foires commerciales fréquentées par leur clientèle; et mettre en œuvre de nouvelles technologies de dosimétrie.

Les SND sont perçus favorablement par les clients qui utilisent leurs services. Des informateurs clés externes ont fait état de taux de satisfaction élevés et mentionné l'approche collaborative des SND et leur transition vers une technologie plus actuelle en matière de dosimètres. Les sondages de satisfaction de la clientèle ont révélé des taux de satisfaction élevés en ce qui concerne le service à la clientèle et les dosimètres, et les résultats des différents sondages menés concordaient⁴. En effet, sur la période couverte par l'évaluation, en moyenne 85 % des répondants étaient satisfaits du service à la clientèle, 14 % étaient neutres et 1 % seulement étaient insatisfaits. Pour ce qui est du dosimètre actuel, 86 % se sont dits satisfaits, 10 % étaient neutres et 4 % étaient insatisfaits. Des résultats similaires ont été obtenus à l'issue d'une étude antérieure sur les SND, qui a conclu que le degré de satisfaction à l'égard du service à la clientèle était élevé. Des possibilités d'amélioration mineures ont été signalées, mais il s'agissait surtout de suggestions visant à rendre le service plus pratique pour la clientèle. Les points forts des SND qui ont été soulignés étaient l'expérience du guichet unique vécue par la clientèle et la rapidité des réponses (Institut sur la gouvernance, 2013).

Les SND ont également effectué des sondages portant uniquement sur les nouveaux dosimètres, notamment les modèles InLight et Nouvelle Génération. Dans le cadre du plan de communication pour le lancement du dosimètre InLight, un sondage a été envoyé à chaque client avec le premier envoi du dosimètre. Les résultats⁵ indiquaient de forts taux de satisfaction en ce

⁴ Les auteurs de l'évaluation ont reçu les résultats de quatre sondages : sans date, février 2013, juin 2013 et avril 2014. D'après les résultats disponibles, le questionnaire a été envoyé à un total de 3 250 clients (sans date : 250; février 2013 : 750; juin 2013 : 1 000; avril 2014 : 1 250). Les taux de réponse allaient de 29 à 43 %. Les catégories de clients étaient les suivantes : cliniques dentaires, hôpitaux, praticiens privés, chercheurs, Défense nationale, industrie et commerce, et autres. La fréquence de sondage est citée comme étant trimestrielle (sans date, février 2013 et juin 2013) ou semestrielle (avril 2014), bien que les résultats reçus semblent l'infirmier.

⁵ Les résultats sont ceux des quatre sondages fournis aux fins de l'évaluation : décembre 2011, avril 2012, juillet 2012 et juillet 2013. Le nombre de questionnaires de sondage distribués n'est pas clair (non indiqué dans

qui concerne les appareils et les plans de communication. Toutefois, les résultats du sondage le plus récent indiquaient que certains clients à haut risque avaient décelé des problèmes touchant le dosimètre. Selon des représentants du Programme, les réponses aux questionnaires adressés à la clientèle ont été transmises à l'interne aux personnes concernées au sein des SND, pour examen. Par exemple, les suggestions de clients quant aux aspects du dosimètre lui-même à améliorer ont été transmises à l'équipe de recherche et développement. Par ailleurs, les SND ont effectué des sondages⁶ sur le dosimètre Nouvelle Génération. Si l'on se fie aux résultats, la « grande majorité » des réponses concernant cet appareil étaient positives.

Enfin, quand un client annule ses services de dosimétrie, Santé Canada lui envoie un questionnaire de départ pour connaître son degré de satisfaction quant aux dosimètres et aux services, la raison pour laquelle il annule ses services, ainsi que ses suggestions d'amélioration. Les réponses aux questionnaires de départ n'étaient pas disponibles pour cette évaluation⁷.

En moyenne sur la période couverte par l'évaluation, les services fournis par les SND semblaient l'avoir été en temps opportun et avoir souvent dépassé la norme de la CCSN. La norme d'application de la réglementation fixée par la CCSN pour le traitement des dosimètres et l'envoi de rapports au FDN est de 45 jours civils à compter de la date de réception, mais le SND applique une norme de service interne qui réduit ce délai à 10 jours. Comme l'indique le tableau 5, en moyenne, sur la période de l'évaluation, les SND ont respecté la norme de la CCSN 99 % du temps et leur propre norme de service, 92 % du temps.

les comptes rendus de résultats). Le nombre de questionnaires retournés était : 92 pour décembre 2011; 117 pour avril 2012; 165 pour juillet 2012; 26 pour juillet 2013). Les catégories de clients n'étaient pas précisées.

⁶ Les résultats de deux sondages ont été fournis aux fins de l'évaluation : novembre 2014 et mars 2015. Le nombre de questionnaires de sondage distribués n'est pas clair (non indiqué dans les comptes rendus de résultats). Le nombre de questionnaires retournés était : 79 pour novembre 2014; 159 pour mars 2015. Les catégories de clients étaient les suivantes : cliniques dentaires, hôpitaux, praticiens privés, chercheurs, industrie et commerce, et autres.

⁷ D'après des représentants du Programme, il n'y a pas de résultats pour le questionnaire de départ, car l'analyse n'est pas terminée, la masse critique de réponses n'étant pas atteinte. Toutefois, il semblerait que la raison la plus commune pour cesser de faire appel aux SND serait que le client n'a plus besoin du service fourni (p. ex. lors d'une cessation d'activités).

Tableau 4. Traitement des dosimètres et rapports de dosimétrie (2010-2014)

TRAITEMENT DES DOSIMÈTRES ET RAPPORTS DE DOSIMÉTRIE	2010	2011	2012	2013	2014
Nombre total de dosimètres traités et de rapports connexes transmis	519 284	507 846	548 570	537 220	539 319
Nombre de dosimètres traités et de rapports connexes transmis en 45 jours civils ou moins	518 065	502 730	539 286	537 220	539 313
Nombre de dosimètres traités et de rapports connexes transmis en 10 jours ouvrables ou moins	503 090	457 067	487 424	518 046	473 281
Nombre de dosimètres traités et de rapports connexes transmis en plus de 45 jours civils	1 219	5 116	9 284	0	6
% de dosimètres traités et de rapports connexes transmis dans les 10 jours qui ont suivi la réception des dosimètres du client	96,9 %	90,0 %	88,9 %	96,4 %	87,8 %
% de dosimètres traités et de rapports connexes transmis dans les 45 jours civils qui ont suivi la réception des dosimètres du client	99,8 %	99,0 %	98,3 %	100,0 %	100,0 %

Source : Santé Canada, rapports de conformité annuels des SND et correspondance du Programme de Santé Canada.

En 2011 et 2012, le nombre de dosimètres traités et de rapports connexes transmis en plus de 45 jours civils était supérieur à celui des autres années. Ce retard est dû aux perturbations découlant de la découverte, en octobre 2011, d'une erreur de calcul qui a entraîné une sous-déclaration de certaines doses reçues depuis juin 2008. L'erreur touchait 1 769 travailleurs répartis dans 334 organisations, et trois d'entre eux avaient reçu des doses (recalculées) qui dépassaient la limite de dose annuelle réglementaire pour les extrémités, soit 500 mSv. Heureusement, les surexpositions ne dépassaient que légèrement la limite et se situaient très en dessous des seuils à partir desquels des effets sur la santé peuvent être observés. Par conséquent, il n'y a vraisemblablement pas eu de conséquences sanitaires associées à l'erreur (Commission canadienne de sûreté nucléaire, 2011). Santé Canada a signalé immédiatement le problème à la CCSN quand l'erreur de calcul a été découverte. La CCSN a considéré l'incident comme une erreur non négligeable, qui a entraîné le non-respect de la réglementation, et n'était pas satisfaite de la réaction initiale des SND : l'analyse des causes fondamentales effectuée par ces derniers a été jugée inadéquate, et les premières mesures correctives proposées, trop superficielles. L'analyse et le plan de mesures correctives ont donc été révisés, et Santé Canada a collaboré avec la CCSN pour résoudre les problèmes relevés pendant l'enquête en utilisant un processus itératif, qui comprenait des mesures correctives visant à : améliorer l'assurance de la qualité (p. ex. mettre en œuvre une fonction de vérification interne indépendante relevant du Bureau du directeur, tenir des réunions d'examen de la gestion de la qualité, et organiser des séances de sensibilisation à la qualité avec le personnel); repenser le processus des essais de rendement régulier (à l'aveugle); repenser le processus de contrôle des changements; résoudre les faiblesses de la structure organisationnelle des SND; et déployer de nouveaux systèmes logiciels de gestion de la qualité. Les problèmes liés au soutien informatique externe ont fait en sorte que le logiciel qui devait permettre d'améliorer la gestion de la qualité n'a pas été installé : son installation a été reportée pendant plus de deux ans, dans l'attente d'une mesure de la part de Services partagés Canada. Les engagements liés aux mesures correctives ont été inclus dans le renouvellement de la licence des SND en 2012 (p. ex. touchant les ressources humaines ou la dotation en personnel).

Par l'entremise du FDN, Santé Canada conserve les enregistrements des doses reçues par les travailleurs exposés au rayonnement ionisant qui font l'objet d'une surveillance. La base de données du FDN contient les données de suivi de l'exposition de chaque personne pendant toutes ses années de vie professionnelle, quel que soit son employeur. Ainsi, même si la personne change d'emploi, son exposition cumulative totale est toujours suivie. La revue de la littérature et les entrevues avec des informateurs clés externes ont permis de conclure que des registres tels que le FDN sont considérés comme une pratique exemplaire et un modèle potentiel pour d'autres pays, notamment les États-Unis, où aucun registre exhaustif des doses n'est en place (Shrader-Frechette, 2007).

Bien qu'il ait commencé à recueillir des données en 1951, le FDN contient des enregistrements qui remontent aux années 1940. Les fonctions du FDN sont les suivantes : aider au contrôle réglementaire en avisant les autorités réglementaires des surexpositions survenant dans leurs territoires de compétence; évaluer les tendances des doses et produire des statistiques pour répondre aux demandes des organismes de réglementation et d'autres organisations; contribuer à la recherche sur la santé et aux connaissances scientifiques sur les risques liés à l'exposition au rayonnement ionisant en milieu de travail; et fournir des historiques de doses aux travailleurs et aux organisations. Le *Règlement sur la radioprotection* (pris en application de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires*) exige que tous les fournisseurs de services de dosimétrie autorisés par la CCSN soumettent les enregistrements de doses de tous les travailleurs suivis au FDN. De la même manière, certaines provinces exigent que les enregistrements de doses des travailleurs des secteurs sous réglementation provinciale qui sont susceptibles d'être irradiés soient envoyés au FDN (The Saskatchewan Gazette, 2005) (Province de l'Alberta).

Durant la période couverte par l'évaluation, le FDN a fourni environ 6 000 sommaires d'historique des doses individuelles annuelles aux personnes qui en ont fait la demande; 100 % de ces sommaires ont été produits conformément à la norme de service de 10 jours de délai à compter de la réception de la demande. Le FDN a également émis des avis de surexposition lorsque les données le justifiaient. Toutefois, le nombre d'avis recensé au cours des cinq dernières années variait d'une source à l'autre (130 contre 117, selon la source). Selon des représentants du Programme, l'incohérence des données présentées dans le cadre de l'évaluation était attribuable aux paramètres utilisés pour définir ce qu'est une surexposition « dénombrable » à partir de la base de données du FDN, car ces paramètres variaient. Autrement dit, actuellement, le FDN n'a pas établi de paramètres afin de produire des statistiques concernant les rapports de

surexposition⁸. Les données du Programme montrent que 100 % des surexpositions qui devaient être signalées l'ont été dans le délai prescrit de 24 h à compter de la réception de l'information sur les doses par le FDN.

Santé Canada informe individuellement les Canadiens pour les aider à se protéger contre le rayonnement en fournissant des évaluations de doses par dosimétrie biologique (ou « biodosimétrie »)⁹ aux personnes soupçonnées d'avoir été surexposées (travailleurs du secteur nucléaire, autres personnes qui travaillent avec des sources de rayonnement et population générale) et aux astronautes. La demande d'analyses biodosimétriques varie selon le nombre de surexpositions professionnelles suspectées et l'intensité de l'activité spatiale à l'Agence spatiale canadienne et l'Agence spatiale européenne¹⁰. Depuis 2010, six évaluations ont été menées : deux pour des personnes soupçonnées d'avoir été irradiées au travail (l'une de ces deux évaluations a été achevée en 8 jours, alors que l'autre a pris 52 jours¹¹), et quatre pour des astronautes (les délais d'évaluation ont été de 69, 42, 180 et 140 jours¹²). D'après des représentants du Programme et des informateurs clés externes, bien que quelques échantillons seulement soient reçus chaque année, leur analyse requiert une grande quantité de travail, et les analyses effectuées pour les astronautes exigent plus d'effort et de temps que celles effectuées pour les autres personnes. Selon un examen récent commandé par le Programme, l'importance des tests augmentera avec la durée des missions à bord de la Station spatiale internationale (KellySears Consulting Group, 2015, pp. 11-12).

Les responsables du Programme œuvrent actuellement à mieux faire connaître le Programme de radiobiologie dans les régions, afin de s'assurer que les personnes qui doivent subir une analyse parce qu'elles ont été exposées au travail aient effectivement accès au service.

⁸ Dans la base de données de rendement du Programme (SPIRR), l'indicateur pour les avis de surexposition est défini comme le « % de relevés de surexposition déclarés aux autorités de réglementation dans les 24 heures suivant la réception de l'information dans le Fichier dosimétrique national », et la cible est 100 %. Néanmoins, la base de données est configurée de manière à envoyer un avis de surexposition chaque fois qu'une limite de dose est franchie, donc les avis peuvent être envoyés dans les situations où il n'y a pas de valeur de rapport (p. ex. corrections ou additions de données historiques). De la même manière, une seule surexposition peut placer une personne au-dessus de la limite pour une durée pouvant aller jusqu'à cinq ans, auquel cas les avis de surexposition vont continuer d'être produits bien après la correction de la situation à l'origine de la surexposition. Ces avis peuvent être transmis les une, deux ou trois premières fois seulement, après quoi le personnel du FDN pourra consulter l'autorité réglementaire concernée pour arrêter de signaler le même événement. D'après des représentants du Programme, des travaux sont en cours afin de préciser cet indicateur de rendement, et le défaut sera corrigé lors de la transition du système vers les plateformes et les outils de production de rapports standard de SC.

⁹ Les évaluations biodosimétriques reposent sur l'analyse de matières (tissus, etc.) biologiques pour mesurer la quantité de rayonnement ionisant reçue par une personne donnée.

¹⁰ Dans le cadre du protocole d'entente conclu avec l'Agence spatiale canadienne, SC fournit le service non seulement aux astronautes canadiens, mais aussi aux astronautes européens.

¹¹ D'après des documents du Programme, vu le scénario d'exposition, des tests supplémentaires ont dû être effectués, ce qui a prolongé le délai d'analyse.

¹² D'après des documents du Programme, les retards associés aux deux dernières évaluations découlaient du manque de ressources et de contraintes de temps.

Information pour protéger les Canadiens du rayonnement environnemental

Depuis 1959, Santé Canada a acquis pour environ 11 M\$ d'équipement de surveillance. Cet équipement est placé à des endroits stratégiques sur le territoire canadien afin d'alimenter trois réseaux distincts, mais complémentaires : le Réseau canadien de surveillance radiologique (RCSR), le réseau de surveillance en poste fixe (SPF) et la composante canadienne du Système de surveillance international (SSI) du réseau du TICE. Ils sont présentés dans ce qui suit.

Le Réseau canadien de surveillance radiologique (RCSR) compte 26 stations de surveillance réparties sur le sol canadien, qui mesurent la radioactivité dans différents milieux environnementaux. Ce réseau a été mis sur pied en 1959 pour mesurer la radioactivité présente dans l'environnement du fait d'essais nucléaires et d'accidents dans des centrales nucléaires. Les activités de surveillance actuelles servent à établir le rayonnement de fond au Canada et à fournir une référence pour détecter et mesurer l'émission intentionnelle ou accidentelle de radioactivité dans l'environnement. Depuis 1959, les données de surveillance indiquent une baisse constante de la radioactivité artificielle dans l'environnement et, à la suite de l'accident à la centrale nucléaire de Fukushima en 2011, elles indiquent que le rayonnement n'a pas atteint un niveau nocif au Canada (Santé Canada, 2015). Les échantillons du RCSR sont prélevés dans plusieurs milieux (p. ex. les particules atmosphériques, les précipitations, le rayonnement gamma externe, la vapeur d'eau atmosphérique, le lait et l'eau potable) à une fréquence hebdomadaire ou mensuelle, mais, en présence d'un événement nucléaire majeur, la fréquence de prélèvement peut devenir quotidienne, si nécessaire (Santé Canada, 2015). En février 2014, Santé Canada a commencé à publier des données brutes issues du RCSR sur le portail Données ouvertes du gouvernement du Canada. Les données y sont publiées tous les trimestres sous forme de moyennes mensuelles, sans interprétations. Selon les données fournies par Google Analytics, 1 235 requêtes de téléchargement ont été enregistrées pendant l'année civile 2014 pour le portail Données ouvertes (tableau 6).

Tableau 5. Nombre de rapports du RCSR téléchargés depuis le portail Données ouvertes du gouvernement du Canada pendant l'année civile 2014

Sujet et ensemble de données techniques du RCSR	T1	T2	T3	T4	Total
Radioactivité de l'air	140	91	108	90	429
Le tritium dans la vapeur d'eau atmosphérique	53	67	77	45	242
Dosimétrie par thermoluminescence	36	63	67	24	190
Le tritium dans l'eau potable	49	22	55	20	146
Activité alpha / bêta brute dans l'eau potable	40	19	50	8	117
Le strontium 90 dans le lait	38	20	28	25	111
Total	356	282	385	212	1 235

Source : Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada, Direction du dirigeant principal de l'information, 2015.

Le réseau de surveillance en poste fixe (SPF) compte 77 stations de surveillance exploitées à distance qui couvrent tout le territoire canadien afin de mesurer la radioactivité dans les contaminants en suspension dans l'air et les contaminants qui se sont déposés au sol. Ce réseau a été mis sur pied en 2002 pour étendre les capacités d'intervention d'urgence de Santé Canada après les attaques terroristes du 11 septembre 2001 et pour disposer d'un système d'alerte

précoce en cas de hausse de la radioactivité dans l'environnement. Il couvre toutes les centrales nucléaires, tous les postes de mouillage de navires à propulsion nucléaire et les principales agglomérations canadiennes, et il peut fournir en temps réel des mesures du rayonnement à des fins de surveillance régulière quotidienne et en situation d'intervention d'urgence (Santé Canada, 2015). Depuis 2007, Santé Canada publie les données brutes relevées par le réseau SPF sur son site Web. Les données sont publiées tous les trimestres sous forme de moyennes mensuelles, sans interprétations.

Étude de cas

Réagissant à l'accident nucléaire de Fukushima, de mai 2011 à septembre 2011, Santé Canada a changé temporairement sa fréquence de production de rapports, qui est devenue hebdomadaire, avec des données présentées sous forme de moyennes quotidiennes.

Selon les statistiques fournies par Google Analytics pour les pages Web de Santé Canada consacrées au réseau SPF (tableau 7), les visiteurs anonymes ayant été suivis à partir du 1^{er} mars 2011, la demande de données du réseau SPF sur la radioactivité et les débits de dose de la population a atteint un sommet en 2011, avec environ 57 000 vues pendant les premiers stades de l'urgence nucléaire à Fukushima. En outre, la demande de données de SPF a connu un sursaut en 2013, sursaut qui a été attribué par l'équipe Google Analytics de Santé Canada à des articles mentionnant la commande de 14 millions de doses d'iodure de potassium par le Département de la Santé et des Services sociaux des États-Unis et à de fausses nouvelles annonçant des explosions atomiques souterraines dans la zone de la catastrophe de Fukushima le 31 décembre 2014.

Tableau 6. Nombre de visites des pages du site Web de Santé Canada consacrées à la SPF pour l'obtention de données sur la dose du public depuis le 1^{er} mars 2011

Nombre de visiteurs en date du 1er mars 2011				Nombre de visiteurs qui ont fait une recherche de données historiques depuis le 1er mars 2011			
2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
358	151	205	2 917	57 101	1 481	4 370	1 691

Source : Santé Canada, Direction générale des communications et des affaires publiques, 2015.

Les actifs du réseau SPF de Santé Canada recueillent continuellement des données en temps réel. Par conséquent, le système est en mesure de fournir les données sur les doses reçues par la population en temps quasi réel¹³ (toutes les heures ou tous les jours). D'après des documents du Programme, la population canadienne a demandé que les rapports soient produits en temps quasi réel; la plupart des autres pays du G20 affichent des données en temps quasi réel (Santé Canada, 2015). L'augmentation de la fréquence de communication de ces données à la population demeure donc une priorité du Programme. Depuis décembre 2013, le Programme a

¹³ Le terme « en temps quasi réel » désigne le délai introduit, par la durée du traitement automatisé des données ou le délai de transmission sur le réseau, entre le moment où un événement survient et le moment où les données traitées sont utilisées.

mis au premier plan plusieurs dossiers concernant la transmission en temps quasi réel, mais les progrès ne sont pas aussi rapides que prévu. Selon des représentants du Programme, cela est dû à des retards liés à la priorisation des projets de TI de Services partagés Canada.

Malgré ces difficultés, le Programme participe à une initiative de communication de données sous l'égide de l'AIEA. Cette initiative, le Système international d'information sur le contrôle radiologique (IRMIS), vise à rendre disponibles les données de surveillance de différents pays du monde en temps réel au moyen d'une interface Web sécurisée pour les autorités nationales, et ce, à des fins courantes ou d'intervention d'urgence. Le lancement de l'IRMIS opérationnel est prévu pour le début de 2016.

Le Système de surveillance international (SSI) de l'OTICE : Le TICE est un traité multilatéral par lequel des États acceptent d'interdire toute explosion nucléaire, quel que soit l'environnement dans lequel elle pourrait avoir lieu et que ce soit à des fins militaires ou civiles. Il a été adopté et ouvert à la signature le 10 septembre 1996, et le Canada a été l'un des premiers pays à le ratifier¹⁴. Or, le succès de ce traité dépend de la capacité du SSI à détecter toute explosion nucléaire, quel que soit l'endroit du monde où elle se produit (dans l'atmosphère, sous terre ou sous l'eau). Le SSI intègre quatre modes de surveillance pour répondre à ce besoin : les modes sismique, hydroacoustique, infrasonore et radiologique. Le Canada accueille 15 stations de surveillance du SSI, ainsi qu'un centre national de données et un laboratoire de radionucléides. Santé Canada est responsable du laboratoire et de quatre stations de surveillance vouées à l'analyse des radionucléides; les 11 autres stations, qui utilisent des technologies sismiques, hydroacoustiques et infrasonores sont gérées par Ressources naturelles Canada. La contribution de Santé Canada au SSI est approfondie à la section du résultat n° 4.

Rendement des réseaux de surveillance

Les données disponibles sur le rendement (tableau 8) indiquent que les trois réseaux de surveillance de Santé Canada sont prêts à recueillir des données et qu'ils ont été jugés opérationnels la grande majorité du temps ces deux dernières années.

Tableau 7. Pourcentage des stations et des laboratoires de surveillance du rayonnement jugés opérationnels (2013-2014 à 2014-2015)

Réseau	2013-2014				2014-2015			
	T1 (%)	T2 (%)	T3 (%)	T4 (%)	T1 (%)	T2 (%)	T3 (%)	T4 (%)
Contribution du Canada au TICE	100	100	100	100	100	100	100	100
Réseau de surveillance en poste fixe	97	100	100	100	95	99	100	97
Réseau canadien de surveillance radiologique	96	96	96	96	96	89	100	96

Source : Système de planification intégrée et de rapports sur le rendement.

¹⁴ Il n'est pas effectif, car huit pays ne l'ont pas ratifié.

Les difficultés opérationnelles quotidiennes qui demeurent néanmoins à surmonter sont notamment la nécessité de maintenir en état de fonctionnement les stations de surveillance 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7, y compris dans les régions éloignées ou nordiques, et elles dépendent de l'approbation dans un délai opportun des demandes de voyage et de la livraison des actifs de TI. Selon des représentants du Programme, l'approvisionnement en ordinateurs et autre matériel de TI pose constamment un problème.

Parmi les autres difficultés opérationnelles figurait la nécessité de réparer des stations de surveillance isolées (p. ex. celles qui ont été frappées par la foudre ou détériorées par le sel et l'humidité de l'air océanique). Si l'équipement de surveillance n'est pas opérationnel, l'accréditation par le Secrétariat technique de l'OTICE risque d'être retirée, et la crédibilité du programme de surveillance, perdue, pour avoir déçu les attentes internationales.

Afin de garantir la qualité des données issues des systèmes de surveillance, la DSR exploite un système de gestion de la qualité conforme à la norme ISO 9001:2008 (« Systèmes de management de la qualité – Exigences ») pour mesurer la radioactivité dans les échantillons environnementaux. La conformité avec cette norme ISO est régulièrement examinée et validée par une tierce partie. De plus, des tests de compétence sont effectués pour « évaluer la compétence des laboratoires participants pour ce qui est de leurs activités vouées au TICE afin de mettre en évidence tout problème analytique, d'appuyer la certification et de fournir un espace d'échanges réguliers permettant le transfert de technologie dans ce domaine » (BSI Group America, 2011), (Moutou, 2014) (Dean, 2014).

Les systèmes de surveillance de Santé Canada se sont avérés efficaces pour détecter les événements radiologiques à niveaux multiples tant au Canada qu'à l'extérieur de ses frontières. Bien que les événements suivants se soient produits en dehors de la période couverte par l'évaluation, ils méritent d'être cités à titre d'exemples probants, car Santé Canada les a détectés : l'accident à la centrale nucléaire de Fukushima au Japon en 2011, l'essai d'arme nucléaire de la République populaire démocratique de Corée (Corée du Nord) de 2006, les déchets radioactifs traités à la station d'épuration d'effluents industriels Chapeau, près de Petawawa, en 2003 et l'accident à l'usine de retraitement de ferraille d'Acerinox en Espagne en 1998.

Il semble que certains Canadiens ont eu de la difficulté à trouver ou à interpréter les données de surveillance les plus récentes de Santé Canada ainsi qu'à percevoir les différences entre les trois réseaux de surveillance. Par exemple, une vidéo a été mise en ligne sur YouTube avec la question [traduction libre] « Ou puis-je trouver la surveillance en temps réel, les données d'analyse du lait, de l'eau et de la qualité de l'air au Canada? On dirait qu'elles sont introuvables ». Cette vidéo, qui a été visionnée environ 1 600 fois, exprime un certain mécontentement quant aux communications de Santé Canada à l'intention des Canadiens. Un autre internaute a réagi en mentionnant qu'il n'a pu trouver le lien qu'après avoir appelé Santé Canada pour signaler le problème.

Étude de cas

Les produits de surveillance de Santé Canada sont disponibles sur le site Web d'InFORM (Fukushima Ocean Radionuclide Monitoring), réseau de surveillance auquel participent des universitaires, le gouvernement, des ONG et des scientifiques bénévoles qui [traduction libre] « travaillent pour acquérir des données, évaluer les risques radiologiques encourus par les océans du Canada à la suite de la catastrophe nucléaire de Fukushima et diffuser rapidement, correctement et efficacement l'information à la population » (<http://fukushimainform.ca/about/>; en anglais seulement).

Recherche et lignes directrices pour évaluer et gérer les effets du rayonnement sur la santé

Santé Canada a contribué à protéger les Canadiens contre le rayonnement en menant des évaluations du risque associé aux niveaux de rayonnement courants ou prévus dans l'environnement, ainsi que des travaux de recherche dont les résultats appuient l'évaluation et la gestion des risques sanitaires liés au rayonnement. Concrètement, cette contribution repose sur les activités suivantes : évaluer le risque associé à la présence de radionucléides dans l'environnement (p. ex. le risque associé aux niveaux de rayonnement attribuables à l'accident de Fukushima en utilisant les données de la DSR) et diriger des projets de recherche (et y participer) visant à mesurer le rayonnement dans l'environnement et à améliorer la détection de l'exposition des personnes au rayonnement afin de fournir l'information nécessaire à des interventions médicales adéquates. Santé Canada a en effet mené des projets, notamment celui portant sur la détection de biomarqueurs de l'exposition aux particules alpha, qui visait à détecter des marqueurs biologiques fiables et sensibles de cette exposition au niveau des empreintes de doigts, du sang et de la salive afin de mettre au point des outils permettant de détecter rapidement l'exposition à certaines matières nucléaires. Des exemples de projets auxquels Santé Canada a contribué en tant que partenaire sont présentés avec le résultat n° 3.

Étude de cas

Conscient des inquiétudes de la population quant à la sûreté des produits de la mer prélevés dans l'océan Pacifique après l'accident nucléaire de Fukushima, Santé Canada a mesuré la radioactivité d'échantillons de poissons pêchés sur la côte ouest du Canada et a publié les résultats dans des revues spécialisées, par exemple « A Report on Radioactivity Measurements of Fish Samples from the West Coast of Canada » (Rapport sur les mesures de la radioactivité d'échantillons de poissons prélevés sur la côte ouest du Canada) (Chen, et al., 2015) et « Evaluation of Radioactivity Concentrations from the Fukushima Nuclear Accident in Fish Products and Associated Risk to Fish Consumers » (Évaluation des concentrations de radioactivité attribuables à l'accident nucléaire de Fukushima dans les produits de poisson et risques connexes pour les consommateurs de poisson) (Chen, 2015). De plus, Santé Canada a payé les frais de libre accès pour permettre aux Canadiens de consulter tous les résultats en ligne, sans restriction. Les deux articles sont arrivés en tête du classement des articles les plus lus de la revue en décembre 2015 (Journal of Radiation Protection Dosimetry, n.d.). Enfin, en 2012, Santé Canada a dirigé un projet scientifique afin de déterminer si la contamination radioactive dérivant de Fukushima avait affecté deux espèces qui sont consommées dans l'Arctique canadien, soit le caribou et le béluga. Selon les résultats, ces espèces demeuraient des sources alimentaires saines.

Santé Canada a aussi préparé des documents d'orientation radiologiques (ou contribué à leur élaboration) qui aident à protéger les Canadiens contre le rayonnement. Le Ministère a également analysé des situations dans lesquelles le rayonnement peut avoir des répercussions sur les humains et l'environnement, par exemple en évaluant des projets en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (2012) et en menant des évaluations de doses dans

l'éventualité d'une urgence nucléaire (KellySears, ERHSD Mandate Review: Radiation Protection Bureau: Final Report, 2015). Par exemple, Santé Canada a élaboré le *Guide d'évaluation des impacts sur la santé humaine dans le cadre d'évaluations environnementales : Impacts radiologiques* (il s'agit d'une ébauche parue en janvier 2015) et a contribué à l'analyse de l'impact des matières radiologiques dans huit évaluations environnementales; il a travaillé à la mise à jour des *Lignes directrices canadiennes sur les mesures de protection en cas d'urgence nucléaire*; et il a conçu le *Guide canadien sur la gestion médicale des urgences radiologiques* (2015) et des modules de formation en ligne pour mieux préparer la communauté médicale canadienne à intervenir en cas d'incident nucléaire. En 2001, Santé Canada a participé, à l'instar d'autres membres du Comité de radioprotection FPT (CRFPT), à la mise à jour des *Lignes directrices canadiennes pour la gestion des matières radioactives naturelles (MRN)*¹⁵. Ces lignes directrices énoncent les principes et les méthodes de détection, de classification, de manutention et de gestion des MRN au Canada et donnent également des orientations en ce qui a trait à la conformité aux règlements fédéraux sur le transport (Groupe de travail canadien sur les MRN du Comité de radioprotection fédéral-provincial-territorial, 2011). Plusieurs informateurs clés externes ont émis des commentaires positifs sur *Lignes directrices canadiennes pour la gestion des matières radioactives naturelles*, citant notamment les connaissances et l'expertise de Santé Canada dans le domaine. Parmi les répondants, une personne a fait remarquer que ces lignes directrices sont consultées non seulement au Canada, mais aussi à l'étranger.

L'Étude canadienne sur l'alimentation totale de Santé Canada, menée par le Bureau d'innocuité des produits chimiques, « procure les taux estimatifs d'exposition aux substances chimiques par l'approvisionnement alimentaire de la population canadienne des différents groupes d'âge-sexe » (Santé Canada, 2009). Le DSRES a contribué à cette étude en fournissant des évaluations de la quantité de radionucléides présents dans les aliments. Selon un informateur clé externe, Santé Canada a également fourni des données de référence fiables et de qualité tirées de son étude de l'alimentation totale.

Étant donné son rôle dans l'évaluation sanitaire du rayonnement, Santé Canada copréside le Comité de radioprotection FPT avec des représentants de la CCSN et d'une province ou d'un territoire.

4.4.2 Résultat n° 2 : Le Programme contribue à l'état de préparation du gouvernement du Canada et à sa capacité d'intervention en cas d'urgence ou de menace nucléaire

Les renseignements recueillis donnent à penser que Santé Canada est bien placé pour intervenir en cas d'urgence ou de menace nucléaire. Des rôles et des responsabilités officiels ont été établis, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du gouvernement fédéral, et des plans ont

¹⁵ Les éléments radioactifs concernés sont l'uranium, le thorium et le potassium et tous leurs produits de désintégration, tels le radium et le radon. Ces éléments sont présents dans l'écorce terrestre et dans les tissus des êtres vivants. Bien que les concentrations soient faibles dans la nature, elles peuvent devenir élevées sous l'effet d'activités humaines.

été mis à l'essai et améliorés afin de remédier aux lacunes mises au jour dans le cadre de scénarios d'urgence simulés et réels.

Santé Canada a démontré sa capacité à intervenir en cas d'urgence nucléaire à la suite de l'accident survenu à la centrale nucléaire de Fukushima. L'état de préparation semble s'être amélioré après l'intervention et grâce aux leçons qui en ont été tirées. Toutefois, la rapidité et la coordination des communications publiques lors d'une urgence sont des aspects préoccupants.

État de préparation et intervention en cas d'urgence nucléaire

Santé Canada dirige les activités de préparation en cas d'urgence radiologique et nucléaire du gouvernement du Canada¹⁶. La préparation en cas d'urgence nucléaire comprend toutes les activités entreprises avant qu'une urgence se produise, pour veiller à ce que chaque personne ou chaque groupe soit capable de réagir rapidement et de manière appropriée en situation d'urgence. Ces activités comprennent : la préparation et la mise à jour des plans et des procédures d'urgence; la désignation d'une équipe d'intervention, en s'assurant qu'elle est suffisamment formée et équipée pour exercer ses fonctions grâce à la formation et à des exercices; et la création et la mise à l'essai de mécanismes afin de coordonner et de mettre en œuvre les mesures d'intervention requises lors d'une urgence (Santé Canada, 2015).

Le ministre de la Santé est responsable de la préparation du PFUN, qui est une annexe du Plan fédéral d'intervention d'urgence (PFIU)¹⁷. Le PFUN est le principal plan fédéral applicable aux urgences nucléaires. Il décrit la préparation et la réponse coordonnée en cas d'urgence nucléaire du gouvernement fédéral et, en particulier :

- il expose brièvement le but, les pouvoirs, l'organisation des mesures d'urgence et le concept des opérations du gouvernement fédéral afin de faire face à une urgence nucléaire;
- il décrit le cadre des politiques fédérales de préparation aux urgences nucléaires, les principes de planification sur lesquels le PFUN est fondé et les liens avec d'autres documents pertinents;
- il décrit les responsabilités fédérales des organismes participants qui jouent un rôle dans la préparation aux urgences nucléaires;
- il contient des annexes provinciales qui décrivent la relation entre les organismes fédéraux et provinciaux de gestion des mesures d'urgence (Santé Canada, 2014).

¹⁶ Le PFUN s'applique non seulement aux urgences mettant en cause les centrales nucléaires et les navires à propulsion nucléaire, mais aussi à d'autres urgences nucléaires telles que l'utilisation malveillante de matières nucléaires ou la rentrée d'un satellite susceptible d'avoir des répercussions sur une province ou un territoire.

¹⁷ Le PFIU fournit une structure de gouvernance pour permettre une intervention intégrée du gouvernement du Canada; il est conçu de manière à harmoniser les mesures du gouvernement fédéral, des gouvernements PT, des organisations non gouvernementales et du secteur privé.

Les rôles et responsabilités de 18 organisations fédérales¹⁸ sont explicités dans le PFUN (Santé Canada, 2014). Ce dernier contient des annexes qui décrivent l'interface entre les organisations FPT de gestion des urgences et les dispositions de planification visant à fournir un soutien fédéral coordonné aux provinces et territoires touchés par une urgence nucléaire. Il est important de disposer d'un cadre de gouvernance unifié et d'une définition des rôles et responsabilités, car l'expertise, les capacités et les responsabilités en matière d'intervention en cas d'urgence nucléaire ne sont pas centralisées dans une institution fédérale unique, mais sont largement réparties dans divers ministères et administrations PT et, de ce fait, une coordination des nombreuses parties est requise. Le PFUN comprend actuellement des annexes provinciales pour l'Ontario, le Québec et le Nouveau-Brunswick, car ces provinces accueillent des centrales nucléaires, et pour la Nouvelle-Écosse et la Colombie-Britannique, car elles ont des ports fréquentés par des navires à propulsion nucléaire (Santé Canada, 2014). Des lignes directrices et des manuels ont également été produits pour aider à clarifier les rôles, responsabilités et processus. En voici quelques exemples : *Manuel du Directeur pour le Directeur du BRP*, *Manuel de l'agent de service du PFUN* et *Manuel du Groupe d'évaluation technique*, le Groupe d'évaluation technique (GET) étant une entité interministérielle composée d'experts techniques rattachés à des organismes fédéraux désignés en vertu du PFUN.

Également en vertu du PFUN, Santé Canada préside deux comités afin d'aider à coordonner la bonne préparation des intervenants : le Comité interministériel et le Comité FPT de coordination de la gestion des urgences radiologiques et nucléaires. Des comités spéciaux peuvent être créés au besoin pour régler certains aspects de la préparation aux urgences nucléaires, comme le renforcement des capacités, la planification des exercices et la collaboration intergouvernementale.

Les informateurs clés externes étaient positifs quant à l'approche de coordination des activités de préparation aux urgences de Santé Canada. Ils ont été nombreux à mentionner la solidité de la relation entre leur organisation et le Ministère et les processus collaboratifs de celui-ci. De plus, la disponibilité du personnel de Santé Canada, en personne ou par différents moyens de communication, a été remarquée. Le Comité FPT sous l'égide du PFUN a été cité en tant que moyen efficace d'apporter un soutien aux provinces.

Le PFUN a été revu chaque année pour veiller à ce qu'il reste conforme au PFIU et aux obligations et normes internationales de gestion des urgences radiologiques et nucléaires, qui découlent des deux conventions de l'AIEA (Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire et Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique). Ces conventions visent toutes deux à renforcer la coopération internationale afin d'atténuer autant que possible d'éventuelles retombées radiologiques et d'organiser une

¹⁸ Affaires autochtones et du Nord Canada; Agriculture et Agroalimentaire Canada; Énergie atomique du Canada limitée; Agence des services frontaliers du Canada; Agence canadienne d'inspection des Aliments; CCSN; ministère de la Défense nationale et Forces armées canadiennes; Environnement et Changement climatique Canada; Pêches et Océans Canada; Affaires mondiales Canada; Emploi et Développement social Canada; Ressources naturelles Canada; Bureau du Conseil privé; Agence de la santé publique du Canada; Sécurité publique Canada et Centre des opérations du gouvernement; Gendarmerie royale du Canada; et Transports Canada.

assistance rapide. Les normes internationales qui s'appliquent sont les normes de sûreté intitulées *Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency* (n° GSR Part 7, 2015) et le guide de sûreté intitulé *Arrangements for Preparedness for a Nuclear or Radiological Emergency* (n° GS-G-2.1, 2007) de l'AIEA, qui ont été rédigés avec tous les États membres de l'AIEA. Les révisions annuelles ont pour objet de s'assurer de la cohérence avec le PFIU, de veiller à la conformité des processus opérationnels avec les rôles et responsabilités ministériels et d'intégrer les leçons tirées des exercices ou des interventions d'urgence. La cinquième version du PFUN, mise à jour et approuvée par le Comité de gestion des urgences des sous-ministres en 2012, indiquait qu'il fallait organiser un exercice intergouvernemental à grand déploiement tous les deux ou trois ans.

Des exercices d'urgence ont été planifiés et réalisés afin d'éprouver l'efficacité des efforts de planification, de déterminer les aspects à améliorer et de veiller à ce que le PFUN demeure opérationnel, adéquat et à jour. La planification des exercices a été gérée en collaboration avec des comités intergouvernementaux avec les objectifs suivants : valider les plans et procédures et vérifier le rendement, fournir une occasion de formation dans une situation réaliste et découvrir et mettre à l'épreuve de nouveaux concepts et de nouvelles idées applicables aux mesures d'urgence¹⁹. Les exercices ont également servi au soutien et à la préparation de grands événements publics (p. ex. les Jeux panaméricains ou les Jeux olympiques de Vancouver). Le programme d'exercice comportait des formations, des répétitions et des exercices à petite échelle menant à un exercice à grand déploiement visant à tester le bon déroulement de toutes les facettes du plan. Le programme d'exercice du PFUN comprend cinq types d'exercices, dont la complexité va du séminaire ou de l'atelier à des simulations à échelle réelle.

Pendant la période couverte par l'évaluation, six exercices de type et de taille variés ont été menés pour valider les mises à jour du PFUN, et chacun d'entre eux était assorti d'un plan d'action pour corriger les faiblesses et les lacunes en utilisant les observations et les leçons notées par les participants lors d'examens postérieurs aux exercices. Il s'agissait des exercices suivants :

- **INEX 4 (2011)** : exercice sur table dirigé par l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE); le Canada participe à la série INEX depuis 2005.
- **RadEx (2012)** : exercice sur table conçu pour l'Initiative mondiale de lutte contre le terrorisme nucléaire.
- **Huron Challenge IV (2012)** : exercice multiurgences à grand déploiement, avec une composante fonctionnelle axée sur la centrale nucléaire de Bruce en Ontario.

¹⁹ Comité interministériel de coordination de la gestion des urgences radiologiques et nucléaires et Comité FPT de coordination de la gestion des urgences radiologiques et nucléaires.

- **ValidEx TTX (2013)** : série d'exercices nationaux composée d'un exercice (orientation) sur table (TTX), un exercice de poste de commandement (CPX) et un exercice à grand déploiement (FSX) pour mettre à l'essai la dernière version du PFUN; elle a aussi aidé à rassembler de l'information pour le *Manuel du Groupe d'évaluation technique* et d'autres procédures opérationnelles du PFUN.
- **Cool Breeze (2013)** : exercice sur table axé sur le processus d'intervention par paliers du PFUN en lien avec la centrale nucléaire de Darlington en Ontario.
- **Unified Response (2014)** : exercice à grand déploiement conçu pour mettre à l'épreuve la capacité du gouvernement du Canada à intervenir en cas d'urgence de catégorie A²⁰.
- **Intrepid (2015)** : exercice à grand déploiement accueilli par le Nouveau-Brunswick, avec un essai visant à vérifier la coordination entre les groupes d'évaluation technique fédéral et provinciaux.

Chaque exercice a donné lieu à un examen a posteriori afin de tirer des leçons de ce qui s'est produit. Ces leçons ont été notées lors de séances de rétroaction à chaud et à froid²¹, de sondages, d'entretiens et d'examen de la documentation. Elles sont rassemblées dans des rapports après action. Par exemple, dans le cas de l'exercice Cool Breeze, tous les participants ont participé à une séance de rétroaction à chaud et ont rempli un sondage interministériel et un sondage destiné à leur groupe d'évaluation technique. Les membres du GET du PFUN ont été invités à répondre à un sondage de suivi spécifique. De plus, six groupes fonctionnels du GET ont été évalués en externe à l'aide du *Manuel du Groupe*, et cinq éléments centraux évaluaient le processus d'attribution des tâches, la connaissance de la situation et l'échange d'information. Tous les documents produits durant l'exercice (rapports, cartes, courriels et autres documents produits par des membres ou des groupes du GET du PFUN) ont aussi été examinés et des autoévaluations ont été réalisées dans les groupes fonctionnels.

Les informateurs clés internes et externes ont discuté de l'importance des exercices pour améliorer l'état de préparation aux urgences, pas seulement en tant que moyens pour valider et améliorer les plans, mais aussi en tant qu'occasion de formation pour les équipes. Une personne a souligné que la collaboration lors des exercices d'urgence conduit à des améliorations : « Nous avons collaboré pendant le dernier exercice et celui d'avant et c'était mieux chaque fois. » Les répondants internes et externes considèrent que l'état de préparation aux urgences de Santé Canada s'est amélioré grâce à l'expérience acquise lors des exercices d'urgence. Par exemple, l'exercice Unified Response, en mai 2014, aurait renforcé la capacité d'intervention en cas d'urgence. En outre, tant le rapport après action fédéral interministériel (Santé Canada, 2015) que le rapport après action publié par Ontario Power Generation (Ontario Power Generation,

²⁰ La catégorie A comprend toute urgence nucléaire majeure survenant à une centrale nucléaire située au Canada qui risque d'entraîner ou qui a entraîné des impacts radiologiques hors site et qui nécessiterait la mise en œuvre des plans d'urgence des villes ou des régions, des provinces et des services publics touchés (Santé Canada, 2014).

²¹ Une séance de rétroaction à chaud est une conversation de débriefage qui a lieu immédiatement à la fin d'un exercice; une séance de rétroaction à froid est une conversation de débriefage qui a lieu quelque temps après la fin de l'exercice et qui permet aux participants de réfléchir et d'exprimer leurs pensées, idées et observations.

n.d.) indiquaient que l'exercice Unified Response avait été une démonstration réussie de l'état de préparation à une urgence nucléaire telle que celle qui était simulée. Selon des représentants du Programme, à la suite de cet exercice, des mesures ont été prises pour mettre au point de meilleurs outils d'évaluation de la dose et d'aide à la décision, pour améliorer le contrôle et la surveillance et pour tenir constamment à jour un répertoire de main-d'œuvre spécialisée, qui peut être appelée pour renforcer la capacité d'intervention en cas d'urgence. Les exercices ont également mis en évidence le besoin de clarifier davantage les rôles des organismes fédéraux, de fournir davantage de détails sur les conditions qui font qu'un plan particulier est activé et de veiller à ce que les communications publiques soient rapides et coordonnées en situation d'urgence. Il est difficile d'établir si ce besoin a été comblé ou non.

Étude de cas

Santé Canada a eu la possibilité de démontrer et de mettre à l'épreuve sa capacité à intervenir en situation d'urgence réelle pendant l'accident nucléaire de Fukushima. En effet, pendant l'accident, Santé Canada a dirigé un GET pluriministériel afin de soutenir l'intervention fédérale plus large coordonnée par Affaires mondiales Canada et Sécurité publique Canada, GET qui évaluait les impacts possibles au Japon et au Canada, surveillait les menaces liées au rayonnement dans l'environnement, interprétait les données et donnait des recommandations aux décideurs afin de protéger la santé des personnes, favorisait la coordination fédérale et préparait des contenus pour les communications (p. ex. des évaluations techniques conjointes, pour une utilisation officielle seulement, ont été préparées sur les tendances en matière de relevés des doses et la salubrité des aliments et de l'eau, avec des apports de la CCSN et d'Environnement et Changement climatique Canada) (Santé Canada, 2011), (Santé Canada, 2011). Par ailleurs, Santé Canada a fourni des dosimètres d'urgence au Japon, a augmenté temporairement (pendant 5 mois) la fréquence de publication des données de tous ses réseaux de surveillance et a mené des travaux de recherche et des études d'impact sur les effets sanitaires des radionucléides présents dans l'environnement (p. ex. l'impact de Fukushima sur les espèces arctiques comestibles).

Un certain nombre de problèmes ont été cernés relativement à l'intervention ministérielle et fédérale globale à la suite de l'accident de Fukushima. Les analyses postérieures à la catastrophe nucléaire ont relevé des faiblesses : le PFUN n'était pas à jour, et cela a donné lieu à de la confusion quant aux plans d'urgence fédéraux à suivre, et le GET du PFUN était mal intégré à la structure d'intervention fédérale; les rôles des organismes fédéraux au sein du PFUN n'étaient pas clairs; les communications publiques n'ont pas toujours été rapides et coordonnées; le besoin de renforcer la gouvernance pour se préparer à une urgence nucléaire et de créer une culture d'exercice nucléaire constante et durable afin de maintenir un haut degré de préparation s'est fait sentir; et les communications doivent être améliorées à l'interne ainsi qu'avec les provinces et d'autres partenaires (Santé Canada, 2013), (Portefeuille de la santé, 2011).

La catastrophe de Fukushima étant un accident international avec des conséquences nationales, elle a mis en lumière la complexité de la communication (p. ex. entre Sécurité publique Canada, Affaires étrangères et Commerce international Canada, la CCSN, Santé Canada et les provinces) (Santé Canada, 2011). Santé Canada a tenté d'atténuer les craintes de la population, par exemple en publiant sur son site Web des conseils sur l'utilisation des comprimés d'iodure de potassium (Santé Canada, 2012) et en augmentant temporairement la fréquence (trimestrielle, puis quotidienne, puis hebdomadaire) des rapports résumant les données brutes générées par ses appareils de détection du rayonnement dans l'environnement (Santé Canada, 2014). De plus, le conseiller médical principal de Santé Canada est passé à la Société Radio Canada pour parler de l'intervention du ministère et répondre à des questions concernant la demande de comprimés d'iodure de potassium des citoyens (Thibedeau, 2011), (Gully, 2011). Cela n'empêche que les problèmes de communication publique étaient particulièrement préoccupants pour certains informateurs clés. Des informateurs clés internes et externes ont en effet affirmé que les communications publiques de Santé Canada pendant l'accident de Fukushima n'arrivaient pas au bon moment ou qu'elles étaient inadéquates, et que la CCSN répondait aux questions pour combler le vide. Un rapport rédigé par un comité consultatif externe à l'intention de la CCSN au sujet de l'intervention à Fukushima conclut que le gouvernement fédéral n'a aucune « voix » officielle par l'entremise de laquelle il peut communiquer des mises à jour au public (Comité consultatif externe sur la réponse de la

Commission canadienne de sûreté nucléaire à l'accident nucléaire survenu au Japon en 2011, 2012).

Les leçons tirées de l'expérience de Fukushima ont fait évoluer la préparation de Santé Canada en cas d'urgence. La mise à jour du PFUN avait commencé avant l'accident, mais le Programme a actualisé le plan pour résoudre les problèmes qui ont été relevés, tel qu'il apparaît dans la version de 2012. Les changements ont notamment consisté à mieux harmoniser le PFUN et le PFIU, à effectuer des exercices plus fréquents, à revoir en profondeur les accords en matière de préparation et d'intervention en cas d'urgence et à placer davantage l'accent sur la capacité d'intervention en cas d'accident grave (Santé Canada, 2013). Le nombre accru d'exercices de simulation a donné plus d'occasions de valider les plans et procédures d'intervention d'urgence mis à jour et a permis de solidifier les liens entre les partenaires fédéraux, provinciaux et municipaux (Santé Canada, 2013), (KellySears, 2015). Des informateurs clés internes et externes estimaient que la capacité d'intervention en situation d'urgence de Santé Canada était nettement meilleure depuis l'expérience de Fukushima, même s'ils exprimaient encore des réserves concernant les communications publiques du Ministère.

Plusieurs répondants ont recommandé à Santé Canada de réexaminer son rôle dans la phase de rétablissement de la gestion des urgences²². Des plans opérationnels internes mentionnent également le besoin de revoir l'élément de rétablissement. D'après le PFUN actuel, une fois que la situation est maîtrisée et que la phase d'intervention d'urgence est terminée, la responsabilité fédérale du rétablissement peut être attribuée à un ministre de la Couronne. La dernière version du PFUN veut que la responsabilité du rétablissement soit confiée en grande partie aux autorités provinciales ou territoriales et que la décision de passer à la phase de rétablissement soit prise par ces autorités en cas d'urgence se produisant au Canada ou à proximité du pays et par les autorités fédérales en cas d'urgence survenant dans un pays éloigné.

Mis à part les problèmes observés pendant la phase de rétablissement, les TI ont été pointées du doigt en tant qu'obstacle de taille à l'efficacité de la préparation aux urgences. L'approvisionnement en équipement informatique d'appui aux réseaux informatiques scientifiques internes du BRP a connu des retards importants. Plusieurs machines et logiciels sont vieillis et ont besoin d'être remplacés ou ne sont plus sous garantie. Dans certains cas, les approbations pour des achats cruciaux ont été reçues après plus de deux ans d'attente.

Dosimétrie d'urgence

Conformément au PFUN, Santé Canada est responsable de la prestation des services de dosimétrie d'urgence en cas d'urgence nucléaire. Selon des responsables du Programme, les activités de dosimétrie commerciale jettent les bases des services de dosimétrie d'urgence (et subventionnent ces services), tout en maintenant les compétences techniques du personnel.

En 2012, Santé Canada a pris des mesures pour améliorer l'état de préparation et la capacité d'intervention en cas d'urgence en créant une trousse de dosimétrie d'urgence de 5 000 dosimètres InLight préassemblés, qui pourraient être préparés pour être envoyés sur le site d'une urgence, le cas échéant (Santé Canada, 2013). Des trousse de dosimétrie d'urgence (avec dosimètres InLight, lecteur portable et dosimètres électroniques) déployées d'avance sont conservées et entretenues aux bureaux régionaux dans tout le Canada (Santé Canada, 2013).

²² La phase de rétablissement correspond à la période de retour à la normale des activités.

Cinq trousseaux sont réparties dans les régions (Edmonton, Winnipeg, Toronto, Montréal et Halifax), et Vancouver a confirmé qu'elle en accueillerait une en 2016-2017.

Par ailleurs, les SND ont participé à des exercices de préparation aux urgences (le drill/exercice au Polygone de Connaught, l'exercice Cool Breeze et l'exercice Unified Response) afin de mettre à l'épreuve leur degré de préparation et de découvrir les améliorations éventuelles à apporter au volet de dosimétrie. Par exemple, le rapport après action de 2014 sur l'exercice Unified Response recommandait à Santé Canada de passer en revue les options afin d'intégrer l'expertise des SND au Groupe de surveillance humaine du GET du PFUN (Ontario Power Generation, 2013). Le Programme s'affaire à donner suite à ces recommandations, mais, selon des représentants du Programme, la participation de plusieurs partenaires étant nécessaire pour ce faire, le processus peut prendre plusieurs années, et des priorités doivent être établies compte tenu des ressources limitées.

Pour les personnes soupçonnées d'avoir été exposées à des doses élevées de rayonnement, la méthode de dosimétrie biologique acceptée à l'heure actuelle (essai des chromosomes dicentromériques) est une analyse très en profondeur qui prend beaucoup de temps. Pour le cas où un grand nombre de personnes seraient soupçonnées d'avoir été irradiées lors d'une urgence nucléaire, une méthode plus rapide serait souhaitable. Santé Canada a dirigé la mise au point de la méthode QuickScan, qui permet des gains d'efficacité grâce à son approche de notation rapide et qui produit des estimations de dose à un rythme jusqu'à six fois plus rapide que la méthode classique. En outre, Santé Canada orchestre le Plan national de dosimétrie biologique (PNDB)²³, qui a établi un réseau national de laboratoires capables d'intervenir en cas d'événement nucléaire pour estimer rapidement les doses de rayonnement à des fins de gestion de crise et d'évaluation des risques sanitaires à long terme. En cas d'urgence nucléaire de grande ampleur, le PNDB aiderait à orienter les activités des représentants officiels, des intervenants d'urgence et du personnel soignant en fournissant des estimations de dose par biodosimétrie en temps utile (Dolling & Boreham, 2007). La mise à l'épreuve annuelle du PNDB par le Programme, qui suppose la participation de laboratoires partenaires et des activités d'intercomparaison internationales, a amélioré l'état de préparation à des événements faisant un grand nombre de victimes en permettant de déterminer la méthode d'analyse qui serait utilisée si un tel événement se produisait. Depuis 2010, Santé Canada a effectué quatre mises à l'essai annuelles du PNDB. Les auteurs d'un article de revue récent, parmi eux des employés de Santé Canada, ont conclu dans cet article que ce type d'intercomparaison annuelle est nécessaire pour disposer en tout temps d'un réseau de laboratoires capable de fournir les services biodosimétriques requis en situation d'urgence. Ils ont établi que les différents laboratoires produisaient des résultats comparables d'une année à l'autre, avec seulement de légères fluctuations du rendement, et que la méthode QuickScan réduisait effectivement le délai d'analyse, sans que cela ait un effet significatif sur les estimations de dose (Wilkins, et al., 2015). Les responsables du Programme œuvrent actuellement à mieux faire connaître les capacités radiobiologiques d'urgence de Santé Canada dans les régions, afin de s'assurer que les personnes qui doivent subir une analyse (à cause d'un événement ayant fait beaucoup de victimes) aient accès au service. Ces capacités sont d'ailleurs enregistrées en tant qu'actif international d'intervention d'urgence du Réseau

²³ Le PNDB est intégré à d'autres initiatives canadiennes d'intervention en cas d'urgence, notamment le PFUN.

d'intervention et d'assistance de l'AIEA en vertu de la Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique.

Ressources et outils techniques

Le Programme a créé plusieurs ressources et méthodes techniques (ou participé à leur création) pour appuyer le travail global de préparation et d'intervention en cas d'urgence. En voici des exemples :

- Afin d'améliorer la préparation du personnel médical de première ligne et d'intervention qui pourrait avoir à traiter un grand nombre de blessés en cas d'événement nucléaire ou radiologique, Santé Canada donne la formation Soins d'urgence pour les expositions au rayonnement (SUPER) et élabore actuellement une version en ligne (MED-PREP). L'expertise du programme de radiobiologie a été mise à contribution pendant l'élaboration et la prestation du cours de radiobiologie SUPER, et des ressources du programme ont aidé à l'élaboration de la formation en ligne.
- Les *Lignes directrices canadiennes sur les mesures de protection en cas d'urgence nucléaire* sont en cours de rédaction, en consultation avec les provinces et d'autres ministères fédéraux. Elles remplaceront deux guides existants : les *Lignes directrices canadiennes sur les interventions en situation d'urgence nucléaire* (2003) et les *Lignes directrices canadiennes sur les restrictions concernant les aliments et l'eau contaminés par la radioactivité à la suite d'une urgence nucléaire* (2000).
- Le *Guide canadien sur la gestion médicale des urgences radiologiques*, qui a été produit par Santé Canada, le ministère de la Défense nationale et les Forces armées canadiennes, et auxquels ont contribué des autorités fédérales et provinciales et des réviseurs nationaux et étrangers, fournit un cadre commun à partir duquel les hôpitaux, les autorités de santé publique et les organisations de gestion des urgences peuvent bâtir leurs propres plans d'intervention.
- Parmi les méthodes de détection figurent l'identification de biomarqueurs pour détecter l'exposition aux particules alpha et une technologie d'analyse à distance, telle la technologie des détecteurs de zone compacts à luminescence stimulée optiquement, pour des applications dans lesquelles une détection du rayonnement sensible et discrète est requise.
- Les méthodes pour gérer l'exposition au rayonnement sont les suivantes : travailler en partenariat avec Énergie atomique du Canada limitée pour établir des contre-mesures médicales concernant les matières radioactives, diriger les efforts visant à améliorer l'état de préparation de la communauté médicale canadienne en cas d'urgence radiologique ou nucléaire (RN-MED-PREP) et offrir un atelier de l'équipe fédérale d'évaluation radiologique.

4.4.3 Résultat n° 3 : Le Programme soutient les partenaires et intervenants nationaux

Globalement, le Programme semble en mesure d'appuyer les partenaires et les intervenants nationaux en fournissant à ces derniers des conseils techniques, des données, des résultats de recherche et des services liés à la radioprotection. Les informateurs clés ont formulé des commentaires généralement positifs quant aux contributions de Santé Canada.

Toutefois, Santé Canada n'a pas produit de rapport annuel sur les radioexpositions professionnelles au Canada ni de publications de recherche fondées sur les données du FDN depuis 2008 et 2001, respectivement, en raison de problèmes de TI, du manque d'effectif et de données lacunaires. Des problèmes liés à l'accès limité aux données ont été soulevés par les utilisateurs de données (p. ex. les provinces et d'autres ministères).

Santé Canada a fourni son expertise, sous forme de données, de résultats de recherche et de conseils techniques, à ses partenaires et aux intervenants nationaux, au sein du gouvernement fédéral et en dehors de celui-ci. Il s'agit notamment d'institutions fédérales (Environnement et Changement climatique Canada, Ressources naturelles Canada, Affaires mondiales Canada, la CCSN, etc.), de réseaux et de comités (Réseau national de dosimétrie biologique, Comité de radioprotection FPT, etc.), du milieu universitaire et d'autres organisations (p. ex. Ontario Power Generation).

Étude de cas

Voici des exemples du soutien apporté par Santé Canada à ses partenaires nationaux relativement à l'accident nucléaire de Fukushima :

- En 2011, le Programme a soutenu Affaires mondiales Canada (anciennement Affaires étrangères, Commerce et Développement Canada) en assurant la gestion de l'intervention internationale pour protéger les Canadiens au Japon, ce qui consistait à coordonner l'apport technique fédéral, produire quotidiennement des rapports sur la situation, recommander des mesures protectrices et fournir des outils de surveillance au personnel de l'ambassade canadienne.
- En 2011, le Programme a déployé neuf dispositifs mobiles de détection du rayonnement supplémentaires le long de la côte pacifique afin d'augmenter sa capacité de surveillance en Colombie-Britannique.
- En 2011 et à nouveau en 2012, le Programme a soutenu la stratégie de l'Agence canadienne d'inspection des aliments afin de surveiller les niveaux de rayonnement dans les aliments importés du Japon, le lait canadien et le poisson pêché au large de la côte britanno-colombienne. Plus de 200 échantillons d'aliments ont été analysés dans le cadre du Programme.
- En 2011, le Programme a prêté main-forte à Emergency Management (agence britanno-colombienne de gestion des urgences) en déployant une équipe de terrain sur l'île Spring, en Colombie-Britannique, équipe qui a effectué une évaluation radiologique de débris de tsunami venus du Japon. Les analyses de terrain et de laboratoire effectuées sur les débris océaniques et sur le littoral adjacent ont indiqué qu'il n'y avait pas de traces de radioactivité détectables.
- Santé Canada participe au réseau InFORM de l'Université de Victoria en fournissant des résultats de recherche et des conseils en matière d'effets sur la santé. InFORM est financé par le Marine Environmental Observation Prediction and Response Network, qui est rattaché à l'Université Dalhousie, ainsi que le programme de Réseaux de centres d'excellence du gouvernement du Canada.
- Santé Canada a aidé l'Agence des services frontaliers du Canada en analysant des échantillons et des matières prélevés à la frontière. Les laboratoires ont déterminé si ces produits et matières contenaient ou non des contaminants issus de l'accident de Fukushima. Enfin, Santé Canada a comparé les résultats aux valeurs recommandées et a fourni des conseils relativement aux risques pour la santé des Canadiens (Santé Canada, 2015).

Données

Les données du FDN sur la radioexposition professionnelle ont été utiles aux partenaires, notamment dans le milieu de la recherche et à la CCSN. La CCSN utilise en effet les données du FDN pour vérifier et valider les enregistrements fournis par les titulaires de permis. Les informateurs clés externes ont formulé des commentaires positifs quant à l'utilité des données du

FDN à cet égard. De plus, les données du FDN ont été largement utilisées pour étayer des travaux de recherche. Toutefois, pour leurs articles, les chercheurs externes n'ont pas utilisé de données du FDN ultérieures à 2008, soit la dernière année où Santé Canada a publié le rapport annuel sur les radioexpositions professionnelles au Canada. La raison d'être de ce rapport annuel était de présenter des statistiques sur l'exposition professionnelle au rayonnement des personnes faisant l'objet d'une surveillance au Canada. Les statistiques visaient à aider les autorités réglementaires, les organisations et les Canadiens à comparer les radioexpositions professionnelles aux moyennes nationales, provinciales ou territoriales et aux tendances d'exposition pour des activités professionnelles similaires. Les éditions de 2006, 2007 et 2008 sont répertoriées sur le site Web de Santé Canada, mais les liens ne sont pas actifs. Selon des représentants du Programme, la non-publication du rapport annuel depuis 2008 serait la conséquence de changements en matière de TI et en matière d'exigences de confidentialité au gouvernement fédéral; de la perte de personnel détenant une expertise en épidémiologie; et de questions concernant l'ensemble de données du FDN, notamment au sujet d'enregistrements manquants et en double²⁴. Des représentants du Programme ont expliqué que le FDN mène actuellement des activités de dotation en personnel et que l'ensemble de données fait de nouveau l'objet d'une attention particulière. Des mesures ont été prises pour améliorer et garantir la qualité de l'ensemble de données, et les responsables du FDN collaborent avec Énergie atomique du Canada limitée et les Laboratoires Nucléaires Canadiens pour localiser et intégrer les enregistrements antérieurs à 1956 afin de récupérer les données manquantes. De plus, des travaux seraient actuellement en cours pour corriger les problèmes relatifs à l'ensemble de données (p. ex. les enregistrements en double) et valider les enregistrements, les routines de saisie, d'extraction et de remplacement et les méthodes d'analyse.

Malgré les problèmes susmentionnés, les utilisateurs de données externes étaient généralement positifs quant à la qualité et à l'utilité des données du FDN, mais ils estimaient que l'accès pourrait être amélioré, par exemple, en rétablissant l'accès direct aux données et en automatisant le processus d'obtention des données. Par le passé, d'autres bureaux du gouvernement avaient un accès direct à la base de données, mais les problèmes de TI et de confidentialité ont fait en sorte que cet accès a été supprimé. Certains informateurs clés externes ont déploré l'absence d'accès direct et les répercussions de ce manque sur leur travail (p. ex. cela limite leur capacité à entreprendre des analyses exploratoires). Pour ce qui est de l'obtention des données du FDN, le processus actuel requiert qu'une demande soit transmise par télécopieur, par la poste ou par courriel au FDN. Les informateurs clés internes et externes estiment que le processus devrait être automatisé afin d'améliorer l'accessibilité des données.

Santé Canada produit également des données sur les niveaux de rayonnement ionisant dans l'environnement en utilisant trois réseaux de surveillance distincts, mais complémentaires. Santé Canada divulgue les données de surveillance de ces réseaux à des partenaires nationaux. Réciproquement, le Ministère a la possibilité d'accéder aux données de réseaux entretenus par

²⁴ Plusieurs publications sur des travaux de recherche menés par des auteurs externes décrivent des problèmes touchant l'ensemble des données du FDN (Ashmore, Gentner, & Osborne, 2010), (Zablotska, Lane, & Thompson, 2014). Selon des représentants du Programme, la reproductibilité de certaines analyses qui ont été requises pour des études internes est également un problème relevé au sein du BRP.

d'autres partenaires nationaux, par exemple Environnement et Changement climatique Canada et Ressources naturelles Canada. Grâce à la participation du Canada au TICE, le Programme a aussi accès aux données de surveillance du SSI. Le Programme utilise des données de ses propres stations de surveillance et des données recueillies par des réseaux de surveillance complémentaires. En 2014, des intervenants telle Ontario Power Generation ont commencé à utiliser les résultats concernant les gaz rares obtenus par Santé Canada pour calculer les doses annuelles dans la population, et les données utilisées sont exploitées dans les rapports annuels de la société, qui sont diffusés lors d'événements publics. Globalement, les données de surveillance environnementale de Santé Canada semblent avoir été adéquates pour répondre aux besoins d'information du Ministère et de ses partenaires, mais, les ressources financières n'étant pas infinies, le Programme a dû appliquer des principes de gestion du risque pour combler stratégiquement les lacunes de couverture de l'entièreté du territoire canadien, qui, quoique très grand, a une densité de population très faible. Par comparaison, le Canada utilise 107 stations de surveillance pour couvrir un territoire de 10 millions de km², avec une densité de population de 4 habitants/km², alors que l'Allemagne compte 1 800 stations pour 350 000 km² et une densité de 232 habitants par km², et les États-Unis, 138 stations pour 9,5 millions de km² et une densité de 35 habitants par km² (chiffres approximatifs). Des informateurs clés étrangers étaient d'avis que les stratégies et les technologies applicables aux stations de surveillance et du TICE du Canada, bien qu'elles soient différentes de celles de leur pays, sont adéquates compte tenu des facteurs géographiques et démographiques propres au contexte canadien. Un informateur clé externe canadien a signalé que son organisation utilise les mêmes instruments que Santé Canada, donc qu'elle consulte Santé Canada au sujet de ces instruments, des programmes de gestion de la qualité et de l'harmonisation des méthodes.

Recherche, conseils techniques et services

En plus de fournir des données, Santé Canada mène des travaux de recherche sur une très large palette de sujets liés à la radioprotection, dont les résultats peuvent être utilisés par les partenaires et les intervenants du Programme. Les résultats sont communiqués directement aux partenaires : ils sont publiés dans des revues à comité de lecture (p. ex. *Radiation Protection Dosimetry*, *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, *Health Physics*, *Radiation Research*, *Nuclear Instrumentation and Methods* et *Analytical Chemistry*) et présentés à des intervenants externes lors de conférences et dans des comités (p. ex. le Comité de radioprotection FPT). Santé Canada a également contribué à des études de recherche et à d'autres projets dirigés par des partenaires. Voici quelques exemples de ces projets : « Evaluation of the annual Canadian biodosimetry network intercomparisons » (Évaluation des intercomparisons annuelles du réseau canadien de biodosimétrie), des études d'impact radiologique pour étayer les évaluations environnementales et l'outil de triage rapide lors des incidents radiologiques et nucléaires. D'autres exemples sont présentés à l'annexe 3.

Bien que le site Web du FDN recense 13 publications de recherche produites par Santé Canada, les dates de ces publications vont de 1983 à 2001. Des représentants du Programme ont expliqué que les raisons de l'absence de publication depuis 14 ans sont les mêmes que pour le rapport annuel sur les radioexpositions professionnelles au Canada.

Étude de cas

Le personnel de Santé Canada a publié des articles techniques sur diverses méthodes et divers moyens de surveillance du rayonnement, et nombreux sont les articles dans lesquels l'expérience de surveillance découlant de l'urgence nucléaire de Fukushima a été appliquée. Voici quelques exemples :

- « Discrimination of Nuclear Explosions against Civilian Sources Based on Atmospheric Xenon Isotopic Activity Ratios » (Distinction des explosions nucléaires et des sources civiles d'après les rapports d'activité isotopique du xénon atmosphérique)
- « Source term estimation of radioxenon released from the Fukushima nuclear reactors using measured air concentrations and atmospheric transport modeling » (Estimation du terme source de xénon radioactif rejeté par les réacteurs nucléaires de Fukushima au moyen des concentrations mesurées dans l'air et de la modélisation du transport atmosphérique)
- « Testing of an automatic outdoor gamma ambient dose-rate surveillance system in Tokyo and its calibration using measured deposition after the Fukushima nuclear accident » (Essai d'un système de surveillance automatique et extérieur du débit de dose gamma ambiant à Tokyo et étalonnage du système avec les dépôts mesurés après l'accident nucléaire de Fukushima)
- « Fukushima event reconstruction using modelling and isotope relationships » (Reconstitution de l'accident de Fukushima par modélisation et utilisation des relations isotopiques)
- « Development of a new aerosol monitoring system and its application in Fukushima nuclear accident related aerosol radioactivity measurement at the CTBT radionuclide station in Sidney of Canada » (Mise au point d'un nouveau système de surveillance des aérosols et application aux mesures de radioactivité des aérosols liées à l'accident nucléaire de Fukushima à la station de surveillance des radionucléides du TICE de Sidney au Canada)

Santé Canada a également soutenu des partenaires nationaux conformément à des accords ou des protocoles d'entente conclus avec diverses organisations nationales. Il existe, par exemple, un protocole d'entente avec l'Agence spatiale canadienne pour les évaluations biodosimétriques concernant les astronautes canadiens et européens et un protocole d'entente avec Environnement et Changement climatique Canada, qui décrit les arrangements pris pour la prestation des services de collecte d'échantillons, la modélisation atmosphérique et les services de soutien à Santé Canada afin de remplir les responsabilités des parties en vertu du TICE et du PFUN. Une liste détaillée des divers protocoles d'entente du Programme est fournie à l'annexe 4.

Les informateurs clés externes ont été généralement positifs quant au soutien apporté par Santé Canada aux partenaires et aux intervenants et ont exprimé leur satisfaction à l'égard des données, de l'expertise scientifique et des services que le Programme fournit aux partenaires nationaux. Plusieurs informateurs clés externes ont formulé des commentaires sur la valeur de la contribution de Santé Canada à la mesure et à la caractérisation du rayonnement et de ses effets sur la santé humaine et ont indiqué qu'ils se fient à l'expertise scientifique et technique des scientifiques du BRP. Parmi les répondants externes, une personne a ajouté que Santé Canada est efficace pour ce qui est de tenir les partenaires nationaux au courant de ce qui se passe sur la scène internationale en matière de radioprotection et de diffuser de l'information nationale sur les forums internationaux. Quelques personnes interrogées ont mentionné que les protocoles d'entente en place ont renforcé la complémentarité et l'efficacité de la collecte, l'analyse, la divulgation et l'utilisation des données. Parmi les informateurs clés externes, une personne a souligné que, même si son organisation n'a pas d'entente formelle avec Santé Canada, « officieusement, nous savons que nous sommes là pour nous entraider ».

Cependant, quelques répondants internes et externes estimaient que le Programme pourrait être mieux positionné pour soutenir les activités de radioprotection des partenaires à l'avenir, par exemple, en rationalisant des processus gouvernementaux internes.

4.4.4 Résultat n° 4 : Le Programme appuie les efforts internationaux de radioprotection

En ce qui a trait aux contributions à l'extérieur du Canada, le Programme participe activement à diverses ententes et aux travaux de différents comités internationaux. Il a également appuyé plusieurs initiatives internationales en matière de radioprotection et de sécurité nucléaire, y compris les efforts de non-prolifération des armes nucléaires. Les informateurs clés externes ont formulé des commentaires positifs au sujet des contributions de Santé Canada sur la scène internationale.

Une large palette d'activités, qui ont soutenu les efforts de radioprotection internationaux, ont été réalisées dans le cadre du Programme, par exemple, grâce au partage d'expertise scientifique et de données techniques. De plus, Santé Canada est signataire de conventions et d'accords liés à la radioprotection internationale.

Santé Canada a soutenu les efforts internationaux de non-prolifération nucléaire par ses contributions au SSI, un élément du Régime de vérification supervisé par l'OTICE. Le TICE vise à imposer l'interdiction complète des explosions nucléaires pour mettre fin efficacement au développement d'armes nucléaires. Comme nous l'avons vu, la contribution de Santé Canada consiste notamment en un laboratoire de radionucléides et en quatre stations de surveillance vouées à l'analyse des radionucléides. Ces stations, ainsi que les autres stations de surveillance réparties partout sur la planète, enregistrent des données qui sont transmises au centre de données internationales de Vienne, où elles sont traitées et analysées, puis envoyées aux pays signataires du traité. Il est intéressant de rappeler que, en 2006, même si cette année n'est pas visée par l'évaluation, la station de surveillance du TICE de Santé Canada située à Yellowknife a été la première du monde à détecter un essai nucléaire souterrain clandestin réalisé par la Corée du Nord et à confirmer que ce pays avait ainsi enfreint le TICE.

Étude de cas

Voici des exemples du soutien apporté à des partenaires nationaux relativement à l'accident nucléaire de Fukushima :

- La progression du panache radioactif en provenance du Japon a été surveillée dans le monde entier avec le système du TICE, mais aussi avec les systèmes des réseaux nationaux; la compréhension de la situation d'urgence n'en a été que meilleure, et cela a permis aux pays d'être moins « réservés » quant au scénario le plus pessimiste lorsqu'ils ont donné des conseils (Santé Canada, 2011).
- Le Programme a fourni des données de surveillance à l'AIEA, étant donné le rôle de point focal mondial de la préparation et de l'intervention en cas d'urgence nucléaire de l'Agence.
- Le personnel du Programme a travaillé avec des responsables internationaux afin de publier des articles techniques sur les méthodes de surveillance du rayonnement dans des revues scientifiques. Citons par exemple l'article « Source term estimation of radioxenon released from the Fukushima Dai-ichi nuclear reactors using measured air concentrations and atmospheric transport modeling » (Estimation du terme source de xénon radioactif rejeté par les réacteurs nucléaires de Fukushima au moyen des concentrations atmosphériques mesurées et de la modélisation du transport atmosphérique) publié dans le *Journal of Environmental Radioactivity*

(Eslinger, et al., 2014).

- Tel que cela lui a été demandé, Santé Canada a envoyé au gouvernement japonais 75 dosimètres individuels afin de l'aider à mettre en œuvre ses mesures d'urgence.
- Dans le cadre de l'évaluation de suivi de Fukushima, le personnel du Programme a participé au groupe de travail d'évaluation globale de Fukushima de l'AIEA sur l'intervention d'urgence (Agence internationale de l'énergie atomique, n.d.) et contribué au rapport d'évaluation de l'accident de Fukushima produit par l'UNSCEAR.

Le gouvernement du Japon a officiellement reconnu l'aide que le Canada lui a apportée relativement à la catastrophe nucléaire de Fukushima.

Santé Canada est également signataire de deux conventions de l'AIEA, est lié par des engagements en vertu d'autres accords internationaux et entretient des protocoles d'entente avec des gouvernements étrangers pour soutenir la coopération scientifique, la préparation aux urgences et la surveillance du rayonnement dans l'environnement. Des exemples sont fournis ci-après.

La Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire est une convention de l'AIEA qui établit un système d'alerte en cas d'accident nucléaire qui pourrait provoquer des émissions au-delà des frontières et avoir ainsi un impact sur la sûreté radiologique dans un ou plusieurs États voisins. Les États doivent signaler le moment et l'endroit où l'accident s'est produit, les émissions de rayonnement et d'autres données essentielles pour évaluer la situation (Agence internationale de l'énergie atomique, 1986). Par ailleurs, la Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique établit un cadre international pour la coopération entre les parties et avec l'AIEA afin de permettre une assistance et un soutien rapides en cas d'accident nucléaire ou d'urgence radiologique. Selon cette convention, les pays doivent informer l'AIEA des experts, de l'équipement et du matériel dont ils disposent pour apporter leur aide (Agence internationale de l'énergie atomique, 1987).

Le *Règlement sanitaire international* est un instrument juridique international qui a force obligatoire pour l'ensemble des États membres de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) en ce qui concerne la déclaration et la vérification d'événements inquiétants pour la santé publique, l'évaluation des risques, l'assistance et le renforcement de la capacité des États membres à être prêts à en cas d'urgence sanitaire, quelle qu'en soit l'origine (chimique, radionucléaire ou autre). L'établissement d'un réseau de biodosimétrie internationale s'inscrit dans le plan d'application du *Règlement sanitaire international* de l'OMS (William F. Blakely, 2009).

Les deux protocoles d'entente suivants illustrent la nature et la portée des accords internationaux conclus dans le cadre du Programme :

- Le protocole d'entente conclu avec l'autorité de radioprotection et de sûreté nucléaire de la Finlande a pour but d'officialiser la coopération scientifique et les relations entre les organisations des deux pays; de collaborer sur le plan de la recherche et du développement dans le domaine de la surveillance environnementale et de la préparation aux urgences; de coopérer au développement de structures de données communes afin d'améliorer et de faciliter l'échange de données de surveillance environnementale; de réaliser des progrès techniques collaboratifs permettant de renforcer les capacités de vérification du TICE,

y compris le fonctionnement du Centre national de données et les analyses de laboratoire; et, globalement, de décroiser l'expérience scientifique des deux parties.

- Le protocole d'entente conclu avec le Département de l'Énergie des États-Unis d'Amérique au sujet de la gestion des urgences nucléaires et radiologiques et des capacités d'intervention en cas d'accident vise quant à lui à fournir un cadre de coopération pour améliorer la sécurité radiologique et nucléaire lors d'événements publics majeurs et à atténuer autant que possible les conséquences radiologiques, réelles ou potentielles, pour la santé, l'environnement et la propriété d'un accident mettant en cause des matières nucléaires ou radiologiques à l'échelle mondiale.

Santé Canada soutient les efforts internationaux de radioprotection en fournissant son expertise technique et des données techniques à un grand nombre de partenaires, comités et groupes de travail internationaux. Divers exemples sont donnés à l'annexe 5.

De plus, le service de biodosimétrie de Santé Canada est enregistré en tant qu'actif du Réseau d'intervention et d'assistance de l'AIEA pour fournir une assistance en cas d'accident nucléaire ou radiologique requérant des services de biodosimétrie dans les pays touchés qui n'ont pas la capacité biodosimétrique suffisante (ou qui n'en ont aucune) pour répondre à leurs propres besoins (Agence internationale de l'énergie atomique, 2013). Sa contribution soutient concrètement la mise en œuvre de la Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique de l'AIEA.

Sur le plan de la préparation et de l'intervention en cas d'urgence nucléaire, conformément au PFUN, Santé Canada a le pouvoir de conclure des ententes pour soutenir non seulement ses partenaires FPT, mais aussi des organisations internationales. Si l'urgence nucléaire se produit à l'étranger, des éléments du PFUN peuvent être activés pour soutenir l'intervention d'urgence coordonnée par Affaires mondiales Canada afin d'assurer la protection des Canadiens et des intérêts canadiens à l'étranger, la gestion des relations diplomatiques et consulaires du Canada et la poursuite des relations bilatérales et multilatérales.

Les informateurs clés externes ont été très positifs à l'égard des contributions internationales de Santé Canada, citant même le nom de membres du personnel du Ministère en tant qu'experts dans leurs domaines respectifs.

4.5 Pertinence – Élément n° 5 : Démonstration d'économie et d'efficience

Les dépenses cadraient généralement avec les plans. La majorité d'entre elles étaient directement liées aux activités de dosimétrie, de préparation aux urgences et de surveillance. Les dépenses salariales et de fonctionnement associées à la prestation de services de dosimétrie sont largement recouvrées. Toutefois, le Programme ne recouvre pas tous les coûts lorsque les investissements à long terme du Programme sont pris en compte. Lorsqu'ils envisagent l'avenir, les représentants du Programme s'inquiètent que l'élimination graduelle de certaines sources de financement puisse avoir une incidence sur la planification des mesures d'urgence.

Le Programme a réalisé des gains d'efficacité en mettant à profit l'utilisation du matériel et des données de surveillance et en prenant des mesures opérationnelles, mais des occasions d'améliorer son efficacité ont été manquées à cause de problèmes de TI et de dotation en personnel. Des possibilités d'amélioration en matière de gouvernance, de planification des ressources humaines et de mesure du rendement ont été relevées. Il s'agirait, par exemple, d'assurer une meilleure intégration des divisions, d'accroître les effectifs et d'améliorer la communication et la mesure des résultats.

La Politique sur l'évaluation (2009) du Conseil du Trésor du Canada et les directives contenues dans le document *Examiner l'utilisation des ressources des programmes dans le cadre de l'évaluation des programmes fédéraux* (2013) définissent la démonstration d'efficacité et d'économie comme une mesure de l'utilisation des ressources par rapport à la production des extrants et aux progrès réalisés vers l'atteinte des résultats escomptés. La présente évaluation repose sur l'hypothèse selon laquelle les ministères ont des systèmes normalisés de mesure du rendement et les systèmes financiers relient l'information sur les coûts des programmes à des ressources, activités, extrants et résultats escomptés particuliers. L'approche relative aux rapports et au suivi financiers étant différente pour les activités de radioprotection, l'évaluation comprend des observations sur l'économie et l'efficacité basées sur les résultats d'une revue de la littérature et de l'examen de documents, des entretiens avec des informateurs clés et les données financières disponibles. De plus, les résultats ci-dessous s'accompagnent d'observations sur l'approche de gouvernance actuelle ainsi que sur l'utilisation et la pertinence des renseignements liés à la mesure du rendement pour appuyer la mise en œuvre et l'évaluation économiques et efficaces du Programme.

Observations sur l'efficacité et l'économie

Dépenses

Comme le montre le tableau 9, les dépenses globales s'élevaient en moyenne à environ 15 M\$ par année et sont demeurées relativement stables pendant la période d'évaluation quinquennale²⁵. Elles ont connu une hausse globale de 3 % de 2010-2011 à 2014-2015. La Division des SND est le premier poste de dépenses (avec 34 % du total des dépenses)²⁶, suivi de la DPIUN (26 %), de la DSR (20 %), de la DSRES, qui englobe le FDN (15 %), et la Division de la radiobiologie (5 %).

Bien que le bilan des SND ait été neutre ces trois dernières années grâce au recouvrement des coûts, les revenus des années antérieures ne couvraient que 55 à 82 % de ses coûts d'exploitation; la perte nette cumulée depuis 2007-2008 a été estimée à 11,4 M\$ (Santé Canada, 2015). Elle serait avant tout attribuable à des investissements importants réalisés par le Programme au cours des huit dernières années (12,5 M\$), principalement pour acquérir de

²⁵ Les dépenses englobent celles encourues pour les sommets du G8/G20 en 2010 et les Jeux panaméricains de 2015.

²⁶ Les dépenses de F et E fournies ne comprennent pas l'achat de dosimètres en vertu d'un contrat conclu avec Landauer (estimé à environ 2,7 M\$ de F et E en 2010-2011) (Institut sur la gouvernance, 2013). Les revenus et le recouvrement des coûts des SND sont compris dans ces chiffres, mais ne sont pas indiqués expressément.

l'équipement afin de remplacer des systèmes de dosimétrie vieillissants. Globalement, l'analyse environnementale des tarifs des fournisseurs de services de dosimétrie étrangers indique que les frais facturés par les SND sont inférieurs aux tarifs de certains autres fournisseurs commerciaux aux États-Unis et d'autres fournisseurs gouvernementaux en Australie et en Grande-Bretagne.

Tableau 8. Écart entre les dépenses prévues et les dépenses réelles de 2010-2011 à 2014-2015 (en M\$)

Année	Dépenses prévues (M\$)				Dépenses réelles (M\$)				Écart (M\$)	% du budget prévu dépensé
	Salaires ²⁷	F et E	Immobilisations	TOTAL*	Salaires	F et E	Immobilisations	TOTAL*		
2010-2011	10,87	4,94	0	15,81	10,72	4,33	0	15,06	0,75	95,26 %
2011-2012	10,97	3,05	0,50	14,51	10,78	3,11	0,49	14,38	0,13	99,10 %
2012-2013	11,27	3,09	0,30	14,65	11,32	3,34	0,30	14,96	-0,31	102,12 %
2013-2014	11,32	3,26	0,03	14,61	11,89	3,26	0,07	15,21	-0,60	104,11 %
2014-2015	12,12	3,51	0,03	15,66	11,95	3,54	0,04	15,52	0,14	99,11 %
Total	56,55	17,85	0,86	75,24	56,66	17,58	0,90	75,13	0,11	99,85 %

Source des données : Données financières fournies par le Bureau du dirigeant principal des finances, vérifiées par les agents financiers principaux des directions générales.

* Les chiffres ayant été arrondis, ils peuvent ne pas correspondre aux totaux indiqués.

Sur la période de cinq ans couverte par l'évaluation, l'écart global dans les dépenses était mineur (il n'atteignait pas 1 %). Pour ce qui est des écarts annuels, la plus grande sous-utilisation des fonds a été observée en 2010-2011 (5 %), et la plus grande surutilisation, en 2014-2014 (4 %), à cause de coûts de gestion des urgences qui étaient auparavant affectés au programme Services de santé spécialisés de Santé Canada (Santé Canada, n.d.). Dans l'ensemble, les données financières indiquent que trois divisions ont dépassé leurs budgets, mais de moins de 5 % seulement sur cinq ans. Il s'agit de la DSR, la DSRES et la Division de la radiobiologie.

Les écarts de dépenses et leurs conséquences ont été décrits dans les plans opérationnels du Programme. Ces documents indiquent que des imprévus (p. ex. des urgences²⁸ et de très longs délais d'approbation des TI) affectent la capacité globale du Programme à produire ses produits livrables tel que prévu, que les coûts commerciaux augmentent les coûts d'exploitation et que la baisse du financement de l'initiative Sécurité publique et antiterrorisme a des répercussions dans le domaine de la préparation aux urgences.

Les plans opérationnels mentionnent également des déficits de ressources humaines dans ce domaine. Bien qu'il ait eu périodiquement des afflux de fonds pour des événements ponctuels

²⁷ Les salaires et les régimes d'avantages sociaux du personnel sont inclus.

²⁸ Selon des représentants du Programme, comme le Programme est responsable de la préparation et de l'intervention en cas d'urgence, les urgences peuvent avoir des répercussions sur la capacité à mettre en œuvre des activités programmatiques planifiées, mais l'intervention en situation d'urgence est un produit livrable central du Programme en elle-même. Si une urgence se produit, le Programme doit donc modifier son fonctionnement habituel pour que ses activités essentielles d'intervention en situation d'urgence puissent être mises en œuvre.

pendant la période visée par l'évaluation (p. ex. les Jeux panaméricains, le G8/G20 et les Jeux olympiques de Vancouver²⁹), ces apports ne se renouvelleront pas. Des études internes ont révélé que le BRP ne dispose pas des ressources suffisantes pour satisfaire pleinement aux exigences de planification des urgences, surtout après la réduction du financement permanent de l'initiative Sécurité publique et antiterrorisme. Des représentants du Programme estiment qu'une réduction permanente du financement de l'initiative pourrait se répercuter sur la planification de la préparation aux urgences de Santé Canada et que les coûts de fonctionnement en hausse du Programme rendent la tâche plus ardue dans un contexte de niveaux de financement statiques. Enfin, les fonds nécessaires aux opérations de surveillance dans le Nord et sur tout le territoire canadien (p. ex. compte tenu du coût élevé de l'électricité requise pour alimenter les stations de surveillance et de la cherté des déplacements), qui appuient la surveillance courante, les activités du TICE, les évaluations de santé et les interventions en cas d'urgence, exercent une pression supplémentaire sur l'organisation.

Mesures d'efficience

Santé Canada a pris plusieurs mesures afin de réaliser des gains d'efficience, qui consistent notamment à profiter des processus, des systèmes ou de l'équipement d'autres organisations et à éviter les doublons. Par exemple, la DSR utilise des données recueillies par des tiers (p. ex. Ontario Power Generation) pour contribuer au réseau SPF, la Division de la radiobiologie utilise la méthode de notation QuickScan pour les urgences et les capacités d'appoint, afin de produire des estimations de la dose à un rythme jusqu'à six fois plus rapide que la méthode classique, et la DPIUN collabore étroitement avec le Centre de mesures et d'interventions d'urgence de l'Agence de la santé publique du Canada pour planifier et organiser plus efficacement les exercices d'urgence. Une liste d'exemples détaillés se trouve à l'annexe 6.

Apparemment, deux problèmes principaux sont à l'origine d'une perte d'efficience globale : les TI et la dotation en personnel. Selon des représentants du Programme, le manque de pouvoirs au sein de Santé Canada en ce qui a trait aux achats informatiques et la lourdeur des processus d'approbation ont entraîné des retards importants de maintenance du matériel qui soutient les réseaux informatiques scientifiques internes du BRP. Plusieurs machines et logiciels sont vieillots et ont besoin d'être remplacés ou ne sont plus sous garantie. De plus, l'automatisation de plusieurs processus (demandes de données et fichiers entrants du FDN, récupération des renseignements sur le service à la clientèle et les clients des SND, et activités de surveillance de la DSR) pourrait améliorer l'efficience et l'exactitude de l'information, mais, toujours selon des représentants du Programme, la transition vers Services partagés Canada a nui au déploiement d'améliorations ou de mises à niveau des TI.

Au chapitre des difficultés de dotation en personnel, les informateurs clés internes et externes ont exprimé leurs inquiétudes quant à des problèmes de ressources humaines dans divers secteurs du Programme. Les principaux commentaires concernaient la vulnérabilité de la prestation des services, l'expertise étant souvent rattachée à une personne; la difficulté de satisfaire aux exigences à cause du nombre considérable de postes vacants dans la structure organisationnelle;

²⁹ Le Programme n'a pas bénéficié d'une affectation spéciale de fonds pour les Jeux olympiques de Vancouver, mais des fonds ont été reçus en fin de compte par le biais de réaffectations.

et le manque d'épidémiologistes pour constituer une capacité adéquate. Globalement, de nombreux intervenants ont fait des commentaires sur la nécessité d'établir une stratégie de planification de la relève pour s'assurer que la capacité du Programme soit durable.

En plus de ce qui précède, un représentant du Programme a mentionné des difficultés liées au fait que le Programme est établi à deux emplacements opérationnels différents, ce qui limite son efficacité.

Observations sur la gouvernance du Programme et la mesure du rendement

Gouvernance

En ce qui a trait à la gouvernance, le groupe d'activités de radioprotection pris en compte dans l'évaluation n'est pas chapeauté par une structure de gouvernance qui faciliterait les relations entre le BRP et BPRPCC. Il existe toutefois des structures internes (p. ex. un comité au niveau de la direction et le processus de planification opérationnel intégré) qui facilitent les interactions entre divisions.

Un certain nombre de comités intègrent des activités de radioprotection dans d'autres organismes. Par exemple, parmi les répondants externes, une personne a cité un groupe de travail fédéral comme exemple de recours à une structure préexistante que le BRP utilise efficacement. La participation active au Comité d'intervention des directeurs généraux, et la direction de ce comité coprésidé par Sécurité publique Canada, en est un autre exemple; le BRP est perçu par les répondants externes comme une organisation qui utilise son rôle au sein du comité pour veiller à ce que le personnel des autres ministères du gouvernement soit conscient des enjeux liés à la préparation aux urgences nucléaires et du degré d'engagement requis de la part de chaque ministère. Par ailleurs, le Comité de radioprotection FPT était considéré comme une structure de gouvernance forte par des répondants du domaine du rayonnement et du nucléaire. Ce comité est composé de membres issus de tous les organismes canadiens de réglementation de la radioprotection, dont Santé Canada, la CCSN, le ministère de la Défense nationale et tous les partenaires provinciaux concernés. Il permet d'harmoniser l'approche nationale de radioprotection, d'informer tous les membres, de diffuser des pratiques exemplaires et d'avoir des discussions sur les problèmes émergents. De plus, selon des représentants du Programme, le Comité FPT de coordination de la gestion des urgences radiologiques et nucléaires et le Comité interministériel de coordination de la gestion des urgences radiologiques et nucléaires, dont sont membres les partenaires fédéraux et provinciaux du PFUN, fournissent une structure de gouvernance solide pour la DPIUN.

Bien que l'approche actuelle de gouvernance semble généralement adéquate, certains répondants internes ont noté qu'une plus grande interaction entre les divisions du Programme serait bénéfique, en particulier pour établir les priorités de recherche et profiter des possibilités de synergie entre certaines opérations sur le terrain.

Mesure du rendement

Il n'existe pas de modèle logique ni de stratégie de mesure du rendement applicables à toutes les activités de radioprotection, mais des ébauches de modèles logiques existent pour les divisions (SND, DPIUN, DSR, DSRES, etc.). Le Programme utilise un système de planification intégré et de rapports sur le rendement (SPIRR) pour élaborer ses plans opérationnels, qui couvrent notamment les projets conjoints entre divisions et le suivi des progrès accomplis (par rapport au plan opérationnel considéré). Les répondants internes ont formulé des commentaires généralement positifs en ce qui concerne l'utilité de l'information (p. ex. le suivi de la satisfaction de la clientèle et les indicateurs de gestion de la qualité pour les SND). Le personnel peut également utiliser des mesures de substitution externes pour déterminer la qualité de ses services. Par exemple, lors des examens externes effectués par l'OTICE, le rendement de Santé Canada est comparé aux normes de l'Organisation et au rendement des laboratoires nord-américains dans les domaines qui requièrent des améliorations (ces laboratoires doivent aussi respecter les normes de certification ISO).

Trois unités du BRP disposent de systèmes de gestion de la qualité (les SND, la Section de la surveillance nationale du RCSR et le Centre national de référence pour les essais biologiques et la surveillance *In Vivo*) et, pour cette raison, elles sont soumises à des vérifications qui permettent de reconduire leur certification et d'améliorer leur rendement. Le Bureau du directeur du BRP assume une fonction de vérification interne centralisée de ces programmes. Les vérifications sont effectuées par un membre du personnel qui rend compte de son travail directement au directeur du BRP. Le calendrier de vérification est inclus dans le SPIRR à des fins de production de rapports. Les résultats des vérifications sont présentés au directeur, qui en prend connaissance et demande aux secteurs du Programme concernés de régler tout problème de non-conformité.

En règle générale, les répondants internes ont déclaré qu'ils ont l'information nécessaire pour répondre aux demandes d'information du sous-ministre ou du sous-ministre adjoint et qu'ils ont une idée de leur rendement grâce à des mesures brutes ou à des mesures de substitution. À cet égard, ils mentionnent notamment les publications (et le nombre de citations), la reconnaissance que leur vaut les publications, les invitations à donner des exposés ou des conférences, et l'appartenance à des comités ou des groupes de travail, tous des indicateurs de l'expertise et du succès des activités de radioprotection. Toutefois, l'information sur le rendement est avant tout axée sur les extrants.

Un examen récent de la Direction des sciences de la santé environnementale et du rayonnement indiquait que des améliorations pouvaient être apportées au niveau de la Direction pour diminuer le travail en silos et améliorer la planification stratégique à long terme, y compris l'établissement des priorités et l'analyse du rendement, particulièrement au chapitre des résultats (KellySears, ERHSD Mandate Review: Radiation Protection Bureau: Final Report, 2015).

5.0 Conclusions

5.1 Conclusions sur la pertinence

L'exposition au rayonnement ionisant peut être attribuable à diverses sources, naturelles ou anthropiques. Bien que le rayonnement puisse être utilisé dans des applications utiles, il peut aussi comporter des risques pour la santé humaine, y compris divers effets somatiques propres à chaque personne exposée et divers effets génétiques, qui peuvent avoir une incidence sur les générations suivantes non exposées. Des enjeux internationaux, tels que l'accident nucléaire de Fukushima et la récente allégation de la Corée du Nord au sujet d'une guerre nucléaire, ont souligné l'importance d'être prêt en cas de situation d'exposition d'urgence qui, bien que rare, peut se produire. Par conséquent, il existe un besoin récurrent d'activités de radioprotection afin de gérer les risques pour la santé associés à l'exposition au rayonnement et d'appuyer les efforts de non-prolifération des armes nucléaires.

Bien qu'elles n'aient pas été explicitement mentionnées dans les récentes annonces fédérales au sujet de la santé, les activités de radioprotection cadrent avec les priorités du gouvernement du Canada en matière de santé et de sécurité des Canadiens ainsi qu'avec l'objectif de Santé Canada qui consiste « à informer et à conseiller les autres ministères, les partenaires internationaux et les Canadiens sur les risques pour la santé associés aux radiations, et à les informer des stratégies visant à gérer ces risques », tel qu'il est indiqué dans le Rapport sur les plans et les priorités 2014-2015 de Santé Canada.

La plupart des activités de radioprotection cadrent avec les rôles et les responsabilités attribués à Santé Canada en vertu de la loi (notamment la *Loi sur la gestion des urgences*, le *Règlement sur la radioprotection* pris en application de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* et la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* de 2012) et des ententes nationales et internationales. Toutefois, il n'existe aucun mandat fédéral clair demandant la prestation de services de dosimétrie commerciaux, et bien que Santé Canada ait déjà été le seul fournisseur de services de dosimétrie commerciaux sur le marché canadien, il existe désormais des entreprises qualifiées du secteur privé qui peuvent offrir des services comparables. De plus, il existe un certain chevauchement et un manque de clarté quant aux rôles de Santé Canada comparativement à ceux de la Commission canadienne de sûreté nucléaire lors des urgences nucléaires.

5.2 Conclusions sur le rendement

5.2.1 Atteinte des résultats escomptés (efficacité)

Les activités de radioprotection fournissent des renseignements aux Canadiens et à d'autres intervenants et partenaires clés et contribuent à assurer la protection des Canadiens contre les risques pour la santé associés au rayonnement en déterminant les niveaux d'exposition individuelle (grâce à la dosimétrie individuelle et biologique), en surveillant le niveau de rayonnement ionisant dans l'environnement (grâce à trois réseaux de surveillance complémentaires) et en produisant des rapports de recherche et des lignes directrices visant à évaluer et à gérer les conséquences du rayonnement sur la santé. L'évaluation a permis de relever

des problèmes de communications avec le public, tant lors d'une urgence qu'au quotidien (par exemple la diffusion de données de surveillance environnementale en temps quasi réel et l'élaboration de rapports annuels sur l'exposition professionnelle).

Les renseignements recueillis donnent à penser que Santé Canada est bien placé pour intervenir en cas d'urgence ou de menace nucléaire. Le Ministère gère le PFUN, qui est le principal plan fédéral applicable aux urgences nucléaires. Le PFUN établit les responsabilités et les rôles officiels, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du gouvernement fédéral, et des plans ont été mis à l'essai et améliorés dans le cadre de scénarios d'urgence simulés et réels. L'état de préparation en cas d'urgence semble s'être amélioré après l'intervention de Santé Canada à la suite de l'accident nucléaire de Fukushima et grâce aux leçons tirées de celui-ci. Selon des informateurs clés internes et externes et les rapports après action concernant l'exercice Unified Response, exercice national à grand déploiement, les capacités d'intervention d'urgence de Santé Canada se sont grandement améliorées en raison de l'expérience que le Ministère a tirée de son intervention à Fukushima. Cela dit, les préoccupations liées à la rapidité et à la coordination des communications publiques lors d'une urgence demeurent.

Globalement, le Programme semble en mesure d'appuyer les partenaires et les intervenants nationaux en fournissant à ces derniers des conseils techniques, des données, des résultats et une capacité de recherche et des services liés à la radioprotection. Les informateurs clés externes ont généralement été positifs quant aux contributions de Santé Canada et au soutien apporté aux partenaires. Toutefois, Santé Canada n'a pas produit de rapport annuel sur les radioexpositions professionnelles au Canada ni de publications de recherche fondées sur les données du Fichier dosimétrique national du Canada (FDN) depuis 2008 et 2001, respectivement, en raison de problèmes de technologie de l'information (TI), du manque d'effectif et de données lacunaires. Les problèmes liés à l'accès limité aux données ont été soulevés par les utilisateurs de données (p. ex. les provinces et d'autres ministères).

En ce qui a trait aux contributions à l'extérieur du Canada, le Programme participe activement à diverses ententes et aux travaux de différents comités internationaux. Il a également appuyé plusieurs initiatives internationales en matière de radioprotection et de sécurité nucléaire, y compris les efforts de non-prolifération des armes nucléaires. Les informateurs clés externes ont formulé des commentaires positifs au sujet des contributions de Santé Canada sur la scène internationale. Après l'accident nucléaire à Fukushima, Santé Canada a offert son aide à ses partenaires internationaux, notamment sous forme de surveillance environnementale, de travaux de recherche et de services de dosimétrie d'urgence. Les contributions de Santé Canada au Japon dans le cadre de l'accident de Fukushima ont été officiellement reconnues par le gouvernement du Japon.

5.2.2 Démonstration d'économie et d'efficience

Les dépenses globales s'élevaient en moyenne à environ 15 millions de dollars (M\$) par année et sont demeurées relativement stables pendant la période d'évaluation quinquennale. Les dépenses cadraient généralement avec les plans. La majorité d'entre elles étaient directement liées aux activités de dosimétrie, de préparation aux urgences et de surveillance. Les dépenses salariales et de fonctionnement associées à la prestation de services de dosimétrie sont largement recouvrées. Toutefois, le Programme ne recouvre pas tous les coûts lorsque les investissements à long terme du Programme sont pris en compte. Lorsqu'ils envisagent l'avenir, les représentants du Programme s'inquiètent que l'élimination graduelle de certaines sources de financement puisse avoir une incidence sur la planification des mesures d'urgence.

Le Programme a réalisé des gains d'efficience en mettant à profit l'utilisation du matériel et des données de surveillance et en prenant des mesures opérationnelles, mais des occasions d'améliorer son efficience ont été manquées à cause de problèmes de TI et de dotation en personnel.

En ce qui a trait à la gouvernance, le groupe d'activités de radioprotection pris en compte dans la présente évaluation n'était pas chapeauté par une structure de gouvernance précise, bien qu'il existe de nombreux comités qui intègrent des activités de radioprotection au sein de Santé Canada et auprès d'autres organismes. Certains répondants internes ont indiqué qu'une meilleure intégration entre les divisions du Programme et au sein du portefeuille de la Santé en général serait bénéfique. En ce qui a trait à la mesure du rendement, il n'existe aucun modèle logique ni aucune stratégie de mesure du rendement pour les activités de radioprotection considérées dans leur ensemble, mais il existe des ébauches de modèles logiques au niveau des divisions. En règle générale, les répondants internes ont formulé des commentaires positifs quant à l'utilité de l'information existante sur le rendement. Toutefois, l'information sur le rendement était surtout liée aux extrants, plutôt qu'aux résultats.

6.0 Recommandations

Recommandation n° 1

Étudier les possibilités d'améliorer les communications avec le public et l'accès aux données pour ce qui est de l'information sur la surveillance environnementale et en milieu de travail et pour les situations d'urgence.

Des problèmes liés aux communications avec le public et à l'accès aux données ont été cernés dans plusieurs domaines d'activités, notamment la surveillance du rayonnement, la préparation en cas d'urgence et le FDN. Des données probantes indiquent que certains Canadiens ont de la difficulté à trouver ou à interpréter les données de surveillance les plus récentes de Santé Canada ainsi qu'à percevoir les différences entre les trois réseaux de surveillance. Pour ce qui est des données du FDN, le rapport annuel sur les radioexpositions professionnelles au Canada n'a pas été produit depuis 2008, et les partenaires n'ont plus d'accès direct aux données. En matière de préparation aux urgences, un rapport après action rédigé à la suite d'un exercice du PFUN a souligné le besoin de communications publiques rapides et coordonnées. Tant des informateurs

clés externes qu'internes ont qualifié les efforts de communication de Santé Canada d'inadéquats et de lents. Qui plus est, des données indiquent que d'autres intervenants, telle la CCSN, ont pris des mesures pour remédier aux lacunes en matière de communication de l'information à la population pendant et après l'accident de Fukushima.

Recommandation n° 2

Préciser, mettre en œuvre et communiquer les rôles et les responsabilités appropriés liés à la planification et à l'intervention d'urgence dans le domaine nucléaire avec la CCSN.

L'évaluation a cerné des préoccupations quant au chevauchement des rôles de Santé Canada et de la CCSN dans certains domaines et au manque de clarté de ces rôles. Une des préoccupations les plus courantes était liée aux communications avec les Canadiens lors de situations d'urgence. Un rapport rédigé par un comité consultatif externe à l'intention de la CCSN au sujet de l'intervention à Fukushima indique que le gouvernement fédéral n'a aucune « voix » officielle par l'entremise de laquelle il peut communiquer des mises à jour au public. De plus, certains informateurs clés internes et externes avaient des opinions variées sur les rôles du groupe de consultation technique sur les urgences et sur qui devrait être responsable du PFUN.

Recommandation n° 3

Examiner les options pour résoudre les problèmes liés au soutien du Programme en matière de TI.

Des problèmes de TI ont été cernés dans divers domaines d'activités, y compris les services de dosimétrie, la surveillance, la préparation aux urgences et le FDN. De plus, de possibles gains d'efficacité grâce à l'automatisation de plusieurs processus (demandes de données et fichiers entrants du FDN, récupération des renseignements sur le service à la clientèle et les clients des SND et activités de surveillance de la DSR) n'ont pas été réalisés en raison de difficultés permanentes et anciennes liées aux TI.

Recommandation n° 4

À plus long terme, examiner les options pour réduire la participation dans la prestation de services de dosimétrie commerciaux.

L'évaluation a conclu qu'il n'existe aucun mandat fédéral en vertu duquel le gouvernement doit fournir des services de dosimétrie commerciaux. À l'heure actuelle, il existe deux entreprises du secteur privé offrant des services comparables au Canada. Certains informateurs clés internes ont soulevé des questions quant à la capacité ou la volonté des entreprises privées d'offrir des services dans les deux langues officielles, de se conformer aux exigences de protection des renseignements personnels et de répondre aux besoins de petites entreprises. L'évaluation a confirmé que les fournisseurs externes de services de dosimétrie commerciaux sont en mesure de répondre à ces préoccupations (p. ex. ils ciblent déjà de petites entreprises, ils se plient aux exigences de protection des renseignements personnels d'autres pays et ils fournissent des services dans divers pays et diverses langues, y compris le français).

Si les dépenses de F et E et d'immobilisations sont prises en compte, les SDN n'ont pas couvert leurs frais au cours des huit dernières années. De plus, comme les SND agissent à titre de fournisseur commercial dans un environnement gouvernemental, ils sont limités sur le plan de la compétitivité (p. ex. absence de capacité de démarchage, capacité de changer la structure de frais), de la réactivité (p. ex. incapacité possible de suivre les progrès technologiques et informatiques) et des communications publiques (p. ex. ils peuvent sembler en quête de nouveaux clients).

Annexe 1 – Résumé des résultats

Cotation des résultats

Des cotes indiquent la mesure dans laquelle on a donné suite à chaque question et à chaque élément de l'évaluation.

Symboles et signification des cotes de pertinence

Le tableau 1 ci-après présente un sommaire des cotes attribuées à la pertinence. La légende décrit les symboles des cotes de pertinence et explique leur signification.

Tableau 1. Symboles et signification des cotes de pertinence

Élément de l'évaluation	Indicateurs	Cote globale	Sommaire
Nécessité de poursuivre le Programme			
<p>Dans quelle mesure le Programme continue-t-il à combler un besoin manifeste et répond-il aux besoins des Canadiens?</p> <ul style="list-style-type: none"> Quels sont les besoins d'ordre sanitaire et social qui rendent la radioprotection nécessaire? De nouveaux besoins sont-ils apparus depuis la mise en œuvre du Programme? 	<ul style="list-style-type: none"> On dispose de preuves que le rayonnement a un impact sur la santé ou l'environnement. Des experts ou des intervenants estiment que le besoin persiste. On dispose d'éléments probants démontrant la persistance d'un besoin manifeste ou l'existence de nouveaux enjeux liés à la radioprotection. Des experts ou des intervenants estiment qu'il y a de nouveaux besoins ou des besoins émergents en radioprotection. 	Élevée	<p>Il existe un besoin récurrent d'activités de radioprotection afin de gérer les risques pour la santé associés à l'exposition au rayonnement. L'exposition au rayonnement ionisant peut être attribuable à diverses sources, naturelles ou anthropiques. Bien que le rayonnement puisse être utilisé dans des applications utiles, il peut aussi comporter des risques pour la santé humaine, y compris divers effets somatiques propres à chaque personne exposée et divers effets génétiques, qui peuvent avoir une incidence sur les générations suivantes non exposées.</p> <p>Des enjeux internationaux, tels que l'accident nucléaire de Fukushima et la récente allégation de la Corée du Nord au sujet d'une guerre nucléaire, ont souligné l'importance d'être prêt en cas de situation d'exposition d'urgence qui, bien que rare, peut se produire.</p>

Légende : Symboles et signification des cotes du rendement

Élevée	Il y a un besoin manifeste à l'égard des activités du programme; il y a un lien manifeste entre les objectifs du programme et i) les priorités du gouvernement fédéral et ii) les résultats stratégiques ministériels; le rôle et les responsabilités du gouvernement fédéral quant à la prestation du programme sont clairs.
Partielle	Il y a un besoin partiel à l'égard des activités du programme; il y a un certain lien direct ou indirect entre les objectifs du programme et i) les priorités du gouvernement fédéral et ii) les résultats stratégiques ministériels; le rôle et les responsabilités du gouvernement fédéral quant à la prestation du programme sont partiellement clairs.
Faible	Il n'y a pas de besoin manifeste à l'égard des activités du programme; il n'y a pas de lien manifeste entre les objectifs du programme et (i) les priorités du gouvernement fédéral et (ii) les résultats stratégiques ministériels; le rôle et les responsabilités du gouvernement fédéral quant à la prestation du programme n'ont pas été clairement définis.

Élément de l'évaluation	Indicateurs	Cote globale	Sommaire
Harmonisation avec les priorités gouvernementales			
Quelles sont les priorités fédérales relatives à la radioprotection? Les activités du Programme cadrent-elles avec les priorités fédérales?	<ul style="list-style-type: none"> Correspondance entre les objectifs des activités de radioprotection et les priorités du gouvernement fédéral 	Élevée	Bien qu'elles n'aient pas été explicitement mentionnées dans les récentes annonces fédérales au sujet de la santé, les activités de radioprotection cadrent avec les priorités du gouvernement du Canada en matière de santé et de sécurité des Canadiens.
Quelles sont les priorités de Santé Canada relatives à la radioprotection? Les activités du Programme cadrent-elles avec les priorités de Santé Canada?	<ul style="list-style-type: none"> Correspondance entre les objectifs des activités de radioprotection et les résultats stratégiques de Santé Canada 	Élevée	Les activités du Programme cadrent avec l'objectif de Santé Canada qui consiste « à informer et à conseiller les autres ministères, les partenaires internationaux et les Canadiens sur les risques pour la santé associés aux radiations, et à les informer des stratégies visant à gérer ces risques », tel qu'il est indiqué dans le Rapport sur les plans et les priorités 2014-2015 de Santé Canada.
Harmonisation avec les rôles et responsabilités du gouvernement fédéral			
Les activités de radioprotection sont-elles en harmonie avec les rôles et responsabilités du gouvernement fédéral?	<ul style="list-style-type: none"> Correspondance entre les activités de radioprotection et les rôles et responsabilités du gouvernement fédéral et de Santé Canada 	Faible (SND commerciaux) Élevée (autres activités)	La plupart des activités de radioprotection cadrent avec les rôles et les responsabilités attribués à Santé Canada en vertu de la loi (notamment la <i>Loi sur la gestion des urgences</i> , le <i>Règlement sur la radioprotection</i> pris en application de la <i>Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires</i> et la <i>Loi canadienne sur l'évaluation environnementale</i> de 2012) et des ententes nationales et internationales. Toutefois, il n'existe aucun mandat fédéral clair demandant la prestation de services de dosimétrie commerciaux.
Le rôle du gouvernement fédéral et les activités actuelles font-ils double emploi avec le rôle des intervenants? Y a-t-il des lacunes ou des dédoublements?	<ul style="list-style-type: none"> Preuves que les rôles ou les activités font double emploi, se chevauchent ou s'inscrivent en coordination avec ceux d'autres intervenants ou gouvernements Perception des informateurs clés quant à la possibilité de double emploi des rôles ou des activités et de la pertinence d'une participation fédérale 	Partielle	<p>Bien que Santé Canada ait déjà été le seul fournisseur de services de dosimétrie commerciaux sur le marché canadien, il existe désormais des entreprises qualifiées du secteur privé qui peuvent offrir des services comparables.</p> <p>Il existe un certain chevauchement et un manque de clarté quant aux rôles de Santé Canada comparativement à ceux de la Commission canadienne de sûreté nucléaire lors des urgences nucléaires.</p>

Légende : Symboles et signification des cotes du rendement

- Élevée** Il y a un besoin manifeste à l'égard des activités du programme; il y a un lien manifeste entre les objectifs du programme et i) les priorités du gouvernement fédéral et ii) les résultats stratégiques ministériels; le rôle et les responsabilités du gouvernement fédéral quant à la prestation du programme sont clairs.
- Partielle** Il y a un besoin partiel à l'égard des activités du programme; il y a un certain lien direct ou indirect entre les objectifs du programme et i) les priorités du gouvernement fédéral et ii) les résultats stratégiques ministériels; le rôle et les responsabilités du gouvernement fédéral quant à la prestation du programme sont partiellement clairs.
- Faible** Il n'y a pas de besoin manifeste à l'égard des activités du programme; il n'y a pas de lien manifeste entre les objectifs du programme et (i) les priorités du gouvernement fédéral et (ii) les résultats stratégiques ministériels; le rôle et les responsabilités du gouvernement fédéral quant à la prestation du programme n'ont pas été clairement définis.

Symboles et signification des cotes de rendement

Le tableau 2 ci-après présente un sommaire des cotes attribuées au rendement. La légende contient une description des symboles de cotes de rendement et explique leur signification.

Tableau 2. Symboles et signification des cotes de rendement

Élément de l'évaluation	Indicateurs	Cote globale	Sommaire
Atteinte des résultats escomptés (efficacité)			
Dans quelle mesure les Canadiens sont-ils informés et protégés des risques pour la santé associés au rayonnement?	<ul style="list-style-type: none"> • Rapidité, qualité et utilité des SND et des services de radiobiologie • Mesure dans laquelle les SND et le FDN respectent les exigences réglementaires • Mesure dans laquelle on a réduit ou géré les risques pour les travailleurs dus au rayonnement ionisant • Mesure dans laquelle le Programme fournit des méthodes et des moyens améliorés et plus facilement accessibles de surveillance du rayonnement dans l'environnement • Efficacité du Programme quant à la communication de données au public et aux autorités pour favoriser l'atténuation des risques • Méthodes d'évaluation et de gestion du rayonnement améliorées et plus facilement accessibles • Mesure dans laquelle le Programme a aidé les Canadiens à gérer le risque d'exposition au rayonnement 	Progrès réalisés; travail supplémentaire nécessaire.	Les activités de radioprotection fournissent des renseignements aux Canadiens et à d'autres intervenants et partenaires clés et contribuent à assurer la protection des Canadiens contre les risques pour la santé associés au rayonnement en déterminant les niveaux d'exposition individuelle (grâce à la dosimétrie individuelle et biologique), en surveillant le niveau de rayonnement ionisant dans l'environnement (grâce à trois réseaux de surveillance complémentaires) et en produisant des rapports de recherche et des lignes directrices visant à évaluer et à gérer les conséquences du rayonnement sur la santé. L'évaluation a permis de relever des problèmes de communications avec le public, tant lors d'une urgence qu'au quotidien (par exemple la diffusion de données de surveillance environnementale en temps quasi réel et l'élaboration de rapports annuels sur l'exposition professionnelle).
Dans quelle mesure le Programme contribue-t-il à l'état de préparation et à la capacité d'intervention du gouvernement du Canada en cas d'urgence ou de menace nucléaire?	<ul style="list-style-type: none"> • Efficacité des systèmes de gestion des urgences • Mesure dans laquelle la préparation aux situations d'urgence et les mesures d'intervention s'appuient sur une évaluation rationnelle et objective des risques • Mesure dans laquelle les mesures d'intervention sont efficacement coordonnées entre les organismes • Mesure dans laquelle le Programme est prêt à fournir, au moment voulu, des preuves scientifiques 	Atteinte	Les renseignements recueillis donnent à penser que Santé Canada est bien placé pour intervenir en cas d'urgence ou de menace nucléaire. Le Ministère gère le PFUN, principal plan fédéral applicable aux urgences nucléaires, dont la cinquième version a été approuvée en 2012. Le PFUN établit les responsabilités et les rôles officiels, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du gouvernement fédéral, et des plans ont été mis à l'essai et améliorés dans le cadre de scénarios d'urgence

Légende : Symboles et signification des cotes du rendement

Atteinte	Les résultats ou les buts visés ont été réalisés ou atteints.
Progrès réalisés; travail supplémentaire nécessaire.	D'importants progrès ont été réalisés au regard des buts ou des résultats visés, mais il convient de maintenir l'attention.
Peu de progrès; attention prioritaire	Peu de progrès ont été réalisés au regard des buts ou des résultats visés, et il convient d'accorder désormais une attention prioritaire.

Élément de l'évaluation	Indicateurs	Cote globale	Sommaire
	<p>permettant de prendre des décisions en situation d'urgence</p>		<p>simulés et réels. L'état de préparation en cas d'urgence semble s'être amélioré après l'intervention de Santé Canada à la suite de l'accident nucléaire de Fukushima et grâce aux leçons tirées de celui-ci. Selon des informateurs clés internes et externes et les rapports après action concernant l'exercice Unified Response, exercice national à grand déploiement, les capacités d'intervention d'urgence de Santé Canada se sont grandement améliorées en raison de l'expérience que le Ministère a tirée de son intervention à Fukushima. Cela dit, les préoccupations liées à la rapidité et à la coordination des communications publiques lors d'une urgence demeurent.</p>
<p>Dans quelle mesure le Programme offre-t-il un soutien efficace aux partenaires et intervenants nationaux?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mesure dans laquelle le Programme appuie les autres partenaires et intervenants (p. ex. les bureaux et les autres ministères) y compris le degré d'utilisation et la qualité des données • Nombre de protocoles d'entente en place avec d'autres ministères • Point de vue des informateurs clés à propos de l'efficacité du soutien 	<p>Atteinte</p>	<p>Globalement, le Programme semble en mesure d'appuyer les partenaires et les intervenants nationaux en fournissant à ces derniers des conseils techniques, des données, des résultats et une capacité de recherche et des services liés à la radioprotection. Les informateurs clés externes ont formulé des commentaires généralement positifs quant aux contributions de Santé Canada et au soutien apporté aux partenaires. Toutefois, Santé Canada n'a pas produit de rapport annuel sur les radioexpositions professionnelles au Canada ni de publications de recherche fondées sur les données du Fichier dosimétrique national du Canada (FDN) depuis 2008 et 2001, respectivement, en raison de problèmes de technologie de l'information (TI), du manque d'effectif et de données lacunaires. Des problèmes liés à l'accès limité aux données ont été soulevés par les utilisateurs de données (p. ex. les provinces et d'autres ministères).</p>
<p>Dans quelle mesure le Programme soutient-il efficacement les initiatives internationales de radioprotection?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mesure dans laquelle le Programme soutient les partenaires et les intervenants internationaux • Appui efficace aux initiatives internationales de non-prolifération nucléaire • Nombre de protocoles d'entente conclus avec des partenaires internationaux • Résultats de la participation à des comités 	<p>Atteinte</p>	<p>Le Programme participe activement à diverses ententes et aux travaux de différents comités internationaux. Il a également appuyé plusieurs initiatives internationales en matière de radioprotection et de sécurité nucléaire, y compris les efforts de non-prolifération des armes nucléaires. Les informateurs clés externes ont formulé des commentaires positifs au sujet des contributions de Santé Canada sur la scène internationale. Après l'accident nucléaire à Fukushima, Santé Canada a offert son</p>

Légende : Symboles et signification des cotes du rendement

Atteinte	Les résultats ou les buts visés ont été réalisés ou atteints.
Progrès réalisés; travail supplémentaire nécessaire.	D'importants progrès ont été réalisés au regard des buts ou des résultats visés, mais il convient de maintenir l'attention.
Peu de progrès; attention prioritaire	Peu de progrès ont été réalisés au regard des buts ou des résultats visés, et il convient d'accorder désormais une attention prioritaire.

Élément de l'évaluation	Indicateurs	Cote globale	Sommaire
	internationaux (présidence, coprésidence ou participation simple) <ul style="list-style-type: none"> Point de vue des informateurs clés 		aide à ses partenaires internationaux, notamment sous forme de surveillance environnementale, de travaux de recherche et de services de dosimétrie d'urgence. Les contributions de Santé Canada au Japon dans le cadre de l'accident de Fukushima ont été officiellement reconnues par le gouvernement du Japon
Démonstration d'économie et d'efficacité			
Le Programme a-t-il réalisé ses activités de la façon la plus économique et la plus efficace possible?	<ul style="list-style-type: none"> Preuves de gains ou de pertes d'efficacité et points de vue à ce sujet Comparaison entre le budget alloué au Programme et ses dépenses Possibilités de gains d'efficacité et d'économies recensées par les informateurs clés Approches adoptées par d'autres gouvernements mettant en œuvre des activités similaires 	Progrès réalisés; travail supplémentaire nécessaire.	<p>Les dépenses globales s'élevaient en moyenne à environ 15 M\$ par année et sont demeurées relativement stables pendant la période d'évaluation quinquennale. Les dépenses cadraient généralement avec les plans. Les dépenses salariales et de fonctionnement associées à la prestation de services de dosimétrie sont largement recouvrées. Toutefois, le Programme ne recouvre pas tous les coûts lorsque les investissements à long terme du Programme sont pris en compte. Lorsqu'ils envisagent l'avenir, les représentants du Programme s'inquiètent que l'élimination graduelle de certaines sources de financement puisse avoir une incidence sur la planification des mesures d'urgence.</p> <p>Le Programme a réalisé des gains d'efficacité en mettant à profit l'utilisation du matériel et des données de surveillance et en prenant des mesures opérationnelles, mais des occasions d'améliorer son efficacité ont été manquées à cause de problèmes de TI et de dotation en personnel.</p>
A-t-on mis en place des mesures du rendement appropriées? Si tel est le cas, est-ce que les décideurs de la haute direction se servent de cette information?	<ul style="list-style-type: none"> Preuves de la mise en œuvre d'un système de mesure du rendement comportant des données de référence et des cibles Disponibilité rapide de données fiables sur le rendement pour mesurer les résultats Preuves que les données de rendement sont utilisées dans le processus décisionnel Utilité perçue des données de rendement pour le processus décisionnel 	Progrès réalisés; travail supplémentaire nécessaire.	Il n'existe aucun modèle logique ni aucune stratégie de mesure du rendement pour les activités de radioprotection considérées dans leur ensemble, mais il existe des ébauches de modèles logiques au niveau des divisions. En règle générale, les répondants internes ont formulé des commentaires positifs quant à l'utilité de l'information existante sur le rendement. Toutefois, l'information sur le rendement était surtout liée aux extrants, plutôt qu'aux résultats.

Légende : Symboles et signification des cotes du rendement

- | | |
|--|---|
| Atteinte | Les résultats ou les buts visés ont été réalisés ou atteints. |
| Progrès réalisés; travail supplémentaire nécessaire. | D'importants progrès ont été réalisés au regard des buts ou des résultats visés, mais il convient de maintenir l'attention. |
| Peu de progrès; attention prioritaire | Peu de progrès ont été réalisés au regard des buts ou des résultats visés, et il convient d'accorder désormais une attention prioritaire. |

Élément de l'évaluation	Indicateurs	Cote globale	Sommaire
	<ul style="list-style-type: none"> Mesure dans laquelle les données sur le rendement sont transmises 		
Le Programme dispose-t-il d'une structure de gouvernance efficace?	<ul style="list-style-type: none"> Preuves de l'existence de structures de gouvernance interne et externe opérationnelles Rôles et responsabilités bien définis et bien compris Processus de détermination des priorités et de prise de décision clairement définis Preuves que les relations de travail entre les partenaires sont efficaces Efficacité perçue de la structure de gouvernance 	<p>Progrès réalisés; travail supplémentaire nécessaire.</p>	<p>Le groupe d'activités de radioprotection pris en compte dans la présente évaluation n'est pas chapeauté par une structure de gouvernance précise, bien qu'il existe de nombreux comités qui intègrent des activités de radioprotection au sein de Santé Canada et auprès d'autres organismes. Certains répondants internes ont indiqué qu'une meilleure intégration entre les divisions du Programme et au sein du portefeuille de la Santé en général serait bénéfique.</p>

Légende : Symboles et signification des cotes du rendement

- | | |
|--|---|
| Atteinte | Les résultats ou les buts visés ont été réalisés ou atteints. |
| Progrès réalisés; travail supplémentaire nécessaire. | D'importants progrès ont été réalisés au regard des buts ou des résultats visés, mais il convient de maintenir l'attention. |
| Peu de progrès; attention prioritaire | Peu de progrès ont été réalisés au regard des buts ou des résultats visés, et il convient d'accorder désormais une attention prioritaire. |

Annexe 2 – Description de l'évaluation

Portée de l'évaluation

L'évaluation portait sur la période du 1^{er} avril 2010 au 31 mars 2015 et englobait toutes les activités entreprises par la Division de la préparation et de l'intervention aux urgences nucléaires du Bureau de la radioprotection, par la Division de la surveillance du rayonnement, par la Division des services nationaux de dosimétrie, par différentes sections de la Division des effets du rayonnement sur la santé (par exemple le Fichier dosimétrique national et le Centre de référence national pour l'étalonnage) ainsi que par la Division de la radiobiologie du Bureau de la radioprotection contre le rayonnement des produits cliniques. Le Programme national sur le radon a été exclu de l'évaluation puisqu'il a déjà été évalué avec le Programme de réglementation de la qualité de l'air, tout comme les activités liées aux dispositifs émettant des radiations, qui ont déjà été couvertes par l'Évaluation des activités relatives aux produits de consommation.

Éléments de l'évaluation

Les questions d'évaluation, présentées dans le tableau ci-après, ont été déterminées d'après les cinq éléments fondamentaux énoncés dans la Politique sur l'évaluation du Conseil du Trésor (2009). Pour chacun de ces éléments, des questions précises ont été formulées, en fonction des spécificités du Programme, et ces questions ont orienté le processus d'évaluation.

Éléments fondamentaux et questions de l'évaluation

Éléments fondamentaux	Questions d'évaluation
Pertinence	
Élément n° 1 Nécessité de poursuivre le Programme	Évaluation de la mesure dans laquelle le Programme continue à combler un besoin manifeste et répond aux besoins des Canadiens <ul style="list-style-type: none"> • Quels sont les besoins d'ordre sanitaire et social qui rendent la radioprotection nécessaire? • De nouveaux besoins sont-ils apparus depuis la mise en œuvre du Programme?
Élément n° 2 Harmonisation avec les priorités gouvernementales	Évaluation des liens entre les objectifs du Programme et (i) les priorités du gouvernement fédéral et (ii) les résultats stratégiques du Ministère <ul style="list-style-type: none"> • Quelles sont les priorités fédérales relatives à la radioprotection? • Quelles sont les priorités de Santé Canada relatives à la radioprotection? • Les activités actuelles cadrent-elles avec les priorités du gouvernement fédéral et de Santé Canada?
Élément n° 3 Harmonisation avec les rôles et responsabilités du gouvernement fédéral	Évaluation des rôles et responsabilités du gouvernement fédéral dans le cadre de l'exécution du Programme <ul style="list-style-type: none"> • Quels sont les rôles du gouvernement fédéral relativement à la radioprotection? • Le rôle du gouvernement fédéral et les activités actuelles font-ils double emploi avec le rôle des intervenants? Y a-t-il des lacunes ou des doublons?
Rendement (efficacité, efficience et économie)	

Éléments fondamentaux	Questions d'évaluation
<p>Élément n° 4</p> <p>Atteinte des résultats escomptés (efficacité)</p>	<p>Évaluation des progrès réalisés vers l'atteinte des résultats escomptés (notamment les résultats immédiats, intermédiaires et finaux) par rapport aux cibles de rendement et à la portée du Programme et à sa conception, y compris les liens entre extrants et résultats et la contribution des premiers aux derniers.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dans quelle mesure les Canadiens sont-ils informés et protégés des risques pour la santé associés au rayonnement? • Dans quelle mesure le Programme contribue-t-il à l'état de préparation et à la capacité d'intervention du gouvernement du Canada en cas d'urgence ou de menace nucléaire? • Dans quelle mesure le Programme offre-t-il un soutien efficace aux partenaires et intervenants nationaux? • Dans quelle mesure le Programme soutient-il efficacement les initiatives internationales de radioprotection?
<p>Élément n° 5</p> <p>Démonstration d'économie et d'efficience</p>	<p>Évaluation de l'utilisation des ressources relativement à la production des extrants et aux progrès réalisés quant à l'atteinte des résultats escomptés.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le Programme a-t-il réalisé ses activités de la façon la plus économique et la plus efficiente possible? • A-t-on mis en place des mesures du rendement appropriées? Si tel est le cas, est-ce que les décideurs de la haute direction se servent de cette information? • Le Programme dispose-t-il d'une structure de gouvernance efficace?

Collecte de données et méthodes d'analyse

Les évaluateurs ont recueilli et analysé des données provenant de diverses sources. Pour l'évaluation, on s'est notamment appuyé sur les sources d'information suivantes : revue de la littérature, examen de la documentation, entrevues et études de cas.

Examen de la documentation et des dossiers – Le Programme de radioprotection a transmis plus de 3 000 dossiers concernant les activités de radioprotection; ces dossiers ont été analysés à la recherche des éléments permettant d'évaluer la pertinence des activités (priorités, rôles et responsabilités) et leur rendement (efficience et efficacité). L'objectif principal d'un examen de la documentation est d'acquérir une compréhension exhaustive de la théorie qui sous-tend les activités de radioprotection au sein de Santé Canada, notamment en ce qui concerne la mise en œuvre des activités et les résultats documentés au cours de la période quinquennale visée par l'évaluation. L'étude de dossiers et l'examen de la documentation soutiennent et corroborent les résultats obtenus avec d'autres approches méthodologiques (triangulation), augmentent l'exactitude des résultats et agissent comme une mesure de la validité.

Examen des données financières – On a réalisé un examen des données financières des exercices 2010-2011 à 2014-2015 portant sur les dépenses prévues et les dépenses réelles. Une analyse des données financières aide à répondre aux questions relatives à l'efficacité, à l'efficience et à l'économie.

Entrevues avec des informateurs clés – On a effectué des entrevues avec 45 intervenants : 15 du Bureau de la radioprotection et du Bureau de la protection contre le rayonnement des produits cliniques et de consommation, 21 d'autres ministères fédéraux ou d'autres organismes gouvernementaux, 5 représentants internationaux et experts externes, 3 représentants de gouvernements provinciaux et 1 opérateur de centrale nucléaire. Les questionnaires d'entrevue ont été élaborés et adaptés à chaque groupe d'intervenants. Les guides étaient fondés sur les éléments fondamentaux et les questions déterminés dans la matrice d'évaluation. Conçus selon un format semi-structuré, ils comportaient, si nécessaire, des questions à développement. Les entrevues semi-structurées étaient fondées sur plusieurs questions importantes, favorisant ainsi une détermination plus pertinente des domaines à explorer et permettant

également à la personne dirigeant l'entrevue ou à l'informateur clé de s'éloigner du sujet afin d'approfondir une idée ou de répondre plus en détail. La souplesse de cette approche, particulièrement lorsqu'on la compare aux entrevues structurées ou aux groupes de consultation, permet aussi de découvrir et de déterminer certains éléments qui, bien qu'importants pour les participants, n'ont pas été considérés comme pertinents par l'équipe d'évaluation. Les entrevues ont été menées en personne (lorsque cela était possible) ou par téléphone. Elles ont été enregistrées avec le consentement du participant et retranscrites au besoin. Les données ont été codées et analysées à l'aide du logiciel NVivo.

Étude de cas – On a évalué l'intervention de Santé Canada à la suite de l'accident nucléaire de Fukushima au Japon afin d'établir un contexte pour l'évaluation des activités de radioprotection à l'occasion d'une situation d'urgence réelle, quoique rare. L'étude de cas comprenait un examen de la littérature et de la documentation relatives à l'intervention de Santé Canada à la suite des événements de Fukushima au Japon ainsi qu'aux enseignements tirés de l'expérience. En outre, lorsqu'un informateur estimait qu'il s'agissait d'un point essentiel, les entretiens semi-structurés avec les informateurs clés comprenaient une série supplémentaire de questions liées à Fukushima. On a également analysé, dans le cadre de cette étude de cas, les données Google Analytics afin d'évaluer la demande du public pour des renseignements en ligne sur la radioprotection, et ce, avant, durant ou après une urgence nucléaire.

Examen de la littérature – On a effectué une analyse de la littérature canadienne et internationale des cinq dernières années en effectuant une recherche à l'aide des termes « *ionizing radiation* » et « *radiation protection* » ainsi qu'une analyse de la littérature internationale au sujet des fournisseurs de services de dosimétrie et des fichiers dosimétriques aux États-Unis, au Royaume-Uni, en France et en Australie à l'aide des termes « *dosimetry service providers* » et « *dose registries* ». L'examen de la littérature soutient et corrobore les résultats obtenus avec d'autres approches méthodologiques (triangulation), augmente l'exactitude des constatations et agit comme une mesure de la validité.

Analyse – Globalement, on a analysé les données en soumettant à une triangulation les renseignements recueillis auprès des diverses sources au moyen des méthodes énumérées ci-dessus. On a notamment effectué :

- une compilation, un examen et une synthèse systématiques des données pour illustrer les constatations clés;
- une analyse thématique des données qualitatives en utilisant les produits Nvivo;
- une analyse statistique des données quantitatives tirées des bases de données;
- une analyse tendancielle temporelle des données comparables;
- une analyse comparative des données de différentes sources afin de valider les constatations générales.

Annexe 3 – Exemples de travaux de recherche, de conseils techniques et de services

- « Evaluation of the annual Canadian biodosimetry network intercomparisons » (Évaluation des intercomparaisons annuelles du réseau canadien de biodosimétrie) – Projet mené par Santé Canada pour déterminer l'importance des comparaisons annuelles dans le maintien des capacités d'un réseau de dosimétrie bien établi et pour évaluer des méthodes d'analyse efficaces et efficientes pour les interventions d'urgence.
- Rapport sur le rôle de la biodosimétrie dans le cadre de l'exercice Unified Response et comparaisons annuelles 2014 – Rédigé sous la direction de Santé Canada et des Laboratoires Nucléaires Canadiens.
- « Testing the capacity of the National Biological Dose Response Plan » (Mise à l'épreuve des capacités du Plan national de dosimétrie biologique) – Projet dirigé par Santé Canada en vue d'élargir le PNDB afin d'en faire un outil structuré de gestion médicale et de prise en charge des victimes.
- « Automated analysis for large amount gaseous fission product gamma-scanning spectra from nuclear power plant and its data mining » (Analyse automatisée de grandes quantités de spectres de scintillation gamma de produits de fission gazeux provenant de centrales nucléaires et exploration des données) – Étude conduite par Santé Canada sur une plate-forme automatisée pour l'analyse de grandes quantités de spectres gamma produits par des systèmes de surveillance du fluide caloporteur primaire d'un réacteur CANDU.
- Contre-mesures médicales pour les matières radioactives – Projet piloté par Énergie atomique du Canada dans le but de trouver un traitement permettant d'éliminer des poumons les particules radioactives inhalées au moyen de médicaments homologués pour une utilisation humaine dans d'autres applications.
- Triage rapide lors des incidents radiologiques et nucléaires – Projet dirigé par International Safety Research visant à élaborer un outil permettant aux premiers intervenants et aux intervenants médicaux d'accueil d'utiliser leurs appareils de surveillance du rayonnement existants pour mesurer la contamination radiologique interne inhalée ou ingérée afin de classer, par ordre de priorité, les victimes d'un événement radiologique ou nucléaire.
- « Field validation of novel algorithms for imaging » (Validation sur le terrain de nouveaux algorithmes d'imagerie) – Projet dirigé par Ressources naturelles Canada visant à élaborer des algorithmes d'imagerie pour la production de cartes d'évaluation du rayonnement de haute qualité à partir de mesures dans des échantillons prélevés dans l'atmosphère.
- « Bayesian Inference for Source Reconstruction Demonstration » (Démonstration de l'utilité de l'inférence bayésienne pour la reconstruction de sources) – Étude sous la direction d'Environnement et Changement climatique Canada visant à démontrer l'utilité d'un paradigme de modélisation basée sur des capteurs pour estimer le terme source au moyen d'un cadre inférentiel bayésien utilisant des données d'essai en situations réelles (p. ex. l'accident de Fukushima et les essais nucléaires nord-coréens) recueillies à l'aide de réseaux de capteurs opérationnels (Recherche et développement pour la défense Canada, 2015).
- Évaluations environnementales – Santé Canada a fourni son expertise afin d'aider des autorités responsables, des commissions d'examen ou d'autres autorités gouvernementales à réaliser huit évaluations en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* de 2012 en s'appuyant sur le document *Guide d'évaluation des impacts sur la santé humaine dans le cadre d'évaluations environnementales : impacts radiologiques*.
- Intervention d'urgence – En réponse à la situation d'urgence nucléaire de Fukushima-Daiichi au Japon en mars 2011, Santé Canada a dirigé le groupe d'évaluation technique fédéral et a fourni son expertise, des données, des services d'évaluation, des recommandations et des services de communication afin de protéger les Canadiens au Japon et au Canada; des conseils techniques à

l'ambassade canadienne au Japon; et des données de surveillance et des services d'évaluation à l'Agence internationale de l'énergie atomique pour appuyer l'intervention internationale d'urgence.

Annexe 4 – Protocoles d'entente avec des partenaires nationaux

- Protocole d'entente avec Ressources naturelles Canada concernant les dispositions d'achat d'un satellite et son exploitation à l'appui du PFUN.
- Protocole d'entente avec Environnement et Changement climatique Canada selon lequel ce dernier fournit à Santé Canada des services de collecte d'échantillons, des services de modélisation atmosphérique et un soutien afin que les parties puissent remplir leurs obligations en vertu du TICE et du PFUN, protocole qui décrit aussi le rôle des deux ministères dans les projets conjoints de recherche et développement.
- Protocole d'entente avec la CCSN visant la fourniture de données; l'élaboration et la fourniture de normes; des services d'étalonnage et de mise à l'essai indépendante; l'exploitation du FDN; la coopération en matière d'enquêtes, d'essais et d'études; la communication des résultats; la coopération lors des évaluations environnementales entreprises en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* de 2012; la coopération lors d'accidents ou d'urgences radiologiques ou nucléaires; et la coopération dans le cadre du Comité FPT de radioprotection et de comités internationaux.
 - Dans le cadre du protocole d'entente entre Santé Canada et la CCSN, Santé Canada fournit une assurance réglementaire à la CCSN en évaluant le rendement des méthodes de mesure de la dose de rayonnement interne. La CCSN reconnaît le Centre national de référence pour les essais biologiques et la surveillance *In Vivo* à titre de centre d'excellence qui lui offre, ainsi qu'aux titulaires de permis en matière de dosimétrie, des assurances réglementaires et des essais de rendement visant à s'assurer que les mesures des doses de rayonnement interne sont scientifiquement rigoureuses et exactes. Par exemple, en 2014, Santé Canada a réalisé 216 essais de rendement planifiés et transmis 283 rapports d'essais. Selon les données documentaires et les informateurs clés externes, les services fournis à la CCSN sont satisfaisants.
 - L'évaluation biodosimétrique des personnes soupçonnées d'avoir subi une surexposition au rayonnement font également partie des clauses du protocole d'entente conclu avec la CCSN.
- Protocole d'entente avec l'Agence spatiale canadienne pour l'évaluation biodosimétrique des astronautes canadiens et européens.
- Protocole d'entente avec Ontario Power Generation pour l'exploitation et la maintenance de son réseau de gaz rares.
- Protocoles d'entente avec le ministère du Travail de l'Ontario pour une assistance en cas d'urgence nucléaire ou radiologique et lors de situations pouvant empêcher le fonctionnement normal de l'un des laboratoires et pour établir officiellement une coopération scientifique et des relations entre les deux organisations.
- Protocole d'entente avec le ministère des Affaires étrangères et du Commerce international portant sur l'installation et l'exploitation d'un réseau de surveillance du rayonnement en poste fixe à l'ambassade canadienne de Tokyo au Japon.

Annexe 5 – Exemples de contribution aux initiatives de radioprotection internationales

- Contribution au Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants; Santé Canada a, par exemple, été l'un des représentants cités dans le rapport de 2013 intitulé *Sources, effects and risks of ionizing radiation* (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, 2013).
- Participation au comité de l'AIEA pour la rédaction du document intitulé *Dosimétrie cytogénétique : Applications à la préparation et à la conduite des interventions d'urgence radiologique, AIEA EPR-2011*. Ce document est le manuel auquel il est le plus fréquemment fait référence pour la biodosimétrie. Il a été adapté sous forme de cours pour la formation des nouveaux laboratoires.
- Prestation de l'un des cours de formation de l'AIEA à la demande de cette dernière à Bangkok, en Thaïlande, en novembre 2014.
- Conseils en matière de biodosimétrie donnés à des laboratoires en Corée, à Taiwan, en Arabie Saoudite et en Israël.
- Invitation à participer au projet de recherche coordonnée de l'AIEA intitulé *Strengthening of Biological dosimetry in IAEA Member States: Improvement of current techniques and intensification of collaboration and networking among the different institutes* (Renforcement de la biodosimétrie parmi les États membres de l'AIEA : Amélioration des techniques actuelles et intensification de la collaboration et du réseautage entre les différents instituts).
- Coprésidence du comité directeur du réseau mondial de biodosimétrie BioDoseNet de l'OMS et participation coordonnée à BioDoseNet en vue d'une intercomparaison en matière de biodosimétrie dirigée par l'Europe : *The capacity, capabilities and needs of the WHO BioDoseNet member laboratories* (Capacités et besoins des laboratoires membres du réseau BioDoseNet de l'OMS).
- Réunion du groupe de travail de l'Organisation internationale de normalisation sur la biodosimétrie.
- Invitation à siéger à un comité des National Academies of Science pour examiner le programme de recherche sur le rayonnement à faible dose au United States Armed Forces Radiobiology Research Institute.
- Recherches sur les impacts sanitaires du rayonnement à faible dose et du rayonnement environnemental pour des comités de radioprotection internationaux, notamment l'UNSCEAR et l'AIEA.
- Recherches pour appuyer des initiatives internationales de surveillance humaine, notamment l'Initiative de sécurité sanitaire mondiale.
- Participation au groupe de travail B du Traité d'interdiction complète des essais nucléaires (TICE), par la formulation de commentaires dans le cadre des activités d'harmonisation internationale découlant du Traité ainsi que par un appui fourni aux ateliers tout au long de l'année.
- Le BRP de Santé Canada est l'autorité nationale compétente reconnue en vertu de la Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire et de la Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique de l'AIEA. La participation à ces conventions de

l'AIEA est essentielle au respect des obligations internationales du Canada en tant qu'État membre. Le gouvernement du Canada a ratifié ces deux conventions.

- Le directeur du BRP représentait le Canada au sein du groupe d'experts en mesures et intervention d'urgence (Emergency Preparedness and Response Expert Group) de l'AIEA. Son mandat consistait à fournir des conseils au directeur général adjoint du département de la sûreté et de la sécurité nucléaires de l'AIEA en déterminant et en recommandant les nouvelles mesures requises pour améliorer de façon permanente et coordonnée la préparation et l'intervention en cas d'urgence; à évaluer et à prioriser les initiatives internationales de gestion des urgences en ce qui concerne la préparation et l'intervention en cas d'incident ou d'urgence radiologique ou nucléaire; et à assurer l'élaboration des stratégies à mettre en œuvre pour la préparation et les interventions en cas d'urgence dans le cadre des initiatives proposées, notamment les accords entre organismes visant à garantir la pérennité du cadre international de préparation et d'intervention en cas d'urgence. En 2015, le travail du groupe d'experts a été transféré vers le nouveau comité de normalisation de la préparation et l'intervention en cas d'urgence (Emergency Preparedness and Response Standards Committee) de l'AIEA au sein duquel le BRP représente le Canada.
- Le BRP participe à de nombreux comités de l'ISO, notamment :
 - Énergie nucléaire, technologies nucléaires, et radioprotection (TC 85)
 - Sous-comité de la radioprotection (SC 2), Surveillance et dosimétrie pour l'exposition interne (WG 13), Normes de mesure du radon et du thoron (WG 17) et Normes de dosimétrie computationnelle pour l'exposition au cours des voyages aériens (WG 21)
 - Comité de la qualité de l'eau (TC 147)
 - Mesure de la radioactivité (SC 3)
- Le BRP représente le gouvernement du Canada à l'Agence pour l'énergie nucléaire de l'OCDE ainsi que dans les différents groupes de travail et équipes de l'Agence :
 - Il est membre du Comité de protection radiologique et de santé publique, dont les travaux consistent à cerner les enjeux nouveaux ou émergents en matière de radioprotection, à analyser leurs répercussions possibles et à recommander ou à prendre des mesures pour y faire face en vue d'améliorer la réglementation en matière de radioprotection et la mise en œuvre de la radioprotection.
 - Il est membre du Groupe de travail sur les urgences nucléaires et participe aux réunions connexes de l'Agence pour l'énergie nucléaire traitant de la gestion des urgences nucléaires et de la radioprotection. Sa participation et sa contribution ont directement abouti à l'élaboration de guides essentiels pour les situations d'urgence au Canada et à l'échelle internationale, à de nouvelles capacités canadiennes d'intervention d'urgence, à la participation à des exercices internationaux nucléaires critiques, à des partenariats multinationaux essentiels et à une meilleure harmonisation internationale.
- Le BRP participe également à divers réseaux et groupes de travail dans le cadre de l'OMS :
 - Il fait partie du Réseau mondial de préparation médicale aux urgences radiologiques et d'assistance de l'OMS, qui remplit les obligations de l'Organisation en vertu des deux conventions internationales sur la notification rapide et sur l'assistance (AIEA, 1987). Le Réseau se compose de quarante établissements de soins et de recherche spécialisés dans le diagnostic, la surveillance, la dosimétrie, le traitement et le suivi à long terme des lésions dues au rayonnement, du syndrome d'irradiation aiguë, de la contamination interne et d'autres pathologies liées au rayonnement.

- Il fait également partie du groupe de travail de l'OMS sur la contamination radioactive interne. Les travaux de ce groupe portent sur la gestion de la contamination radioactive interne à la suite d'une urgence radiologique ou nucléaire et sont axés sur le dépistage au sein de la population, sur l'évaluation de la contamination interne et sur la prise en charge médicale.
- L'OMS a lancé un projet de révision de ses *Guidelines for Iodine Prophylaxis Following Nuclear Accidents* (lignes directrices relatives à la prophylaxie par l'iode après les accidents nucléaires) de 1999 en tant que mesure de suivi de l'accident de Fukushima. Le BRP participe à la révision de ce document en tant que membre du groupe d'élaboration des lignes directrices.

Annexe 6 – Exemples de gains d'efficacité

- Le BRP se sert des scénarios d'accidents nucléaires qui lui sont relatés par la CCSN et les autorités provinciales de gestion des situations d'urgence, ainsi que des capacités de modélisation atmosphérique d'Environnement et Changement Climatique Canada dans des situations d'urgence, pour déterminer les impacts possibles sur la santé publique (Plan fédéral en cas d'urgence nucléaire).
- Le BRP utilise les relevés de surveillance aérienne de Ressources naturelles Canada dans des situations d'urgence pour fournir des cartes de contamination radioactive (Programme canadien pour la sûreté et la sécurité, 2015).
- La DSR et la DPIUN utilisent les données et l'expertise de Service météorologique du Canada en échange de services et de leur propre expertise. De telles opérations sont facilitées par un transfert de fonds du BRP vers Environnement et Changement climatique Canada.
- À l'échelon provincial, la DSR utilise les données recueillies par les stations de surveillance d'Ontario Power Generation pour contribuer au réseau de surveillance en poste fixe associé au TICE. La DSR a accès à des données en temps réel qu'elle peut publier trimestriellement à l'intention du public. En échange, elle exploite et maintient le réseau. Ces dispositions permettent de générer des gains d'efficacité en évitant les doubles emplois et capitalisent sur des infrastructures préexistantes, exploitant les bénéfices de la surveillance pour répondre aux besoins du PFUN et du TICE.
- La Division de la radiobiologie a adopté des pratiques qui se sont révélées efficaces, particulièrement en ce qui concerne la capacité d'urgence et la capacité d'appoint (p. ex. la notation QuickScan pour la radiobiologie qui produit des estimations de doses à un rythme jusqu'à six fois plus rapide que la méthode classique). Elle évalue également son propre rendement par rapport à d'autres laboratoires européens similaires afin de déceler les manques d'efficacité ou les retards dans les dépistages par biodosimétrie.
- La DSRES utilise les données de surveillance de la DSR pour évaluer les risques radiologiques.
- La DPIUN utilise les lignes directrices et les normes internationales pour veiller à ce que les pratiques exemplaires soient intégrées dans le cadre de la planification et de la préparation en cas d'urgence. Les outils utilisés par le Groupe d'évaluation technique (p. ex. le système opérationnel de notification d'accidents et d'aide à la prise de décisions ARGOS, SharePoint et Outcomes) sont autant d'exemples d'outils qui améliorent l'efficacité de la modélisation et de la cartographie Web.
- Les SND ont augmenté l'efficacité de leurs services commerciaux de dosimétrie en investissant dans des technologies plus automatisées (p. ex. dosimètres InLight).
- La DPIUN collabore avec le Centre de mesures et d'intervention d'urgence de l'Agence de la santé publique du Canada pour planifier, élaborer et mener des exercices d'urgence nucléaire.
- La DSR a commencé à utiliser des génératrices mieux isolées et offrant un meilleur rendement pour ses stations de surveillance; de même, certaines installations récupèrent la chaleur produite par les instruments pour chauffer le bâtiment.
- La Division de la radiobiologie a contribué à l'élaboration d'un module Web de formation sur les soins d'urgence pour les expositions au rayonnement (SUPER).
- Santé Canada et l'OTICE ont contribué à l'égalité à l'achat de stations de surveillance.
- Dans le cadre du projet InFORM, des citoyens bénévoles ont contribué à la collecte d'échantillons environnementaux devant être analysés par Santé Canada.

Annexes 7 - Références

- Agence de la santé publique du Canada. (12 avril 2010). Maladies chroniques au Canada – Le rayonnement. Consulté le 2 décembre 2015 sur www.phac-aspc.gc.ca/publicat/hpcdp-pspmc/29-1-supp/ar_02-fra.php
- Agence internationale de l'énergie atomique. (s.d.). Consulté le 6 janvier 2016 sur <https://www.iaea.org/newscenter/news/iaea-releases-director-general's-report-fukushima-daiichi-accident>
- Agence internationale de l'énergie atomique. (27 octobre 1986). International Conventions and Legal Agreements. Consulté le 10 décembre 2015 sur Convention on Early Notification of a Nuclear Accident : <http://www.iaea.org/Publications/Documents/Conventions/cenna.html>
- Agence internationale de l'énergie atomique. (26 février 1987). International Conventions and Legal Agreements. Consulté le 10 décembre 2015 sur Convention on Assistance in Case of a Nuclear Accident or Radiological Emergency : <http://www.iaea.org/Publications/Documents/Conventions/cacnare.html>
- Agence internationale de l'énergie atomique. (2012). Nuclear Security Systems and Measures for Major Public Events.
- Agence internationale de l'énergie atomique. (2013). IAEA Response and Assistance Network.
- Agence internationale de l'énergie atomique. (2014). Normes de sûreté de l'AIEA pour la protection des personnes et de l'environnement – Radioprotection et sûreté des sources de rayonnements : Normes fondamentales internationales de sûreté. Vienne: Agence internationale de l'énergie atomique.
- Agence internationale de l'énergie atomique. (9 décembre 2014). Radiation Protection. Consulté le 2 décembre 2015 sur IAEA.org : <http://www-ns.iaea.org/tech-areas/radiation-safety/radiation-protection.asp>
- Ashmore, J. P., Gentner, N., & Osborne, R. (2010). Incomplete data on the Canadian cohort may have affected the results of the study by the International Agency for Research on Cancer on the radiogenic cancer risk among nuclear industry workers in 15 countries. *Journal of Radiological Protection*, 30, 121-129.
- BSI Group America, I. (2011). Certificate of Registration, Quality Management System (ISO 9001:2008).
- Canadian Safety and Security Program. (2015). CSS RN Portfolio Investments.
- Chen, J. (2015). Radiation Protection Dosimetry, 10-18.
- Chen, J., Cooke, M. W., Mercier, J.-F., Ahier, B., Trudel, M., Workman, G., et al. (2015). A Report on Radioactivity Measurements of Fish Samples from the West Coast of Canada. *Radiation Protection Dosimetry*, 1-31.
- Comité consultatif externe sur la réponse de la Commission canadienne de sûreté nucléaire à l'accident nucléaire survenu au Japon en 2011. (2012). Rapport du Comité consultatif externe

sur la réponse de la Commission canadienne de sûreté nucléaire à l'accident nucléaire survenu au Japon en 2011.

- Commission canadienne de sûreté nucléaire. (2004). Guide d'application de la réglementation – Maintenir les expositions et les doses au « niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre (ALARA) ». Ottawa: Commission canadienne de sûreté nucléaire.
- Commission canadienne de sûreté nucléaire. (2011). Mesure réglementaire – Services de dosimétrie nationaux de Santé Canada.
- Commission canadienne de sûreté nucléaire. (2012). INFO-0827 : Introduction à la dosimétrie.
- Commission canadienne de sûreté nucléaire. (17 avril 2014). Fukushima : Le Canada tient compte des leçons retenues afin de mieux se préparer aux urgences. Consulté le 2 décembre 2015 sur CNSC.gc.ca : <http://nuclearsafety.gc.ca/fra/resources/educational-resources/feature-articles/fukushima-canada-integrates-lessons-learned-to-improve-emergency-preparedness.cfm>
- Commission canadienne de sûreté nucléaire. (19 janvier 2015). Doses de rayonnement. Consulté le 2 décembre 2015 sur www.cnscc.gc.ca : <http://www.cnscc.gc.ca/fra/resources/radiation/introduction-to-radiation/radiation-doses.cfm>
- Commission canadienne de sûreté nucléaire. (20 mai 2015). Catégories et sources de rayonnement. Consulté le 2 décembre 2015 sur CNSC.gc.ca : <http://www.cnscc.gc.ca/fra/resources/radiation/introduction-to-radiation/types-and-sources-of-radiation.cfm>
- Congressional Research Service. (2010). Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty: Background and Current Developments. Washington: Congressional Research Service.
- Dean, J. S. (2014). Proficiency test exercise 2013 for the CTBT radionuclide laboratories supporting the radionuclide station network.
- Defence Research and Development Canada. (2015). CSS RN Portfolio Investments.
- Dolling, J., & Boreham, D. (2007). Radiological Emergency Response: The National Biological Dosimetry Response Plan. *Dose Response*, 5(1), 76-79.
- Eslinger, P., Biegalsk, S., Bowyer, T., Cooper, M., Haas, D., Hayes, J., et al. (2014). Source term estimation of radioxenon released from the Fukushima Dai-ichi nuclear reactors using measured air concentrations and atmospheric transport modeling. *Journal of Environmental Radioactivity*, 127, 127-132.
- Groupe de travail canadien sur les MRN du Comité de radioprotection fédéral-provincial-territorial. (2011). Lignes directrices canadiennes pour la gestion des matières radioactives naturelles (MRN). Santé Canada.
- Gully, D. P. (15 mars 2011). Radiation from Japan: Should Canadians be Worried? (R. Barton, Intervieweur) CBC Power and Politics.
- Institut sur la gouvernance. (2013). National Dosimetry Services - Mandate & Financial Review. Institut sur la gouvernance.

- Journal of Radiation Protection Dosimetry. (s.d.). Consulté le 21 janvier 2016 sur <http://rpd.oxfordjournals.org/reports/most-read>
- KellySears Consulting Group. (2015). Summary Report: Mandate Review of the Environmental and Radiation Health Sciences Directorate.
- KellySears, C. G. (2015). ERHSD Mandate Review: Radiation Protection Bureau: Final Report. Powerpoint Deck, Ottawa.
- KellySears, C. G. (2015). ERHSD Mandate Review: Consumer and Clinical Radiation Protection Bureau: Final Report. Ottawa.
- Moutou, G. (2014). Assessment Report Health Canada National Monitoring Section Radiation Surveillance Division.
- Nuclear Regulatory Commission. (17 octobre 2014). Detecting Radiation. Consulté le 2 décembre 2015 sur NRC.gov : <http://www.nrc.gov/about-nrc/radiation/health-effects/detection-radiation.html>
- Ontario Power Generation. (s.d.). Consulté le 6 janvier 2016 sur http://www.opg.com/generating-power/nuclear/Documents/ExUR_AAR.pdf
- Ontario Power Generation. (2013). Exercise Unified Response After Action Report.
- Organisation internationale du Travail. (2012). Critères à utiliser pour la préparation et la conduite des interventions en cas d'urgence nucléaire ou radiologique : guide général de sûreté
- Organisation mondiale de la Santé. (2015). What is Ionizing Radiation? Consulté le 2 décembre 2015 sur [www.who.int](http://www.who.int/ionizing_radiation/about/what_is_ir/en/index2.html) : http://www.who.int/ionizing_radiation/about/what_is_ir/en/index2.html
- Portefeuille de la santé. (2011). Analyse après incident : Réaction du portefeuille de la Santé à la déclaration d'une urgence nucléaire au Japon 12 mars au 18 avril, 2011.
- Programme canadien pour la sûreté et la sécurité. (2015). CSS RN Portfolio Investments.
- Province de l'Alberta. (s.d.). Radiation Protection Act. Dans Radiation Protection Regulation 182/2003 With amendments up to and including Alberta Regulation 144/2013.
- Recherche et développement pour la défense Canada. (2015). CSS RN Portfolio Investments.
- Santé Canada. (s.d.). Consulté le 1er novembre 2015 sur <http://www.hc-sc.gc.ca/ahc-asc/performance/estim-previs/dpr-rmr/2013-2014/index-fra.php>
- Santé Canada. (11 février 2008). Préoccupations liées à la santé - Pouvez-vous donner des détails sur les doses de rayonnement ? Consulté le 2 décembre 2015 sur www.hc-sc.gc.ca : <http://hc-sc.gc.ca/hc-ps/ed-ud/event-incident/radiolog/info/details-fra.php>
- Santé Canada. (10 mars 2009). Étude canadienne sur l'alimentation totale. Consulté le 2 décembre 2015 sur www.hc-sc.gc.ca : <http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/surveill/total-diet/index-fra.php>
- Santé Canada. (15 avril 2010). Santé de l'environnement et du milieu de travail – Radiation. Consulté le 2 décembre 2015 sur www.hc-sc.gc.ca : <http://hc-sc.gc.ca/ewh-semt/radiation/index-fra.php>

- Santé Canada. (2011). Fukushima Emergency- Japan March 2011.
- Santé Canada. (2011). Health Canada Response to Fukushima Technical Assessment and Coordination.
- Santé Canada. (2011). Lessons Learned from the 2011 Japan Nuclear Emergency: Health Canada Response to Fukushima Technical Assessment and Coordination.
- Santé Canada. (24 avril 2012). Préoccupations liées à la santé : l'iodure de potassium. Consulté le 10 décembre 2015 sur www.hc-sc.gc.ca : <http://www.hc-sc.gc.ca/hc-ps/ed-ud/respond/nuclea/potassium-fra.php>
- Santé Canada. (2013). Rapport de conformité annuel des Services de dosimétrie (2013).
- Santé Canada. (2013). Séance d'orientation destinée aux cadres supérieurs sur les rôles et les responsabilités en gestion des urgences : Aperçu du Plan fédéral en cas d'urgence nucléaire et des interventions en cas d'urgence nucléaire au Canada.
- Santé Canada. (1er avril 2014). Introduction au plan fédéral en cas d'urgence nucléaire (PFUN). Consulté le 2 décembre 2015 sur www.hc-sc.gc.ca : <http://www.hc-sc.gc.ca/hc-ps/ed-ud/fedplan/intro-fra.php>
- Santé Canada. (2014). Plan fédéral en cas d'urgence nucléaire – Partie 1 : Plan directeur, 5e édition.
- Santé Canada. (3 octobre 2014). Préoccupations liées à la santé – Données de surveillance de Santé Canada sur le rayonnement et l'urgence nucléaire au Japon. Consulté le 10 décembre 2015 sur www.hc-sc.gc.ca : <http://www.hc-sc.gc.ca/hc-ps/ed-ud/respond/nuclea/data-donnees-fra.php>
- Santé Canada. (2014). Rapport de conformité annuel des Services de dosimétrie (2014).
- Santé Canada. (2015). Exercice à grand déploiement (EGD) « Intervention Unifiée » - Rapport après action interministériel.
- Santé Canada. (2015). High-Level Business Requirements: Real-Time Posting of Environmental Radiation Monitoring Data (RTP), U250 Project.
- Santé Canada. (2015). National Dosimetry Services Options for the Way Forward: DM Briefing. Ottawa: National Dosimetry Services.
- Santé Canada. (19 juin 2015). Préoccupations liées à la santé – Préparation aux urgences nucléaires. Consulté le 2 décembre 2015 sur www.hc-sc.gc.ca : <http://www.hc-sc.gc.ca/hc-ps/ed-ud/prepar/nuclea/index-fra.php>
- Santé Canada. (2015). Rapport spécial sur la radioactivité environnementale au Canada concernant les contaminants provenant de l'incident de Fukushima : Rapport technique.
- Shrader-Frechette, K. (2007). Trimming Exposure Data, Putting Radiation Workers at Risk: Improving Disclosure and Consent Through a National Radiation Dose-Registry. *American Journal of Public Health*, 97(10), 1782-1786.
- Taylor, R. M. (1962). The Somatic Effects of Radiation. *Canadian Medical Association Journal*, 5.

- The Saskatchewan Gazette. (2005). The Radiation Health and Safety Regulations, 2005. The Saskatchewan Gazette.
- Thibedeau, H. (15 mars 2011). Japan's radiation no threat here: PM. CBC News.
- United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. (2013). UNSCEAR 2013 Report: Sources, effects and risks of ionizing radiation.
- Wilkins, R. C., Beaton-Green, L. A., Lachapelle, S., Kutzner, B. C., Ferrarotto, C., Chauhan, V., et al. (2015). Evaluation of the annual Canadian biodosimetry network intercomparisons. *International Journal of Radiation Biology*, 91(5).
- William F. Blakely, Z. C.-M.-D.-H. (2009). WHO 1st Consultation on the Development of a Global Biodosimetry Laboratories Network for Radiation Emergencies (BioDoseNet). *Radiation Research*, 127-139.
- Zablotska, L. B., Lane, R. S., & Thompson, P. A. (2014). A reanalysis of cancer mortality in Canadian nuclear workers (1956-1994) based on revised exposure and cohort data. *British Journal of Cancer*, 110, 214-223.