

## **DOCUMENT DE DISCUSSION**

# **PLAN PROVINCIAL D'INTERVENTION EN CAS D'URGENCE NUCLÉAIRE (PPIUN)**

## **EXAMEN DES FONDEMENTS DE LA PLANIFICATION ET RECOMMANDATIONS**

Mai 2017

Bureau du commissaire des incendies et de la gestion des situations d'urgence

Ministère de la Sécurité communautaire et des Services correctionnels

*Page intentionnellement laissée en blanc*

## RÉSUMÉ

Le Plan provincial d'intervention en cas d'urgence nucléaire (PPIUN), approuvé par le Conseil des ministres, présente en détail les mesures que la province doit prendre dans le cas où surviendrait une urgence nucléaire.

Le PPIUN fait régulièrement l'objet d'examens à la lumière des nouvelles pratiques exemplaires internationales et des leçons tirées d'événements réels. C'est dans le contexte suivant que la mise à jour de 2017 est entreprise :

- la publication de nouvelles normes, telles que la norme N1600 de l'Association canadienne de normalisation (CSA) ainsi que la partie 7 des exigences de sécurité générales de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA);
- les leçons tirées de trois exercices d'intervention à grand déploiement en cas d'urgence nucléaire qui se sont déroulés en Ontario (l'exercice Huron Challenge en 2012, l'exercice Unified Response en 2014 et l'exercice Huron Resolve en 2016);
- l'analyse et les leçons tirées de la catastrophe nucléaire de Fukushima Daiichi en mars 2011 au Japon, y compris le rapport intitulé *Levels and Effects of Radiation Exposure Due to the Nuclear Accident after the 2011 Great East-Japan Earthquake and Tsunami* (niveaux et conséquences de l'exposition aux rayonnements découlant de l'accident nucléaire survenu à la suite du grand séisme dans l'est du Japon et le tsunami de 2011) publié par le Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR) en 2013;
- la recommandation figurant dans le plan d'action élaboré à la suite de l'accident de Fukushima de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) selon laquelle les autorités provinciales devraient entreprendre l'examen des scénarios d'accident sur lesquels leurs plans hors site sont fondés, c.-à-d. les fondements de la planification, aux fins des dispositions hors site.

Les conclusions et les recommandations figurant dans le présent document de discussion qui se rapportent aux centrales nucléaires CANDU sont fondées sur un examen de rapports, d'études, de normes et de documents d'orientation, ainsi que sur les conseils d'experts en gestion des situations d'urgence, y compris la CCSN et Santé Canada.

Le présent document de discussion comprend également des recommandations relatives aux zones primaires du réacteur de recherche des Laboratoires de Chalk River situé à Deep River, en Ontario, et de la centrale nucléaire Fermi 2 située dans le comté de Monroe, au Michigan, au-delà de la rivière Détroit à dix milles de l'Ontario. Ces recommandations reposent sur des études distinctes et indépendantes, ainsi que sur des pratiques exemplaires et les principes de gestion de situations d'urgence.

Voici les recommandations relatives à la version révisée des fondements de la planification du PPIUN :

### **1. Stratégies en matière d'activités de protection**

Le PPIUN présente diverses options permettant de protéger les gens dans le cadre d'une urgence nucléaire. Ces mesures, que l'on appelle « stratégies en matière d'activités de protection », comprennent des activités telles que l'évacuation d'une région ou la formulation d'un message demandant aux gens de rester à l'intérieur pendant un certain temps (mise à l'abri).

Les stratégies en matière d'activités de protection énoncées dans le PPIUN actuel de 2009 sont exhaustives et judicieuses, mais elles feront l'objet d'un examen et d'une mise à jour afin de mieux s'harmoniser à la version révisée des *Lignes directrices canadiennes sur les mesures de protection en cas d'urgence nucléaire* de Santé Canada.

### **2. Le danger**

Bien que la description du danger (types d'accidents possibles) figurant dans le PPIUN de 2009 s'applique toujours, des modifications seront apportées durant l'examen du PPIUN compte tenu des leçons tirées de l'accident de Fukushima, y compris l'ajout d'événements survenant dans des centrales à tranches multiples à la description des accidents graves.

### **3. Zones de planification – Centrales CANDU à tranches multiples**

Un examen exhaustif des scénarios d'accident (voir les sections 7 iii] et iv]) a renforcé l'applicabilité des zones de planification autour des centrales nucléaires de Pickering, de Darlington et de Bruce Power. Les pratiques exemplaires actuelles et la modélisation de scénarios d'accidents graves, mais très improbables indiquent qu'il vaut mieux ajouter une zone de planification des mesures d'urgence (décrite dans la recommandation n° 6 ci-dessous).

Les zones de planification décrites dans le PPIUN de 2009, qui sont appropriées, seront conservées pour les régions de Pickering, de Darlington et de Bruce Power :

- zone contiguë – rayon de trois kilomètres (km) : Zone située dans les environs immédiats d'une installation à réacteur nucléaire, à l'égard de laquelle on doit exercer un niveau accru de planification et de préparation en raison de la proximité de la centrale;
- zone primaire – rayon de 10 km : zone à l'égard de laquelle la planification et la préparation prévoient des mesures contre l'exposition à un panache radioactif;
- zone secondaire – rayon de 50 km : zone à l'égard de laquelle la planification et la préparation sont axées sur la réduction de l'ingestion de matières radioactives (nourriture, eau, etc.).

### **4. Zones de planification – Laboratoires de Chalk River (LCR)**

Même si aucun des scénarios d'accident (y compris les accidents graves) associés à cette installation n'entraîne la nécessité d'ordonner des évacuations hors site (voir la

section 7 vii]), éliminant ainsi le besoin de procéder à une planification détaillée, les zones de planification relatives au réacteur national de recherche universel (NRU) des LCR demeureront les mêmes que celles qui sont énoncées dans le plan de mise en œuvre du PPIUN relatif aux LCR de 2011.

La raison pour laquelle on maintient le statu quo est que la fermeture du réacteur NRU prévue pour le 31 mars 2018 (date après laquelle le réacteur ne sera plus opérationnel) se produira probablement avant l'approbation de la mise à jour du plan de mise en œuvre du PPIUN relatif aux LCR.

## **5. Zones de planification – FERMI 2**

Comme cela est mentionné ci-dessus pour l'installation des LCR, les zones de planification associées à la centrale nucléaire Fermi 2 du Michigan (qui est située au-delà de la rivière Détroit vis-à-vis de l'Ontario) diffèrent de celles des centrales nucléaires de l'Ontario en raison de technologies distinctes. Le PPIUN révisé tiendra compte des exigences en matière de zones de planification de l'organisme de réglementation nucléaire américain (U.S. NRC).

Plus précisément, les zones de planification du PPIUN ci-dessous seront délimitées pour le site de la centrale Fermi 2 :

- aucune zone contiguë (région située dans un rayon de 3 km de la centrale nucléaire);
- le rayon de la zone primaire sera réduit pour passer à 16 km afin de respecter la norme américaine;
- le rayon de la zone secondaire demeurera de 80 km afin de respecter la norme américaine relative à la technologie du réacteur Fermi 2.

## **6. Zone de planification des mesures d'urgence**

Une disposition relative à l'établissement d'une nouvelle zone de planification des mesures d'urgence (ZPMU) sera intégrée afin de se conformer à la norme N1600 de la CSA et de prévoir des situations d'accidents graves très peu probables.

La ZPMU est la région à l'égard de laquelle des dispositions pourraient être requises dans le cas de rejets radiologiques afin de surveiller les débits de dose résultant du dépôt de matières radioactives (irradiation provenant du sol<sup>1</sup>). Cela permet de repérer les régions situées à l'extérieur de la zone primaire qui pourraient faire l'objet de mesures de contrôle de l'exposition (évacuation, mise à l'abri, blocage de la fonction thyroïdienne et [ou] réinstallation à plus long terme) après avoir obtenu les résultats de la surveillance environnementale. Les ZPMU suivantes devraient être définies :

- les centrales CANDU de Pickering, de Darlington et de Bruce Power : 20 km;
- LCR : aucune;
- Fermi 2 : à déterminer.

---

<sup>1</sup> L'irradiation provenant du sol s'entend des matières radioactives qui tombent sur le sol.

La ZPMU des centrales CANDU, définie comme étant la région située à l'extérieur de la zone primaire dans un rayon maximal de 20 km, a été déterminée en doublant la distance de la zone primaire afin de prévoir une zone tampon minimale aux fins de planification et d'intervention en situation d'urgence nucléaire. Cette distance permettra de prendre d'autres dispositions en cas de possibilité (très peu probable) d'effets radioactifs limités et localisés à l'extérieur de la zone primaire.

Les plans et les dispositions concernant cette ZPMU tiennent compte des éléments suivants :

- la division en sous-zones;
- les estimations de la population dans chaque sous-zone;
- l'élaboration de mécanismes, de processus et de procédures prévoyant la surveillance des rayonnements dans l'environnement ainsi que l'analyse des données par la Section des services scientifiques du Centre provincial des opérations d'urgence (CPOU);
- des séances de familiarisation avec les municipalités touchées, au besoin;
- la détermination des centres d'intervention existants qui se trouvent dans la ZPMU et la préparation d'une liste d'autres endroits possibles se trouvant à l'extérieur de cette zone;
- les exigences relatives au blocage de la fonction thyroïdienne conformément à celles qui sont énoncées pour la zone secondaire;
- les exigences relatives à la sensibilisation du public conformément aux exigences relatives à la zone secondaire.

La ZPMU ne prévoit pas :

- l'exigence de désigner d'autres centres d'intervention d'urgence (y compris les centres des opérations d'urgence [COU], les centres d'information sur la situation d'urgence [CISU], les centres de réception/d'hébergement, les installations de surveillance de la contamination des personnes et de décontamination) en dehors de ceux qui sont désignés aux fins d'intervention en zone primaire;
- l'exigence de prendre des mesures d'alerte du public de communication autres que celles qui sont en place conformément aux mécanismes provinciaux existants.

D'autres recommandations (ne concernant pas les fondements de la planification) et renseignements à l'égard de la mise à jour du PPIUN sont également fournis aux sections 9 et 10.

Les conclusions et les recommandations énoncées en détail dans le présent document de discussion sont conformes à l'objectif primordial de la province de l'Ontario – la protection de la santé, de la sécurité, du bien-être et des biens de la population ontarienne et la protection de l'environnement.

## Table des matières

RÉSUMÉ .....	3
Table des matières .....	7
1. Introduction .....	8
2. Définition des fondements de la planification .....	10
3. Bref historique.....	12
4. Méthodologie .....	13
5. Études et analyses techniques .....	14
6. Fondements de la planification du PPIUN de 2009.....	20
7. Considérations relatives à l'examen actuel des fondements de la planification ..	34
8. Conclusions et recommandations .....	48
9. Recommandations ne concernant pas les fondements de la planification .....	57
10. Blocage de la fonction thyroïdienne .....	59
<b>Tableaux</b>	
Tableau 1 : Documents ayant orienté les versions précédentes du PPIUN .....	14
Tableau 2 : Documents récents pris en considération pendant l'examen actuel du PPIUN .....	16
Tableau 3 : Modélisation RIMPUFF – Évacuation.....	41
Tableau 4 : Modélisation MLDP – Évacuation.....	41
Tableau 5 : Modélisation MLDP – Blocage de la fonction thyroïdienne.....	41
Tableau 6 : Modélisation MLDP – Mesures de protection contre l'ingestion .....	42
<b>Figures</b>	
Figure 1 : Zone primaire de la centrale nucléaire de Pickering.....	23
Figure 2 : Zone primaire de la centrale nucléaire de Darlington .....	23
Figure 3 : Zone primaire de Bruce Power.....	24

## 1. Introduction

Le Plan provincial d'intervention en cas d'urgence nucléaire (PPIUN), approuvé par le Conseil des ministres, présente en détail les mesures que la province doit prendre dans le cas où surviendrait une urgence nucléaire. Ce plan fait régulièrement l'objet d'examen à la lumière des pratiques exemplaires internationales en constante évolution et des événements qui se produisent.

Le 11 mars 2011, un séisme d'une magnitude de 9,0 et un tsunami ont frappé le Japon, causant l'un des pires accidents nucléaires de l'histoire à la centrale nucléaire de Fukushima. À la suite de cet événement et en tenant compte des leçons apprises, le ministère de la Sécurité communautaire et des Services correctionnels a lancé un projet d'examen du Plan provincial d'intervention en cas d'urgence nucléaire (PPIUN) de l'Ontario, qui décrit en détail l'intervention de la province en cas d'urgence nucléaire. Cette initiative est conforme à la recommandation figurant dans le plan d'action élaboré à la suite de l'accident de Fukushima de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) voulant que les autorités provinciales chargées de la planification en cas d'urgence nucléaire entreprennent un examen des fondements de la planification à la lumière de scénarios d'accidents se produisant dans des centrales à tranches multiples<sup>2</sup>.

Le présent document de discussion met l'accent sur les fondements du PPIUN – les fondements de la planification – c.-à-d. le niveau de planification approprié devant être prévu afin d'offrir une protection contre les conséquences éventuelles d'un accident nucléaire.

### **« Définir un accident aux fins de planification » ou « La base conceptuelle de la planification »**

On a consacré beaucoup de temps et d'efforts à la détermination des **types d'accidents nucléaires** qui devraient faire l'objet d'une planification.

Dans le passé, le PPIUN était principalement axé sur l'accident de dimensionnement – un accident hypothétique auquel une installation à réacteur nucléaire doit résister en raison de sa conception et de sa construction sans entraîner de dommages aux systèmes, aux structures et aux composants nécessaires pour assurer la santé et la sécurité du public.

L'accident de dimensionnement se caractérise par une importante période de rétention (pendant laquelle les rayonnements sont contenus avant d'être rejetés dans l'atmosphère, le cas échéant), qui permet d'effectuer une analyse scientifique et opérationnelle ainsi que de prendre des décisions à l'égard des mesures de protection devant être adoptées, *avant* qu'une émission radioactive relativement faible se produise.

---

<sup>2</sup> Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN). *Rapport du Groupe de travail de la CCSN sur Fukushima*, 2011.



À la suite de l'événement nucléaire survenu à Tchernobyl en 1986, les efforts de planification nucléaire de la province ont pris de l'ampleur afin de veiller à ce que des mesures soient en place pour gérer des « accidents plus graves » que ceux pour lesquels des mesures étaient prévues à l'époque. Les fondements de la planification qui en ont résulté, et qui sont toujours en vigueur aujourd'hui, prévoient les mesures prioritaires par défaut (comme la mise à l'abri ou l'évacuation dans la zone contiguë à l'installation à réacteur nucléaire) qui doivent être mises en œuvre dès qu'une notification d'urgence d'un accident grave est reçue. Cette mesure est conforme aux pratiques exemplaires internationales afin de veiller à ce que les répercussions déterministes (comme la réaction des tissus ou le mal des rayons) associées à l'émission d'une grande quantité de matières radioactives dans le cadre d'une urgence nucléaire puissent être évitées tout en conservant l'objectif initial de minimiser les répercussions stochastiques (cancer latent).

Le présent examen du PPIUN se concentre sur la confirmation des fondements de la planification afin de faire face effectivement aux divers événements peu probables, mais entraînant des conséquences importantes, grâce à des mesures pratiques d'intervention en cas d'urgence.

Le présent document aborde un certain nombre de cas d'urgence nucléaire peu probables, mais entraînant des conséquences importantes, et propose des conclusions et des recommandations pratiques afin d'orienter la province dans le cadre de son examen et de sa révision du PPIUN et de ses procédures connexes.

Il convient de noter que, même si l'on a tenu compte des doses thyroïdiennes résultant d'accidents graves dans le présent document, aucune recommandation de politique concernant le stockage et la distribution d'un agent de blocage de la fonction thyroïdienne n'a été proposée étant donné qu'il ne constitue pas un élément des fondements de la planification (voir la section 2). Toutefois, en raison de la nature topique du blocage de la fonction thyroïdienne et de son rapport direct avec la planification en cas d'urgence nucléaire, la fin du présent document comprend une section distincte (section 10) qui aborde les enjeux pertinents et les considérations futures à prendre en compte dans le cadre du processus d'examen du PPIUN.

## 2. Définition des fondements de la planification

Les fondements de la planification constituent la base du PPIUN. L'évaluation des dangers en est un élément important. La section 4.25 de la partie 7 de la norme de sûreté GSR de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA)<sup>3</sup> indique ce qui suit :

*« Le gouvernement doit veiller à ce qu'un examen de l'évaluation des dangers soit effectué périodiquement dans le but de :*

- (a) s'assurer de repérer l'ensemble des installations et des activités, des régions sur le site, des régions hors site et des emplacements où des événements pouvant nécessiter des mesures de protection et d'autres mesures d'intervention pourraient se produire;*
- (b) tenir compte de tout changement en matière de dangers à l'intérieur du pays et au-delà de ses frontières, de tout changement relatif à l'évaluation des menaces à des fins de sûreté nucléaire, de l'expérience et des leçons tirées de la recherche et des exercices opérationnels et d'urgence, ainsi que des progrès technologiques (voir les paragraphes 6.30, 6.36 et 6.38).*

*Les résultats de cet examen serviront à réviser les mesures d'urgence, au besoin. »*

L'examen des fondements de la planification du PPIUN est effectué dans le contexte de la norme de l'AIEA susmentionnée en se concentrant sur les perspectives actuelles en matière d'évaluation des dangers, L'examen des dangers porte sur les centrales nucléaires de Pickering, de Darlington et de Bruce Power, ainsi que sur le réacteur national de recherche universel (NRU) des Laboratoires de Chalk River et la centrale nucléaire Fermi 2 au Michigan.

À des fins de planification des situations d'urgence nucléaire, les fondements de la planification et la façon dont ils sont déterminés sont illustrés dans le tableau ci-dessous :

	<b>FONDEMENTS DE LA PLANIFICATION</b>	<b>DÉTERMINÉ SELON</b>
i	Fondement de la prise de décisions concernant les mesures de protection	Critères génériques et niveaux d'intervention opérationnels
ii	Type de danger de nature radiologique	Scénarios d'accident retenus dans les installations à réacteur nucléaire
iii	Répercussions de l'accident sur la sécurité et la santé publiques (dose)	Évaluations des doses fondées sur les scénarios d'accident retenus
iv	Portée des conséquences de	Extrapolation fondée sur les

<sup>3</sup> Normes de sûreté de l'AIEA : Préparation et conduite des interventions d'urgence.

	<b>FONDEMENTS DE LA PLANIFICATION</b>	<b>DÉTERMINÉ SELON</b>
	l'accident (distance géographique)	résultats des points (ii) et (iii)

Les études, les évaluations des risques, les lignes directrices, les normes et les rapports pris en considération ont été choisis en fonction de leur pertinence par rapport aux enjeux actuels. Les sources d'information comprenaient des documents réglementaires, des études et des rapports rédigés après l'accident nucléaire de Fukushima, ainsi que des observations et des questions soulevées par des membres du public et des experts techniques travaillant dans ce domaine.

Les conclusions et les recommandations relatives à la mise à jour des fondements de la planification des situations d'urgence nucléaire, qui découlent d'un examen et d'une analyse des documents obtenus, sont conformes à l'objectif primordial de la province – la protection de la santé, de la sécurité, du bien-être et des biens de la population ontarienne et la protection de l'environnement.

### 3. Bref historique

La *Loi sur la protection civile et la gestion des situations d'urgence* de l'Ontario exige la création d'un plan d'intervention en cas d'urgence nucléaire.

La première version du plan de l'Ontario a été rédigée après l'accident nucléaire survenu en 1979 à la centrale de Three Mile Island, à Harrisburg, en Pennsylvanie. Le Conseil des ministres l'a approuvé en juin 1986.

À la suite de l'accident nucléaire de Tchernobyl en avril 1986 et des analyses et examens subséquents, le Conseil des ministres a exigé que la prochaine version du plan de l'Ontario prévoie la possibilité d'accidents plus graves que ceux qui avaient été envisagés précédemment.

Deux remaniements importants du PPIUN, fondés sur le contenu du rapport n° 8 du groupe de travail provincial sur les conséquences de l'accident de Tchernobyl (1988) ainsi que sur un examen de la Société royale (1996), ont été entrepris et le Conseil des ministres a approuvé le nouveau plan en décembre 2001. Ce plan, qui détaillait une intervention en cas d'accident accompagné de l'émission d'une quantité limitée de radiations (comme le prévoyait le plan initial de 1986), a été amélioré en y ajoutant des dispositions relatives à des accidents plus graves.

Découlant d'un processus exhaustif de consultation auprès des intervenants, la plus récente version du PPIUN approuvée par le Conseil des ministres (2009) conservait le concept fondamental de planification du plan de 2001.

## 4. Méthodologie

Au moment de préparer le présent document de discussion, l'Unité de la planification et des exercices du Bureau du commissaire des incendies et de la gestion des situations d'urgence a commencé par analyser des rapports, des études et des analyses techniques antérieurs et actuels, pour éclairer ses recommandations relatives aux fondements de la planification du PPIUN. Ces études ainsi qu'un résumé des principales observations sont présentés aux tableaux 1 et 2 ci-dessous.

Les évaluations des accidents graves examinées par l'équipe du projet (voir le tableau 2) ont été choisies en collaboration avec les principaux intervenants, dont certains ont également participé à la création de modèles visant à obtenir des données sur la dose par rapport à la distance (voir la section 7). Les données ainsi recueillies ont été utilisées pour appuyer la justification et les recommandations figurant à la section 8.

Dans le cadre de la préparation de cet examen des fondements de la planification du PPIUN, le Bureau du commissaire des incendies et de la gestion des situations d'urgence a grandement tiré profit des conseils et de l'aide des représentants des organismes ci-dessous :

- Municipalités désignées
  - Région de Durham
  - Ville de Toronto
  - Municipalité de Kincardine
  - Villes de Deep River et de Laurentian Hills
  - Ville d'Amherstburg
- Santé Canada
- Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN)
- Installations à réacteur nucléaire (Bruce Power, Laboratoires de Chalk River et Ontario Power Generation)
- Ministère de la Santé et des Soins de longue durée (MSSLD)
- Ministère de l'Énergie

Ces représentants ont fait part de leurs commentaires dans le cadre de discussions directes, ainsi qu'en examinant deux versions provisoires de ce document qui ont été présentées lors de réunions du Comité de coordination de la gestion des urgences nucléaires (CCGUN)<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> Le CCGUN est un comité provincial qui a pour objectif d'atteindre et de maintenir un niveau adéquat de préparation et de coordination entre les ministères provinciaux, les ministères fédéraux, les installations à réacteur nucléaire, les municipalités désignées et d'autres organismes, et de l'accroître, afin d'intervenir de façon efficace en cas d'urgences radiologiques et nucléaires.

## 5. Études et analyses techniques

Pour effectuer un examen exhaustif, le Bureau du commissaire des incendies et de la gestion des situations d'urgence a examiné des études récentes, ainsi que les rapports et les études antérieures du groupe de travail qui ont orienté la définition des fondements de la planification du PPIUN de 2009.

**Tableau 1 : Documents ayant orienté les versions précédentes du PPIUN**

	<b>RAPPORT</b>	<b>RÉSUMÉ</b>
1.	<p><b>Recommandations relatives à certains fondements techniques du Plan provincial d'intervention en cas d'urgence nucléaire</b> Groupe de travail provincial n° 3 (1984)</p>	<p>Une dose effective de 250 millisieverts (mSv) sur le périmètre de la centrale nucléaire devrait définir la limite supérieure de danger aux fins de la planification détaillée en cas d'urgence en Ontario.</p> <p>Les rayons des zones de planification (pour les réacteurs CANDU) devraient être les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zone contiguë = 3 km;</li> <li>• zone primaire = 10 km;</li> <li>• zone secondaire = 50 km.</li> </ul>
2.	<p><b><i>The Upper Limit for Detailed Nuclear Emergency Planning</i></b> Groupe de travail provincial n° 8 (1988)</p>	<p>Deux niveaux de planification en cas d'urgence devraient être pris en considération :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la planification maximale en cas d'accident causé par des défaillances techniques, qui permet d'assurer une planification détaillée dans le cas d'accidents peu probables (une fois par <math>10^{-5}</math> années-centrale);</li> <li>• la planification en cas d'accident entraînant la pire émission de radiations crédible afin de lutter contre l'apparition précoce de morbidité et de mortalité; la fréquence de ces événements attribuables à des actes hostiles ou à des erreurs humaines grossières est encore plus faible ou impossible à quantifier.</li> </ul> <p>Le rayon des zones primaires devrait être de 13 km à Pickering, Bruce et Darlington, de 10 km à Chalk River et de 21,5 km dans le comté d'Essex (centrale Fermi 2 au Michigan).</p> <p>La province devrait tenir compte de ce qui suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la disponibilité et la distribution de comprimés d'iodure de potassium (KI);</li> <li>• la nécessité de mettre en place des systèmes</li> </ul>

	RAPPORT	RÉSUMÉ
		<p>d'alerte rapide du public;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la nécessité de disposer d'établissements médicaux adéquats pour traiter les expositions aiguës éventuelles aux rayonnements.</li> </ul> <p>La province devrait réviser les seuils d'application des mesures de protection (SAMP) actuels en tenant compte des normes mondiales.</p>
<p>3.</p>	<p><b>Rapport présenté au ministère de l'Environnement et de l'Énergie</b> Société royale du Canada et Académie canadienne du génie (1996)</p>	<p>La planification en cas d'urgence devrait être effectuée pour un groupe de scénarios d'accidents dont la probabilité totale est supérieure à environ <math>10^{-7}</math> par année-réacteur.</p> <p>La distribution préalable de KI dans les secteurs résidentiels n'est pas recommandée. Les risques auxquels la glande thyroïde est exposée à la suite de l'inhalation d'iode radioactif pendant un accident associé à un réacteur CANDU sont inférieurs à ce que l'on croyait auparavant et constituent une faible part du risque auquel l'ensemble du corps est exposé dans le cas d'un tel accident.</p> <p>Le rayon de la zone primaire devrait être de 10 km au lieu de 13 km puisque ces deux nombres sont essentiellement identiques dans le contexte de la vaste gamme de conséquences découlant d'un grave accident.</p> <p>Étant donné que le blocage de la fonction thyroïdienne et la mise à l'abri n'offrent pas beaucoup de protection, ces mesures devraient uniquement être envisagées comme une première étape automatique pendant la préparation de l'évacuation lorsque les niveaux d'action sont atteints.</p>
<p>4.</p>	<p><b>Étude indépendante sur les problèmes techniques relatifs aux conséquences hors site découlant d'un dégagement de radioactivité aux Laboratoires de Chalk River</b> (International Safety Research Inc. [ISR], mars 2004)</p>	<p>Ce rapport a été commandé dans le but de confirmer le caractère adéquat de la taille des zones de planification actuelles. Le rapport a conclu que, dans le cas d'un accident grave, il serait prudent d'adopter les mesures suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• évacuation dans un rayon de 3 km;</li> <li>• mise à l'abri dans un rayon de 8 km;</li> <li>• élaboration de dispositions d'urgence dans un rayon pouvant atteindre 10 km.</li> </ul>

**Tableau 2 : Documents récents pris en considération pendant l'examen actuel du PPIUN**

	<b>RAPPORT</b>	<b>RÉSUMÉ</b>
1.	<p><b>Étude des conséquences d'un grave accident nucléaire hypothétique et de l'efficacité des mesures d'atténuation</b> (CCSN, mars 2015)</p>	<p>Cette étude de la CCSN est basée sur la modélisation d'un rejet important générique (RGI) (aussi appelé SARP) réalisé par Ontario Power Generation (OPG).</p> <p>Les résultats démontrent que pour cet accident grave générique, l'évacuation au-delà de la zone primaire (qui correspond à 12 km dans cette étude) ne serait pas nécessaire étant donné les doses estimées.</p> <p>Du point de vue de l'acceptabilité du risque, la capacité du PPIUN à réduire efficacement le risque pour la santé, associée à la très faible probabilité d'accident nucléaire grave compte tenu des améliorations apportées aux centrales après l'accident de Fukushima, permet de gérer efficacement les risques à un niveau acceptable.</p>
2.	<p><b>Niveaux et effets de l'exposition au rayonnement découlant de l'accident nucléaire survenu après les grands séisme et tsunami de 2011 dans l'Est du Japon</b> Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR) (2013)</p>	<p>Des évacuations ont été effectuées dans un rayon de 20 km de la centrale et des mises à l'abri, dans un rayon de 20 km à 30 km.</p> <p>Aucun décès ni aucune maladie grave lié au rayonnement n'a été observé chez les travailleurs et les membres du grand public qui y ont été exposés à la suite de l'accident.</p> <p>Les évacuations ont grandement réduit (d'un facteur de 10) les niveaux d'exposition qui auraient autrement été reçus par les personnes vivant dans ces régions. Cependant, les évacuations ont eu en soi des incidences sur les gens touchés, y compris un certain nombre de décès liés à l'évacuation et les répercussions subséquentes sur le bien-être mental et social (en raison du fait, par exemple, que les évacués ont été séparés de leurs foyers et de leur environnement familial et que nombre d'entre eux ont perdu leur gagne-pain).</p> <p>Les doses reçues par le grand public, tant celles de la première année que celles estimées au cours de leur vie, sont généralement faibles ou</p>



	RAPPORT	RÉSUMÉ
		<p>très faibles (moins de 10 mSv et la moitié pour les personnes évacuées le 12 mars 2011).</p> <p>Le rapport indique qu'aucun changement notable n'est prévu dans les futurs taux de cancer et maladies héréditaires en raison de l'exposition au rayonnement découlant de l'accident.</p> <p>Les conclusions sont fondées sur les estimations de l'exposition de divers groupes de populations, y compris les enfants, ainsi que sur la connaissance scientifique des effets sur la santé de l'exposition au rayonnement.</p>
3.	<p><b><i>Thyroid doses for evacuees from the Fukushima nuclear accident</i></b>  Shinji Tokonami, Masahiro Hosoda, Suminori Akiba, Atsuyuki Sorimachi, Ikuo Kashiwakura et Mikhail Balonov  NATURE (juillet 2012) <a href="#">20 novembre</a>)</p>	<p>Des mesures complètes de l'exposition à l'iode radioactif I-131 sont rapportées ici, révélant les mesures de l'activité de l'I-131 dans la thyroïde de 46 résidents et évacués sur 62.</p> <p>La dose thyroïdienne équivalente médiane a été estimée à 4,2 mSv chez les enfants et à 3,5 mSv chez les adultes, ce qui est bien inférieur à la dose thyroïdienne moyenne relevée lors de l'accident de Tchernobyl (490 mSv chez les évacués).</p> <p>Les doses thyroïdiennes maximales chez les enfants étaient de 23 mSv et de 33 mSv chez les adultes.</p>
4.	<p><b>Examen du rapport de l'UNSCEAR entrepris par le ministère de la Santé et des Soins de longue durée</b></p>	<p>Un examen du rapport du Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR) (point 2 susmentionné) a été effectué par le personnel et (ou) des experts-conseils du MSSLD. Cet examen est abordé à la section 5 du présent document.</p>
5.	<p><b>N1600 : Exigences générales relatives aux programmes de gestion des urgences nucléaires</b>  (Association canadienne de normalisation [CSA], mai 2015)</p>	<p>Cette norme prescrit les exigences d'un programme complet de gestion des urgences nucléaires qui englobe des éléments comme la prévention et l'atténuation, la préparation, l'intervention et le rétablissement, en conformité avec les pratiques exemplaires internationales.</p> <p>Elle met surtout l'accent sur la préparation, l'intervention et le rétablissement et suggère la</p>

	RAPPORT	RÉSUMÉ
		<p>désignation d'une zone de planification des mesures d'urgence.</p> <p>La norme définit les éléments d'un processus d'amélioration continue qui permet de définir, de mettre en œuvre, de mettre à jour et d'évaluer les fonctions de gestion des urgences des installations nucléaires et des collectivités avoisinantes.</p>
6.	<p><b>N288.2-14 Lignes directrices pour le calcul des conséquences radiologiques pour le public d'un rejet de matières radioactives dans l'air dans le cas des accidents de réacteurs nucléaires</b> (Association canadienne de normalisation [CSA], 2014)</p>	<p>Cette norme décrit les méthodes acceptables de modélisation des conséquences des accidents qui se produisent dans les réacteurs nucléaires pour l'évaluation de la sûreté et des interventions en temps réel en cas d'urgence. Elle détermine également les sources de données et les méthodologies acceptables permettant de tenir compte des effets spécifiques et recommande les paramètres ultimes normalisés de calcul.</p>
7.	<p><b>ÉBAUCHE des Lignes directrices canadiennes sur les mesures de protection en cas d'urgence nucléaire</b> (Santé Canada, 2016)</p>	<p>Recommandations à l'égard d'une démarche globale d'établissement des priorités durant la préparation à une urgence nucléaire et processus décisionnel pendant une intervention en cas d'urgence nucléaire.</p> <p>Les lignes directrices reposent sur des directives internationales qui ont été adaptées au contexte canadien.</p>
8.	<p><b>Norme de sûreté de l'AIEA : GS-G-2.1 : Arrangements for Preparedness for a Nuclear or Radiological Emergency</b> (2007)</p>	<p>Ce document facilite la mise en application des mesures de préparation et de conduite des interventions en cas d'urgence nucléaire ou radiologique.</p>
9.	<p><b>Norme de sûreté de l'AIEA : GSG-2 : Critères à utiliser pour la préparation et la conduite des interventions en cas d'urgence nucléaire ou radiologique</b> (2011)</p>	<p>Cette norme présente un ensemble cohérent de critères génériques et de niveaux opérationnels requis pour la prise de décisions concernant les actions protectrices et les autres mesures d'intervention.</p>
10.	<p><b>Norme de sûreté de l'AIEA : GSR 7 : Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological</b></p>	<p>Recommandations et directives relatives aux exigences de sûreté permettant un niveau adéquat de préparation et de conduite des interventions en cas d'urgence nucléaire ou</p>

	RAPPORT	RÉSUMÉ
	<i>Emergency</i> (2015)	radiologique.
11.	<b><i>Risk Informed Support of Decision Making in Nuclear Power Plant Emergency Zoning</i></b> (Jozef Kubanyi, Ricardo Bolado Lavin, Dan Serbanescu, Bela Toth, Heinz Wilkening, Commission Européenne, DG CCR Institut de l'énergie, janvier 2008)	Ce rapport décrit le contexte, les objectifs et l'état actuel des activités dans le domaine des méthodologies et des pratiques d'évaluation probabiliste de sûreté et des risques en mettant l'accent sur la méthode de zonage des centrales nucléaires. Il se base sur l'intégration de la technologie de l'évaluation probabiliste de la sûreté (EPS) et de la radioprotection.
12.	<b><i>Analysis Report for KI Pill Intervention Planning for CRL</i></b> (Candesco, mars 2016)	L'analyse du réacteur NRU des Laboratoires de Chalk River a démontré que pour un accident hors dimensionnement (AHD), la dose équivalente prévue pour la thyroïde d'un adulte exposé dans un rayon de 9 km (périmètre du site) de la cheminée du réacteur NRU serait de 0,81 mSv, ce qui est considérablement inférieur au seuil d'application des mesures de protection de 50 mSv pour la prise d'iodure de potassium.
13.	<b><i>ARGOS Modelling of Accident A and Accident B Scenarios</i></b> , Santé Canada et Environnement et Changement climatique Canada (2017)	Le personnel de Santé Canada a entrepris une évaluation de la dose par rapport à la distance fondée sur l'évaluation probabiliste de la sûreté de niveau 2 de Darlington. Les doses thyroïdiennes et efficaces ont été déterminées pour deux types d'accidents : 1) un accident conforme aux doses associées à un rejet important générique (RIG) comme celui qui a été examiné dans le rapport de la CCSN (31 et plus) et 2) une panne d'électricité totale à la centrale, dont la fréquence est de l'ordre d'une fois tous les 100 millions d'années.
14.	<b>Commission Internationale de Protection Radiologique (CIPR) Publication 109 – <i>Application of the Commission's Recommendations for the Protection of People in Emergency exposure Situations</i></b> (octobre 2008)	Les recommandations comprennent une exigence de protection contre les blessures déterministes graves, qui s'applique aux situations d'exposition d'urgence. Aux fins de protection, les niveaux de référence pour les situations d'exposition d'urgence devraient être fixés dans une fourchette de doses efficaces de 20 à 100 mSv (aiguë ou annuelle). Le niveau de référence représente le niveau de dose ou de risque résiduel au-dessus duquel il est habituellement jugé inapproprié de permettre que l'exposition survienne. La

	RAPPORT	RÉSUMÉ
		Commission considère qu'une dose s'approchant de 100 mSv justifiera presque toujours des mesures de protection. Le rapport indique que la protection contre toutes les expositions, supérieures ou inférieures au niveau de référence, devrait être optimisée.
15.	<b>Septième rapport des États-Unis d'Amérique pour la Convention sur la sûreté nucléaire</b> Préparé par la U.S. Nuclear Regulatory Commission (NRC) et l'Institute of Nuclear Power Operations (INPO) (octobre 2016)	Dans la section sur la préparation aux situations d'urgence, ce rapport note ce qui suit : <i>Le personnel de la NRC a conclu que la taille actuelle des zones de planification d'urgence est appropriée pour les réacteurs existants (y compris les centrales à plusieurs tranches) et les nouveaux réacteurs proposés et que les plans d'urgence fourniront un niveau adéquat de protection de la santé et de la sécurité publiques en cas d'accident dans une centrale nucléaire. En outre, le personnel a noté que les zones de planification d'urgence actuelles offrent un cadre complet de planification des urgences qui permettrait l'intensification des efforts d'intervention au-delà des distances désignées si des événements l'exigeaient.</i>

## 6. Fondements de la planification du PPIUN de 2009

Cette section décrit les fondements de la planification de l'actuel PPIUN de 2009.

### i. Zones de planification – CANDU

La délimitation des zones de planification (qui sont toujours en vigueur) a initialement été entreprise pour le Plan provincial d'intervention en cas d'urgence nucléaire de 1986 approuvé par le Conseil des ministres, en fonction des conclusions de 1984 du Groupe de travail provincial n° 3 (voir le tableau 1, rapport 1 ci-dessus).

À l'aide des exigences de conception de la Commission de contrôle de l'énergie atomique (CCEA)<sup>5</sup> pour les réacteurs de puissance et en extrapolant la dose associée à un accident de dimensionnement (où, par conséquent, une personne ne devrait pas recevoir plus d'une fois en 3 000 ans une dose supérieure à 250 mSv à une distance de un kilomètre du site), le Groupe de travail a défini et recommandé les distances des zones de planification par rapport aux lignes directrices

<sup>5</sup> La CCEA était le précurseur de la CCSN.

internationales en matière d'intervention (dans le PPIUN, elles sont nommées seuils d'application des mesures de protection [SAMP]) :

- La désignation de la zone contiguë de 3 km est basée sur la proximité du danger; dans le cas d'un accident grave, elle profiterait de la mise en œuvre immédiate de mesures par défaut afin d'éviter des doses importantes.
- La zone primaire de 10 km correspond à la région au sein de laquelle des évacuations pourraient être requises, selon les SAMP inférieurs pour l'évacuation (10 mSv).
- La zone secondaire de 50 km est basée sur une dose thyroïdienne équivalente de 2,5 Sv (2 500 mSv) à la périphérie de la centrale et la distance à laquelle les SAMP inférieurs servant aux mesures de contrôle de l'ingestion pour la thyroïde (1,5 mSv) seraient respectés par voie d'ingestion du lait pour un temps de rejet d'environ une heure.

Ces distances ont servi à déterminer respectivement les zones primaire et secondaire pour les réacteurs CANDU (centrales nucléaires de Pickering, de Darlington et de Bruce Power), qui sont toujours en vigueur :

- Il se pourrait que les mesures de contrôle de l'exposition (évacuation, mise à l'abri et ingestion de KI) doivent être mises en œuvre jusqu'à une distance de 10 km.
- Il se pourrait que les mesures de contrôle de l'ingestion (contrôle des aliments, du lait et de l'eau) doivent être mises en œuvre jusqu'à une distance de 50 km.

## ii. Zones de planification – LCR

Les zones de planification pour le réacteur NRU des Laboratoires de Chalk River se sont initialement fondées sur les résultats du rapport du Groupe de travail n° 3 afin d'être conformes aux zones de planification des centrales nucléaires. La limite de la zone primaire a ultérieurement été réduite à 9 kilomètres pour la version de 2009 approuvée par le Conseil des ministres, selon les résultats de l'examen indépendant entrepris en 2004 (voir le tableau 1, rapport 4 ci-dessus).

## iii. Zones de planification – Fermi 2

Les zones de planification américaines relatives à l'installation nucléaire Fermi 2 (au Michigan) ont été définies conformément au règlement de la U.S. Nuclear Regulatory Commission (NRC) à une distance de 10 milles (16 km) pour le contrôle de l'exposition et de 50 milles (80 km) pour le contrôle de l'ingestion.

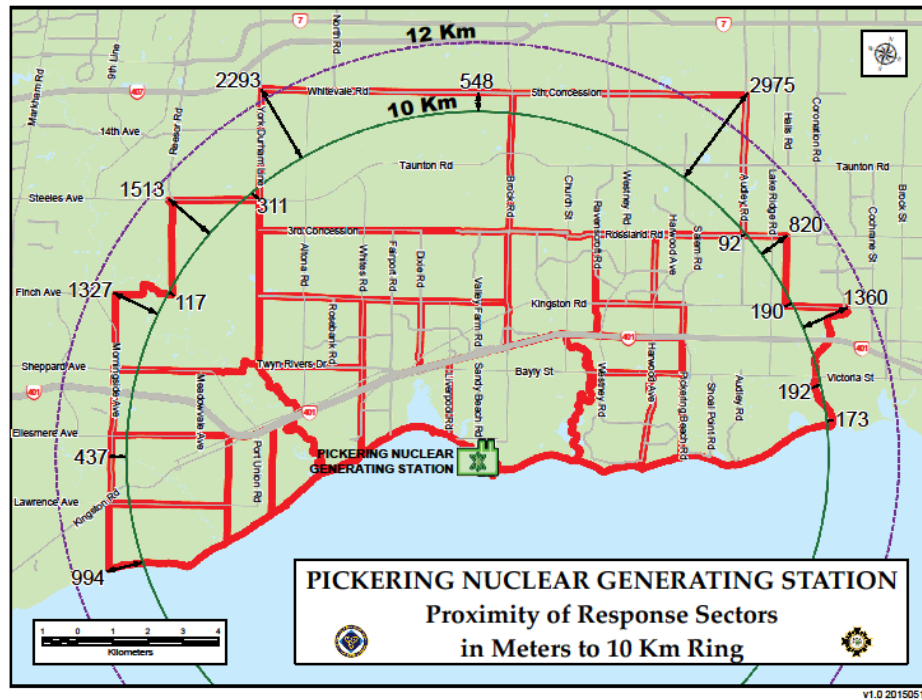
En Ontario, cette directive a servi de fondement à la délimitation des zones au début des années 1980. Toutefois, à la suite de discussions se basant sur les limites municipales et probablement d'autres circonstances à cette époque-là, on a décidé de fixer la limite de la zone primaire à une distance de 16 à 23 km, tandis que celle de la zone secondaire a été établie à 80 km.

#### **iv. Délimitation géographique des zones primaires – Sites CANDU**

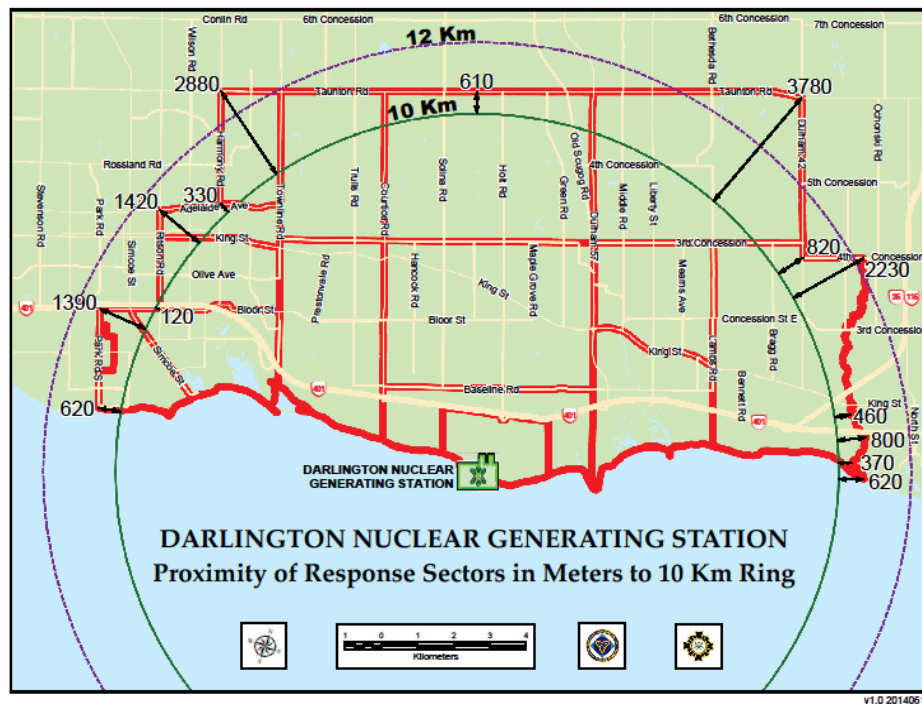
La zone primaire de 10 km entourant les centrales nucléaires CANDU est un rayon nominal qui est beaucoup plus grand puisque la zone et les secteurs réels doivent être définis à l'aide des limites géographiques et municipales. Ces dernières dépassent le rayon de 10 km dans la plupart des cas :

- La limite de la zone primaire de la centrale nucléaire de Pickering avoisine 12 km dans de nombreuses régions et excède cette distance dans certaines autres (voir la figure 1).
- La limite de la zone primaire de la centrale nucléaire de Darlington excède 10 km dans la plupart des régions (11 à 12 km) et avoisine 14 km au nord-est et 13 km au nord-ouest (voir la figure 2).
- La limite de la zone primaire de la centrale nucléaire de Bruce Power excède 10 km dans de nombreuses régions et avoisine 14 km au nord-est et 15 km au sud-est (voir la figure 3).

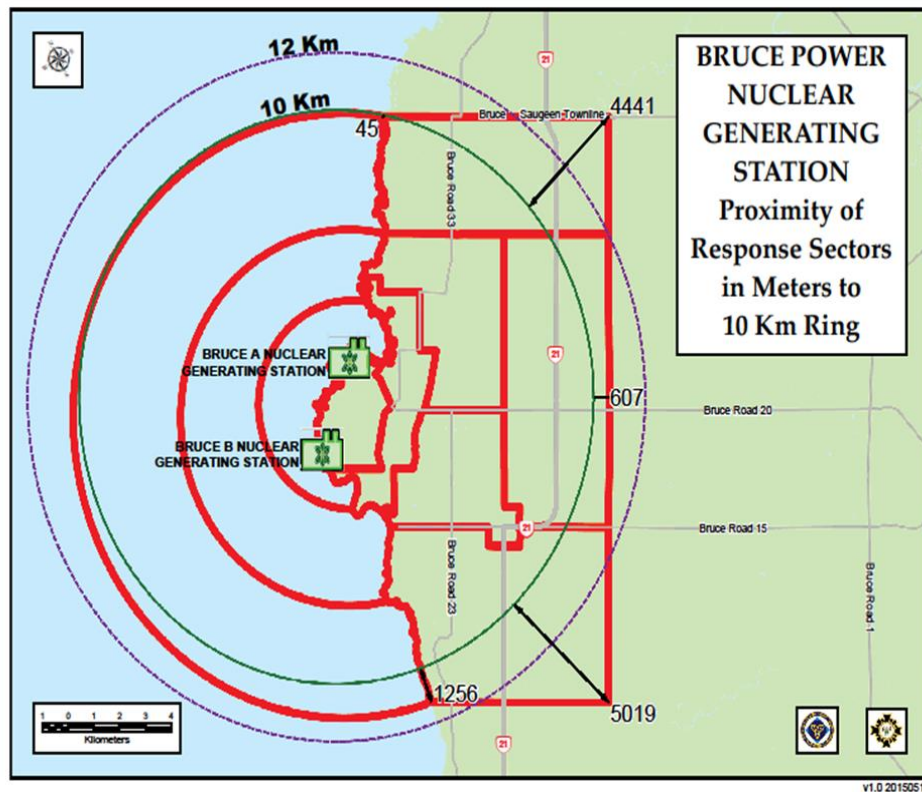
**FIGURE 1 : Zone primaire de la centrale nucléaire de Pickering**



**FIGURE 2 : Zone primaire de la centrale nucléaire de Darlington**



**FIGURE 3 : Zone primaire de Bruce Power**



#### **v. Le risque d'accident – Sites CANDU**

Le PPIUN de 2009 prévoit les mesures d'intervention à prendre en cas d'urgences nucléaires attribuables à des accidents qui peuvent être considérés comme ayant un « effet hors site de base » ou étant un « accident grave » :

##### **a. Effet hors site de base**

L'effet hors site de base se caractérise par ce qui suit :

- il y aurait généralement une certaine période d'avertissement avant l'apparition des effets hors site;
- le principal danger de nature radiologique pour les êtres humains proviendrait d'une exposition externe et de l'inhalation de radionucléides;
- les doses seraient probablement faibles;
- le degré de contamination environnementale serait faible. Les émissions radioactives à faible dose dans l'environnement pourraient se poursuivre pendant des jours ou des semaines;
- étant donné que la première émission serait principalement composée d'un panache de gaz rares (dans lequel les radionucléides se désintégreraient et se dissiperaient rapidement selon les conditions météorologiques ambiantes), l'impact de l'effet hors site de base se limite à la zone primaire



(ZP). Une surveillance pour l'assurance de la sécurité sanitaire serait toutefois entreprise dans la zone secondaire (ZN) à titre préventif.

L'effet hors site de base pourrait, par exemple, résulter d'un « accident de perte de réfrigérant primaire » (APRP) ayant les conséquences suivantes :

- des particules radioactives s'échappent du réacteur;
- la radioactivité est retenue à l'intérieur du bâtiment sous vide;
- la pression s'accumule à l'intérieur du bâtiment sous vide donnant lieu à une émission retardée, qui est essentiellement composée de gaz rares, dont une partie pourrait ne pas être retenue à l'intérieur des systèmes du réacteur avant d'être complètement désintégrée.

Il est crucial de disposer d'un *décal* suffisant pour intervenir en cas d'effet hors site de base. Compte tenu de la « rétention » de la radioactivité à l'intérieur du système de confinement (le bâtiment sous vide), une longue période s'écoulerait avant la production d'une émission pouvant comprendre des particules radioactives à période longue, comme le césium 137. Cela permettrait à une population touchée de mettre en œuvre les mesures de protection recommandées (au besoin) *avant* le rejet de toute émission radioactive dans l'atmosphère.

Il importe de souligner que le principal danger de nature radiologique que présente l'effet hors site de base proviendrait du panache aérien qui serait essentiellement constitué de gaz rares pendant les 48 premières heures, après quoi leur désintégration radioactive en ferait une composante négligeable du rejet.

## **b. Accidents graves**

Le PPIUN de 2009 prévoit également des accidents plus graves que l'effet hors site de base. Il décrit les accidents graves comme étant caractérisés par *un ou plusieurs* des divers facteurs suivants<sup>6</sup> :

- une période d'avertissement possiblement courte avant une émission;
- des doses de rayonnement possiblement plus élevées;
- le rejet d'iode radioactif et de particules au moment de l'émission;
- une contamination environnementale plus importante sur les plans de l'étendue géographique et de la durée.

Compte tenu des caractéristiques énumérées ci-dessus, voici les principales distinctions entre l'accident grave et l'effet hors site de base :

---

<sup>6</sup> Le groupe de travail n° 8 et le rapport de la Société royale du Canada ont fourni les fondements permettant de déterminer les caractéristiques d'un accident grave, comme l'a énoncé pour la première fois le plan de 2001 que le Conseil des ministres a approuvé et que le PPIUN de 2009 a par la suite examiné et réitéré.

- l'émission résultant d'un accident grave comporterait un rayonnement ionisant causé par l'endommagement grave du combustible et (ou) du cœur d'un réacteur, rejetant des gaz rares ainsi que de l'iode radioactif (I-131), du césium (Cs-137) et d'autres particules susceptibles de se retrouver dans l'irradiation provenant du sol<sup>7</sup>;
- les doses associées à un accident grave peuvent être plus élevées et produites sur une période prolongée par rapport à un effet hors site de base. Un aspect important à prendre en compte, du point de vue d'une intervention opérationnelle menée pendant ces premières étapes critiques, serait la disponibilité limitée de renseignements sur la situation de la centrale ainsi qu'une période d'avertissement potentiellement courte.

C'est pourquoi le PPIUN de 2009 a inclus des modalités supplémentaires de préparation et d'intervention concernant la question des mesures de protection à prendre en temps opportun quand on ne dispose pas de renseignements fiables sur la centrale.

Ces modalités de préparation comprennent ce qui suit :

- la facilitation de la prise de cachets d'iodure de potassium (KI) dans la zone primaire;
- l'installation d'un système d'alerte du public dans la zone primaire;
- des dispositions relatives à la décontamination (au besoin), notamment l'établissement d'unités de surveillance de la contamination et de la décontamination (USCD) pour effectuer la surveillance publique des rayonnements et la décontamination;
- des dispositions visant à répartir des équipes de surveillance aérienne et au sol pour déterminer les zones contaminées.

Les modalités d'intervention supplémentaires en cas d'accident grave prévoient ce qui suit :

- des activités de protection par défaut (évacuation, mise à l'abri et ingestion de KI) jusqu'à ce que l'on dispose de renseignements supplémentaires permettant d'effectuer des prévisions concernant la dose et, dans la mesure du possible, une réelle surveillance ainsi qu'une analyse de la dose;
- la mise en œuvre automatique d'un système d'alerte du public;
- la mise en œuvre de mesures de précaution, notamment des mesures de contrôle de l'ingestion (jusqu'à ce qu'une surveillance environnementale puisse être effectuée en vue de confirmer les zones contaminées au sol nécessaires à l'analyse de la dose).

---

<sup>7</sup> L'irradiation provenant du sol s'entend des matières radioactives qui tombent sur le sol.

## **vi. Les risques d'accident – LCR**

Le PPIUN de 2009 prévoit les mesures d'intervention à prendre en cas d'urgences nucléaires attribuables à des accidents qui peuvent être considérés comme ayant un « effet hors site de base » ou étant un « accident grave » :

### **a. Effet hors site de base**

L'effet hors site de base se caractérise par un accident de perte de réfrigérant primaire (APRP) sans perte des systèmes de refroidissement de secours et donc sans défaillance du combustible. Les principales caractéristiques de l'effet hors site d'une urgence aux Laboratoires de Chalk River d'Énergie atomique du Canada limitée (EACL-LCR) seraient les suivantes :

- une période d'avertissement très courte (ou nulle) pourrait s'écouler avant que les effets commencent à se produire hors site, c.-à-d. le rejet sur place pourrait commencer en même temps que l'événement déclencheur ou très peu de temps après;
- la durée du rejet pourrait être très courte, p. ex., une heure seulement;
- les doses seraient faibles et il serait extrêmement peu probable qu'elles dépassent 1 mSv (0,1 rem) à la périphérie du site, c.-à-d. que l'impact se limiterait principalement à la zone d'exclusion;
- les seuils d'application des mesures de protection (SAMP) ne seraient pas dépassés hors site; aucune mesure de protection ne serait donc nécessaire;
- la contamination environnementale (le cas échéant) serait faible et se limiterait à la zone d'exclusion.

Un tel accident donnerait probablement lieu au niveau d'intervention de « surveillance accrue » du Centre provincial des opérations d'urgence (CPOU).

### **b. Accident grave**

Ce qui est encore moins susceptible de se produire que le type d'accident décrit ci-dessus, c'est un accident de perte de réfrigérant primaire (APRP) combiné à un mauvais fonctionnement ou à une défaillance du système de refroidissement de secours, faisant en sorte qu'une partie de l'inventaire de combustible soit endommagée et cause un rejet de matières radioactives.

- Le rejet pourrait survenir rapidement, c.-à-d. quelques minutes après l'événement déclencheur.
- Les doses pourraient être telles que les SAMP risqueraient d'être dépassés dans la zone primaire des LCR, ce qui exigerait une alerte du public et certaines mesures de protection (p. ex., la mise à l'abri).
- Le système de filtration d'urgence supprimerait une grande partie des particules de produit de fission et de l'iode radioactif. Toutefois, la cheminée du réacteur rejeterait immédiatement tous les gaz rares dans l'atmosphère.

- La contamination environnementale serait plus élevée que celle de l'effet hors site de base.
- La durée du rejet pourrait être très courte, c.-à-d. moins de une heure pour certaines urgences.

## **vii. Le risque d'accident – Fermi 2**

### **a. Effet hors site de base**

Un tel accident entraînerait un degré d'endommagement du combustible faible ou modéré combiné à une forme quelconque de défaillance du système de confinement dans un délai de 6 à 24 heures (ou plus) suivant la survenance de l'accident. Les principales caractéristiques de l'effet hors site de base seraient les suivantes :

- il y aurait généralement une certaine période d'avertissement avant l'apparition des effets hors site;
- le danger principal proviendrait d'une exposition externe au rayonnement;
- les doses seraient faibles (Aux fins de la planification, on peut présumer que la dose individuelle reçue par la personne la plus exposée à la périphérie de la centrale ne dépasserait pas 250 mSv [25 rems].);
- les émissions n'entraîneraient pas d'effets immédiats ou précoces sur la santé;
- la contamination environnementale serait faible;
- les émissions radioactives à faible dose pourraient se poursuivre pendant de nombreux jours.

### **b. Accident grave**

Un accident plus grave comporterait un ou plusieurs des éléments suivants :

- très peu de temps s'écoulerait entre l'accident et le rejet de matières radioactives;
- les doses de rayonnement pourraient être élevées – supérieures à 250 mSv;
- l'iode radioactif et les particules pourraient constituer une partie importante des rejets radioactifs;
- la contamination de l'environnement pourrait être élevée sur les plans tant de l'étendue géographique que de la durée;
- la zone touchée pourrait être plus étendue que celle envisagée pour l'effet hors site de base.

## viii. Concept des opérations – CANDU et LCR

Des exemples de séquence des événements sont présentés ci-dessous afin d'illustrer le concept des opérations pour les deux types d'accidents :

### a. Effet hors site de base

Le Centre provincial des opérations d'urgence (CPOU) reçoit de la centrale nucléaire une notification indiquant qu'un type d'accident ayant un effet hors site de base est survenu et qu'il pourrait entraîner l'émission de matières radioactives.

Le CPOU disposerait d'un effectif complet, notamment à la Section des services scientifiques, qui effectuerait une évaluation technique en fonction des données transmises par la centrale nucléaire. L'évaluation déterminerait la durée de l'émission, les doses prévisibles et la nécessité de prendre des mesures de protection en matière de contrôle de l'exposition (p. ex., mise à l'abri, évacuation, ingestion de KI). L'émission de matières radioactives prévue pour ce type d'accident (où le système de confinement des réacteurs CANDU demeure intact) serait principalement constituée de gaz rares qui s'échapperaient du système de confinement (dans le cas des réacteurs CANDU, cela se produirait probablement au fil du temps).

Un accident ayant un effet hors site de base donnerait probablement lieu à l'adoption de mesures de protection très limitées, voire aucune, et non à des mesures de contrôle de l'exposition au-delà du périmètre de la zone primaire. Durant de tels accidents, l'iode radioactif devrait constituer une composante négligeable de l'émission et, par conséquent, il est peu probable que le blocage de la fonction thyroïdienne soit une mesure de protection nécessaire. Des mesures de contrôle préventives en matière d'ingestion seraient prises, au besoin.

La Section des services scientifiques procéderait à des évaluations continues afin de déterminer les doses prévisibles au-delà de la périphérie de la centrale. Si ces doses sont égales ou supérieures aux seuils d'application des mesures de protection (SAMP) établis à l'extérieur d'un certain rayon de la centrale, la Section des services scientifiques recommande la mise en œuvre de mesures de protection, comme suit :

- procéder à l'évacuation de l'*ensemble* des secteurs situés à l'intérieur de ce rayon, étant donné que les changements de direction et de vitesse du vent influeraient sur la direction et la dissipation du panache;
- procéder à une mise à l'abri dans les secteurs adjacents au besoin (la méthode sectorielle annulaire ne s'appliquerait pas nécessairement à la mise à l'abri en raison de l'application assez facile d'une telle directive).

La Section du commandement du CPOU tiendrait compte des recommandations de la Section des services scientifiques et, à la lumière de la situation opérationnelle, prendrait des décisions, puis les communiquerait en vue de leur mise en œuvre.

Après l'interruption des émissions radioactives (ou leur diminution à des niveaux négligeables), des équipes de surveillance et d'assurance de la sécurité sanitaire seraient dépêchées sur place pour effectuer une surveillance radiologique environnementale. La Section des services scientifiques analyserait ensuite les résultats afin de déterminer la nécessité, s'il y a lieu :

- d'élargir les mesures de contrôle de l'exposition;
- d'élargir les mesures de contrôle de l'ingestion;
- d'annuler des mesures, au besoin.

Il convient de souligner que seuls les SAMP (qui sont fondés sur la modélisation de la dose avant les mesures réelles sur le terrain) sont compris dans le plan actuel et que la Section des services devrait donc utiliser les outils mis à sa disposition, notamment les pratiques exemplaires internationales, pour prendre ces décisions.

#### **b. Accidents graves**

L'émission d'une alerte, par l'installation à réacteur nucléaire, à l'effet qu'un *grave* accident de réacteur est survenu entraînerait automatiquement l'activation complète de l'organisation d'intervention en cas d'urgence. Puisqu'il est possible qu'aucune donnée sur la centrale ne soit disponible ou qu'on ne dispose pas du temps nécessaire pour analyser ces données de façon adéquate, les mesures de protection par défaut, à savoir l'évacuation de la zone contiguë (0 à 3 km), la mise à l'abri dans le reste de la zone primaire (3 à 10 km) et les mesures de précaution (y compris les mesures de contrôle de l'ingestion) dans la zone primaire seraient mises en œuvre en cas d'accident grave dans une centrale CANDU. La Section des services scientifiques, en consultation avec le ministère de la Santé et des Soins de longue durée, analyserait dès que possible toutes les données disponibles afin de confirmer la pertinence de ces mesures ainsi que la nécessité d'avoir recours au blocage de la fonction thyroïdienne.

Les émissions découlant d'un accident grave dans une centrale CANDU pourraient contenir des gaz rares, du tritium, de l'iode radioactif et des matières radioactives. Cela pourrait signifier que des mesures de protection additionnelles pourraient être requises en plus de la mise à l'abri et des évacuations. Celles-ci pourraient comprendre le blocage de la fonction thyroïdienne et le contrôle de l'environnement, des aliments, du lait et de l'eau.

Voici un exemple de scénario d'accident d'un réacteur CANDU peu probable ayant de graves conséquences :

- Une notification d'urgence générale entraîne une évacuation immédiate dans la zone contiguë ainsi qu'une mise à l'abri dans le reste de la zone primaire.
- La modélisation préalable des émissions indique que le SAMP pour l'évacuation pourrait initialement être requis dans un rayon de 5 km. C'est pourquoi la directive d'évacuation s'étend maintenant à l'anneau central

(rayon d'environ 6 km) et la mise à l'abri est activée dans le reste de la zone primaire.

- Le blocage de la fonction thyroïdienne est ordonné dans les cas où la modélisation indique une présence d'iode radioactif supérieure aux seuils d'intervention.
- Après la fin d'une émission radioactive, des équipes de surveillance aérienne et au sol seraient déployées afin de déterminer le contenu exact de la matière radioactive et son emplacement.
- Les matières radioactives seraient probablement réparties inégalement en raison du vent, de la pluie, des conditions météorologiques et de la topographie.
- De plus petites quantités de matières radioactives pourraient s'être déposées dans des endroits isolés connus sous le nom de « points chauds », au-delà de la zone d'évacuation.
- Des mesures de protection additionnelles, autres que celles déjà mises en place (p. ex., évacuation, mise à l'abri, contrôle des aliments, de l'eau ou de l'environnement), sont prises dans les régions où des points chauds sont repérés.

#### **ix. Concept des opérations – Fermi 2**

La Nuclear Regulatory Commission (NRC) des États-Unis exige ce qui suit :

*Chaque titulaire de permis doit établir un mécanisme de recommandation de mesures de protection à l'État approprié et aux autorités locales... Un avis doit être envoyé rapidement et directement aux autorités hors site responsables de la mise en œuvre des mesures de protection dans la voie d'exposition au panache de la zone de planification des situations d'urgence.*<sup>8</sup>

Conformément aux règlements de la NRC des États-Unis, le processus décisionnel concernant les mesures de protection en cas d'accident à la centrale Fermi 2 ne prévoit pas l'analyse des données de la centrale par la Section des services scientifiques. Le processus à suivre comprend un examen des directives relatives aux mesures de protection de l'État du Michigan par la Section des services scientifiques, ainsi qu'un examen des conditions météorologiques actuelles. La Section des services scientifiques recommanderait ensuite des mesures de protection dans la partie ontarienne des zones de planification des situations d'urgence de la centrale Fermi 2.

#### **x. Souplesse et prise de décisions**

Les données de planification détaillées, les plans de circulation, le moment de l'évacuation et la désignation de centres d'intervention d'urgence font partie des

---

<sup>8</sup> NUREG-0654 / FEMA-REP-1 (NUREG-0654), « Criteria for Preparation and Evaluation of Radiological Emergency Response Plans and Preparedness in Support of Nuclear Power Plants », 1980, révisé en 2011.

facteurs qui facilitent l'intervention en cas d'urgence dans l'ensemble de la zone primaire.

Il est essentiel d'avoir une organisation d'intervention d'urgence préétablie et expérimentée ainsi que des processus définis afin de favoriser une intervention efficace et coordonnée en cas d'accidents très peu probables ou de situations plus probables qui ne suivent pas la progression prévue. Élaborés en consultation avec les intervenants de l'industrie nucléaire, ces processus sont décrits de façon appropriée dans le Plan directeur du PPIUN et les plans de mise en œuvre. Ces processus font l'objet d'exercices réguliers. Cela fait en sorte que des décisions puissent tout de même être prises si une situation à laquelle les plans détaillés ne s'appliquent pas survient, qu'elles puissent être communiquées à tous les niveaux de l'organisation d'intervention et au public et que des mesures puissent être prises conformément aux protocoles et aux processus bien établis d'accès aux ressources additionnelles requises.

#### **xi. Catégories de notification**

Les catégories de notification décrites dans chacun des plans de mise en œuvre du PPIUN propres à un site prévoient un système permettant aux installations à réacteur nucléaire d'aviser rapidement les autorités provinciales et municipales lorsqu'un problème à déclaration obligatoire survient dans une centrale.

Les catégories de notification présentent de façon détaillée les critères de chaque niveau de notification, des exemples d'état d'une centrale et les délais. Elles ont été établies par la province au terme de consultations étroites avec chaque installation à réacteur nucléaire. Elles visent à assurer une intervention *initiale* rapide et appropriée au cours des premières étapes d'une situation d'urgence nucléaire, avant l'activation de l'organisation de gestion de la situation d'urgence toute entière.

#### **xii. Seuils d'application des mesures de protection/d'intervention**

Les seuils d'application des mesures de protection (SAMP) fournissent des directives techniques quant à la prise de décisions fondées sur la nécessité de prendre des mesures de protection précises. Les SAMP sont exprimés en doses de rayonnement prévisibles pour les mesures de contrôle de l'exposition et en concentrations de radionucléides pour les mesures de contrôle de l'ingestion.

Le PPIUN actuel de 2009 présente les niveaux d'application des mesures de contrôle de l'exposition sous forme de fourchette :

- Au-dessous du niveau inférieur, la *mesure de protection* ne se justifierait normalement pas. À ce niveau ou au-dessus, la *mesure de protection* devrait être appliquée, à moins qu'il n'y ait des motifs valides de la reporter.
- Au niveau supérieur ou au-dessus, la *mesure de protection* doit être mise en œuvre, à moins que cela ne présente clairement un risque plus élevé pour



les personnes concernées que les risques résultant de la dose de rayonnement prévisible.

Les SAMP existants ont été examinés avant l'approbation du PPIUN de 2009 par le Conseil des ministres en vue d'assurer leur harmonisation avec les directives nationales et internationales. On a déterminé que ces seuils étaient conformes et plus prudents.

Depuis, le ministère de la Santé et des Soins de longue durée a révisé le SAMP relatif au blocage de la fonction thyroïdienne dans son *Plan d'intervention sanitaire en cas d'incident radiologique ou nucléaire* (et dans les procédures connexes). Ce nouveau seuil de 50 mSv tient compte des pratiques exemplaires et on propose de l'inclure dans la prochaine version du Plan directeur du PPIUN.

## 7. Considérations relatives à l'examen actuel des fondements de la planification

La présente section contient un examen plus approfondi de certains résultats des études choisies figurant au tableau 2, ainsi que des considérations supplémentaires relatives à la zone primaire de la centrale Fermi 2, à Amherstburg.

### i. Lignes directrices canadiennes sur les mesures de protection en cas d'urgence nucléaire (ÉBAUCHE) Santé Canada (avril 2016)

Ce document d'orientation préparé dans le but de se conformer aux recommandations internationales relatives aux urgences nucléaires propose une démarche globale d'établissement des priorités permettant de se préparer aux urgences nucléaires et de prendre des décisions durant une intervention en cas d'urgence nucléaire.

Les objectifs pratiques des interventions en cas d'urgence nucléaire sont les suivants :

- prévenir l'apparition d'effets déterministes (comme les réactions des tissus et le mal des rayons);
- prévenir ou atténuer l'apparition d'effets stochastiques (cancers latents).

Ces objectifs sont atteints au moyen de propositions concernant les éléments suivants (fondés sur des directives internationales et adaptés en fonction du contexte canadien) :

- stratégies en matière d'activités de protection;
- critères génériques;
- zones de planification des situations d'urgence hors site;
- niveaux d'intervention opérationnels.

On recommande d'utiliser des critères génériques ou des seuils d'application des mesures de protection précoces pour faciliter la prise de décisions avant l'obtention de données réelles. Les critères génériques sont exprimés sous forme de valeur unique, comparativement à la fourchette prévue dans le PPIUN de 2009. Ces critères génériques s'harmonisent avec ceux de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR, 2007 et 2009) ainsi qu'avec les valeurs recommandées par l'AIEA. En fait, la norme GSG-2 (2011) de l'AIEA recommande de prendre des mesures de protection d'urgence, à savoir la mise à l'abri, l'évacuation et la décontamination, lorsque la dose est égale ou supérieure à 100 mSv dans les sept premiers jours. Les critères de Santé Canada qui ont été fixés à 10 mSv (dans les deux premiers jours) pour la mise à l'abri et à 50 mSv (dans les sept premiers jours) pour l'évacuation prévoient des seuils distincts pour les mesures de protection, bien qu'ils concordent généralement avec les seuils recommandés par l'AIEA.

Les lignes directrices formulent des recommandations relatives aux niveaux d'intervention opérationnels en vue de la prise de décisions lorsque des données de

surveillance des rayonnements dans l'environnement sont disponibles. Des niveaux d'intervention opérationnels précis sont recommandés pour les éléments suivants :

- les mesures de protection précoces;
- la surveillance de la population et les mesures de protection relatives à la surveillance médicale;
- le contrôle de l'ingestion.

ii. **N288.2-14 : Lignes directrices pour le calcul des conséquences radiologiques pour le public d'un rejet de matières radioactives dans l'air dans le cas des accidents de réacteurs nucléaires** (Association canadienne de normalisation [CSA], 2014)

Les sections suivantes de ce document d'orientation s'appliquent à notre étude de l'évaluation des doses de Santé Canada figurant à la section 7 (iv) ci-dessous :

7.2.4 *Dans le cadre des évaluations de la planification des mesures d'urgence propre à un site, la dose devrait être calculée pour un adulte représentatif de la population générale.*

7.4.4.2 *Les calculs effectués à des fins de planification des mesures d'urgence devraient estimer la dose prévisible en tenant compte de l'efficacité des mesures de protection [p. ex., mise à l'abri].*

iii. **Étude des conséquences d'un grave accident nucléaire hypothétique et de l'efficacité des mesures d'atténuation CCSN** (juin 2014)

Cette étude de la CCSN résulte d'efforts de recherche et d'analyse déployés en collaboration avec l'OPG pour faire suite à la décision de la Commission au sujet de l'évaluation environnementale de 2011 concernant la réfection et la poursuite de l'exploitation de la centrale nucléaire de Darlington.

La Commission a ordonné au personnel de la CCSN d'entreprendre une évaluation des conséquences de scénarios d'accidents nucléaires graves sur la santé et l'environnement et d'informer la Commission des résultats de cette étude. Voici certaines des conclusions générales figurant dans ce rapport :

*Lorsqu'on établit les résultats pour la santé humaine, on peut affirmer que le risque est probablement surestimé puisqu'il est fondé sur des estimations modélisées du transport, de la dispersion et des doses de radionucléides plutôt que sur des mesures réelles effectuées dans l'environnement et (ou) chez des personnes. L'accident de Fukushima a démontré cet effet de surestimation résultant de la modélisation préliminaire. En effet, les doses estimées à partir des mesures après le rejet étaient de deux à cinq fois inférieures aux doses préliminaires estimées par la modélisation.*

*En outre, la présente étude ne prend pas en compte les améliorations apportées à la conception de la centrale, aux dispositions d'exploitation, à la gestion des accidents et aux mesures de préparation aux situations d'urgence*

*émanant du Plan d'action sur Fukushima. Ces améliorations continues permettraient de réduire davantage la probabilité d'un accident grave et, s'il s'en produisait un, les mesures d'intervention d'urgence permettraient de protéger efficacement le public (par exemple, au moyen de l'évacuation, de la mise à l'abri et de l'ingestion de comprimés de KI).*

#### **a. Scénarios de rejet générique important (RGI)**

Ontario Power Generation (OPG) a défini trois accidents nucléaires hors dimensionnement caractérisés par un rejet de  $10^{14}$  Bq de césium radioactif ( $\text{Cs}^{137}$ ) qui sont appelés rejets génériques importants (RGI). Ces scénarios ne tenaient pas compte de la conception actuelle, des systèmes de sécurité ou des autres mesures d'atténuation. C'est pourquoi la probabilité de ces événements n'était pas prise en compte.

Parmi les trois scénarios, la CCSN a choisi d'étudier de manière plus approfondie le scénario de rejet générique important « 24-24 » (24 heures de rétention, suivies d'un rejet pendant 24 heures) pour les raisons indiquées ci-dessous :

- La durée de rejet de 24 heures offre un niveau acceptable de prudence pour les besoins de la planification détaillée des situations d'urgence, car elle se situe entre la durée de rejet très improbable d'une heure et la durée de rejet plus probable, mais moins prudente de 72 heures.
- Plus précisément, l'étude de la CCSN (p. 18) indique que le RGI 24-24 :
  - a une ampleur comparable à celle d'un accident hypothétique ayant une fréquence de  $3,74 \times 10^{-7}$ ;
  - a une ampleur qui pourrait s'appliquer aux accidents touchant les centrales à une ou plusieurs tranches.
- Le scénario « 24-24 » est extrêmement prudent sur les plans suivants :
  - la quantité de matière radioactive rejetée;
  - la dispersion atmosphérique la plus défavorable;
  - la durée extrêmement courte (24 heures) de la période de rétention et de celle de rejet, qui devraient normalement être toutes les deux beaucoup plus longues.

L'accident du réacteur de Fukushima et l'intérêt du public et des organismes de réglementation entourant cet événement a fait en sorte qu'on s'est également penché sur le scénario « 24-24x4 » (scénario d'accident se produisant dans une centrale à tranches multiples) pour effectuer un test de stress ou de sensibilité afin de confirmer que le scénario testé (le scénario 24-24 dans ce cas) résiste suffisamment au « stresseur » pour que l'on puisse ainsi déterminer si un tel rejet nécessiterait un élargissement des zones de planification définies dans le PPIUN (actuel).

## b. Analyse du scénario « 24-24 » par rapport aux seuils d'application/critères génériques

Les données pertinentes relatives à la dose-distance de ce scénario sont présentées dans l'étude de la CCSN (tableau 6.1, p. 41) et calculées à la ligne médiane du panache pour représenter la personne fictive la plus exposée et évaluer *le cas le plus grave de répercussions sur la santé* des scénarios examinés.

- i. La comparaison des doses prévisibles avec les **SAMP inférieurs actuels les plus stricts du PPIUN de 2009** (voir la section 6 [xii]) donne les résultats suivants :
  - mise à l'abri dans la zone contiguë;
  - aucune évacuation;
  - prise de KI dans l'anneau central (de 3 à 6 km).

La comparaison avec les **SAMP supérieurs** du PPIUN de 2009 (voir la section 6 [xii]) correspond aux résultats de Santé Canada ci-dessous :

- ii. La comparaison des doses prévisibles avec les **critères génériques proposés de Santé Canada** donne les résultats suivants :
  - mise à l'abri dans la zone contiguë;
  - aucune évacuation;
  - prise de KI dans l'anneau central (de 3 à 6 km).

## c. Analyse du scénario « 24-24x4 » par rapport aux seuils d'application/critères génériques

Comme il est indiqué ci-dessus, l'analyse de ce « test de résistance » vise à confirmer que l'analyse du scénario 24-24 de base demeure rigoureuse même en présence d'un « stresser » fort improbable, dans ce cas-ci, en supposant un accident impliquant 4 réacteurs où chacun d'eux « tombe en panne » dans des conditions identiques.

Les données pertinentes relatives à la dose-distance sont présentées dans l'étude de la CCSN (tableau 6.2, p. 42) et calculées à la ligne médiane du panache pour représenter la personne fictive la plus exposée et évaluer *le cas le plus grave de répercussions sur la santé* des scénarios examinés.

- Une comparaison des doses prévisibles avec les **SAMP inférieurs actuels les plus stricts du PPIUN de 2009** donne les résultats suivants :
  - mise à l'abri : au-delà de 20 km;
  - évacuation : jusqu'à environ 6 km;
  - blocage de la fonction thyroïdienne : de 6 à 12 km.

Par conséquent, seul le SAMP inférieur de mise à l'abri est dépassé au-delà du rayon de la zone primaire.

La comparaison aux **SAMP supérieurs** du PPIUN de 2009 est conforme aux résultats de Santé Canada qui suivent.

- La comparaison des doses prévisibles aux **critères génériques (CG) proposés par Santé Canada** produit les résultats ci-dessous :
  - Mise à l'abri : (CG = 10 mSv efficaces) jusqu'à ~ 6 km
  - Évacuation : (CG = 50 mSv efficaces) dans la zone contiguë de 3 km
  - Blocage de la fonction thyroïdienne : (50 mSv à la thyroïde) de 6 à 12 km

**Les résultats du scénario 24-24 et du test de résistance indiquent que les zones de planification actuelles déterminées dans le PPIUN de 2009 sont appropriées.**

Remarque : Depuis la construction des premières centrales nucléaires CANDU, des améliorations considérables ont été apportées aux systèmes de sécurité et au matériel d'atténuation des impacts, ce qui rend les probabilités d'accidents graves encore plus faibles que ce que les études techniques mentionnent. Ces améliorations et ce matériel d'atténuation des impacts n'ont pas été pris en considération dans les scénarios d'accidents graves de la CCSN examinés aux fins du présent examen. Pour obtenir un résumé utile de ces améliorations, veuillez consulter la vidéo de la CCSN à l'adresse :

[http://www.cnscc-](http://www.cnscc-ccsn.gc.ca/fra/resources/videos/player/index.cfm?videoid=fukushima-improv)

[ccsn.gc.ca/fra/resources/videos/player/index.cfm?videoid=fukushima-improv](http://www.cnscc-ccsn.gc.ca/fra/resources/videos/player/index.cfm?videoid=fukushima-improv)

ou son Plan d'action intégré à l'adresse :

<http://www.nuclearsafety.gc.ca/fra/pdfs/reports/FTFR-CNSC-Integrated-Action-Plan.pdf>

iv. **ARGOS Modelling of Accident A and Accident B Scenarios**, Santé Canada et Environnement et Changement climatique Canada (2017)

La CCSN a fourni au BCIGSU de l'information sur le terme source<sup>9</sup> fondée sur le scénario d'une panne totale à la centrale comportant trois rejets comme l'indique le rapport d'évaluation probabiliste de sûreté (EPS) de niveau 2 de la centrale nucléaire de Darlington d'OPG (du projet de remise à neuf de 2012). Le personnel de Santé Canada et d'Environnement et Changement climatique Canada y a participé en modélisant les doses à l'aide de l'application du Système opérationnel de signalement d'accident et de conseil (ARGOS).

Le scénario d'accident grave de l'évaluation probabiliste de sûreté de la centrale nucléaire de Darlington comporte une fréquence d'accidents de l'ordre d'une fois tous les dix millions d'années ainsi que trois émissions radioactives connexes, la première survenant onze heures après l'événement déclencheur, la deuxième, 25 heures après et la troisième, 58 heures après. La CCSN a indiqué que le BCIGSU devrait supposer que l'exploitant pourrait mettre fin à l'accident afin de prévenir les deuxième et troisième rejets; par conséquent, seul le premier rejet lié à la panne totale a été

<sup>9</sup> Le type et la quantité de matières radioactives rejetées dans l'environnement à la suite d'un accident.

pris en considération<sup>10</sup>. Le premier rejet représente un événement de magnitude 7 selon l'Échelle internationale des événements nucléaires (INES).

En plus de considérer les évaluations des doses à la lumière de la probabilité négligeable d'une telle progression d'un accident, il importe de souligner également que l'EPS de niveau 2 de Darlington a été effectuée avant l'accident de Fukushima. Par conséquent, la progression de l'accident ne prend pas en compte la mise en place après Fukushima d'améliorations à la centrale comme le matériel d'atténuation des impacts en cas d'urgence qui arrêterait la progression de l'accident<sup>11</sup>. Quand on ne tient pas compte des améliorations à la sécurité liées à l'accident de Fukushima, la probabilité d'accident est de l'ordre d'une fois en 100 millions d'années.

La précaution que mentionne Santé Canada dans le rapport devrait être soulignée, car elle reflète adéquatement les principes fondamentaux qui font partie intégrante du présent document de discussion :

*Durant l'interprétation des résultats, il importe de reconnaître que les scénarios sont hypothétiques et qu'il y a des incertitudes inhérentes associées à ce type de modélisation prédictive ainsi que des limites propres à la démarche utilisée. Bien que ces résultats puissent fournir certains renseignements utiles, ils ne devraient pas servir d'unique source d'information pour les activités de préparation à une urgence nucléaire<sup>12</sup>.*

Santé Canada a analysé le scénario de panne totale à la centrale à l'aide de son modèle ARGOS jumelé à deux modèles de dispersion différents :

- le modèle de dispersion gaussien à méso-échelle RIsØ PUFF (RIMPUFF);
- le Modèle Lagrangien de Dispersion de Particules (MLDP) – le modèle de dispersion atmosphérique utilisé par le Canadian Centre for Meteorological and Environmental Prediction au sein du Service météorologique du Canada.

Selon Santé Canada et Environnement et Changement climatique Canada, le modèle ARGOS, lorsqu'il est utilisé conjointement au modèle de dispersion MLDP, est plus précis pour les distances supérieures à 30 km. Plus précisément, le MLDP tient compte des configurations complexes des vents qui simulent plus précisément les mouvements atmosphériques sur de plus longues distances. Le modèle RIMPUFF (gaussien) suppose une seule situation météorologique pour la durée et la

---

<sup>10</sup> Il convient également de noter que la CCSN reconnaît le manque de crédibilité d'un tel accident. Voici un extrait de la page 5 du rapport d'octobre 2015 de la CCSN « Progression d'un accident grave sans intervention de l'opérateur » (Darlington) : « Le scénario où aucun opérateur n'intervient, décrit dans ce rapport, n'est pas considéré crédible. L'événement initiateur hypothétique, en lui-même, est extrêmement improbable. Le fait que le personnel de la salle de commande ne réussisse pas à effectuer les interventions les plus simples dans la salle de commande, conformément aux procédures requises dans le temps disponible (plusieurs heures), n'est pas crédible. »

<sup>11</sup> CCSN. « Progression d'un accident grave sans intervention de l'opérateur » (Darlington), octobre 2015, page 5.

<sup>12</sup> « ARGOS Modelling of Accident A and Accident B Scenarios », page 1.

distance totales, ce qui produit une dispersion plus étroite et une distance supérieure.  
13

Le BCIJSU a examiné les résultats des deux modèles à des fins d'évacuation (où les résultats sont concentrés plus près des centrales) et a accordé la priorité au modèle MLDP pour les mesures de protection, où les doses maximales pour les exécutions réalisées dépassent 30 km afin d'assurer un degré de précision supérieur.

## Résultats

L'importance des doses MOYENNES comparativement aux doses MAXIMALES a été expliquée dans le rapport comme suit :

- **Dose MOYENNE :**

« Les valeurs moyennes ... ont été générées en calculant la moyenne de toutes les doses à une distance radiale. Ces chiffres sont importants parce que, à la distance déclarée, le critère générique (CG de Santé Canada) est dépassé en moyenne dans l'ensemble du panache à cette distance. La distance moyenne parcourue en aval pendant ces exécutions devrait **définir une zone** où il est très probable que le CG soit dépassé à our cette distance **dans une plage de directions**<sup>14</sup>. » [Les caractères gras ont été ajoutés.]

- **Dose MAXIMALE :**

« Les valeurs maximales ... sont simplement les moyennes des neuf exécutions modélisées où la plage maximale dans laquelle la dose a dépassé le critère générique (CG de Santé Canada) a été localisée pour chaque exécution ... les résultats pour **chaque** exécution sont significatifs puisqu'ils n'ont pas été exprimés sous forme de moyenne et que chaque exécution modélisée représente un résultat possible ... La modélisation détermine une **zone de planification des mesures d'urgence** qui examinerait un **risque dans une direction très précise et sur une plage mieux définie par la surveillance de l'environnement**<sup>15</sup>. » [Les caractères gras ont été ajoutés.]

- a. **Mesures de protection contre l'inhalation (panache)**

Les doses MOYENNES et MAXIMALES sur une distance donnée relativement aux mesures de protection contre l'inhalation ont été générées grâce à neuf exécutions individuelles à l'aide du MLDP et des situations météorologiques quotidiennes détaillées au cours de la période du 10 au 18 juillet 2016. Les doses sont reproduites ci-dessous en tenant compte des hypothèses, conformément à la norme CSA N288.2-14, voulant qu'un facteur de réduction de la dose pour les mises à l'abri soit appliqué et que la personne représentative aux fins de la planification en cas d'urgence soit un adulte (voir la section 7 [ii] ci-dessus).

---

<sup>13</sup> « ARGOS Modelling of Accident A and Accident B Scenarios », pages 1 et 2.

<sup>14</sup> « ARGOS Modelling of Accident A and Accident B Scenarios », page 8.

<sup>15</sup> « ARGOS Modelling of Accident A and Accident B Scenarios », page 9.



Les valeurs de la dose MOYENNE ont été générées en calculant la moyenne de toutes les doses à chaque distance radiale. Les valeurs de la dose MAXIMALE représentent la plus haute dose déclarée à chaque distance radiale de la centrale nucléaire. Ces doses sont mesurées par rapport aux critères génériques pour l'évacuation (50 mSv) des « Lignes directrices canadiennes sur les mesures de protection » de Santé Canada et par rapport aux seuils supérieurs d'application des mesures de protection du PPIUN de 2009 pour l'évacuation (100 mSv – ce qui est conforme aux directives sur l'évacuation et la mise à l'abri de la norme GSG-2 de l'IAEA).

## Évacuation

**Tableau 3 : Modélisation RIMPUFF :**

CRITÈRE D'ÉVACUATION (Dose efficace totale)	ADULTE		ENFANT DE 5 ANS	
	DOSE MOYENNE	DOSE MAXIMALE	DOSE MOYENNE	DOSE MAXIMALE
100 mSv (SAMP supérieurs de l'IAEA et du PPIUN)	2 km	4 km	3 km	6 km
50 mSv (Directive de Santé Canada)	3 km	7 km	5 km	12 km

**Tableau 4 : Modélisation MLDP :**

CRITÈRE D'ÉVALUATION (Dose efficace totale)	ADULTE		ENFANT DE 5 ANS	
	DOSE MOYENNE	DOSE MAXIMALE	DOSE MOYENNE	DOSE MAXIMALE
100 mSv (SAMP supérieurs de l'IAEA et du PPIUN)	< 1 km	< 1 km	< 1 km	< 1 km
50 mSv (Directive de Santé Canada)	< 1 km	< 1 km	< 1 km	9 km

## Blocage de la fonction thyroïdienne

**Tableau 5 : Modélisation MLDP**

CRITÈRE POUR LE BLOCAGE DE LA FONCTION THYROÏDIENNE (dose thyroïdienne équivalente)	ADULTE		ENFANT DE 5 ANS	
	DOSE MOYENNE	DOSE MAXIMALE	DOSE MOYENNE	DOSE MAXIMALE
50 mSv (Directive du PPIUN et de Santé Canada)	7 km	33 km	21 km	63 km

## b. Mesures de protection contre l'ingestion (modélisation MLDP)

Tableau 6 : Modélisation MLDP

Produit alimentaire	Dose MOYENNE avec la distance	Dose MAXIMALE avec la distance
Légumes-racines	7 km	17 km
Légumes-feuilles	19 km	38 km
Céréales	30 km	72 km
Lait	26 km	57 km

## c. Conclusions

- **Évacuation :**

Selon la directive de Santé Canada, les évacuations ne sont pas requises au-delà des limites de la zone primaire.

- **Blocage de la fonction thyroïdienne :**

S'appuyant sur le niveau d'intervention de 50 mSv (conformément à la directive de Santé Canada et du PPIUN) et sur la norme N288.2-14 selon laquelle les doses pour adultes sont prises en considération aux fins de la *planification en cas d'urgence*<sup>16</sup> :

- La dose MOYENNE pour les adultes indique que le blocage de la fonction thyroïdienne pourrait être requis à l'intérieur de la zone primaire.
- La dose MAXIMALE pour les adultes indique que le blocage de la fonction thyroïdienne pourrait être requis jusqu'à une distance de 33 km (à l'intérieur de la zone secondaire) dans la direction du passage du panache.

- **Contrôle de l'ingestion :**

S'appuyant sur la directive de Santé Canada aux fins du contrôle de l'ingestion<sup>17</sup> :

<sup>16</sup> La norme CSA N288.2-14 recommande que la dose pour enfant soit prise en considération *aux fins d'intervention* et, par conséquent, les doses pour enfant modélisées (selon le tableau 5) indiquent que le blocage de la fonction thyroïdienne pourrait être requis à l'intérieur de la zone secondaire (MOYENNE) et au-delà quand la dose MAXIMALE est envisagée. Les processus actuellement en place conformément au document Regdoc-2.10.1 font en sorte qu'au cours de tels événements improbables, le blocage de la fonction thyroïdienne soit accessible à l'intérieur de la zone secondaire et que cette accessibilité puisse être élargie compte tenu des mécanismes et des processus souples décrits dans le PPIUN.

<sup>17</sup> Lignes directrices canadiennes sur les mesures de protection en cas d'urgence nucléaire (ÉBAUCHE), Santé Canada, avril 2016, pages 22, 30 à 33.

- Les résultats MOYENS indiquent que des restrictions alimentaires pourraient être requises dans toutes les directions à partir de l'installation jusqu'à une distance d'environ 30 km. Par conséquent, le rayon de 50 km de la zone de contrôle de l'ingestion est en règle générale approprié pour la planification détaillée du contrôle de l'ingestion.
  - Les résultats MAXIMAUX indiquent que des restrictions alimentaires pourraient être requises jusqu'à une distance d'environ 70 km dans la direction du passage du panache et dépendraient du type d'aliment produit.
- v. **L'accident de Fukushima et le rapport du Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR) sur l'accident de Fukushima**

### Résumé

À titre d'intervention immédiate à la suite de l'accident survenu à la centrale nucléaire de Fukushima en mars 2011, le gouvernement du Japon a recommandé l'évacuation d'environ 78 000 personnes vivant dans un rayon de 20 km de la centrale et la mise à l'abri d'environ 62 000 autres personnes vivant à une distance de 20 à 30 km de la centrale. Un mois après l'accident, le gouvernement a recommandé l'évacuation supplémentaire d'environ 10 000 autres personnes au nord-ouest de la centrale, en raison de la contamination du sol.<sup>18</sup>

Le rapport du Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR) sur l'accident de Fukushima<sup>19</sup> a fourni une évaluation des niveaux d'exposition au rayonnement résultant de l'accident nucléaire de 2011 et de leurs conséquences. Les principales conclusions du rapport sont les suivantes :

- taux de cancer devant rester stables;
- risque *théorique* de cancer de la thyroïde accru pour les enfants les plus exposés;
- pas d'impact sur les malformations à la naissance ou les effets héréditaires;
- pas d'augmentation observable des taux de cancer chez les travailleurs;
- impact temporaire sur la vie sauvage.

Le rapport se penche principalement sur l'iode 131, le césium 134 et le césium 137, car ils représentent les radionucléides les plus importants sur le plan de la dose reçue par la population touchée.

---

<sup>18</sup> Le rapport sommaire de l'UNSCEAR (adopté par le Comité) a été présenté à l'Assemblée générale des Nations Unies en octobre 2013 ([http://www.unscear.org/docs/GAreports/A-68-46\\_e\\_V1385727.pdf](http://www.unscear.org/docs/GAreports/A-68-46_e_V1385727.pdf)).

<sup>19</sup> *Levels and Effects of Radiation Exposure Due to the Nuclear Accident after the 2011 Great East-Japan Earthquake and Tsunami*, UNSCEAR (2013).

## Analyse

Un comité d'experts a effectué l'examen détaillé du rapport de 2013 de l'UNSCEAR sur l'accident de Fukushima sous la supervision du ministère de la Santé et des Soins de longue durée. Voici certaines de leurs conclusions se rapportant à l'examen des fondements de la planification du PPIUN :

- Bien qu'il soit impossible d'établir une simple relation dose-distance, on peut tirer certaines conclusions à partir des données en s'appuyant sur les estimations que laissaient entrevoir les cartes présentées dans le rapport :
  - À une distance de 20 à 45 km au *nord-ouest* du site de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi :
    - la dose efficace moyenne la plus élevée signalée dans cette région était de 12 mSv;
    - la personne la plus exposée du groupe critique pertinent « enfants de un an » a reçu cette dose pendant la durée des rejets notables;
    - bien que cette dose de 12 mSv dépasse légèrement le seuil actuel d'application des mesures de protection (SAMP) **inférieur** du PPIUN fixé à seulement 10 mSv, elle ne respecte pas les nouvelles lignes directrices de Santé Canada en matière d'évacuation (50 mSv).
  - À une distance maximale de 20 km autour du site de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi :
    - les doses efficaces moyennes pour les *adultes* dans les zones évacuées et non évacuées de la préfecture de Fukushima variaient de 3 à 10 mSv;
    - pour les enfants de dix ans et les *enfants de un an*, les doses efficaces étaient *environ deux fois plus élevées* que ces valeurs et pouvaient atteindre 20 mSv;
    - les doses moyennes absorbées par la thyroïde (l'estimation est fondée sur une distance d'environ 30 km autour du site de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi) pendant la première année suivant l'accident :
      - la limite supérieure de cette dose était d'environ 35 milligrays (mGy) pour un adulte et d'environ 80 mGy pour un enfant de un an – cela déclencherait le SAMP de 50 mSv du PPIUN pour l'ingestion de KI.

Bien que l'analyse de l'accident de Fukushima laisse entendre que la mise en œuvre de l'évacuation et de l'ingestion de KI était appropriée dans les zones situées au-delà de 10 km par rapport aux niveaux du PPIUN de 2009, il faut tenir compte des points essentiels suivants :

- Les évacuations ont eu des conséquences importantes, dont un certain nombre de décès liés à l'évacuation et des effets psychologiques préjudiciables attribuables au fait que les évacués ont été séparés de leurs foyers et de leurs moyens de subsistance.

- Dans certaines zones, les doses que les évacués ont absorbées étaient semblables à celles qu'ils auraient reçues s'ils étaient restés sur place.
- **Selon les nouvelles lignes directrices de Santé Canada, seuls les critères génériques relatifs au blocage de la fonction thyroïdienne seraient respectés.**
- Les différences importantes entre les réacteurs CANDU et les réacteurs à eau ordinaire (REO) de la centrale de Fukushima entraîneraient un niveau de rejet de matières radioactives dans l'atmosphère beaucoup moins élevé dans le premier cas :
  - la présence d'un bâtiment sous vide qui retient la radioactivité pendant un certain temps permettrait sa désintégration;
  - l'utilisation d'uranium naturel comme combustible dans les réacteurs CANDU comparativement à l'uranium enrichi dans les REO;
  - la filtration des rejets entraînerait l'émission de très peu d'iode radioactif ou de césium.
    - De plus, étant donné l'impossibilité d'effectuer des mesures au cours des premiers jours en raison des perturbations causées par le tsunami et l'accident, le processus de collecte de données au Japon a été entravé. Par conséquent, le Comité [UNSCEAR] a dû utiliser des modèles de façon intensive pour appuyer ses évaluations<sup>20</sup>.
- Un rapport ultérieur publié dans la revue *NATURE*<sup>21</sup>, dont les auteurs ont utilisé des mesures réelles et approfondies, a révélé une activité de l'I-131 dans la thyroïde de 62 résidents et évacués. Cette étude a fait état de **valeurs nettement inférieures aux résultats modélisés** tirés du rapport de l'UNSCEAR ci-dessus, dont aucun ne respecte le critère de blocage de la fonction thyroïdienne énoncé dans le PPIUN de 2009 :
  - on a estimé la dose thyroïdienne équivalente médiane à 4,2 mSv pour les enfants et 3,5 mSv pour les adultes;
  - les doses thyroïdiennes maximales pour les enfants étaient de 23 mSv et de 33 mSv pour les adultes.
- Il n'est pas irréaliste de s'attendre à ce que les doses de césium précisées dans le rapport de l'UNSCEAR ci-dessus aient aussi été surestimées, puisqu'elles sont fondées sur la modélisation plutôt que sur des mesures réelles.

#### vi. Norme 1600 de l'Association canadienne de normalisation (CSA)

Les **Exigences générales relatives aux programmes de gestion des urgences nucléaires** – norme N1600 – fixent les critères des programmes de gestion des urgences des organisations sur le site et hors site en matière de gestion des situations d'urgence nucléaire dans les centrales nucléaires canadiennes. La norme

<sup>20</sup> [http://www.unscear.org/docs/revV1407898\\_Factsheet\\_F\\_ENG.pdf](http://www.unscear.org/docs/revV1407898_Factsheet_F_ENG.pdf)

<sup>21</sup> « Thyroid doses for evacuees from the Fukushima nuclear accident », *NATURE* (juillet 2012) <http://www.nature.com/srep/2012/120712/srep00507/pdf/srep00507.pdf>.

prescrit les exigences nécessaires à l'élaboration, à la mise en œuvre, à l'évaluation, à la mise à jour et à l'amélioration continue des programmes de gestion des urgences nucléaires. Elle fournit des lignes directrices visant à assurer l'harmonisation avec les pratiques internationales de gestion des urgences, en mettant principalement l'accent sur la préparation, l'intervention et le rétablissement. Elle fait l'objet d'un examen tous les cinq ans.

Le processus de révision du PPIUN devrait comprendre l'examen de cette norme afin d'assurer l'harmonisation avec les pratiques exemplaires internationales. Par exemple, la norme N1600 prévoit une démarche de planification graduelle grâce à l'ajout d'une autre zone entre la zone de planification détaillée (qui équivaut à la zone primaire du PPIUN) et la zone de planification d'ingestion (qui équivaut à la zone secondaire du PPIUN). Cette zone de planification des mesures d'urgence prévoirait une certaine planification complémentaire relativement à la mise en œuvre des mesures de protection au-delà de dix kilomètres.

## vii. Laboratoires de Chalk River

Outre les réacteurs CANDU, le site des Laboratoires de Chalk River (LCR) en Ontario fait partie du PPIUN étant donné qu'un accident du réacteur NRU pourrait entraîner des conséquences hors site. Deux études techniques ont été examinées en vue de formuler des recommandations relatives aux fondements de la planification des LCR.

***Analysis Report for KI Pill Intervention Planning for CRL, Candesco (2016)***

Les LCR ont effectué une évaluation afin d'établir l'exigence préalable au stockage des cachets d'iodure de potassium (KI) au-delà de la périphérie de la zone primaire, comme l'exige le document REGDOC-2.10.1 de la CCSN.

Le rapport décrit l'évaluation des rejets d'iode que pourrait entraîner un accident hors dimensionnement  $8E-7$  afin de déterminer la distance depuis le site des LCR à l'intérieur de laquelle le blocage de la fonction thyroïdienne serait justifié.

Le rapport a déterminé que, dans le cas de l'accident hors dimensionnement analysé, la dose thyroïdienne prévisible d'une personne exposée se trouvant à 9 km (périphérie de la zone primaire) serait de 0,81 mSv, ce qui est 60 fois en deçà du SAMP de 50 mSv relatif au blocage de la fonction thyroïdienne. Lorsque l'on étudie des probabilités d'accidents hors dimensionnement encore plus faibles, la dose thyroïdienne prévisible demeure sensiblement inférieure (de 2 à 3 fois) au SAMP de 50 mSv relatif au blocage de la fonction thyroïdienne. On ne devrait donc pas s'attendre à ce que l'ingestion de KI soit requise pour le public, même dans une situation d'urgence nucléaire grave aux LCR.

**Les LCR ont indiqué que le personnel de la CCSN a reconnu que les scénarios d'accident hors dimensionnement utilisés aux fins de cette étude étaient assez stricts.**

### ***Étude de l'ISR (2004)***

Un réexamen de l'étude indépendante de l'ISR effectuée en 2004 a été entrepris en vue d'assurer la cohérence de l'application des principes des pratiques exemplaires en matière de gestion des situations d'urgence.

Les résultats de cette étude ont démontré que, dans des conditions d'accident grave, seule la mise à l'abri serait nécessaire dans la zone primaire et que, selon les SAMP du PPIUN de 2009, cette mesure se limiterait probablement à un rayon de 8 km à partir de la cheminée des LCR (en utilisant le SAMP inférieur de mise à l'abri). Les évacuations se limiteraient à un rayon de 3 km (en utilisant le SAMP inférieur d'évacuation), ce qui se situe en deçà des limites de la zone d'exclusion de 6 km des LCR.

Pendant l'examen du PPIUN portant sur le Plan directeur du PPIUN de 2009/plan de mise en œuvre relatif aux LCR de 2011, on a décidé de délimiter une zone primaire de 9 km en se fondant sur les critères suivants :

- la zone conserve un degré de cohérence avec les autres zones nucléaires du PPIUN tout en assurant un degré élevé de sécurité publique;
- elle entraîne une réduction minimale comparativement à la zone primaire antérieure de 10 km;
- bien qu'elle n'ait pas à être mise en œuvre dans un délai serré comme c'est le cas d'autres sites, une évacuation demeure possible advenant la nécessité d'une mise à l'abri pendant une période supérieure à 1 ou 2 jours.

L'application de l'ébauche des lignes directrices de Santé Canada en matière d'intervention donnerait lieu à l'établissement d'un rayon d'évacuation de 2 km et d'un rayon de mise à l'abri d'environ 3 km, tous deux étant bien en deçà de la zone d'exclusion de l'installation des LCR.

### **viii. Zone primaire de la centrale Fermi 2**

La zone primaire de l'Ontario en ce qui a trait à l'installation nucléaire Fermi 2, au Michigan, présente un rayon qui varie de 16 à 23 km. Cette délimitation date du début des années 1980 et, même si la justification exacte de son étendue est inconnue, elle est fondée sur la participation de trois municipalités distinctes avant leur fusion, soit les villes d'Amherstburg, d'Anderdon et de Malden. L'équivalent américain de la zone primaire de l'Ontario, la zone de planification des situations d'urgence, est une distance normalisée de 16 km (10 milles) pour toutes les installations à réacteur nucléaire situées aux États-Unis.

## 8. Conclusions et recommandations

Le présent examen des fondements de la planification a été entrepris dans le but de déterminer les modifications requises pour assurer la rigueur des mesures d'intervention en cas d'urgence nucléaire de l'Ontario.

La section 6 de ce document de discussion présente un examen des dispositions actuelles du plan et démontre clairement que l'organisation et les processus détaillés du PPIUN de 2009 sont encore appropriés, car ils permettent une intervention souple et évolutive fondée sur un large éventail d'urgences nucléaires hypothétiques. Même si des scénarios d'accidents graves n'y sont pas expressément décrits, ils ont effectivement été étudiés pour les besoins de la définition des fondements de la planification et ils ont été envisagés de manière exhaustive (voir la section 6 [v]).

Le séisme de 2011 survenu au Japon et l'accident nucléaire de Fukushima ont suscité le renouvellement des efforts de planification déployés à l'échelle mondiale en cas d'accidents graves, particulièrement ceux qui sont attribuables aux forces de la nature et qui n'avaient pas été envisagés auparavant. Afin de déterminer la pertinence du PPIUN actuel relativement à la gestion de situations d'urgence comme celle de Fukushima, le présent document comprend donc un examen complet des accidents hors dimensionnement et des accidents graves, y compris ceux dont la probabilité est exceptionnellement faible.

L'examen de ces accidents graves ne signifie pas qu'une planification *détaillée* des interventions en cas d'urgence nucléaire doit être entreprise pour ces événements dont la probabilité est extrêmement faible. Notre objectif consiste plutôt à veiller à ce que l'organisation et les processus décrits dans le plan soient en mesure de respecter les buts des pratiques exemplaires internationales en matière d'intervention en cas d'urgence nucléaire, c'est-à-dire de prévenir les effets déterministes et de minimiser les effets stochastiques (voir la section 7 [i]) qui pourraient découler de ces accidents.

L'objectif énoncé ci-dessus doit être atteint en respectant le principe édicté par la Commission internationale de protection radiologique (CIPR) et il doit être adopté à titre de pratique exemplaire à l'échelle internationale, c'est-à-dire que, même si les plans d'urgence devraient être fondés sur une vaste gamme d'accidents, le niveau de détail des plans devrait diminuer de façon proportionnelle à la réduction de la probabilité que ces accidents surviennent<sup>22</sup>.

La planification nécessitant beaucoup de ressources s'avère plus efficace pour les événements qui sont plus susceptibles de se produire (p. ex., incendies de forêt, inondations). La planification détaillée et la préparation aux événements présentant les niveaux de probabilité envisagés dans les évaluations d'accidents graves du présent document sont potentiellement imprudentes et pourraient nuire à l'objectif de sécurité du public. Les ressources doivent être réparties de façon à maximiser la préparation aux

---

<sup>22</sup> CIPR 109, *Application of the Commission's Recommendations for the Protection of People in Emergency Exposure Situations*, section 2.1.1.



urgences et, en fin de compte, la sécurité du public. Il est possible d'y parvenir en concentrant les ressources sur la préparation aux événements les plus susceptibles de se produire, en se fondant sur l'identification des dangers et l'analyse des risques, tout en renforçant les structures et les processus globaux de gestion des situations d'urgence à tous les niveaux de compétence pour s'assurer d'avoir la possibilité et la capacité d'intervenir en cas d'urgences et de catastrophes à grande échelle, peu importe leur cause.

Comme nous l'avons mentionné d'emblée, cet examen a été effectué dans le contexte de Fukushima. Par conséquent, il est également très important de reconnaître que les améliorations apportées aux centrales nucléaires découlent directement de l'accident de Fukushima. Ces mesures visent à atténuer davantage les répercussions d'un accident grave afin de réduire encore plus la survenance éventuelle des types de conséquences des rayonnements envisagées à l'aide des évaluations probabilistes de la sûreté effectuées avant l'accident de Fukushima<sup>23</sup>.

Les six principales recommandations relatives aux fondements de la planification du PPIUN sont énumérées ci-dessous. Elles reposent sur un examen du PPIUN actuel ainsi que sur les directives, les normes, les études et les analyses techniques les plus récentes (énumérés à la section 3). Les conclusions précédentes présentent un résumé de la justification de chacune des recommandations, qui sont toutes fondées sur le contenu des sections 6 et 7. D'autres recommandations ne portant pas sur les fondements de la planification sont présentées à la section 9 ci-dessous en vue d'orienter la mise à jour d'autres sections du PPIUN. La section 10 présente un exposé sur le blocage de la fonction thyroïdienne qui tient compte de l'examen effectué dans le contexte du présent document de discussion.

L'objectif du BCIGSU est de veiller à ce que ces recommandations constituent le fondement du processus d'examen du PPIUN et qu'elles servent à assurer la coordination et l'uniformité de tous les éléments du Plan directeur du PPIUN et des plans de mise en œuvre.

#### **a. Stratégies en matière d'activités de protection**

**Conclusion :** Les fondements de la planification du PPIUN actuel de 2009 prévoient les mesures prioritaires par défaut (comme la mise à l'abri ou l'évacuation dans la zone contiguë à l'installation à réacteur nucléaire) qui doivent être mises en œuvre dès qu'une notification d'urgence d'un accident grave est reçue. Le PPIUN de 2009 est donc conforme aux pratiques exemplaires internationales afin de veiller à ce que les répercussions déterministes (réactions des tissus préjudiciables) d'une très grave urgence nucléaire puissent être évitées tout en conservant l'objectif initial

---

<sup>23</sup> Pour obtenir plus de détails sur ces améliorations, veuillez consulter l'« Étude des conséquences d'un grave accident nucléaire hypothétique et de l'efficacité des mesures d'atténuation » de la CCSN (tableau 2.2 : Améliorations à la sûreté apportées ou prévues à la centrale nucléaire de Darlington et objectifs correspondants).

de minimiser les répercussions stochastiques (cancer latent) (voir la section 6 [vii] [b]).

**Conclusion :** Le PPIUN actuel de 2009 ne comprend pas de niveaux d'intervention opérationnels à utiliser après une émission pour la prise de décisions concernant les mesures de protection (voir la section 6 [vii] [a]).

**Conclusion :** L'ÉBAUCHE des Lignes directrices canadiennes sur les mesures de protection en cas d'urgence nucléaire de Santé Canada (section 7 [i]), qui repose sur les pratiques exemplaires internationales, présente le fondement exhaustif des stratégies en matière d'activités de protection (voir la section 7 [i]).

**Conclusion :** Les critères génériques de Santé Canada, qui ont été fixés à 10 mSv (dans les deux premiers jours) pour la mise à l'abri et à 50 mSv (dans les sept premiers jours) pour l'évacuation, s'harmonisent avec ceux qui ont été fixés par l'AIEA (voir la section 7 [i]).

#### **Recommandation n° 1 : Stratégies en matière d'activités de protection**

Le PPIUN présente diverses options permettant de protéger les gens dans le cadre d'une urgence nucléaire. Ces mesures, que l'on appelle « stratégies en matière d'activités de protection », comprennent des activités telles que l'évacuation d'une région ou la formulation d'un message demandant aux gens de rester à l'intérieur pendant un certain temps (mise à l'abri).

Les stratégies en matière d'activités de protection énoncées dans le PPIUN actuel de 2009 sont exhaustives et judicieuses, mais elles feront l'objet d'un examen et d'une mise à jour afin de mieux s'harmoniser à la version révisée des *Lignes directrices canadiennes sur les mesures de protection en cas d'urgence nucléaire* de Santé Canada.

#### **b. Le danger**

**Conclusion :** Le fondement de l'effet hors site de base s'applique encore aux réalités d'aujourd'hui (voir la section 6 [v]).

**Conclusion :** La définition d'accident grave figurant dans le PPIUN actuel de 2009 (voir la section 6 [v]) offre de la souplesse puisqu'elle est exprimée en fonction d'un nombre de caractéristiques et non seulement de dose. Cela peut favoriser une intervention plus opportune et mieux adaptée à la région géographique.

**Conclusion :** Le plan d'action de la CCSN élaboré à la suite de l'accident de Fukushima recommande que les autorités provinciales chargées de la planification en cas d'urgence nucléaire entreprennent un examen des fondements de la planification à la lumière de scénarios d'accidents se produisant dans des centrales à tranches multiples (voir la section 1).

## Recommandation n° 2 : Le danger

Bien que la description du danger (types d'accidents possibles) figurant dans le PPIUN de 2009 s'applique toujours, des modifications seront apportées durant l'examen du PPIUN compte tenu des leçons tirées de l'accident de Fukushima, y compris l'ajout d'événements survenant dans des centrales à tranches multiples à la description des accidents graves.

### c. Zones de planification – CANDU

#### Généralités

**Conclusion :** La délimitation des zones de planification (qui sont toujours en vigueur) qui a été entreprise pour le PPIUN initial reposait sur les SAMP INFÉRIEURS relatifs aux mesures de protection (voir la section 6 [i]). Si la même analyse des accidents (250 mSv à la périphérie de la centrale) devait être effectuée aujourd'hui en utilisant les nouveaux niveaux d'intervention :

- la zone de planification détaillée délimitée serait largement inférieure à la zone primaire actuelle de 10 km;
- la zone secondaire délimitée serait plus petite que la zone actuelle de 50 km.

**Conclusion :** La souplesse est un élément inhérent du PPIUN dans le cadre de l'organisation d'intervention en cas d'urgence établie qui, conjointement avec les processus définis, fournit une base solide pour l'intensification des efforts d'intervention au-delà de la zone primaire (pour le contrôle de l'exposition) et de la zone secondaire (pour le contrôle de l'ingestion) dans l'éventualité peu probable où cela s'avérerait nécessaire (voir la section 6 [vii]).

**Conclusion :** Les critères génériques de Santé Canada qui ont été fixés à 10 mSv (dans les deux premiers jours) pour la mise à l'abri et à 50 mSv (dans les sept premiers jours) pour l'évacuation s'harmonisent avec ceux qui ont été fixés par l'AIEA (voir la section 7 [i]).

**Conclusion :** L'amélioration continue des centrales nucléaires de même que les améliorations qui ont été apportées après l'accident de Fukushima et l'équipement d'atténuation en cas d'urgence, permettent de s'assurer que la probabilité d'accidents graves et de leurs conséquences radiologiques est considérablement plus faible que ce qui avait été envisagé précédemment (voir la section 7 [iii]). Étant donné que ces améliorations n'ont pas été prises en compte dans l'évaluation faisant l'objet de ce document de discussion, un niveau de prudence accru a donc été intégré aux recommandations relatives à ces zones de planification.

**Conclusion :** Aux États-Unis, le personnel de la NRC a conclu que « la taille actuelle de ses zones de planification d'urgence est appropriée pour les réacteurs existants (y compris les centrales à plusieurs tranches) et les nouveaux réacteurs

proposés et que les plans d'urgence fourniront un niveau adéquat de protection de la santé et de la sécurité publiques en cas d'accident dans une centrale nucléaire.

En outre, le personnel de la NRC a noté que « les zones de planification d'urgence actuelles offrent un cadre complet de planification des urgences qui permettrait l'intensification des efforts d'intervention au-delà des distances désignées si des événements l'exigeaient ».

## **ZONE CONTIGUË**

**Conclusion :** Les doses prévues pour les accidents 24-24 et 24-24x4 comportant un RGI (SARP) n'entraîneraient pas de répercussions déterministes hors site; c'est pourquoi la désignation de la zone contiguë de 3 km pour les mesures par défaut visant à prévenir les répercussions déterministes est adéquate et appropriée pour ces types d'accidents SARP hors dimensionnement.

**Conclusion :** Les doses prévues dans le rapport de Santé Canada (*ARGOS Modelling of Accident A and Accident B Scenarios*) n'entraîneraient pas de répercussions déterministes hors site; c'est pourquoi la désignation de la zone contiguë de 3 km pour les mesures par défaut visant à prévenir les répercussions déterministes est adéquate et appropriée pour un accident grave.

## **MESURES DE CONTRÔLE DE L'EXPOSITION**

**Conclusion :** Même si aucune probabilité n'a été associée au scénario d'accident SARP (24-24) retenu dans le cadre de l'étude (section 7 [iii]), on a déterminé que son ampleur serait comparable à celle d'un événement de rejet de catégorie 2 (EPS de 2011 de Darlington) ayant une fréquence de  $3,74 \times 10^{-7}$  (environ quatre fois par 10 millions d'années-réacteur). L'utilisation des directives relatives aux critères génériques de Santé Canada pour effectuer une analyse révélerait que l'évacuation requise dans le cas de ce scénario se limiterait à un rayon de 6,5 km (c.-à-d. à l'intérieur de la zone primaire actuelle de 10 km).

**Conclusion :** Le scénario d'une panne totale figurant dans l'évaluation probabiliste de sûreté de Darlington (abordé à la section 7[iv]) est *très improbable*, sa probabilité étant d'environ  $10^{-8}$  (une fois par 100 millions d'années-réacteur). L'analyse de Santé Canada indique que, dans le cas du premier rejet choisi :

- il serait nécessaire d'ordonner l'évacuation dans un rayon de < 1 km à 7 km, selon le modèle utilisé;
- il serait nécessaire d'ordonner le blocage de la fonction thyroïdienne dans la zone primaire de 10 km (7 km) et au-delà de celle-ci, jusqu'à une distance de 33 km au sein de la délimitation de la zone secondaire, mais uniquement dans la direction du panache.

**Conclusion :** L'organisation et les processus s'appliquant actuellement à la zone de 10 km peuvent être facilement élargis pour prendre les mesures nécessaires (p. ex., blocage de la fonction thyroïdienne).

## MESURES DE CONTRÔLE DE L'INGESTION

**Conclusion :** Selon les directives de Santé Canada aux fins du contrôle de l'ingestion<sup>24</sup>, les **résultats moyens** indiquent que des restrictions alimentaires pourraient être requises dans **toutes les directions** à partir de l'installation jusqu'à une distance d'environ 30 km. Par conséquent, le rayon de 50 km de la zone de contrôle de l'ingestion est en règle générale approprié pour la planification détaillée du contrôle de l'ingestion.

**Conclusion :** Selon les directives de Santé Canada aux fins du contrôle de l'ingestion<sup>25</sup>, les **résultats maximaux** indiquent que des restrictions alimentaires pourraient être requises jusqu'à une distance d'environ 70 km, **dans la direction du passage du panache**, et dépendraient du type d'aliment produit.

**Conclusion :** L'organisation et les processus s'appliquant actuellement à la zone de 50 km peuvent être facilement élargis pour prendre les mesures nécessaires (surveillance des rayonnements dans l'environnement, analyse, imposition de mesures de contrôle de l'ingestion, etc.).

### **Recommandation n° 3 : Zones de planification – Centrale CANDU à tranches multiples**

Un examen exhaustif des scénarios d'accident (voir les sections 7 iii] et iv]) a renforcé l'applicabilité des zones de planification autour des centrales nucléaires de Pickering, de Darlington et de Bruce Power. Cela dit, les pratiques exemplaires actuelles ainsi que certaines des modélisations d'accidents très graves (et extrêmement improbables) laissent entendre qu'il serait opportun d'ajouter une zone de planification des mesures d'urgence (décrite dans la recommandation n° 6 ci-dessous).

Les zones de planification décrites dans le PPIUN de 2009, qui sont appropriées, devraient être conservées pour les régions de Pickering, de Darlington et de Bruce Power :

- zone contiguë – rayon de 3 km;
- zone primaire – rayon de 10 km;
- zone secondaire – rayon de 50 km.

<sup>24</sup> Lignes directrices canadiennes sur les mesures de protection en cas d'urgence nucléaire (ÉBAUCHE), Santé Canada, avril 2016, pages 22, 30 à 33.

<sup>25</sup> Lignes directrices canadiennes sur les mesures de protection en cas d'urgence nucléaire (ÉBAUCHE), Santé Canada, avril 2016, pages 22, 30 à 33.

#### d. Zones de planification – LCR

**Conclusion :** Le réacteur NRU des LCR devrait être arrêté le 31 mars 2018, après quoi une évaluation déterminera les risques que pose le réacteur en état d'arrêt pour la population environnante hors site<sup>26</sup>.

**Conclusion :** Les fondements de la planification visant le réacteur NRU des LCR se sont historiquement appuyés sur les régions définies pour les réacteurs CANDU. En 2009, la zone primaire a été réduite pour passer de 10 à 9 km. Même si aucune exigence en matière d'évacuation dans cette région n'a été prévue, la délimitation de cette zone a essentiellement été conservée (bien que quelque peu diminuée), en se reposant uniquement sur le besoin de mise à l'abri (voir la section 7 [vii]).

**Conclusion :** Selon les études de 2004 et de 2016 sur les accidents graves et les lignes directrices de Santé Canada, seule la mesure de protection prévoyant la mise à l'abri serait requise hors site, c'est-à-dire au-delà de la zone d'exclusion des LCR (voir la section 7 [vii]).

#### **Recommandation n° 4 : Zones de planification – LCR**

Même si aucun des scénarios d'accident (y compris les accidents graves) associés à cette installation n'entraîne la nécessité d'ordonner des évacuations hors site (voir la section 7 vii), éliminant ainsi le besoin de procéder à une planification détaillée, les zones de planification relatives au réacteur national de recherche universel (NRU) des LCR demeureront comme elles ont été énoncées dans le plan de mise en œuvre du PPIUN relatif aux LCR de 2011.

La raison pour laquelle on maintient le statu quo est que la fermeture du réacteur NRU prévue pour le 31 mars 2018 (date après laquelle le réacteur ne sera plus opérationnel) se produira probablement avant l'approbation de la mise à jour du plan de mise en œuvre du PPIUN relatif aux LCR.

#### e. Zones de planification – Fermi 2

**Conclusion :** La réglementation américaine fixe une zone de planification d'urgence normalisée de 10 milles (16 km) pour les centrales nucléaires situées aux États-Unis (voir la section 7 [viii]).

<sup>26</sup> Le gouvernement du Canada annonce la prolongation de l'exploitation du réacteur national de recherche universel, 26 février 2015 [http://nouvelles.gc.ca/web/article-fr.do?nid=929189&\\_ga=1.139743797.789948472.1491234097](http://nouvelles.gc.ca/web/article-fr.do?nid=929189&_ga=1.139743797.789948472.1491234097)

### **Recommandation n° 5 : Zones de planification – FERMI 2**

Comme cela est mentionné ci-dessus pour l'installation des LCR, les zones de planification associées à la centrale nucléaire Fermi 2 du Michigan (qui est située au-delà de la rivière Détroit vis-à-vis de l'Ontario) diffèrent de celles des centrales nucléaires de l'Ontario en raison de technologies distinctes.

Le PPIUN révisé tiendra compte des exigences en matière de zones de planification de l'organisme de réglementation nucléaire américain (U.S. NRC). Plus précisément, les zones de planification du PPIUN ci-dessous seront délimitées pour le site de la centrale Fermi 2 :

- aucune zone contiguë (région située dans un rayon de 3 km de la centrale nucléaire);
- le rayon de la zone de planification détaillée (primaire) sera réduit pour passer à 16 km afin de respecter la norme américaine (10 milles);
- le rayon de la zone de contrôle de l'ingestion (secondaire) demeurera de 80 km afin de respecter la norme américaine (50 milles) relative à la technologie du réacteur Fermi 2.

#### **f. Définition d'une zone de planification des mesures d'urgence**

**Conclusion :** La norme N1600 de la CSA prévoit une zone de planification des mesures d'urgence au-delà de la zone de planification détaillée (primaire) (voir la section 7 [v]).

**Conclusion :** Selon les évaluations des doses examinées dans le présent document, il est très improbable qu'une évacuation s'avère nécessaire au-delà de la zone primaire. Toutefois, si la surveillance des rayonnements révèle la présence de divers points chauds, les mesures de protection viseraient très probablement uniquement des enclaves et non l'ensemble des anneaux des secteurs (voir la section 6 [vi] [b]). Par conséquent, les ressources importantes associées à la planification **détaillée** ne sont pas justifiées au-delà de la zone primaire actuelle.

### Recommandation n° 6 : Zones de planification des mesures d'urgence

- Une disposition relative à l'établissement d'une nouvelle zone de planification des mesures d'urgence (ZPMU) devrait être intégrée afin de prévoir des situations d'accidents graves très peu probables.
- La ZPMU est la région à l'égard de laquelle des dispositions seraient requises afin de surveiller les débits de dose résultant du dépôt de matières radioactives (irradiation provenant du sol) dans le cas de rejets radiologiques. Cela permet de repérer les régions situées à l'extérieur de la zone primaire de planification détaillée qui pourraient faire l'objet de mesures de contrôle de l'exposition (évacuation, mise à l'abri, blocage de la fonction thyroïdienne et [ou] réinstallation à plus long terme) après avoir obtenu les résultats de la surveillance environnementale.
- Les ZPMU suivantes devraient être définies :
  - centrales CANDU : 20 km;
  - LCR : aucune;
  - Fermi 2 : à déterminer.
- Pour les centrales CANDU, cette ZPMU, définie comme étant la région située à l'extérieur de la zone primaire dans un rayon maximal de 20 km, a été déterminée en doublant la zone primaire afin de prévoir une zone tampon minimale aux fins de planification et d'intervention en situation d'urgence nucléaire. Cette distance permettra de prendre d'autres dispositions en cas de possibilité (très peu probable) d'effets radioactifs limités et localisés à l'extérieur de la zone primaire.
- Les plans et les dispositions concernant cette ZPMU tiennent compte des éléments suivants :
  - la division en sous-zones;
  - les estimations de la population dans chaque sous-zone;
  - l'élaboration de mécanismes, de processus et de procédures prévoyant la surveillance des rayonnements dans l'environnement ainsi que l'analyse des données par la Section des services scientifiques du CPOU;
  - des séances de familiarisation avec les municipalités touchées, au besoin;
  - la détermination des centres d'intervention existants qui se trouvent dans la ZPMU et la préparation d'une liste d'autres endroits possibles se trouvant à l'extérieur de cette zone;
  - les exigences relatives au blocage de la fonction thyroïdienne conformément à celles qui sont énoncées pour la zone secondaire;
  - les exigences relatives à la sensibilisation du public conformément aux exigences relatives à la zone secondaire.
  - aucune exigence de désigner d'autres centres d'intervention d'urgence (y compris les COU, les CISU, les centres de réception/d'hébergement, les installations de surveillance de la contamination des personnes et de décontamination) en dehors de ceux qui sont désignés aux fins d'intervention en zone primaire;
- aucune exigence de prendre des mesures d'alerte du public et de communication autres que celles qui sont en place conformément aux mécanismes provinciaux existants.



## **9. Recommandations ne concernant pas les fondements de la planification**

À la suite de l'examen et des analyses entrepris dans le cadre du présent document de discussion, certaines autres recommandations (ne concernant pas les fondements de la planification) sont proposées ci-dessous afin qu'elles puissent être prises en considération dans le processus de révision du PPIUN.

### **a. Catégories de notification**

#### **Recommandation n° 1 : Catégories de notification**

Les catégories de notification en place dans chaque installation à réacteur nucléaire seront examinées.

### **b. Nomenclature**

#### **Recommandation n° 2 : Nomenclature**

Un examen des lignes directrices de Santé Canada ainsi que des autres pratiques exemplaires internationales sera entrepris afin de déterminer si un changement de la nomenclature du PPIUN s'avère nécessaire.

### **c. Phases d'urgence**

#### **Recommandation n° 3 : Phases d'urgence**

Un examen des lignes directrices de Santé Canada ainsi que des autres pratiques exemplaires internationales est nécessaire afin de déterminer si un changement des phases d'urgence du PPIUN s'avère nécessaire.

#### **d. Mesures de protection et stratégies d'intervention opérationnelle**

##### **Recommandation n° 4 : Mesures de protection et stratégies d'intervention opérationnelle**

Les recommandations sur les fondements de la planification énoncées à la section 8 éclaireront le processus d'examen du PPIUN afin de fournir des directives et une orientation supplémentaires quant aux stratégies d'intervention opérationnelle et à la mise en œuvre des mesures de protection en vertu du PPIUN et du Plan d'intervention sanitaire en cas d'incident radiologique ou nucléaire.

Une consultation auprès d'intervenants ciblés sera privilégiée pour déterminer les rajustements, les changements ou les ajouts nécessaires aux stratégies d'intervention opérationnelle et aux responsabilités comme le blocage de la fonction thyroïdienne, l'alerte du public et l'information de celui-ci en situation d'urgence.

#### **e. Rester vigilant**

##### **Recommandation n° 5 : Rester vigilant**

Le BCIGSU devrait rester au fait des organisations scientifiques internationales (AIEA, Organisation mondiale de la Santé et UNSCEAR) qui continuent de surveiller les répercussions sur la santé et l'environnement des rejets de matières radioactives découlant de l'accident nucléaire de Fukushima et de tout accident nucléaire futur, et poursuivre sa participation auprès d'elles. Les conclusions de ces organisations (et d'autres du même type) devraient être prises en compte dans tout examen futur des fondements de la planification du PPIUN.

## 10. Blocage de la fonction thyroïdienne

Dans le cas d'un accident grave, un rejet de matières radioactives contenant de l'iode radioactif pourrait constituer un danger potentiel pour la population, par voie d'**inhalation** ou d'**ingestion**. L'iode radioactif pourrait éventuellement provoquer des dommages à la grande thyroïde ainsi qu'un risque accru de cancer de la thyroïde radio-induit. Un tel risque est plus élevé chez les fœtus et les enfants jusqu'à l'âge de 18 ans (c.-à-d. ceux dont la thyroïde se développe).

Même si l'on a tenu compte des doses thyroïdiennes résultant d'accidents graves dans le présent document, aucune recommandation de politique proposée concernant le stockage et la distribution d'un agent de blocage de la fonction thyroïdienne n'a été suggérée puisque ce n'est pas un élément des fondements de la planification (voir la section 2). Toutefois, en raison du rapport direct du blocage de la fonction thyroïdienne avec la planification, la préparation et l'intervention en cas d'urgence nucléaire, la présente section aborde certains enjeux et certaines considérations futures à prendre en compte dans le cadre du processus d'examen du PPIUN.

En vertu de l'actuel PPIUN de 2009, la mise en œuvre planifiée des mesures de contrôle de l'ingestion (interdire la consommation de produits alimentaires et laitiers potentiellement exposés) servirait à minimiser le danger lié à l'**ingestion** d'iode radioactif.

Selon le PPIUN de 2009, la prise de comprimés d'iodure de potassium (KI) bloquant l'iode radioactif pourrait être conseillée afin de minimiser tout danger potentiel lié à l'inhalation. Idéalement, cela aurait lieu tout juste avant ou peu après le rejet de matières radioactives, lorsque l'évacuation préalable pourrait s'avérer impossible. Il incombe aux installations à réacteur nucléaire de fournir les ressources nécessaires dans le cadre du programme de blocage de la fonction thyroïdienne (sauf dans le cas de la centrale Fermi 2 où cette responsabilité incombe au MSSLD). Les municipalités désignées sont responsables du stockage des comprimés d'iodure de potassium ainsi que des mécanismes et des modes de distribution, conformément aux dispositions du PPIUN de 2009. Le processus décisionnel concernant la prise de comprimés d'iodure de potassium en cas d'urgence relève du médecin hygiéniste de la province.

Actuellement en Ontario, le blocage de la fonction thyroïdienne a été facilité aux termes des règlements adoptés en vertu du Regdoc-2.10.1 de la CCSN (2014) :

***Ces titulaires de permis doivent fournir aux autorités provinciales et municipales le soutien et les ressources nécessaires pour la mise en œuvre des plans provinciaux et municipaux relatifs aux mesures suivantes, ou doivent prendre les mesures suivantes :***

1. *distribuer à l'avance une quantité suffisante d'agents de blocage de la fonction thyroïdienne à la totalité des résidences, des commerces et des institutions qui se trouvent dans la zone désignée de planification pour l'exposition au panache, avec les instructions relatives à leur administration adéquate;*

2. *veiller à avoir suffisamment de stocks d'agents de blocage de la fonction thyroïdienne dans la zone désignée de planification du contrôle de l'ingestion; il faut que ces stocks soient faciles à fournir au public ou à obtenir par celui-ci au besoin;*
3. *vérifier que les personnes qui habitent dans la zone désignée de planification du contrôle de l'ingestion peuvent obtenir des agents de blocage de la fonction thyroïdienne en tout temps;*
4. *faire en sorte qu'une attention particulière soit accordée aux populations vulnérables, comme les enfants et les femmes enceintes, qui se trouvent dans la zone désignée de planification du contrôle de l'ingestion;*
5. *gérer tous les stocks d'agents de blocage de la fonction thyroïdienne, y compris ceux qui ont déjà été distribués et entreposés, pour vérifier que la date de péremption n'est pas dépassée;*
6. *s'assurer que les plans de distribution préalable s'appuient sur un programme de sensibilisation public solide, continu et cyclique;*
7. *veiller à ce que la totalité des résidences, des commerces et des institutions situés dans la zone désignée de planification pour l'exposition au panache reçoivent de l'information publique sur la planification d'urgence, qui explique en détail comment se préparer à une urgence nucléaire et quoi faire et à quoi s'attendre en cas d'urgence;*
8. *vérifier que l'information sur la planification d'urgence soit facilement accessible, notamment en ligne.*

La distribution préalable de comprimés d'iodure de potassium a été effectuée pour en faciliter l'ingestion dans le cas d'un accident grave et soudain par les personnes situées à proximité d'une installation à réacteur nucléaire. Les directives énoncées dans le PPIUN de 2009 prévoient l'ingestion *par défaut* de comprimés d'iodure de potassium dans la zone contiguë (3 km) lorsque l'évacuation ne peut être terminée avant une émission ou qu'elle ne peut être entreprise en raison du mauvais temps ou d'autres circonstances exceptionnelles. Le blocage de la fonction thyroïdienne serait alors nécessaire ainsi que la mise à l'abri.

Alors que l'incident progresse, le CPOU, par l'entremise de la Section des services scientifiques, déterminerait les doses efficaces et thyroïdiennes prévisibles. L'évacuation est la mesure de protection privilégiée puisqu'elle permet de protéger l'ensemble de l'organisme. Le blocage de la fonction thyroïdienne serait uniquement nécessaire (comme mesure temporaire durant le passage du panache) pour offrir un certain niveau de protection, avec la mise à l'abri, jusqu'à ce que l'évacuation puisse être mise en œuvre (une seule dose d'iodure de potassium protège la thyroïde pendant 24 heures).

L'examen des scénarios d'accident grave relatifs à l'accident de RIG (section 7 [ii]) et à l'évaluation de Santé Canada (section 7 [iv]) démontre que la région au sein de laquelle le niveau d'intervention prévoyant le blocage de la fonction thyroïdienne (dose thyroïdienne de 50 mSv au cours des sept premiers jours) pourrait être dépassé se situe dans les zones de planification des situations d'urgence actuelles où le blocage de la fonction thyroïdienne est facilité au moyen soit de la distribution préalable dans la zone primaire de 10 km, soit de la constitution de réserves et d'ententes de distribution au

moment de l'urgence dans la zone secondaire. Cela est conforme aux exigences énoncées par la CCSN dans son document Regdoc-2.10.1 ainsi qu'aux objectifs sous-jacents du présent document de discussion.

Les dispositions actuelles impliquent que les ménages résidant au-delà de la région de 10 km ne posséderont pas de comprimés d'iodure de potassium au moment où l'urgence survient, à moins qu'ils aient choisi de s'en procurer à titre de mesure de précaution à l'avance. Toutefois, puisque l'ingestion d'iodure de potassium *ne serait pas* ordonnée comme mesure immédiate et par défaut dans les régions situées à l'extérieur de la zone contiguë de 3 km, mais seulement après une analyse plus poussée de la situation, les exigences actuelles pour les régions situées au-delà de la zone primaire en vertu du document Regdoc-2.10.1 entraîneraient la distribution des comprimés d'iodure de potassium aux populations vulnérables en temps opportun grâce à des mécanismes d'urgence.