



CHAMBRE DES COMMUNES
HOUSE OF COMMONS
CANADA

PETITS RÉACTEURS NUCLÉAIRES MODULAIRES

Rapport du Comité permanent de la science
et de la recherche

L' honorable Kirsty Duncan, présidente

FÉVRIER 2023
44^e LÉGISLATURE, 1^{re} SESSION

Publié en conformité de l'autorité du Président de la Chambre des communes

PERMISSION DU PRÉSIDENT

Les délibérations de la Chambre des communes et de ses comités sont mises à la disposition du public pour mieux le renseigner. La Chambre conserve néanmoins son privilège parlementaire de contrôler la publication et la diffusion des délibérations et elle possède tous les droits d'auteur sur celles-ci.

Il est permis de reproduire les délibérations de la Chambre et de ses comités, en tout ou en partie, sur n'importe quel support, pourvu que la reproduction soit exacte et qu'elle ne soit pas présentée comme version officielle. Il n'est toutefois pas permis de reproduire, de distribuer ou d'utiliser les délibérations à des fins commerciales visant la réalisation d'un profit financier. Toute reproduction ou utilisation non permise ou non formellement autorisée peut être considérée comme une violation du droit d'auteur aux termes de la *Loi sur le droit d'auteur*. Une autorisation formelle peut être obtenue sur présentation d'une demande écrite au Bureau du Président de la Chambre.

La reproduction conforme à la présente permission ne constitue pas une publication sous l'autorité de la Chambre. Le privilège absolu qui s'applique aux délibérations de la Chambre ne s'étend pas aux reproductions permises. Lorsqu'une reproduction comprend des mémoires présentés à un comité de la Chambre, il peut être nécessaire d'obtenir de leurs auteurs l'autorisation de les reproduire, conformément à la *Loi sur le droit d'auteur*.

La présente permission ne porte pas atteinte aux privilèges, pouvoirs, immunités et droits de la Chambre et de ses comités. Il est entendu que cette permission ne touche pas l'interdiction de contester ou de mettre en cause les délibérations de la Chambre devant les tribunaux ou autrement. La Chambre conserve le droit et le privilège de déclarer l'utilisateur coupable d'outrage au Parlement lorsque la reproduction ou l'utilisation n'est pas conforme à la présente permission.

Aussi disponible sur le site Web de la Chambre des communes à l'adresse suivante : www.noscommunes.ca

PETITS RÉACTEURS NUCLÉAIRES MODULAIRES

Rapport du Comité permanent de la science et de la recherche

**La présidente
L'hon. Kirsty Duncan**

FÉVRIER 2023

44^e LÉGISLATURE, 1^{re} SESSION

AVIS AU LECTEUR

Rapports de comités présentés à la Chambre des communes

C'est en déposant un rapport à la Chambre des communes qu'un comité rend publiques ses conclusions et recommandations sur un sujet particulier. Les rapports de fond portant sur une question particulière contiennent un sommaire des témoignages entendus, les recommandations formulées par le comité et les motifs à l'appui de ces recommandations.

COMITÉ PERMANENT DE LA SCIENCE ET DE LA RECHERCHE

PRÉSIDENTE

L'hon. Kirsty Duncan

VICE-PRÉSIDENTS

Corey Tochor

Maxime Blanchette-Joncas

MEMBRES

Valerie Bradford

Richard Cannings

Chad Collins

Lena Metlege Diab

Stéphane Lauzon

Ben Lobb

Dan Mazier

Gerald Soroka

Charles Sousa

AUTRES DÉPUTÉS QUI ONT PARTICIPÉ

Élisabeth Brière

Iqwinder Gaheer

Cheryl Gallant

Marilyn Gladu

Angelo Iacono

Lori Idlout

Bryan May

Ron McKinnon

Alex Ruff

Sonia Sidhu

Leah Taylor Roy

Tako Van Popta

Ryan Williams

Bonita Zarrillo

GREFFIERS DU COMITÉ

Keelan Buck

Leif-Erik Aune

BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

Services d'information, d'éducation et de recherche parlementaires

Kelsey Brennan, analyste

Grégoire Gayard, analyste

LE COMITÉ PERMANENT DE LA SCIENCE ET DE LA RECHERCHE

a l'honneur de présenter son

TROISIÈME RAPPORT

Conformément au mandat que lui confère l'article 108(3)(i) du Règlement, le Comité a étudié les petits réacteurs nucléaires modulaires et a convenu de faire rapport de ce qui suit :

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE	1
LISTE DES RECOMMANDATIONS.....	3
UNE ÉTUDE DES PETITS RÉACTEURS NUCLÉAIRES MODULAIRES	5
Introduction.....	5
Contexte	6
Projets de développement de PRM au Canada.....	8
Science et recherche.....	11
Maturité technologique des PRM.....	11
Décisions fondées sur des données scientifiques.....	14
Retraitement des déchets.....	15
Autres retombées scientifiques et domaines de recherche ciblée	17
Rôle des laboratoires nucléaires canadiens et du milieu universitaire	18
Considérations environnementales	20
Changements climatiques	20
Gestion des déchets nucléaires	24
Réglementation et évaluation.....	27
Modèle économique et besoins en main-d'œuvre	29
Modèle économique des PRM.....	29
Marché international	32
Besoins en main-d'œuvre.....	33
Potentiel de création d'emplois	33
Formation et perfectionnement de la main-d'œuvre.....	35
Mobilisation communautaire.....	36
ANNEXE A LISTE DES TÉMOINS.....	41

ANNEXE B LISTE DES MÉMOIRES	45
DEMANDE DE RÉPONSE DU GOUVERNEMENT	47
OPINION DISSIDENTE DU NOUVEAU PARTI DÉMOCRATIQUE DU CANADA.....	49

SOMMAIRE

Les petits réacteurs nucléaires modulaires (PRM) sont des réacteurs nucléaires à fission de plus petite taille et puissance que les réacteurs nucléaires traditionnels, dont les composants modulaires sont construits en usine et transportés sur place pour être assemblés. Les PRM ont une puissance comprise entre 10 et 300 mégawatts électriques (MWe). Les réacteurs ayant une puissance inférieure ou égale à 10 MWe sont appelés microréacteurs.

Si de nombreux projets de PRM sont en développement à travers le monde, seuls quelques-uns ont pour le moment été construits. Selon leurs promoteurs, les PRM pourraient contribuer à la transition vers la carboneutralité. Ils pourraient également fournir de l'électricité dans certaines communautés et installations minières éloignées. Les opposants aux PRM font valoir quant à eux que les délais entourant les PRM ne permettront pas d'atteindre les objectifs de carboneutralité, ils s'inquiètent des déchets et craignent que la demande de PRM ne soit limitée.

Plusieurs projets de PRM sont en phase de préparation à travers le Canada. L'Alberta, le Nouveau-Brunswick, l'Ontario et la Saskatchewan ont publié ensemble un Plan stratégique pour le déploiement des petits réacteurs modulaires en mars 2022. Le gouvernement fédéral a lui aussi marqué son soutien au développement des PRM à travers le lancement en décembre 2020 du Plan d'action canadien des PRM.

Le Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes (le Comité) a décidé de mener une étude des PRM, « afin de mieux comprendre cette technologie émergente et la façon dont elle peut être bénéfique pour l'environnement et l'économie de la société canadienne¹ ».

Dans le cadre de cette étude, le Comité a reçu des témoignages portant sur différents aspects du développement des PRM au Canada. Le Comité a avant tout porté son attention sur les dimensions touchant à la science et à la recherche. Le Comité a aussi reçu des témoignages consacrés à l'environnement et au climat; aux répercussions économiques des projets de PRM; ainsi qu'à la mobilisation des communautés.

1 Chambre des communes, Comité permanent de la science et de la recherche (SRSR), [Procès-verbal](#), 1^{er} février 2022.

Grâce aux témoignages qu'il a reçus, le Comité a formulé huit recommandations au gouvernement.

LISTE DES RECOMMANDATIONS

À l'issue de leurs délibérations, les comités peuvent faire des recommandations à la Chambre des communes ou au gouvernement et les inclure dans leurs rapports. Les recommandations relatives à la présente étude se trouvent énumérées ci-après.

Recommandation 1

Que le gouvernement du Canada continue de soutenir les projets de petits réacteurs modulaires en partageant les coûts relatifs à leur phase de développement..... 11

Recommandation 2

Que le gouvernement du Canada entreprenne des examens scientifiques transparents et indépendants dans le cadre du processus de décision relative à tout octroi de financement aux activités de recherche et développement concernant les petits réacteurs modulaires..... 12

Recommandation 3

Que le gouvernement du Canada, conjointement avec ses partenaires internationaux et scientifiques, examine le retraitement des déchets nucléaires et ses répercussions sur la gestion des déchets et la vulnérabilité à la prolifération..... 14

Recommandation 4

Que le gouvernement du Canada mette en œuvre un plan global de recherche et développement sur les petits réacteurs modulaires qui établirait des liens entre le gouvernement, l'industrie privée et le milieu universitaire. 17

Recommandation 5

Que le gouvernement du Canada envisage d'inclure la technologie nucléaire et les petits réacteurs modulaires dans les programmes sur l'énergie verte et la carboneutralité, comme le Cadre des obligations vertes. 21

Recommandation 6

Que le gouvernement du Canada élabore, conjointement avec les provinces, les territoires et les corps dirigeants autochtones, une stratégie nationale sur la formation d'une main-d'œuvre capable de faire des recherches sur les petits réacteurs modulaires ainsi que de créer, d'établir, d'exploiter et d'entretenir des petits réacteurs modulaires. 33

Recommandation 7

Que le gouvernement du Canada exige la participation des communautés autochtones à la prise de décisions concernant les petits réacteurs modulaires, y compris en ce qui touche le choix des sites et la gestion des projets. 36

Recommandation 8

Que le gouvernement du Canada revoie les modalités de consultation du public et des communautés autochtones concernant les projets de développement de petits réacteurs modulaires. 37



UNE ÉTUDE DES PETITS RÉACTEURS NUCLÉAIRES MODULAIRES

INTRODUCTION

Le 1^{er} février 2022, le Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes (le Comité) a décidé d'entreprendre une étude des petits réacteurs nucléaires modulaires (PRM), « afin de mieux comprendre cette technologie émergente et la façon dont elle peut être bénéfique pour l'environnement et l'économie de la société canadienne¹ ». Le Comité a décidé que cette étude comprendrait, sans s'y limiter, les éléments suivants :

- a) les impacts des réacteurs modulaires sur la lutte contre les changements climatiques;
- b) les contributions des réacteurs modulaires à la science, à la recherche et à l'innovation au Canada;
- c) les impacts des réacteurs modulaires sur le secteur manufacturier du Canada et sur la résilience des chaînes d'approvisionnement national à travers le Canada;
- d) les opportunités créées par les réacteurs modulaires d'exportation de cette technologie à l'échelle mondiale, vers de nouveaux marchés ainsi que vers des marchés existants².

Dans le cadre de cette étude, le Comité a tenu quatre réunions entre le 2 juin et le 26 septembre 2022. Il a entendu 29 témoins et reçu 29 mémoires. Le Comité tient à remercier toutes les personnes et organisations qui ont pris le temps de participer à cette étude en comparaisant devant lui ou en lui soumettant un mémoire.

À la suite de ces témoignages, le Comité a formulé des recommandations au gouvernement fédéral relatives aux petits réacteurs modulaires.

1 Chambre des communes, Comité permanent de la science et de la recherche (SRSR), [Procès-verbal](#), 1^{er} février 2022.

2 *Ibid.*



CONTEXTE

Les petits réacteurs modulaires sont des réacteurs nucléaires à fission de plus petite taille et puissance que les réacteurs nucléaires traditionnels, dont les composants sont construits en usine et transportés sur place pour être assemblés³. Les PRM ont une puissance comprise entre 10 et 300 mégawatts électriques (MWe). Les réacteurs ayant une puissance inférieure ou égale à 10 MWe sont appelés microréacteurs⁴.

Plus de 70 projets de PRM sont en développement à travers le monde, reposant sur des technologies différentes⁵. À ce jour, seuls deux PRM sont en service : les deux réacteurs KLT-40S de la centrale nucléaire flottante Akademik Lomonosov, en Russie, sont en service depuis 2020; et le réacteur HTR-PM construit à la centrale nucléaire de Shidao Bay, en Chine, a été connecté au réseau électrique en décembre 2021⁶.

Même si beaucoup des projets en cours de développement sont basés sur la technologie des réacteurs à eau légère qui est déjà utilisée dans de nombreux réacteurs conventionnels, l'appellation PRM recouvre des projets de réacteurs qui « peuvent varier grandement sur le plan de leur taille, de leurs caractéristiques de conception et de leur méthode de refroidissement⁷ ». La Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) énumère par exemple les technologies suivantes :

- réacteurs intégraux à eau sous pression;
- réacteurs à sels fondus;
- réacteurs à gaz à haute température;
- réacteurs refroidis au métal liquide;

3 Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN), [Petits réacteurs modulaires](#).

4 Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), [Small Modular Reactors: Challenges and Opportunities](#), Nuclear Technology Development and Economics 2021, 2021, p. 15 [DISPONIBLE EN ANGLAIS SEULEMENT].

5 Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), [Advances in Small Modular Reactor Technology Developments – A Supplement to: IAEA Advanced Reactors Information System \(ARIS\), 2020 Edition](#), septembre 2020, p. 1 [DISPONIBLE EN ANGLAIS SEULEMENT].

6 OCDE, [Small Modular Reactors: Challenges and Opportunities](#), Nuclear Technology Development and Economics 2021, 2021, p. 16 [DISPONIBLE EN ANGLAIS SEULEMENT]; et China National Nuclear Corporation, [World's first HTR-PM nuclear power plant connected to grid](#), communiqué de presse, 20 décembre 2021 [DISPONIBLE EN ANGLAIS SEULEMENT].

7 CCSN, [Petits réacteurs modulaires](#).

- réacteurs à combustible solide ou à caloduc⁸.

Plusieurs avantages sont espérés des PRM comparativement aux réacteurs traditionnels. La taille réduite des PRM et leur conception sont censées simplifier la production des éléments de ces réacteurs, leur transport et leur installation sur les sites choisis⁹. Par ailleurs, les PRM sont parfois présentés comme un outil potentiel pouvant contribuer à la décarbonation du secteur de l'énergie.

Le Canada était en 2021 le troisième producteur mondial d'uranium, et 13 % de la production mondiale d'uranium provenait de la Saskatchewan en 2019¹⁰. De cet uranium, 75 % sont exportés. L'industrie nucléaire apporte 17 milliards de dollars à l'économie canadienne et génère 76 000 emplois, dont 33 000 emplois directs.

Au Canada, le nucléaire représentait 15 % de la production d'électricité en 2019.¹¹ Il existe 19 réacteurs nucléaires de type CANDU, répartis dans quatre centrales nucléaires : Bruce, Pickering, et Darlington en Ontario; Point Lepreau au Nouveau-Brunswick. Il existe également quatre réacteurs de recherche au Canada.¹²

Le domaine de l'énergie nucléaire relève largement de la compétence du gouvernement fédéral. Celui-ci est responsable de la recherche et développement, de la réglementation des matières et des activités nucléaires au Canada¹³.

Le Parlement a encadré le domaine de l'énergie nucléaire par plusieurs textes législatifs :

- *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires*¹⁴;

8 *Ibid.*

9 OCDE, *Small Modular Reactors: Challenges and Opportunities*, Nuclear Technology Development and Economics 2021, 2021, p. 19 [DISPONIBLE EN ANGLAIS SEULEMENT].

10 Les données de cette section sont tirées de Ressources naturelles Canada, *Le nucléaire au Canada*, 2020; et la World Nuclear Association, *Uranium Production Figures, 2012-2021*, mise à jour de juillet 2022 [DISPONIBLE EN ANGLAIS SEULEMENT].

11 Régie de l'énergie du Canada, *Aperçu du marché : Le rôle potentiel du nucléaire dans l'avenir énergétique du Canada*, 6 juillet 2022.

12 CCSN, *Réacteurs de recherche*; et Conseil de recherche de la Saskatchewan, *SLOWPOKE-2* [DISPONIBLE EN ANGLAIS SEULEMENT].

13 Gouvernement du Canada, *Énergie nucléaire*.

14 *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires*, L.C. 1997, ch. 9.



- *Loi sur l'énergie nucléaire*¹⁵;
- *Loi sur les déchets de combustible nucléaire*¹⁶;
- *Loi sur la responsabilité et l'indemnisation en matière nucléaire*¹⁷.

C'est néanmoins aux provinces que revient la décision d'implanter ou non sur leur territoire des installations génératrices d'électricité, y compris de source nucléaire¹⁸.

Au cours des dernières années, plusieurs comités parlementaires ont produit des rapports touchant à l'énergie nucléaire¹⁹.

Projets de développement de PRM au Canada

Depuis 2018, des initiatives ont été lancées au niveau provincial et au niveau fédéral concernant le développement de PRM au Canada (figure 1).

15 [*Loi sur l'énergie nucléaire*](#), L.R.C. 1985, ch. A-16.

16 [*Loi sur les déchets de combustible nucléaire*](#), L.C. 2002, ch. 23.

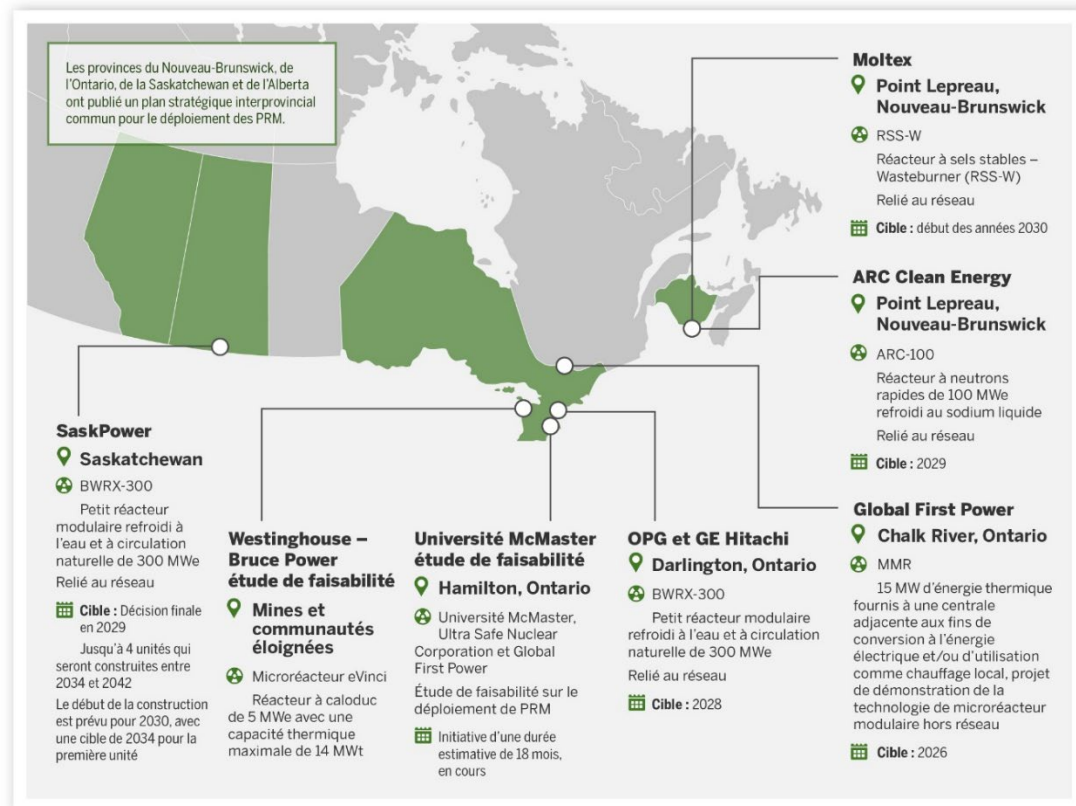
17 [*Loi sur la responsabilité et l'indemnisation en matière nucléaire*](#), L.C. 2015, ch. 4, art. 120.

18 Gouvernement du Canada, [*Énergie nucléaire*](#).

19 Chambre des communes, Comité permanent de l'environnement et du développement durable, [*Le Canada et la gestion des déchets radioactifs : des décisions cruciales pour l'avenir*](#), quatrième rapport, septembre 2022; Chambre des communes, Comité permanent des ressources naturelles, [*Le secteur nucléaire à la croisée des chemins : favoriser l'innovation et la sécurité énergétique pour le Canada et le monde*](#), cinquième rapport, juin 2017.

Figure 1 : Projets de développement de petits réacteurs modulaires au Canada

Projets de PRM au Canada



Source : Réalisé à partir d'informations fournies par les témoins.

Au niveau provincial, les premiers ministres de la Saskatchewan, de l'Ontario et du Nouveau-Brunswick ont signé en décembre 2019 un protocole d'entente auquel s'est jointe l'Alberta en avril 2021²⁰. Les partenaires y expriment la volonté de développer des PRM sur leur territoire et se sont engagés à coopérer pour cela.

En avril 2021, les opérateurs énergétiques de l'Ontario, du Nouveau-Brunswick et de la Saskatchewan ont publié un rapport de faisabilité sur les petits réacteurs modulaires²¹.

20 [Protocole d'entente aux fins de collaboration](#), 1^{er} décembre 2019.

21 Ontario, [Rapport de faisabilité sur les petits réacteurs modulaires](#), 25 juin 2021.



Cette étude se penche notamment sur la faisabilité économique et technologique du développement de PRM dans chacune des trois provinces.

En mars 2022, l'Alberta, le Nouveau-Brunswick, l'Ontario et la Saskatchewan ont publié un *Plan stratégique pour le déploiement des petits réacteurs modulaires*²². Selon ce document, les efforts des partenaires se concentreront sur cinq priorités : l'état de préparation technologique; le cadre réglementaire; l'économie et le financement; la gestion des déchets nucléaires; et la mobilisation des Autochtones et du public.

Le plan stratégique des provinces mentionne plusieurs projets de développement de PRM :

- la construction d'un projet de PRM de 300 MWe à la centrale de Darlington en Ontario d'ici 2028, puis de plusieurs PRM en Saskatchewan après 2034;
- le développement de deux PRM de quatrième génération²³ sur le site de la centrale nucléaire de Point Lepreau au Nouveau-Brunswick au début de la décennie 2030;
- et un projet de démonstration de microréacteur de 5 MWe à Chalk River en Ontario d'ici 2026.

En novembre 2018, le gouvernement fédéral a manifesté son soutien à l'égard des PRM, puisque Ressources naturelles Canada (RNC) a travaillé en collaboration avec des représentants des gouvernements provinciaux et territoriaux, de l'industrie et des services publics pour élaborer et publier une *Feuille de route des petits réacteurs modulaires* pour le Canada²⁴.

Plus récemment, en décembre 2020, le gouvernement fédéral a lancé le *Plan d'action canadien des PRM*²⁵. Ce plan d'action fédère plus d'une centaine d'organisations participantes, dont des organismes du gouvernement fédéral, des gouvernements des

22 Ontario, [Plan stratégique pour le déploiement des petits réacteurs modulaires](#), 28 mars 2022.

23 Les PRM de quatrième génération désignent les modèles qui ne reposent pas sur la technologie des réacteurs à eau légère, mais sur des technologies plus récentes ou encore en développement. Voir : OCDE, [Small Modular Reactors: Challenges and Opportunities](#), Nuclear Technology Development and Economics 2021, 2021, p. 16 [DISPONIBLE EN ANGLAIS SEULEMENT].

24 Comité directeur canadien de la Feuille de route des petits réacteurs modulaires, [Appel à l'action : Feuille de route des petits réacteurs modulaires](#), 2018.

25 Gouvernement du Canada, [Plan d'action canadien des petits réacteurs modulaires](#), 2020.

provinces et territoires, des organisations représentatives de peuples autochtones, des municipalités, entreprises privées et publiques, des universités, des groupes de la société civile, des associations industrielles et des syndicats. Ces organisations ont toutes pris des engagements dans le cadre du plan d'action.

Dans le budget 2022, le gouvernement du Canada a annoncé un financement consacré aux PRM de 120,6 millions de dollars sur cinq ans, à compter de 2022–2023, et de 0,5 million de dollars par la suite, incluant :

- [un f]inancement de 69,9 millions de dollars pour permettre à Ressources naturelles Canada d'entreprendre des recherches en vue de réduire au minimum les déchets générés par ces réacteurs, de soutenir la création d'une chaîne d'approvisionnement en carburant, de renforcer les accords de coopération nucléaire internationaux et d'améliorer les politiques et les pratiques de sûreté et de sécurité nationales[; et]
- [un f]inancement de 50,7 millions de dollars, et de 0,5 million de dollars par la suite, pour permettre à la Commission canadienne de sûreté nucléaire de renforcer la capacité de réglementer les petits réacteurs modulaires et de travailler avec des partenaires internationaux à l'harmonisation de la réglementation mondiale²⁶.

Dans le cadre de cette étude, le Comité a reçu des témoignages portant sur différents aspects du développement des PRM au Canada. Le Comité a avant tout porté son attention sur les dimensions touchant à la science et à la recherche. Le Comité a aussi entendu des témoignages consacrés à l'environnement et au climat; aux répercussions économiques des projets de PRM; ainsi qu'à la mobilisation des communautés.

SCIENCE ET RECHERCHE

Maturité technologique des PRM

Les témoins ont parlé de l'avancement et de la maturité technologique des projets de PRM au Comité.

Les projets envisagés au Canada impliquent le développement de prototypes, qui doivent faire leurs preuves pour qu'une chaîne de production puisse être lancée dans un

26 Gouvernement du Canada, [*Un plan pour faire croître notre économie et rendre la vie plus abordable, Budget 2022*](#), p. 113.



deuxième temps. Cette première étape est donc déterminante et plusieurs témoins ont mentionné l'importance du soutien du gouvernement fédéral pendant cette phase de développement²⁷.

Concernant la sécurité des futurs réacteurs, plusieurs témoins ont mis en avant le fait que les PRM sont conçus avec des dispositifs de sécurité passifs ou intrinsèques, c'est-à-dire qui ne nécessitent pas d'intervention humaine, ce qui simplifie leur exploitation et réduit le risque d'accident²⁸.

On a fait également remarquer au Comité que certains des projets en cours de développement au Canada s'appuient en partie sur des technologies déjà en usage dans des réacteurs nucléaires traditionnels²⁹. Il s'agit selon certains témoins d'un avantage, dans la mesure où les modèles de PRM à l'état de projet sont basés sur une solide fondation de recherche et sur des technologies ayant fait leurs preuves³⁰.

Caroline Ducros, directrice générale des Technologies des réacteurs avancés à la CCSN, a dit ce qui suit :

[L]a Commission entretient des liens étroits avec le milieu universitaire canadien en ce qui a trait à la science et à la recherche nécessaires pour appuyer les dossiers de sûreté des réacteurs CANDU et d'autres installations nucléaires. Cette approche est mise à profit pour les PRM. Le financement qui nous a été accordé dans le budget de 2022 nous permettra de soutenir les recherches indépendantes menées par des tiers dans des domaines prioritaires clés relatifs aux petits réacteurs modulaires³¹.

Cependant, dans un mémoire présenté au Comité, la Coalition for Responsible Energy Development in New Brunswick s'est exprimée contre l'idée d'investir encore des millions de dollars pour étudier de technologies déjà explorées, comme les petits

27 SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 2025 (Michael Rencheck, président et directeur général, Bruce Power); SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 2035 (Troy King, président par intérim et directeur général, SaskPower); SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 2040 (Francis Bradley, président-directeur général, Électricité Canada); et SRSR, [Témoignages](#), 9 juin 2022, 1835 (Joseph McBrearty, président-directeur général, Laboratoires Nucléaires Canadiens).

28 SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 1840 (Kirk Atkinson, professeur agrégé et directeur, Centre des petits réacteurs modulaires, Ontario Tech University); et SRSR, [Témoignages](#), 9 juin 2022, 1910 (Joseph McBrearty).

29 SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 1925 (Rory O'Sullivan, chef de la direction, Amérique du Nord, Moltex Energy).

30 SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 1840 (Kirk Atkinson).

31 SRSR, [Témoignages](#), 26 septembre 2022, 1835 (Caroline Ducros, directrice générale, Technologies des réacteurs avancés, Commission canadienne de sûreté nucléaire).

réacteurs à sodium liquide et les réacteurs à sels fondus, qui ont fait l'objet de recherches aux États-Unis dès les années 1950³².

Le fait que les PRM envisagés au Canada soient encore en phase de conception a également fait l'objet de discussions. Selon Susan O'Donnell, de la Coalition for Responsible Energy Development in New Brunswick, les réacteurs projetés au Nouveau-Brunswick n'ont jamais été commercialisés avec succès en raison de problèmes techniques non résolus³³. M.V. Ramana, professeur à l'École des politiques publiques et des affaires mondiales de l'Université de la Colombie-Britannique, qui a témoigné à titre personnel, a expliqué que les investissements en R et D nécessaires pour aboutir à un modèle qui soit fonctionnel et sûr sont très dispendieux. Il a exprimé ses doutes quant au fait que le marché soit prêt à de tels investissements, qui peuvent atteindre 1 à 2 milliards de dollars américains³⁴. Ceci a amené des témoins à mettre en question la pertinence d'investissements publics pour soutenir la R et D des acteurs privés dans ce domaine³⁵. Cet argument est également soulevé dans trois mémoires présentés au comité³⁶. Quatre autres mémoires ont recommandé que le gouvernement du Canada arrête complètement d'investir dans les activités de R et D qui concernent les PRM³⁷.

John Gorman, président et chef de la direction de l'Association nucléaire canadienne, a réfuté l'idée que les petits réacteurs modulaires sont « une expérience scientifique coûteuse » et a rappelé qu'il y a un peu plus de vingt ans, c'est l'énergie solaire qui était

-
- 32 Coalition for Responsible Energy Development in New Brunswick, [Soumission pour l'étude des PRM par le Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes](#), 13 juin 2022, p. 3.
- 33 SRSR, [Témoignages](#), 9 juin 2022, 1840 (Susan O'Donnell, professeure adjointe de recherche, Coalition for Responsible Energy Development in New-Brunswick).
- 34 SRSR, [Témoignages](#), 16 juin 2022, 2020 (M.V. Ramana, professeur, École des politiques publiques et des affaires mondiales, Université de Colombie Britannique, à titre personnel).
- 35 SRSR, [Témoignages](#), 9 juin 2022, 1840 (Susan O'Donnell).
- 36 Anne Lindsey, [Mémoire](#), mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes, juillet 2022, p. 1; New Brunswick Anti-Shale Gas Alliance Inc., [Mémoire](#), mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes, 14 juin 2022, p. 2; et RAVEN, [Mémoire](#), mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes, 14 juin 2022, p. 3.
- 37 Patricia A. Donahue, [Mémoire](#), mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes, juin 2022, p. 1; Elaine Hughes, [Mémoire](#), mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes, juin 2022, p. 1; Doug Swain, [Mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche dans le cadre de son étude sur les petits réacteurs nucléaires modulaires](#), 15 juin 2022, p. 1; et Ontario Clean Air Alliance, [Pourquoi les petits réacteurs nucléaires modulaires ne devraient-ils pas être admissibles au financement fédéral réservé aux mesures contre les changements climatiques](#), mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes, 15 juin 2022, p. 3.



qualifiée d'« expérience scientifique coûteuse³⁸ ». Francis Bradley, au nom d'Électricité Canada, a tenu les propos suivants : « À l'heure actuelle, il n'y a pas de technologie éprouvée, mais si nous devons renoncer à toute technologie qui n'est pas encore au point, nous n'aurions pas autant d'énergies éolienne et solaire sur lesquelles compter aujourd'hui³⁹. » Pour sa part, Amy Gottschling, vice-présidente, Science, technologie et surveillance commerciale, à Énergie atomique du Canada limitée, a rappelé lors de son témoignage que les « sciences fondamentales sur lesquelles repose la technologie des petits réacteurs nucléaires modulaires ne sont pas nouvelles. Les universités et les laboratoires de recherche du monde entier étudient, développent et mettent à l'essai ces technologies depuis des décennies⁴⁰. »

En conséquence, le Comité recommande :

Recommandation 1

Que le gouvernement du Canada continue de soutenir les projets de petits réacteurs modulaires en partageant les coûts relatifs à leur phase de développement.

Décisions fondées sur des données scientifiques

Certains témoins ont soulevé la question de la place de la science dans le processus de prise de décision gouvernementale concernant les petits réacteurs modulaires⁴¹. Dans un mémoire présenté au Comité, le Passamaquoddy Recognition Group Inc. indique : « Nous sommes présentement d'avis que les demandes de financement relatives aux [petits réacteurs nucléaires modulaires] ne font pas l'objet d'un examen scientifique adéquat, ou que l'examen scientifique n'est pas pris en compte comme il se doit par les bailleurs de fonds⁴². » Dans cette optique, Susan O'Donnell a proposé que le financement de toutes les technologies visant à la carboneutralité soit transféré au Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie⁴³. Un autre témoin,

38 SRSR, *Témoignages*, 2 juin 2022, 1900 (John Gorman, président et chef de la direction, Association nucléaire canadienne).

39 SRSR, *Témoignages*, 2 juin 2022, 2110 (Francis Bradley).

40 SRSR, *Témoignages*, 26 septembre 2022, 1830 (Amy Gottschling, vice-présidente, Science, technologie et surveillance commerciale, Énergie atomique du Canada limitée).

41 SRSR, *Témoignages*, 9 juin 2022, 1840 (Susan O'Donnell); et SRSR, *Témoignages*, 9 juin 2022, 1940 (Gordon Edwards, président, Regroupement pour la surveillance du nucléaire).

42 Passamaquoddy Recognition Group Inc., *Mémoire*, mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes, 23 août 2022.

43 SRSR, *Témoignages*, 9 juin 2022, 1905 (Susan O'Donnell).

Jeremy Rayner, un professeur qui a témoigné à titre personnel, s'est opposé à cette idée en rappelant que des questions importantes entourant les PRM relèvent des sciences sociales et humaines⁴⁴. Caroline Ducros, de la CCSN, a apporté le témoignage suivant : « Nous examinons les technologies qui nous sont présentées en veillant à ce que notre recommandation à la Commission, quelle qu'elle soit, repose sur des bases scientifiques et soit le fruit d'un examen rigoureux de toute l'information⁴⁵. »

En conséquence, le Comité recommande :

Recommandation 2

Que le gouvernement du Canada entreprenne des examens scientifiques transparents et indépendants dans le cadre du processus de décision relative à tout octroi de financement aux activités de recherche et développement concernant les petits réacteurs modulaires.

Retraitement des déchets

Rory O'Sullivan, chef de la direction de Moltex Energy pour l'Amérique du Nord, une entreprise qui a lancé un projet de PRM à Point Lepreau, au Nouveau-Brunswick, a parlé de la possibilité que l'on utilise du combustible usé des réacteurs CANDU du Canada pour alimenter les réacteurs de Moltex Energy, qui fonctionnent avec du combustible retraité⁴⁶.

En ce qui concerne le retraitement des déchets nucléaires, y compris la technologie de Moltex Energy, plusieurs témoins ont exprimé des inquiétudes relativement à la non-prolifération nucléaire et au risque que présente le retraitement pour la production d'armes nucléaires⁴⁷. Ce point de vue est aussi exprimé dans six mémoires présentés au

44 SRSR, *Témoignages*, 9 juin 2022, 2035 (Jeremy Rayner, professeur, à titre personnel).

45 SRSR, *Témoignages*, 26 septembre 2022, 1900 (Caroline Ducros).

46 SRSR, *Témoignages*, 2 juin 2022, 1845 (Rory O'Sullivan).

47 SRSR, *Témoignages*, 9 juin 2022, 1905 (Susan O'Donnell); et SRSR, *Témoignages*, 9 juin 2022, 1940 (Gordon Edwards).



Comité⁴⁸. Toujours sur le même sujet, André Bernier, directeur général, Direction des ressources en électricité, au ministère des Ressources naturelles, a exprimé l'avis suivant lors de son témoignage :

Lorsqu'on veut recycler des déchets nucléaires, surtout lorsqu'il faut les transporter d'un pays à un autre, l'un des principaux éléments à considérer est le risque de prolifération. Nous savons qu'en général les petits réacteurs modulaires utilisent un carburant d'un autre type et ne produisent pas les mêmes déchets que les réacteurs CANDU. Je ne suis pas en train de dire que c'est un obstacle insurmontable, mais les éléments à prendre en compte ne sont pas les mêmes que dans le contexte actuel où nous utilisons au Canada de l'uranium naturel qui n'est pas recyclé⁴⁹.

En ce qui a trait aux obligations internationales du Canada en matière de non-prolifération nucléaire, la CCSN a apporté les précisions suivantes :

Le Canada est signataire du traité de non-prolifération, qui nous interdit de développer ou d'acquérir des armes nucléaires et nous oblige à accepter que l'Agence internationale de l'énergie atomique procède à des vérifications de garanties. Il exige, par ailleurs, que nous mettions en place des mesures de contrôle des exportations pour veiller à ce que les transferts de technologies nucléaires ne contribuent pas aux programmes nucléaires d'un autre pays. Du point de vue des petits réacteurs modulaires, les promoteurs devront faire la preuve qu'ils répondent aux exigences de la Commission canadienne de sûreté nucléaire à cet égard⁵⁰.

Dans une correspondance privée envoyée au Comité, Moltex Energy a indiqué que ses propositions respectent les obligations internationales du Canada⁵¹, et a affirmé que le procédé utilisé pour le retraitement des déchets dans le cadre de son projet ne permettra pas de produire des matières utilisables à des fins militaires et que, pour que

48 Anne Lindsey, *Mémoire*, mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes, juillet 2022; Anthony Reddin, *Mémoire présenté dans le cadre de l'étude du Comité sur les PRM*, mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes, 15 juin 2022; Rural Action and Voices for the Environment (RAVEN), *Mémoire*, mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes, 14 juin 2022; Passamaquoddy Recognition Group Inc., *Mémoire*, mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes, 23 août 2022; Sarah Gabrielle Baron, *Mémoire*, mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes, 2022; et Frank N. von Hippel, *Demande d'évaluation relative à la prolifération d'une proposition financée par le gouvernement canadien visant à séparer le plutonium du combustible épuisé des réacteurs CANDU*, 24 novembre 2021.

49 SRSR, *Témoignages*, 26 septembre 2022, 1920 (André Bernier, directeur général, Direction des ressources en électricité, ministère des Ressources naturelles).

50 SRSR, *Témoignages*, 26 septembre 2022, 1915 (Caroline Ducros).

51 Moltex Clean Energy, *Réponse de Moltex à la lettre ouverte au premier ministre Justin Trudeau concernant les préoccupations en matière de prolifération nucléaire*, 28 mai 2021.

ces matières puissent servir à d'autres fins, il faudrait une installation de retraitement, ce qui contreviendrait aux réglementations canadienne et internationale⁵². Dans une autre correspondance privée envoyée au Comité, Frank N. von Hippel a exprimé un avis contraire; il a déclaré qu'il serait possible d'extraire de ce produit du plutonium pur dans une « cellule chaude » de laboratoire bon marché, et qu'il y aurait là un risque de prolifération⁵³.

Des témoins ont souligné que le retraitement des déchets nucléaires laisse tout de même des déchets qui doivent être stockés de manière sécuritaire, en plus de produire de nouveaux déchets liquides⁵⁴. D'autres témoins ont indiqué que le retraitement des déchets nucléaires est une technologie éprouvée qui est déjà utilisée dans d'autres pays⁵⁵.

En conséquence, le Comité recommande :

Recommandation 3

Que le gouvernement du Canada, conjointement avec ses partenaires internationaux et scientifiques, examine le retraitement des déchets nucléaires et ses répercussions sur la gestion des déchets et la vulnérabilité à la prolifération.

Autres retombées scientifiques et domaines de recherche ciblée

Les témoignages ont par ailleurs mis en lumière d'autres retombées et applications potentielles des recherches faites dans le domaine des PRM. Les PRM génèrent de la chaleur, qui pourrait servir à une série d'autres applications. Parmi celles-ci, des témoins ont cité l'agriculture, le chauffage de bâtiments, le transport maritime, la production d'hydrogène pour alimenter des véhicules ou stocker l'énergie excédentaire, ou encore

52 *Ibid.*

53 Frank N. von Hippel, *Objet : Demande d'évaluation relative à la prolifération d'une proposition financée par le gouvernement canadien visant à séparer le plutonium du combustible épuisé des réacteurs CANDU*, 24 novembre 2021.

54 SRSR, *Témoignages*, 9 juin 2022, 1900 (Susan O'Donnell); SRSR, *Témoignages*, 16 juin 2022, 2025 (M.V. Ramana); et Sarah Gabrielle Baron, *Mémoire*, mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes, 2022.

55 SRSR, *Témoignages*, 2 juin 2022, 2010 (Brett Plummer, dirigeant principal de l'exploitation nucléaire et vice-président du nucléaire, Société d'énergie du Nouveau-Brunswick); et SRSR, *Témoignages*, 2 juin 2022, 2015 (Michael Rencheck).



le dessalement de l'eau⁵⁶. Certains PRM pourraient également servir à la production d'isotopes⁵⁷. L'Association internationale des médecins pour la prévention de la guerre nucléaire Canada a néanmoins fait remarquer dans son mémoire que la production d'isotopes à des fins médicales peut être réalisée dans d'autres installations, telles que les cyclotrons ou les accélérateurs⁵⁸.

Selon les témoignages entendus par le Comité, plusieurs domaines de recherche en lien avec le développement des PRM sont particulièrement importants ou prometteurs. Certains témoins ont mentionné la recherche sur les combustibles avancés⁵⁹. D'autres témoins ont évoqué la récupération et le stockage d'énergie⁶⁰. Parmi les domaines dans lesquels des recherches supplémentaires sont nécessaires pour soutenir le développement des PRM, plusieurs témoins ont mis en avant la modularisation avancée et la technologie de fabrication avancée⁶¹. L'Université McMaster a demandé l'appui du gouvernement fédéral pour « accroître la disponibilité des neutrons à des fins de recherche sur les faisceaux de neutrons et les irradiations⁶² ».

Rôle des laboratoires nucléaires canadiens et du milieu universitaire

D'après la présentation de leur président-directeur général Joseph McBrearty, les Laboratoires nucléaires canadiens (LNC) sont « agnostiques en matière de technologie. [Leur] rôle est d'utiliser nos capacités scientifiques pour prouver ou réfuter des théories et pour éclairer le processus réglementaire⁶³. » Toujours selon Joseph McBrearty, « [e]n

56 SRSR, [Témoignages](#), 9 juin 2022, 1835 (Joseph McBrearty); SRSR, [Témoignages](#), 16 juin 2022, 1830 (David Novog); et SRSR, [Témoignages](#), 26 septembre, 1915 (Amy Gottschling).

57 SRSR, [Témoignages](#), 9 juin 2022, 2000 (Edouard Saab, Président, Westinghouse Electric Canada).

58 International Physicians for the Prevention of Nuclear War Canada, [Que dit le corps médical? : Un défi pour les médecins](#), mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes, juillet 2022, p. 5.

59 SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 2020 (Michael Rencheck); SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 2025 (Brett Plummer); et SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 2125 (Jos Diening, directeur général, Global First Power).

60 SRSR, [Témoignages](#), 16 juin 2022, 1855 (Dave Tucker, vice-président adjoint, Recherche Nucléaire, Université McMaster); et SRSR, [Témoignages](#), 16 juin 2022, 1855 (David Novog).

61 SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 2025 (Brett Plummer); SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 2125 (Francis Bradley); SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 2125 (Troy King); et SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 2130 (Jos Diening).

62 SRSR, [Témoignages](#), 16 juin 2022, 1835 (Dave Tucker).

63 SRSR, [Témoignages](#), 9 juin 2022, 1835 (Joseph McBrearty).

tant que laboratoire nucléaire national, [les LNC servent] de passerelle entre le monde universitaire et l'industrie⁶⁴ », en éprouvant, dans les installations de Chalk River, des idées issues du milieu universitaire. Les LNC ont lancé en 2018 un programme de choix d'emplacement pour des PRM⁶⁵. C'est dans ce cadre que Global First Power a proposé la construction d'un microréacteur sur le site de Chalk River. Les LNC sont également à l'origine du programme « Initiative canadienne de recherche nucléaire », un programme de partage des coûts visant à rendre plus accessibles les ressources de recherche des LNC aux fournisseurs de PRM⁶⁶.

Énergie atomique du Canada limitée (EACL), qui est responsable de superviser les LNC, a également mis en lumière sa « capacité de créer un lien entre le milieu universitaire, le gouvernement et l'industrie privée afin d'assurer un déploiement sûr et rapide des technologies nucléaires⁶⁷ ».

Plusieurs universités et organisations mènent des projets de recherche, par exemple :

- l'Université McMaster a lancé une étude de faisabilité portant sur l'implantation d'un microréacteur, en partenariat avec Global First Power et Ultra Safe Nuclear⁶⁸;
- X-energy et Ontario Power Generation (OPG) ont annoncé, en juillet 2022, un partenariat visant à explorer la possibilité de déployer des PRM sur des sites industriels⁶⁹; et
- Westinghouse et Bruce Power ont lancé une étude de faisabilité sur l'utilisation de PRM pour des communautés et installations minières éloignées⁷⁰.

64 *Ibid.*, 1855.

65 *Ibid.*, 1835.

66 *Ibid.*

67 SRSR, [*Témoignages*](#), 26 septembre, 1830 (Amy Gottschling).

68 SRSR, [*Témoignages*](#), 16 juin 2022, 1835 (Dave Tucker).

69 X-energy Canada, [*Mémoire de X-energy Canada présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes dans le cadre de son étude sur les petits réacteurs nucléaires modulaires*](#), 6 octobre 2022.

70 Westinghouse-Bruce Power, [*Executive Summary of the eVinci Micro-Reactor Deployment in Mining and Remote Canadian Communities Feasibility Study*](#) [DISPONIBLE EN ANGLAIS SEULEMENT].



Dave Tucker, vice-président adjoint à la Recherche nucléaire à l'Université McMaster, et David Novog, un professeur qui a comparu à titre personnel, ont également recommandé la création d'un programme national coordonné qui établirait des liens entre les universités, les gouvernements et le secteur privé afin de faciliter la poursuite d'objectifs communs⁷¹.

En conséquence, le Comité recommande :

Recommandation 4

Que le gouvernement du Canada mette en œuvre un plan global de recherche et développement sur les petits réacteurs modulaires qui établirait des liens entre le gouvernement, l'industrie privée et le milieu universitaire.

CONSIDÉRATIONS ENVIRONNEMENTALES

Beaucoup des témoignages reçus par le Comité ont porté sur les questions environnementales, incluant les thèmes des changements climatiques; de la gestion des déchets nucléaires; et de la réglementation.

Changements climatiques

La question du rôle que pourraient jouer les PRM dans la lutte contre les changements climatiques et dans le processus de transition énergétique au Canada a occupé une part importante des témoignages reçus par le Comité.

Plusieurs témoins ont mis en avant le fait que le nucléaire est une source d'énergie qui occasionne très peu d'émissions de gaz à effet de serre : on a rappelé au Comité que les réacteurs nucléaires contribuent déjà à la production d'électricité sans émissions au Canada, notamment en Ontario, où environ 60 % de l'électricité est produite par le nucléaire⁷². Des témoins ont ainsi proposé d'inclure la technologie nucléaire et les PRM dans le Cadre des obligations vertes⁷³. Dans cette optique, le nucléaire en général et les

71 SRSR, [Témoignages](#), 16 juin 2022, 1835 (Dave Tucker); et SRSR, [Témoignages](#), 16 juin 2022, 1855 (David Novog).

72 SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 1840 (Kirk Atkinson); SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 1850 (John Gorman); SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 1935 (Michael Rencheck); SRSR, [Témoignages](#), 9 juin 2022, 2040 (Robert Walker, directeur national, Conseil canadien des travailleurs du nucléaire); et SRSR, [Témoignages](#), 9 juin 2022, 1830 (Christopher Keefer, président, Canadians for Nuclear Energy).

73 SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 1935 (Michael Rencheck); et SRSR, [Témoignages](#), 9 juin 2022, 1830 (Christopher Keefer).

PRM en particulier pourraient en effet être appelés à jouer un rôle dans la poursuite des objectifs canadiens en matière de climat et la transition vers la carboneutralité.

D'une part, les PRM pourraient contribuer à remplacer des sources d'énergie plus émettrices en gaz à effet de serre. Plusieurs témoins ont notamment pointé du doigt les générateurs diesel utilisés par des communautés des régions nordiques, éloignées et rurales, qui pourraient dans certains cas être remplacés par des PRM⁷⁴. Des témoins ont insisté sur l'importance de consulter les communautés autochtones au sujet des PRM et des décisions à prendre en matière d'énergie⁷⁵.

D'autre part, dans le cadre de la transition énergétique, plusieurs experts s'attendent à voir la demande en électricité fortement augmenter au Canada au cours des prochaines années, du fait de l'électrification des transports, de l'industrie, ou de la demande croissante de véhicules électriques⁷⁶. Selon Francis Bradley, par exemple, les besoins en matière de production d'électricité pourraient être de deux à trois fois plus importants d'ici 2050⁷⁷. Les PRM pourraient contribuer à répondre à cette demande supplémentaire⁷⁸.

Plus précisément, nombre de témoins ont dit que la technologie des PRM fournit une énergie de base propre et stable, qui peut appuyer les énergies renouvelables variables, comme l'énergie éolienne et l'énergie solaire, et contribuer à la décarbonisation du Canada⁷⁹. Il a été dit à plusieurs reprises au Comité que toutes les sources d'énergie sans

74 Par exemple : SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 1835 (John Gorman); et SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 2040 (Francis Bradley)

75 SRSR, [Témoignages](#), 16 juin 2022, 1850 (Ken Hartwick, président et directeur général, Ontario Power Generation Inc.); SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 2035 (Troy King); SRSR, [Témoignages](#), 26 septembre 2022, 1910 (André Bernier); SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 1910 (John Gorman); SRSR, [Témoignages](#), 9 juin 2022, 1910 (Joseph McBrearty); SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 2050 (Jos Diening); SRSR, [Témoignages](#), 9 juin 2022, 2040 (Jeremy Rayner); et SRSR, [Témoignages](#), 16 juin 2022, 1940 (Dazawray Landrie-Parker, directrice, Secteur nucléaire Creative Fire).

76 SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 1835 (John Gorman); SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 1950 (Michael Rencheck); SRSR, [Témoignages](#), 9 juin 2022, 2105 (Jeremy Rayner); et SRSR, [Témoignages](#), 26 septembre 2022, 1845 (André Bernier).

77 SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 2040 (Francis Bradley).

78 *Ibid.*

79 Par exemple : SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 1955 (Michael Rencheck); SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 2040 (Francis Bradley); SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 2120 (Jos Diening); SRSR, [Témoignages](#), 16 juin 2022, 1840 (Ken Hartwick); X-energy Canada, [Mémoire de X-energy Canada présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes dans le cadre de son étude sur les petits réacteurs nucléaires modulaires](#); et International Union of Operating Engineers, [Mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche dans le cadre de son étude sur les petits réacteurs nucléaires modulaires](#), 2022.



émissions de carbone devront être mises à contribution si le Canada veut atteindre ses objectifs en matière de changement climatique⁸⁰. Comme l'a expliqué John Gorman, de l'Association nucléaire canadienne : « C'est un problème mathématique. Ce n'est pas un problème de théologie. Nous devons cesser de privilégier une technologie et réaliser que nous avons besoin de tout ce qui est à notre disposition pour relever ce défi⁸¹. »

L'attention du Comité a aussi été attirée sur l'importance d'adapter la configuration des énergies sans émissions de chaque province et territoire en fonction de sa géographie, puisque certaines provinces et régions n'ont pas les ressources naturelles nécessaires pour soutenir la production de certaines énergies sans émissions, comme l'hydroélectricité, l'énergie éolienne et l'énergie solaire⁸².

Le Comité a toutefois également entendu des témoignages allant dans une autre direction.

Evelyn Gigantes, qui a comparu à titre personnel, a indiqué que les énergies de sources renouvelables comme l'énergie éolienne, l'énergie solaire, la géothermie et l'hydroélectricité peuvent répondre adéquatement aux besoins en énergie propre sans que l'on ait besoin d'avoir recours au nucléaire. Elle a cité des travaux de recherche qui proposaient des méthodes pour atteindre la carboneutralité sans PRM ni aucune autre technologie nucléaire, notamment des batteries et des technologies de stockage de l'énergie électrique, l'augmentation de la diversité des sources d'énergie renouvelable, l'amélioration de l'efficacité énergétique, le transport interprovincial de l'énergie et des

80 SRSR, *Témoignages*, 2 juin 2022, 1855 (John Gorman); SRSR, *Témoignages*, 2 juin 2022, 1950 (Michael Rencheck); SRSR, *Témoignages*, 16 juin 2022, 1840 (Ken Hartwick); et SRSR, *Témoignages*, 2 juin 2022, 2110 (Francis Bradley).

81 SRSR, *Témoignages*, 2 juin 2022, 1855 (John Gorman).

82 SRSR, *Témoignages*, 9 juin 2022, 1845 (Christopher Keefer); SRSR, *Témoignages*, 2 juin 2022, 2055 (Troy King); SRSR, *Témoignages*, 2 juin 2022, 2040 (Francis Bradley); SRSR, *Témoignages*, 16 juin 2022, 1910 (Ken Hartwick); et Brahm Neufeld, *Mémoire*, mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes, 2022.

politiques telles que la variabilité de la demande⁸³. D'autres témoins ont appuyé ces arguments⁸⁴.

Certains témoins ont aussi estimé que les PRM ne seraient pas prêts à temps pour contribuer de manière significative aux engagements du Canada concernant les changements climatiques⁸⁵. Cette préoccupation a également été exprimée dans plusieurs mémoires présentés au Comité⁸⁶.

En revanche, d'autres témoins ont expliqué que, selon certaines projections, les PRM pourraient être déployés d'ici la fin de la décennie et pleinement commercialisés d'ici le milieu des années 2030⁸⁷, et qu'il fallait prendre en considération les objectifs futurs du Canada en matière d'énergie et penser à des solutions à long terme pour répondre aux besoins en énergie du pays au-delà de 2030⁸⁸. Selon Ressources naturelles Canada :

Tout le monde s'entend sur le fait qu'il ne s'agit pas d'un élément qui fera une grande différence avant la fin de la décennie. On ne s'attend pas à ce que les petits réacteurs modulaires contribuent de manière substantielle à l'atteinte des cibles pour 2030. On s'attend même à ce qu'il n'y ait qu'un très petit nombre de ces réacteurs déployés au Canada d'ici 2035, mais par la suite, au fur et à mesure que l'on devrait assister à un élargissement très important du réseau électrique, non seulement au Canada[,] mais partout sur la planète, pour répondre aux besoins d'une économie décarbonisée, et bien c'est à ce moment que les petits réacteurs modulaires — et le Canada en tant que

83 SRSR, [Témoignages](#), 9 juin 2022, 2030 (Evelyn Gigantes, à titre personnel); Amory B. Lovins et M.V. Ramana, Yale Environment 360, [Three Myths About Renewable Energy and the Grid, Debunked](#), 9 décembre 2021; et Stephen Thomas et Tom Green, [Shifting Power: Zero-Emissions Electricity Across Canada by 2035](#), rapport, David Suzuki Foundation, mai 2022.

84 International Physicians for the Prevention of Nuclear War Canada, [Que dit le corps médical? : Un défi pour les médecins](#), mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes, juillet 2022; Conseil des Canadiens, [Mémoire](#), mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes, 13 juin 2022; Sustainable Energy Group, [Mémoire](#), mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes, 15 juin 2022; Peterborough Pollinators, [Mémoire](#), mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes, 2022.

85 SRSR, [Témoignages](#), 9 juin 2022, 1840 (Susan O'Donnell); SRSR, [Témoignages](#), 16 juin 2022, 1935 (M.V. Ramana); SRSR, [Témoignages](#), 16 juin 2022, 1945 (Ginette Charbonneau, physicienne et porte-parole, Ralliement contre la pollution radioactive); et SRSR, [Témoignages](#), 9 juin 2022, 1940 (Gordon Edwards).

86 Par exemple : Rural Action and Voices for the Environment, [Mémoire](#), mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes, 14 juin 2022; New Brunswick Anti-Shale Gas Alliance Inc., [Mémoire](#), mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes, 14 juin 2022; et Conseil des Canadiens, [Mémoire](#), mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes, 13 juin 2022.

87 SRSR, [Témoignages](#), 16 juin 2022, 1920 (David Novog); et SRSR, [Témoignages](#), 9 juin 2022, 2020 (Edouard Saab).

88 SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 1910 (John Gorman).



chef de file dans la mise à l'essai de cette technologie — pourraient être appelés à jouer un rôle très important⁸⁹.

Mais plusieurs témoins ont affirmé que les sommes d'argent consacrées aux PRM seraient mieux investies si elles servaient à financer d'autres technologies de production d'énergies renouvelables. M.V. Ramana a mentionné qu'il existait un « coût d'opportunité économique », car selon lui, « [l']argent qui est investi dans les PRM permettrait d'économiser beaucoup plus de dioxyde de carbone s'il était investi dans les énergies renouvelables et les technologies connexes⁹⁰ ». Ce point de vue est également exprimé dans plusieurs mémoires présentés au Comité⁹¹.

En conséquence, le Comité recommande :

Recommandation 5

Que le gouvernement du Canada envisage d'inclure la technologie nucléaire et les petits réacteurs modulaires dans les programmes sur l'énergie verte et la carboneutralité, comme le Cadre des obligations vertes.

Gestion des déchets nucléaires

La question des déchets nucléaires engendrés par les PRM a fait l'objet de nombreuses remarques de la part des témoins.

Durant son témoignage, Kirk Atkinson, professeur agrégé et directeur du Centre des petits réacteurs modulaires à l'Ontario Tech University, a expliqué que « les PRM, comme tous les réacteurs nucléaires, produiront une petite quantité de déchets radioactifs par énergie émise⁹² ». Toutefois, selon lui, le Canada peut s'appuyer sur plusieurs décennies d'expertise en matière de stockage de ces déchets⁹³. John Gorman a

89 SRSR, *Témoignages*, 26 septembre 2022, 1900 (André Bernier).

90 SRSR, *Témoignages*, 16 juin 2022, 1935 (M.V. Ramana); et SRSR, *Témoignages*, 16 juin 2022, 1945 (Ginette Charbonneau).

91 Par exemple : Elaine Hughes, *Mémoire*, mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes, juin 2022; International Physicians for the Prevention of Nuclear War Canada, *Que dit le corps médical? : Un défi pour les médecins*, mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes, juillet 2022; Tom McLean, *Mémoire*, mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes, 15 juin 2022; et Passamaquoddy Recognition Group Inc., *Mémoire*, mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes, 23 août 2022.

92 SRSR, *Témoignages*, 2 juin 2022, 1840 (Kirk Atkinson).

93 *Ibid.*

ajouté que « [l]e Canada a un bilan exceptionnel qui lui vaut le respect de la communauté internationale pour la façon dont il gère le cycle complet de chaque déchet qu'il produit. Je ne suis au courant d'aucun décès lié à la manipulation des déchets ici au Canada ou, en fait, ailleurs dans le monde⁹⁴. » Pour Kirk Atkinson, « comme il a été l'un des premiers pays à adopter les PRM, le Canada occupe une place de choix pour devenir un chef de file mondial dans la mise au point de technologies novatrices et lucratives pour la gestion des déchets produits par les PRM⁹⁵ ».

Toutefois, d'autres témoins ont dit au Comité que les PRM pourraient générer plus de déchets nucléaires à haute radioactivité que les plus gros réacteurs, citant à l'appui un récent rapport de recherche de l'Université Stanford⁹⁶. Gordon Edwards, qui préside le Regroupement pour la surveillance du nucléaire, a recommandé une enquête scientifique indépendante pour étudier la quantité et les caractéristiques des déchets radioactifs qui seront engendrés par les PRM⁹⁷. Jeremy Rayner a en outre mentionné que les déchets produits par les PRM seront dispersés sur un grand nombre de sites plus petits et devront être transportés vers des dépôts, contrairement aux déchets générés par les plus gros réacteurs, qui sont normalement stockés sur place⁹⁸.

Certains témoins ont également abordé les lacunes des politiques canadiennes sur la gestion des déchets nucléaires en ce qui concerne, par exemple, le stockage des déchets produits par les PRM, la gestion des déchets de fission moyennement radioactifs et la gestion indépendante des déchets nucléaires⁹⁹. Selon Ginette Charbonneau, physicienne et porte-parole du Ralliement contre la pollution radioactive, « aucune stratégie de gestion des déchets des petits réacteurs modulaires n'est ressortie de la consultation menée à ce sujet par la Société de gestion des déchets nucléaires », car on manque d'information sur ces déchets¹⁰⁰.

94 SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 1855 (John Gorman).

95 SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 1840 (Kirk Atkinson).

96 SRSR, [Témoignages](#), 9 juin 2022, 1935 (Evelyn Gigantes); SRSR, [Témoignages](#), 9 juin 2022, 1940 (Gordon Edwards); SRSR, [Témoignages](#), 16 juin 2022, 1945 (Ginette Charbonneau); SRSR, [Témoignages](#), 16 juin 2022, 2020 (M.V. Ramana); et Lindsay M. Krall, Allison M. Macfarlane et Rodney C. Ewing, « [Nuclear waste from small modular reactors](#) », *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, vol. 119, n° 23, 31 mai 2022.

97 SRSR, [Témoignages](#), 9 juin 2022, 1940 (Gordon Edwards).

98 SRSR, [Témoignages](#), 9 juin 2022, 2110 (Jeremy Rayner).

99 SRSR, [Témoignages](#), 9 juin 2022, 2000 (Gordon Edwards); SRSR, [Témoignages](#), 16 juin 2022, 2025 (Ginette Charbonneau); et SRSR, [Témoignages](#), 9 juin 2022, 2130 (Jeremy Rayner).

100 SRSR, [Témoignages](#), 16 juin 2022, 2025 (Ginette Charbonneau).



Comme il a été mentionné précédemment, plusieurs témoins ont aussi évoqué leurs inquiétudes quant à la gestion des déchets produits par la technologie de retraitement du combustible usagé qui est envisagée dans le développement de certains PRM¹⁰¹.

Enfin des témoins ont estimé qu'il faudrait envisager de créer une agence de gestion des déchets nucléaires qui soit indépendante de l'industrie nucléaire¹⁰².

Un représentant de Ressources naturelles Canada a déclaré au Comité que :

[L]e gouvernement évalue la politique actuelle du Canada en matière de déchets radioactifs et nous élaborons une nouvelle politique globale qui donne davantage confiance aux Canadiens et Canadiennes envers la gestion à long terme de tous les déchets radioactifs au Canada, y compris ceux provenant de futures technologies, [comme] les PRM. Les résultats de cet engagement sont en cours d'analyse, et nous prévoyons mettre la dernière touche à cette politique avant la fin de l'année¹⁰³.

Caroline Ducros, au nom de la Commission canadienne de sûreté nucléaire, a rappelé que la question des déchets est incluse dans l'examen par la CCSN des demandes de permis : « Toutes les demandes qui nous sont présentées doivent comprendre une voie pour l'évacuation des déchets, et ils doivent l'être dans des installations autorisées¹⁰⁴. »

Le Comité note que le Comité permanent de l'environnement et du développement durable de la Chambre des communes a déposé en septembre 2022 un rapport intitulé *Le Canada et la gestion des déchets radioactifs : des décisions cruciales pour l'avenir*¹⁰⁵. La deuxième recommandation de ce rapport porte sur les PRM :

Le Comité [permanent de l'environnement et du développement durable] recommande que tout développement et tous travaux de recherche liés à la technologie des petits réacteurs modulaires (PRM) documentent et

101 Par exemple : SRSR, [Témoignages](#), 9 juin 2022, 1900 (Susan O'Donnell); SRSR, [Témoignages](#), 9 juin 2022, 2005 (Gordon Edwards), Sarah Gabrielle Baron, [Mémoire](#), mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes, 2022; Sustainable Energy Group, [Mémoire](#), mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes, 15 juin 2022; et Rural Action and Voices for the Environment (RAVEN), [Mémoire](#), mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes, 14 juin 2022.

102 SRSR, [Témoignages](#), 9 juin 2022, 2005 (Gordon Edwards); et SRSR, [Témoignages](#), 9 juin 2022, 2130 (Jeremy Rayner).

103 SRSR, [Témoignages](#), 26 septembre 2022, 1840 (André Bernier).

104 SRSR, [Témoignages](#), 26 septembre 2022, 1920 (Caroline Ducros).

105 Chambre des communes, Comité permanent de l'environnement et du développement durable, [Le Canada et la gestion des déchets radioactifs : des décisions cruciales pour l'avenir](#), quatrième rapport, septembre 2022.

caractérisent rigoureusement dans leur analyse les déchets radioactifs qui en seront issus et qu'un plan soit élaboré pour gérer ces déchets, dans le cadre de la Politique en matière de gestion des déchets radioactifs et de déclassement du Canada¹⁰⁶.

Réglementation et évaluation

Des témoins ont souligné le rôle important que le gouvernement fédéral joue dans le processus d'évaluation environnementale et la réglementation des PRM¹⁰⁷. André Bernier, au nom de Ressources naturelles Canada, a déclaré : « En matière d'énergie nucléaire, la protection de la santé et de la sécurité des Canadiens et de l'environnement a toujours été, et sera toujours, la priorité absolue du gouvernement du Canada¹⁰⁸. »

Plusieurs témoins ont fait mention du bilan en matière de protection et du solide système réglementaire du Canada, soutenu par la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN)¹⁰⁹, et du rôle important que joue la CCSN dans le maintien de la confiance du public envers la sûreté nucléaire¹¹⁰. Des témoins ont également salué les crédits budgétaires récemment alloués à la CCSN¹¹¹.

Le témoignage de Caroline Ducros a fourni des précisions sur le rôle joué par la CCSN et sur les processus de certification concernant les PRM. Elle a noté que les PRM reposent sur des technologies différentes de celle des réacteurs CANDU, à laquelle la CCSN est habituée¹¹². Selon elle, la CCSN a engagé des efforts pour « s'assurer que notre cadre de réglementation est approprié pour les PRM¹¹³ ».

Toujours selon Caroline Ducros, la Commission s'appuie sur ses liens étroits avec le milieu universitaire canadien pour étudier les concepts et les projets de PRM proposés.

106 *Ibid.*, p. 43.

107 SRSR, [Témoignages](#), 16 juin 2022, 1850 (Ken Hartwick); SRSR, [Témoignages](#), 16 juin 2022, 1920 (David Novog); et SRSR, [Témoignages](#), 9 juin 2022, 2120 (Jeremy Rayner).

108 SRSR, [Témoignages](#), 26 septembre 2022, 1840 (André Bernier).

109 SRSR, [Témoignages](#), 9 juin 2022, 2110 (Jeremy Rayner); et SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 1915 (Rory O'Sullivan).

110 SRSR, [Témoignages](#), 9 juin 2022, 2035 (Jeremy Rayner).

111 SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 1950 (Michael Rencheck); SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 2120 (Jos Diening); SRSR, [Témoignages](#), 16 juin 2022, 1850 (Ken Hartwick); et SRSR, [Témoignages](#), 26 septembre 2022, 1835 (Caroline Ducros).

112 SRSR, [Témoignages](#), 26 septembre 2022, 1835 (Caroline Ducros).

113 *Ibid.*



La CCSN soutient également des « recherches indépendantes menées par des tiers dans des domaines prioritaires clés relatifs aux petits réacteurs modulaires¹¹⁴ ».

Sur la question du risque de conflit d'intérêts dans la gouvernance du nucléaire, la représentante de la CCSN a précisé que le mandat de la Commission « ne consiste pas à promouvoir un type ou un autre de technologie¹¹⁵ ».

Des témoins ont parlé de l'importance de moderniser le cadre réglementaire de façon continue afin de permettre aux organismes de réglementation de suivre le rythme des percées technologiques et de tenir compte de la mise en œuvre des mesures d'atténuation des effets des changements climatiques¹¹⁶. D'autres ont mentionné l'importance d'assurer la cohérence de la réglementation visant les PRM entre les différentes politiques et les différents cadres ainsi qu'au fil du temps¹¹⁷.

Sur ces points, Caroline Ducros, au nom de la CCSN, a mentionné que la Commission « joue un rôle de chef de file et collabore étroitement avec les organismes de réglementation internationaux — notamment des États-Unis et du Royaume-Uni — et les organisations internationales », afin « d'harmoniser les exigences et les normes, de mettre en commun les examens et de simplifier les processus d'autorisation dans la mesure du possible, tout en préservant notre souveraineté en matière de réglementation¹¹⁸ ».

La *Loi sur l'évaluation d'impact*, qui est en vigueur depuis 2019, ainsi que le *Règlement sur les activités concrètes* qui en découle ont été mentionnés fréquemment par les témoins¹¹⁹.

Notamment, certains ont indiqué que la *Loi* prolongerait les processus à suivre pour les projets qui y sont soumis¹²⁰. D'autres se sont dits préoccupés par le fait que la plupart

114 *Ibid.*

115 *Ibid.*, 1900.

116 SRSR, *Témoignages*, 2 juin 2022, 1950 (Michael Rencheck); SRSR, *Témoignages*, 2 juin 2022, 1950 (Brett Plummer); et SRSR, *Témoignages*, 16 juin 2022, 1850 (Ken Hartwick).

117 SRSR, *Témoignages*, 2 juin 2022, 1845 (Rory O'Sullivan); et SRSR, *Témoignages*, 2 juin 2022, 1900 (John Gorman).

118 SRSR, *Témoignages*, 26 septembre 2022, 1835 (Caroline Ducros).

119 *Loi sur l'évaluation d'impact*, L.C. 2019, ch. 28, art. 1; et *Règlement sur les activités concrètes*, DORS/2019-285.

120 SRSR, *Témoignages*, 2 juin 2022, 1915 (Rory O'Sullivan); SRSR, *Témoignages*, 2 juin 2022, 1950 (Brett Plummer); et SRSR, *Témoignages*, 9 juin 2022, 2015 (Edouard Saab).

des projets de PRM risquent de ne pas être soumis à une évaluation d'impact¹²¹. En effet, le *Règlement* prévoit une exemption pour les projets de construction, d'exploitation et de déclassement d'un ou de plusieurs nouveaux réacteurs nucléaires d'une capacité thermique cumulée de moins de 900 mégawatts thermiques (MWth), dans les limites autorisées d'une installation nucléaire existante; ou d'un ou de plusieurs nouveaux réacteurs d'une capacité thermique cumulée de moins de 200 MWth, hors des limites autorisées d'une installation nucléaire existante. Le ministre de l'Environnement peut toutefois désigner par arrêté des projets comme devant être assujettis au processus d'évaluation d'impact. Plusieurs témoins ont recommandé que les projets de PRM soient systématiquement soumis à une étude d'impact¹²².

Au nom de la CCSN, Caroline Ducros a rappelé que « tout projet soumis à la CCSN, toute demande de permis dont la CCSN est saisie, doit faire l'objet d'un examen de la protection de l'environnement en vertu de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires*¹²³ ».

MODÈLE ÉCONOMIQUE ET BESOINS EN MAIN-D'ŒUVRE

Modèle économique des PRM

Les témoins ont présenté le modèle économique sur lequel repose le développement des petits réacteurs modulaires au Canada. Selon ce modèle, les petits réacteurs ont trois principaux débouchés au Canada, comme il a été mentionné précédemment : contribuer à satisfaire une demande croissante d'électricité en complément des sources d'énergie renouvelable dont la production n'est pas constante; fournir de l'énergie aux communautés éloignées en remplacement des générateurs diesel; et fournir de l'électricité et de la chaleur pour les mines et les installations industrielles hors réseau¹²⁴.

121 SRSR, *Témoignages*, 9 juin 2022, 1935 (Evelyn Gigantes); SRSR, *Témoignages*, 9 juin 2022, 1940 (Gordon Edwards); et SRSR, *Témoignages*, 16 juin 2022, 1945 (Ginette Charbonneau).

122 Par exemple, Anthony Reddin, *Mémoire présenté dans le cadre de l'étude du Comité sur les PRM*, mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes, 15 juin 2022; et Passamaquoddy Recognition Group Inc., *Mémoire*, mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes, 23 août 2022.

123 SRSR, *Témoignages*, 26 septembre 2022, 1925 (Caroline Ducros).

124 Par exemple : SRSR, *Témoignages*, 16 juin 2022, 1850 (Ken Hartwick); SRSR, *Témoignages*, 2 juin 2022, 1835 (John Gorman); et SRSR, *Témoignages*, 2 juin 2022, 2050 (Jos Diening).



Selon les promoteurs des petits réacteurs modulaires, ces nouveaux types de réacteurs présentent plusieurs avantages économiques qui les rendent particulièrement adaptés pour ces marchés.

La construction de réacteurs nucléaires classiques nécessite de très importants investissements de départ. Toutefois, ces coûts sont compensés au fil du temps grâce à une importante capacité de production électrique qui permet de réaliser des économies d'échelle, faisant baisser le coût de l'électricité produite mesuré en cents par kilowattheure (¢/kWh)¹²⁵.

Les PRM ont une capacité de production électrique limitée, mais leur modèle économique vise à réduire le coût de l'électricité produite en limitant les investissements nécessaires à leur construction. La simplification de la conception des PRM, leur fabrication en série dans des usines dédiées, leur installation modulaire directement sur place et la plus grande simplicité de leur utilisation doivent permettre de réduire leurs coûts d'installation et d'exploitation¹²⁶. Les économies d'échelle sont alors censées être réalisées au moment de la production des réacteurs¹²⁷. Plusieurs témoins ont estimé que dans ces conditions, les coûts de l'électricité produite par les PRM pourraient se stabiliser autour de 10 ¢/kWh¹²⁸. Des témoins ont brossé un tableau comparatif des coûts de production de l'électricité en Ontario. L'énergie hydroélectrique coûte actuellement de 6 ¢/kWh à 8 ¢/kWh, le nucléaire coûte 9 ¢/kWh, le gaz naturel, de 14 ¢/kWh à 15 ¢/kWh, l'éolien coûte 15 ¢/kWh et le solaire, de 49 ¢/kWh à 50 ¢/kWh¹²⁹.

Ce modèle économique est toutefois mis en question par plusieurs autres témoins. Ceux-ci mettent d'abord en avant la question de la demande pour les PRM. Selon eux, les exemples internationaux montrent que la demande de PRM est pour l'instant limitée¹³⁰. Par ailleurs, des témoins ont cité des études selon lesquelles le niveau de la

125 SRSR, *Témoignages*, 9 juin 2022, 1850 (Christopher Keefer); et Terrestrial Energy, *Mémoire*, mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes, 18 juin 2022, p. 4.

126 SRSR, *Témoignages*, 2 juin 2022, 2005 (Brett Plummer); SRSR, *Témoignages*, 2 juin 2022, 2050 (Jos Diening); SRSR, *Témoignages*, 2 juin 2022, 2125 (Francis Bradley); et SRSR, *Témoignages*, 2 juin 2022, 2125 (Troy King).

127 Terrestrial Energy, *Mémoire*, mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes, 18 juin 2022, p. 4.

128 SRSR, *Témoignages*, 2 juin 2022, 2030 (Brett Plummer); et SRSR, *Témoignages*, 16 juin 2022, 1910 (Ken Hartwick).

129 SRSR, *Témoignages*, 9 juin 2022, 1850 (Christopher Keefer); SRSR, *Témoignages*, 16 juin 2022, 1910 (Ken Hartwick); et SRSR, *Témoignages*, 2 juin 2022, 2025 (Michael Rencheck).

130 SRSR, *Témoignages*, 16 juin 2022, 1935 (M.V. Ramana).

demande d'électricité dans les collectivités nordiques, éloignées et autochtones ne serait pas suffisant pour justifier l'investissement dans la construction de PRM¹³¹. En ce qui concerne le déploiement éventuel de PRM dans des collectivités autochtones, les témoins ont également insisté sur l'importance de consulter les communautés autochtones au sujet des PRM et des décisions à prendre en matière d'énergie¹³². Pour Gordon Edwards, les PRM sont une technologie « à la recherche d'un marché¹³³ ».

Plusieurs témoins ont également mis en doute les projections optimistes concernant le coût de l'électricité générée par les PRM¹³⁴. Selon eux, la construction de réacteurs traditionnels a historiquement été marquée par d'importants retards et dépassements de coûts¹³⁵. M.V. Ramana a signalé au Comité que les coûts de construction des réacteurs traditionnels ont jusqu'ici eu tendance à augmenter avec le temps¹³⁶. Comme il a été mentionné précédemment, l'attention du Comité a aussi été attirée sur le fait que les collectivités nordiques, éloignées et autochtones ont toutes des besoins spécifiques, qui pourraient être mal satisfaits par des PRM produits en série¹³⁷. Jeremy Rayner a mentionné des travaux de recherche dans lesquels il a pu mettre en lumière les défis économiques auxquels font face les PRM en raison du large éventail de modèles en développement et de « l'incapacité des fournisseurs et des acheteurs

131 *Ibid.*, 2010; SRSR, *Témoignages*, 9 juin 2022, 1840 (Susan O'Donnell); et RAVEN, *Mémoire*, mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes, 14 juin 2022, p. 3.

132 SRSR, *Témoignages*, 16 juin 2022, 1850 (Ken Hartwick); SRSR, *Témoignages*, 2 juin 2022, 2035 (Troy King); SRSR, *Témoignages*, 26 septembre 2022, 1910 (André Bernier); SRSR, *Témoignages*, 2 juin 2022, 1910 (John Gorman); SRSR, *Témoignages*, 9 juin 2022, 1910 (Joseph McBrearty); SRSR, *Témoignages*, 2 juin 2022, 2050 (Jos Diening); SRSR, *Témoignages*, 9 juin 2022, 2040 (Jeremy Rayner); et SRSR, *Témoignages*, 16 juin 2022, 1940 (Dazawray Landrie-Parker).

133 SRSR, *Témoignages*, 9 juin 2022, 1940 (Gordon Edwards).

134 Par exemple, SRSR, *Témoignages*, 16 juin 2022, 2020 (M.V. Ramana); Coalition for Responsible Energy Development in New Brunswick, *Soumission pour l'étude des PRM par le Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes*, 13 juin 2022, p. 2; Conseil des Canadiens, *Mémoire*, mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes, juin 2022, p. 1; New Brunswick Anti-Shale Gas Alliance Inc., *Mémoire*, mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes, 14 juin 2022, p. 3; et RAVEN, *Mémoire*, mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes, 14 juin 2022, p. 3 à 4.

135 SRSR, *Témoignages*, 9 juin 2022, 1940 (Gordon Edwards).

136 SRSR, *Témoignages*, 16 juin 2022, 2005 (M.V. Ramana); et SRSR, *Témoignages*, 16 juin 2022, 2015 (Dazawray Landrie-Parker).

137 *Ibid.*, 2020.



potentiels à s'entendre sur un petit nombre de conceptions potentiellement prometteuses¹³⁸ ».

Dans un mémoire soumis au Comité, le Sustainable Energy Group affirme que les modèles économiques proposés jusqu'à présent n'incorporent pas les coûts financiers de la mise hors service des réacteurs arrivés à la fin de leur vie utile, et que ces coûts font augmenter la facture totale de l'énergie nucléaire¹³⁹.

Dans ces conditions, des témoins ont remis en question la possibilité d'arriver à faire des économies d'échelle qui permettraient de rendre les PRM concurrentiels¹⁴⁰.

Marché international

Les témoins ont aussi abordé la question du marché international. La plupart des témoins entendus par le Comité ont jugé que le Canada, en tant que précurseur, pourrait tirer son épingle du jeu sur la scène internationale en exportant son savoir-faire¹⁴¹. Deux organisations qui ont présenté un mémoire au Comité ont abondé dans le même sens¹⁴². Dans la même veine, André Bernier a dit que le « Canada a la possibilité de devenir un chef de file dans le développement et le déploiement de cette technologie et de s'approprier une part importante d'un marché mondial estimé à 150 milliards de dollars par an d'ici 2040¹⁴³ ». Pour sa part, la CCSN a estimé que le Canada pourrait jouer un rôle de chef de file parmi les organismes de réglementation internationaux en ce qui a trait aux exigences, aux normes et aux critères de délivrance de permis¹⁴⁴.

138 Mariia Iakovleva, Jeremy Rayner et Ken Coates, « Breaking Out of a Niche: Lessons for SMRs from Sustainability Transitions Studies », *Nuclear Technology*, vol. 207, n° 9, septembre 2021, p. 1352 [TRADUCTION].

139 Sustainable Energy Group, *Mémoire*, mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes, 15 juin 2022.

140 SRSR, *Témoignages*, 16 juin 2022, 2005 (M.V. Ramana); et RAVEN, *Mémoire*, mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes, 14 juin 2022, p. 3.

141 SRSR, *Témoignages*, 2 juin 2022, 1835 (John Gorman); SRSR, *Témoignages*, 2 juin 2022, 1840 (Kirk Atkinson); SRSR, *Témoignages*, 2 juin 2022, 1845 (Rory O'Sullivan); SRSR, *Témoignages*, 2 juin 2022, 1940 (Brett Plummer); SRSR, *Témoignages*, 9 juin 2022, 1830 (Christopher Keefer); et SRSR, *Témoignages*, 9 juin 2022, 1945 (Edouard Saab).

142 Organisation des industries nucléaires canadiennes, *Mémoire*, mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes, 6 octobre 2022; et X-energy Canada, *Mémoire de X-energy Canada présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes dans le cadre de son étude sur les petits réacteurs nucléaires modulaires*, 6 octobre 2022.

143 SRSR, *Témoignages*, 26 septembre 2022, 1840 (André Bernier).

144 SRSR, *Témoignages*, 26 septembre 2022, 1835 (Caroline Ducros).

D'autres témoins ont été plus pessimistes, mentionnant le nombre important de modèles en développement et de concurrents internationaux comme des facteurs de risque¹⁴⁵. M. V. Ramana, dans une correspondance privée envoyée au Comité, a aussi indiqué que le combustible requis pour certains modèles de PRM à l'étude n'est actuellement pas produit au Canada, et qu'il faudrait donc l'importer, y compris de la Russie, qui en est l'un des plus grands producteurs¹⁴⁶.

Besoins en main-d'œuvre

Potentiel de création d'emplois

Plusieurs témoins ont d'abord évoqué le potentiel de création d'emplois engendré par le développement des PRM¹⁴⁷. Rory O'Sullivan a parlé à ce sujet d'« une occasion en or¹⁴⁸ ». La mise au point des PRM, leur construction et leur exploitation vont nécessiter l'emploi de nombreux travailleurs qualifiés dans des domaines variés. Ainsi, selon Joseph McBrearty, président-directeur général des Laboratoires Nucléaires Canadiens, les projets de développement des PRM nécessiteront « non seulement des scientifiques et des ingénieurs, mais aussi des métiers spécialisés pour exécuter les projets de construction, et il faudra des opérateurs qualifiés pour exploiter les centrales¹⁴⁹ ».

Le développement des PRM pourrait aussi avoir des retombées positives sur l'emploi dans d'autres secteurs. Pour Kirk Atkinson, « [e]n Alberta, les travailleurs du secteur pétrolier et gazier peuvent être assurés d'une sécurité d'emploi à long terme grâce au recyclage professionnel dans le processus d'économie de chaleur générée par les PRM avec l'hydrogène et les carburants de remplacement¹⁵⁰ ».

145 Chris Corey, *Les petits réacteurs nucléaires modulaires constituent dans l'ensemble une mauvaise politique*, mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes, 13 juin 2022, p. 3; et New Brunswick Anti-Shale Gas Alliance Inc., *Mémoire*, mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes, 14 juin 2022, p. 4.

146 M. V. Ramana, réponse écrite à des questions, 16 juin 2022.

147 Par exemple : SRSR, *Témoignages*, 2 juin 2022, 1840 (Kirk Atkinson); SRSR, *Témoignages*, 2 juin 2022, 2035 (Troy King); SRSR, *Témoignages*, 9 juin 2022, 1915 (Joseph McBrearty); SRSR, *Témoignages*, 9 juin 2022, 1955 (Edouard Saab); et SRSR, *Témoignages*, 9 juin 2022, 2055 (John Root, directeur exécutif, Sylvia Fedoruk Canadian Centre for Nuclear Innovation Inc.).

148 SRSR, *Témoignages*, 2 juin 2022, 1845 (Rory O'Sullivan).

149 SRSR, *Témoignages*, 9 juin 2022, 1915 (Joseph McBrearty).

150 SRSR, *Témoignages*, 2 juin 2022, 1840 (Kirk Atkinson).



Il a également été question de la possibilité que l'installation et l'exploitation de PRM offrent des perspectives d'emploi au sein des communautés locales¹⁵¹. Au-delà de ces emplois directs, les PRM ont été présentés comme une opportunité de développement économique pour les régions concernées¹⁵².

Dans son témoignage, M.V. Ramana a toutefois émis des doutes sur ces prévisions optimistes. Selon lui, « les études montrent clairement que la construction de réacteurs nucléaires génère comparativement moins d'emplois par dollar investi que les énergies renouvelables comme l'énergie solaire et éolienne¹⁵³ ». Par ailleurs, toujours selon M.V. Ramana, même si des investissements dans les PRM pourraient générer des emplois, l'incertitude sur les débouchés de cette filière soulève la question de la durabilité de ces emplois¹⁵⁴.

D'autres témoins ont néanmoins insisté sur le fait que les emplois proposés dans la filière du nucléaire sont des emplois de qualité¹⁵⁵. Pour Robert Walker, directeur national du Conseil canadien des travailleurs du nucléaire, « il s'agit d'emplois qualifiés, bien rémunérés et offrant d'excellentes conditions de travail. Je crois pouvoir parler avec une certaine autorité lorsque je dis que nos centrales nucléaires figurent parmi les lieux de travail les plus sûrs au monde¹⁵⁶. » Un témoin a signalé que le secteur du nucléaire a « la plus forte densité syndicale » au Canada¹⁵⁷. On a aussi fait remarquer au Comité que l'industrie du nucléaire est un important employeur pour les populations autochtones au Canada et qu'il s'agit d'une filière qui se féminise progressivement¹⁵⁸. S'exprimant au nom du ministère des Ressources naturelles, André Bernier a parlé d'une prochaine réunion de la table de leadership sur les PRM, coprésidée par un membre du conseil consultatif autochtone et organisée en partie pour « s'assurer d'examiner les occasions potentielles pour les communautés autochtones, ou les organismes de développement, y compris pour ce qui est de l'acquisition des compétences et des parts dans

151 SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 2120 (Jos Diening).

152 SRSR, [Témoignages](#), 9 juin 2022, 2020 (Edouard Saab); et International Union of Operating Engineers, [Mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche dans le cadre de son étude sur les petits réacteurs nucléaires modulaires](#), 2022.

153 SRSR, [Témoignages](#), 16 juin 2022, 1935 (M.V. Ramana).

154 *Ibid.*, 2010.

155 SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 1840 (Kirk Atkinson); SRSR, [Témoignages](#), 9 juin 2022, 1855 (Christopher Keefer); et SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 2035 (Troy King).

156 SRSR, [Témoignages](#), 9 juin 2022, 2040 (Robert Walker).

157 SRSR, [Témoignages](#), 9 juin 2022, 1855 (Christopher Keefer).

158 SRSR, [Témoignages](#), 9 juin 2022, 1910 (Joseph McBrearty); et SRSR, [Témoignages](#), 9 juin 2022, 2100 (Robert Walker).

les projets¹⁵⁹ ». Comme dans les autres cas où il a été question des PRM pour les collectivités autochtones, les témoins ont souligné le rôle important de la consultation auprès des partenaires autochtones¹⁶⁰.

Formation et perfectionnement de la main-d'œuvre

Les témoignages ont mis en lumière la nécessité de former des travailleurs spécialisés pour répondre au besoin de main-d'œuvre liée à la construction et à l'exploitation des PRM.

Il a été noté qu'en raison de leur taille et de leur conception simplifiée, les futurs PRM nécessiteront probablement moins d'opérateurs que les réacteurs traditionnels¹⁶¹. Il est aussi possible que, pour les mêmes raisons, ces opérateurs puissent être formés plus rapidement¹⁶².

Néanmoins, il ressort des témoignages que des efforts seront nécessaires pour assurer la formation de la main-d'œuvre dans le domaine des PRM¹⁶³. On a notamment fait remarquer au Comité qu'au Canada, l'expertise dans le domaine nucléaire est concentrée géographiquement, principalement en Ontario et au Nouveau-Brunswick, et dans une moindre mesure au Québec. Il n'y a pas encore d'expertise dans certaines autres provinces, comme l'Alberta ou la Saskatchewan¹⁶⁴. Dazawray Landrie-Parker, directrice, Secteur Nucléaire, Creative Fire, a insisté sur le fait que la formation et le mentorat de la main-d'œuvre autochtone sont un processus qui peut prendre beaucoup de temps et qui « doit vraiment commencer immédiatement » et se faire en consultation avec les communautés autochtones¹⁶⁵.

159 SRSR, [Témoignages](#), 26 septembre 2022, 1910 (André Bernier).

160 SRSR, [Témoignages](#), 26 septembre 2022, 1910 (André Bernier); SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 2035 (Troy King); et SRSR, [Témoignages](#), 16 juin 2022, 1940 (Dazawray Landrie-Parker).

161 SRSR, [Témoignages](#), 16 juin 2022, 1910 (David Novog); et SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 2005 (Brett Plummer).

162 SRSR, [Témoignages](#), 16 juin 2022, 1925 (David Novog).

163 Par exemple : SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 2100 (Francis Bradley); et SRSR, [Témoignages](#), 16 juin 2022, 1835 (Dave Tucker).

164 SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 1920 (Kirk Atkinson).

165 SRSR, [Témoignages](#), 16 juin 2022, 1940 (Dazawray Landrie-Parker).



Dans ce contexte, plusieurs témoignages ont évoqué l'importance des partenariats avec les universités et la contribution que les milieux de la recherche et de l'éducation peuvent apporter à ce secteur¹⁶⁶.

Par ailleurs, des témoins ont recommandé d'investir dans la formation technique des jeunes travailleurs de l'industrie nucléaire et dans l'élaboration d'une stratégie nationale sur la main-d'œuvre dans l'industrie nucléaire¹⁶⁷.

En conséquence, le Comité recommande :

Recommandation 6

Que le gouvernement du Canada élabore, conjointement avec les provinces, les territoires et les corps dirigeants autochtones, une stratégie nationale sur la formation d'une main-d'œuvre capable de faire des recherches sur les petits réacteurs modulaires ainsi que de créer, d'établir, d'exploiter et d'entretenir des petits réacteurs modulaires.

MOBILISATION COMMUNAUTAIRE

Beaucoup de témoins entendus par le Comité se sont arrêtés sur les questions touchant à l'impact du développement possible des PRM sur les communautés locales concernées. Une attention particulière a été portée sur la situation des communautés autochtones à cet égard. D'autres réflexions plus générales ont porté sur l'acceptabilité sociale du développement des PRM.

Au sujet du déploiement éventuel de PRM sur des territoires autochtones, de nombreux témoins ont mentionné l'importance d'établir de véritables partenariats et processus de consultations avec les communautés autochtones concernées¹⁶⁸. À ce sujet, John Gorman, le président de l'Association nucléaire canadienne, a dit : « L'industrie nucléaire prend les relations et les partenariats avec les peuples autochtones très au sérieux.

166 Par exemple : SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 2020 (Brett Plummer); SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 2100 (Francis Bradley); SRSR, [Témoignages](#), 9 juin 2022, 1925 (Joseph McBrearty); SRSR, [Témoignages](#), 16 juin 2022, 1830 (David Novog); et SRSR, [Témoignages](#), 9 juin 2022, 1955 (Edouard Saab).

167 SRSR, [Témoignages](#), 9 juin 2022, 1900 (Joseph McBrearty); SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 2035 (Troy King); et SRSR, [Témoignages](#), 16 juin 2022, 1835 (Dave Tucker).

168 SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 1845 (Rory O'Sullivan); SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 1910 (John Gorman); SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 1935 (Michael Rencheck); SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 2050 (Jos Diening); SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 2055 (Troy King); SRSR, [Témoignages](#), 9 juin 2022, 1925 (Joseph McBrearty); SRSR, [Témoignages](#), 16 juin 2022, 1850 (Ken Hartwick); et SRSR, [Témoignages](#), 9 juin 2022, 2040 (Jeremy Rayner).

D'énormes efforts sont investis dans l'établissement de partenariats et de relations de confiance¹⁶⁹. »

La représentante de la CCSN a noté que le déploiement de PRM est envisagé dans plusieurs régions du Canada où aucune énergie nucléaire n'a jamais été produite. Selon elle, « cela exige une mobilisation précoce et continue de la part de toutes les parties concernées, y compris la CCSN, axée sur l'établissement de relations et d'une confiance réciproque, en particulier avec les nations et les communautés autochtones et les communautés d'accueil potentielles¹⁷⁰ ».

Au nom de Ressources naturelles Canada, André Bernier a signalé qu'un conseil consultatif autochtone national a été mis en place dans le cadre du Plan d'action canadien des PRM¹⁷¹. Ce conseil est composé de membres de communautés des Premières Nations, métisses et inuites de la Saskatchewan, du Nouveau-Brunswick, de l'Ontario, de l'Alberta et des territoires¹⁷².

Dazawray Landrie-Parker a parlé non seulement de l'importance de mobiliser les communautés autochtones et d'obtenir leur consentement éclairé en ce qui concerne les projets de PRM, mais aussi de la possibilité d'« accroître la souveraineté énergétique des Autochtones. Ces communautés doivent être habilitées à posséder et à exploiter leurs propres systèmes énergétiques¹⁷³. » Dazawray Landrie-Parker a ajouté : « Vous devez être des participants égaux à la table. Vous devez participer à ces conversations dès le début. Cela comprend la définition de ces processus¹⁷⁴. »

Dazawray Landrie-Parker a aussi souligné d'autres avantages potentiels d'une consultation significative des communautés autochtones dans le secteur de l'énergie, y compris l'utilisation du savoir traditionnel pour renforcer les évaluations d'impact, le recours au savoir local et aux expériences vécues pour guider la mobilisation, la formation et le mentorat d'une main-d'œuvre autochtone aux premières étapes des

169 SRSR, [Témoignages](#), 2 juin 2022, 1910 (John Gorman).

170 SRSR, [Témoignages](#), 26 septembre 2022, 1835 (Caroline Ducros).

171 SRSR, [Témoignages](#), 26 septembre 2022, 1910 (André Bernier).

172 Ressources naturelles Canada, [Le Canada appuie la création d'un conseil consultatif autochtone pour le Plan d'action des PRM](#), communiqué de presse, 15 décembre 2021.

173 SRSR, [Témoignages](#), 16 juin 2022, 1940 (Dazawray Landrie-Parker).

174 *Ibid.*, 1955.



projets, et l'inclusion d'entreprises dirigées par des Autochtones dans le processus d'approvisionnement¹⁷⁵.

De manière plus générale, plusieurs autres témoins ont aussi fait mention des avantages potentiels des PRM pour les communautés autochtones en ce qui concerne l'emploi, la propriété et la gestion conjointes des projets et la participation aux chaînes d'approvisionnement¹⁷⁶.

Alors que Dazawray Landrie-Parker a mentionné que certaines communautés autochtones dans lesquelles elle avait travaillé appuyaient les PRM, Ginette Charbonneau, physicienne et porte-parole du Ralliement contre la pollution radioactive, a fait état dans son témoignage de l'opposition de « la plupart des Premières Nations » aux PRM¹⁷⁷.

Dans un mémoire transmis au Comité, le Passamaquoddy Recognition Group Inc, (PRGI) un organisme sans but lucratif dirigé par des Autochtones et représentant la Nation Peskotomuhkati au Canada, a déploré que son consentement n'ait jamais été demandé ni accordé pour l'établissement du réacteur nucléaire de Point Lepreau sur les rives de la baie de Fundy¹⁷⁸. Dans son mémoire, le PRGI a indiqué son opposition aux projets de PRM, dont ceux prévus sur le site de Point Lepreau.

Le PRGI a soulevé la question de la réconciliation, en demandant « comment le fait d'appuyer, d'autoriser et de promouvoir les [PRM] en territoire autochtone va-t-il favoriser la réconciliation avec les peuples autochtones¹⁷⁹? ».

Le PRGI a également critiqué « l'approche fragmentaire » utilisée pour la consultation des communautés autochtones : « Au lieu de participer à une discussion globale sur le nucléaire, on nous demande de réagir à des projets particuliers et on nous interdit d'établir des liens entre les projets, soit en raison de la portée du projet, soit à cause du mandat limité de l'organisation qui supervise ces discussions¹⁸⁰. » Cette critique rejoint

175 *Ibid.*

176 SRSR, *Témoignages*, 2 juin 2022, 2035 (Troy King); SRSR, *Témoignages*, 9 juin 2022, 1910 (Joseph McBrearty); et SRSR, *Témoignages*, 9 juin 2022, 1945 (Edouard Saab).

177 SRSR, *Témoignages*, 16 juin 2022, 2000 (Dazawray Landrie-Parker); et SRSR, *Témoignages*, 16 juin 2022, 1945 (Ginette Charbonneau).

178 Passamaquoddy Recognition Group Inc., *Mémoire*, mémoire présenté au Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes, 23 août 2022.

179 *Ibid.*

180 *Ibid.*

les remarques faites par Jeremy Rayner à propos de la mobilisation du public. Selon lui, laisser la responsabilité de la mobilisation aux promoteurs des projets de développement nucléaires soulève un problème :

Le problème tient au fait que les membres du public voudront soulever de vastes questions de politique publique et de réglementation sur les questions nucléaires qui dépassent la portée d'une évaluation fondée sur le projet et qui ne relèvent pas de la compétence d'un promoteur. Il s'agit par exemple de questions générales sur l'extraction d'uranium ou l'élimination du combustible nucléaire. Se contenter de leur dire qu'ils ne peuvent pas soulever de telles questions lors d'une évaluation ne va pas aider au déploiement des PRM et, à mon avis, nous devons trouver un moyen d'inclure ces questions plus larges dans les processus de mobilisation du public au Canada¹⁸¹.

Plusieurs témoins ont reconnu que bien des Canadiens ont encore des réserves à propos des PRM en particulier et de l'énergie nucléaire en général, eu égard aux déchets, à la sûreté et aux coûts¹⁸².

Dazawray Landrie-Parker a souligné que l'engagement communautaire doit commencer par la littératie énergétique, afin que les gens comprennent quels sont les avantages et les inconvénients des différents types de production d'énergie et que les communautés soient à même de prendre des décisions éclairées, fondées sur leurs propres préoccupations et leurs propres besoins¹⁸³. Dans un ordre d'idée semblable, David Novog a parlé de la nécessité de tenir « un dialogue national de fond sur l'énergie nucléaire », qui comprendra une analyse factuelle¹⁸⁴.

En conséquence, le Comité recommande :

Recommandation 7

Que le gouvernement du Canada exige la participation des communautés autochtones à la prise de décisions concernant les petits réacteurs modulaires, y compris en ce qui touche le choix des sites et la gestion des projets.

181 SRSR, *Témoignages*, 9 juin 2022, 2035 (Jeremy Rayner).

182 SRSR, *Témoignages*, 2 juin 2022, 2040 (Francis Bradley); et SRSR, *Témoignages*, 16 juin 2022, 1830 (David Novog).

183 SRSR, *Témoignages*, 16 juin 2022, 1950 (Dazawray Landrie-Parker).

184 SRSR, *Témoignages*, 16 juin 2022, 1830 (David Novog).



CHAMBRE DES COMMUNES
HOUSE OF COMMONS
CANADA

Recommandation 8

Que le gouvernement du Canada revoie les modalités de consultation du public et des communautés autochtones concernant les projets de développement de petits réacteurs modulaires.

ANNEXE A

LISTE DES TÉMOINS

Le tableau ci-dessous présente les témoins qui ont comparu devant le Comité lors des réunions se rapportant au présent rapport. Les transcriptions de toutes les séances publiques reliées à ce rapport sont affichées sur la [page Web du Comité sur cette étude](#).

Organismes et individus	Date	Réunion
Association nucléaire canadienne John Gorman, président et chef de la direction	2022/06/02	14
Bruce Power Michael Rencheck, président et directeur général	2022/06/02	14
Électricité Canada Francis Bradley, président-directeur général	2022/06/02	14
Global First Power Jos Diening, directeur général	2022/06/02	14
Moltex Energy Canada Inc. Rory O'Sullivan, chef de la direction, Amérique du Nord	2022/06/02	14
Ontario Power Generation Inc. Ken Hartwick, président et directeur général	2022/06/02	14
Ontario Tech University Kirk Atkinson, professeur agrégé et directeur, Centre des petits réacteurs modulaires	2022/06/02	14
SaskPower Troy King, président par intérim et directeur général	2022/06/02	14
Société d'énergie du Nouveau-Brunswick Brett Plummer, dirigeant principal de l'exploitation nucléaire et vice-président du nucléaire	2022/06/02	14
À titre personnel Evelyn Gigantes Jeremy Rayner, professeur	2022/06/09	15

Organismes et individus	Date	Réunion
Canadians for Nuclear Energy Christopher Keefer, président	2022/06/09	15
Coalition for Responsible Energy Development in New-Brunswick Susan O'Donnell, professeure adjointe de recherche	2022/06/09	15
Conseil canadien des travailleurs du nucléaire Robert Walker, directeur national	2022/06/09	15
Laboratoires Nucléaires Canadiens Joseph McBrearty, président-directeur général Louis Riccoboni, vice-président, Affaires générales	2022/06/09	15
Regroupement pour la surveillance du nucléaire Gordon Edwards, président	2022/06/09	15
Sylvia Fedoruk Canadian Centre for Nuclear Innovation Inc. John Root, directeur exécutif	2022/06/09	15
Westinghouse Electric Canada Edouard Saab, président	2022/06/09	15
À titre personnel David Novog, professeur M. V. Ramana, professeur, École des politiques publiques et des affaires mondiales, University of British Columbia	2022/06/16	16
Creative Fire Dazawray Landrie-Parker, directrice, Secteur Nucléaire	2022/06/16	16
McMaster University Dave Tucker, vice-président adjoint, Recherche Nucléaire	2022/06/16	16
Ontario Power Generation Inc. Ken Hartwick, président et directeur général	2022/06/16	16
Ralliement contre la pollution radioactive Ginette Charbonneau, physicienne et porte-parole	2022/06/16	16

Organismes et individus	Date	Réunion
Commission canadienne de sûreté nucléaire Caroline Ducros, directrice générale, Technologies de réacteurs avancés Brian Torrie, directeur général, Direction de la gestion de la sécurité	2022/09/26	18
Énergie atomique du Canada limitée Amy Gottschling, vice-présidente, Science, technologie et surveillance commerciale	2022/09/26	18
Ministère des Ressources naturelles André Bernier, directeur général, Direction des ressources en électricité Daniel Brady, directeur adjoint, Science et technologies nucléaires	2022/09/26	18

ANNEXE B

LISTE DES MÉMOIRES

Ce qui suit est une liste alphabétique des organisations et des personnes qui ont présenté au Comité des mémoires reliés au présent rapport. Pour obtenir de plus amples renseignements, veuillez consulter la [page Web du Comité sur cette étude](#).

Baron, Sarah Gabrielle

Beaudin, David

Beaudin, Mary

Citoyens concernés du comté et de la région de Renfrew

Clark, Lauren

Coalition for Responsible Energy Development in New Brunswick

Conseil des Canadiens

Corey, Chris

Donahue, Patricia

Hughes, Elaine

International Physicians for the Prevention of Nuclear War Canada

International Union of Operating Engineers

Leap4wards

Lindsey, Anne

McLean, Tom

Neufeld, Brahm

New Brunswick Anti-Shale Gas Alliance Inc.

Ontario Clean Air Alliance

Organization of Canadian Nuclear Industries

Passamaquoddy Recognition Group Inc

Peterborough Pollinators

Ramana, M. V.

Reddin, Anthony

Rural Action and Voices for the Environment

Sustainable Energy Group

Swain, Doug

Terrestrial Energy Inc.

Wuest, Lawrence J.

X-energy Canada

DEMANDE DE RÉPONSE DU GOUVERNEMENT

Conformément à l'article 109 du Règlement, le Comité demande au gouvernement de déposer une réponse globale au présent rapport.

Un exemplaire des *procès-verbaux* pertinents (réunions n^{os} [14](#), [15](#), [16](#), [18](#), [23](#) et [26](#)) est déposé.

Respectueusement soumis,

La présidente,
L'hon. Kirsty Duncan

Rapport dissident du NPD Petits réacteurs nucléaires modulaires

Le Nouveau Parti démocratique du Canada est en désaccord avec les recommandations un, quatre, cinq, six et sept. Le NPD considère que les petits réacteurs nucléaires modulaires ne sont pas une technologie écologique, qu'ils ne permettront pas de réduire les émissions de gaz à effet de serre du Canada dans les délais fixés par le gouvernement du Canada, que la technologie est coûteuse et donne lieu à des dépassements de coûts et qu'elle augmentera la présence de déchets hautement radioactifs dans l'ensemble du Canada. Plutôt que de consacrer des milliards de dollars de l'argent des contribuables à cette technologie, le Canada devrait concentrer ses efforts sur la production d'électricité au moyen de sources renouvelables. Les technologies éoliennes, solaires et hydroélectriques sont éprouvées, rentables, efficaces et prêtes à déployer.

Les petits réacteurs nucléaires modulaires ne sont pas une technologie écologique

Si la fission nucléaire ne rejette pas de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, elle produit en revanche de grandes quantités de déchets radioactifs très toxiques. En 2006, le National Research Council des États-Unis concluait dans un rapport intitulé *Biological Effects of Ionizing Radiation (BEIR) VII* qu'il n'existe probablement pas de niveau d'exposition sans danger et que même un faible niveau de rayonnement peut potentiellement augmenter le risque de cancerⁱ.

« Les petits réacteurs modulaires vont produire plus de déchets par kilowattheure d'électricité produite que les grands réacteurs », a déclaré M. M.V. Ramana. Il a poursuivi comme suit : « [...] ces substances seront dangereuses pendant des centaines de milliers d'années. C'est une propriété inhérente de ces matériaux. Aucune recherche ne va changer cette propriété. »

À l'heure actuelle, le Canada ne dispose d'aucune solution permanente pour le stockage à long terme des déchets nucléaires. Les grappes de combustible nucléaire irradié sont placées temporairement dans des piscines remplies d'eau, où elles sont conservées pendant un maximum de 10 ans. Ensuite, elles sont transférées dans des conteneurs de stockage à sec faits de béton renforcé de haute densité, dont la durée de vie est de 50 ansⁱⁱ.

D'après la Société de gestion des déchets nucléaires du Canada, on trouve environ 3,2 millions de grappes de combustible nucléaire irradié au Canada. Lorsque l'exploitation des réacteurs nucléaires actuels du Canada prendra fin, le nombre des grappes de combustible nucléaire irradié pourrait atteindre environ 5,5 millions. Quelque 90 000 grappes de combustible irradié s'ajoutent chaque année.

Ainsi que l'a affirmé M^{me} Ginette Charbonneau, le Canada doit « exercer une grande vigilance concernant les problèmes des déchets radioactifs générés par les petits réacteurs modulaires. Il est risqué de développer l'industrie nucléaire, car, comme vous le savez, les déchets s'accumulent de plus en plus et les coûts associés à leur gestion deviennent absolument astronomiques. »

Elle a ajouté ceci : « parce que les déchets des petits réacteurs modulaires ne sont pas bien caractérisés. On ne sait pas ce qu'ils vont être. On sait qu'ils auront une moins longue durée de vie et une moins forte intensité, mais qu'ils seront plus complexes pour ce qui est des déchets de moyenne activité et de faible activité. C'est donc l'inconnu total et on ne sait pas quoi en faire. »

Les néo-démocrates du Canada estiment qu'il n'est pas prudent de rajouter d'autres déchets nucléaires très toxiques à cet amas déjà imposant.

Les petits réacteurs nucléaires modulaires ne réduiront pas assez rapidement les GES

Le Canada vise un objectif de réduction des émissions de 40 % par rapport aux niveaux de 2005 d'ici 2030, et la carboneutralité d'ici 2050. Pour y parvenir, il doit déployer dès maintenant des technologies sans émissions de GES. M. André Bernier, directeur général, Direction des ressources en électricité, ministère des Ressources naturelles, a déclaré qu'« [o]n ne s'attend pas à ce que les petits réacteurs modulaires contribuent de manière substantielle à l'atteinte des cibles pour 2030. On s'attend même à ce qu'il n'y ait qu'un très petit nombre de ces réacteurs déployés au Canada d'ici 2035 ».

M. Ramana a informé le Comité de ce qui suit : « L'industrie [nucléaire] en parle depuis des décennies. En 2001, le département de l'Énergie des États-Unis a commandé un rapport sur différents modèles de PRM. Il a conclu que l'un d'eux pourrait être opérationnel d'ici la fin de la décennie, c'est-à-dire en 2010. Nous sommes maintenant en 2022. Il n'y a pas un seul modèle de PRM aux États-Unis qui soit prêt à être utilisé à des fins commerciales. Lors de sa création, NuScale a promis que ses premiers réacteurs seraient opérationnels d'ici 2015 à 2016. Elle parle maintenant de 2029 à 2030. Je pense que même cela est optimiste. »

Selon une étude réalisée par la Fondation David Suzuki, « le système électrique canadien peut atteindre zéro émission d'ici 2035, principalement grâce à des investissements dans l'éolien, le solaire, le stockage de l'énergie et le transport interprovincial, complétés par des investissements dans l'efficacité énergétiqueⁱⁱⁱ. »

Quelques petits réacteurs nucléaires modulaires sont en activité, mais un grand nombre de ces réacteurs sont encore au stade de l'étude et de la conception. Attendre pendant des décennies que cette technologie soit utilisable n'aidera pas le Canada à atteindre ses objectifs de réduction des émissions de GES. De plus, les milliards de dollars de fonds publics dépensés pour mettre cette technologie au point réduisent le financement qui pourrait être consacré à améliorer les technologies des énergies renouvelables existantes.

La technologie est coûteuse et donne lieu à des dépassements de coûts

L'industrie nucléaire soutient que les petits réacteurs modulaires représentent une solution économique aux besoins énergétiques du Canada, en particulier dans les communautés rurales

et éloignées. Or, M. Ramana a dit au Comité que « [...] les données empiriques sur l'énergie nucléaire dans le monde indiquent que plus on a construit de réacteurs, plus les coûts ont augmenté, au lieu de diminuer. En France et aux États-Unis, les deux pays qui ont le plus de centrales nucléaires, le coût moyen de la centrale a augmenté à mesure que de plus en plus de centrales étaient construites. » Quant à M. Jeremy Rayner, en réponse à une question sur les coûts de développement des petits réacteurs nucléaires modulaires, il a déclaré : « je ne suis pas économiste et je n'ai pas non plus accès aux données sur les coûts dont les entreprises disposent. En fait, elles [les compagnies nucléaires] ne disposent même pas de données très solides à l'heure actuelle, jusqu'à ce qu'elles en construisent un. » Entre temps, l'industrie, sans fournir de données précises, dit espérer et croire que cette fois les coûts ne seront pas excessifs, parce que les petits réacteurs nucléaires modulaires seront construits en grand nombre.

M. Gordon Edwards a résumé pour le Comité l'historique des pressions exercées dans le passé en faveur de l'énergie nucléaire :

« La première campagne de promotion de l'énergie nucléaire a suivi l'embargo pétrolier de 1973, quand Énergie atomique du Canada limitée avait annoncé que des centaines de réacteurs CANDU seraient construits d'un bout à l'autre du pays. C'était une fausse alerte.

À ce moment, même Hydro-Québec avait envisagé d'installer une cinquantaine de réacteurs de grande puissance le long du fleuve Saint-Laurent, mais aucun n'a été construit. Le seul réacteur québécois qui était en construction à l'époque est maintenant fermé définitivement.

La deuxième poussée a eu lieu au début du XXI^e siècle. On a alors annoncé en grande pompe la renaissance mondiale du nucléaire, avec la construction de milliers de grands réacteurs. Cette campagne a aussi fait long feu. Une poignée de réacteurs nucléaires a été commandée, dont un en Finlande, un à Flamanville, en France, et quatre dans les États américains de la Géorgie et de la Caroline du Sud. Ces projets ont tous été plombés par des années de retard et des dépassements de coûts massifs. Deux géantes du secteur nucléaire ont fait faillite. »

M. Ramana a raconté au Comité l'expérience vécue par d'autres pays qui ont voulu se doter de petits réacteurs nucléaires modulaires :

« Le concept russe était une centrale dite flottante, où le réacteur nucléaire se trouvait sur une barge. Cela devait servir à électrifier les collectivités éloignées de la Russie, qui se trouvaient sur la côte arctique. Ce réacteur a été construit, mais avec plus d'une décennie de retard. Son coût a été environ trois fois plus élevé que les estimations initiales. C'est la principale raison pour laquelle il n'y a pas eu de clients. De nombreux pays aimeraient avoir l'un de ces réacteurs. L'Indonésie est l'un de ceux que j'ai mentionnés. Elle a dit qu'elle a un grand nombre d'îles et qu'il serait

formidable d'avoir une centrale électrique flottante, mais qu'elle n'est pas vraiment prête à se lancer dans un tel projet, compte tenu de l'expérience passée et des coûts.

Dans le cas de la Chine, elle a construit un réacteur à haute température refroidi au gaz, qui se fondait sur une expérience antérieure en Allemagne. Ce réacteur a eu, lui aussi, environ quatre ans de retard. Son coût a été estimé à 40 % de plus que le coût de l'électricité produite par les réacteurs à eau légère en Chine. Par conséquent, les plans de construction d'un plus grand nombre de ces réacteurs à haute température refroidis au gaz ont été mis de côté. On parle d'essayer d'élargir le projet, de tenter de réduire les coûts grâce à des économies d'échelle, ce qui veut dire essentiellement qu'on ne parle plus de petits réacteurs modulaires, mais de gros réacteurs.

Dans le cas de la Corée du Sud, la conception SMART de ce réacteur a fait l'objet d'une licence de construction en 2012. Pas un seul des fournisseurs d'électricité du pays n'a voulu en construire un. Par conséquent, la Corée du Sud cherche des marchés d'exportation. Il est question de l'Arabie saoudite et de la Jordanie, mais aucun de ces pays n'en a acheté jusqu'à présent. »

Il a ajouté qu'« il est déjà très coûteux de faire la R-D nécessaire pour essayer de prouver qu'un de ces réacteurs est sécuritaire. Je reviens à l'exemple du réacteur NuScale aux États-Unis. Plus de 1 milliard de dollars américains y a maintenant été consacré, sa conception est loin d'être terminée et il n'est pas prêt à être construit. Selon la plupart des estimations, le coût du projet va atteindre environ 1,5 ou 2 milliards de dollars américains. »

M. Ramana a souligné que les coûts élevés de ces réacteurs nucléaires font fuir les clients,

« en raison de la conjoncture économique défavorable, la demande de PRM est faible. Les réacteurs de conception russe KLT-40S, de conception chinoise HTR-PM et de conception sud-coréenne SMART, dont la construction a été autorisée il y a une dizaine d'années, n'ont intéressé aucun client. Aux États-Unis, de nombreux services publics ont abandonné le projet NuScale en raison de son coût élevé.

Bien que de nombreux pays en développement prétendent s'intéresser aux PRM, aucun n'a investi dans la construction d'un tel système. La Jordanie, le Ghana et l'Indonésie, qui sont tous considérés comme des marchés prometteurs pour les PRM depuis des années, sont de bons exemples, mais aucun d'entre eux n'en achète. »

Un autre coût dont font abstraction les partisans des petits réacteurs nucléaires modulaires est celui du nettoyage et de la mise hors service. Dans son témoignage, M. Edwards a dit au Comité qu'« [à] Hanford, dans l'État de Washington, et à Sellafield, dans le Nord de l'Angleterre, le nettoyage de sites a coûté l'équivalent de 100 milliards de dollars. C'est ce qu'a coûté le

nettoyage, mais je vous rappelle qu'il n'élimine pas les déchets. C'est une opération qui permet d'améliorer les conditions de stockage, c'est tout. »

Les PRM augmentent la présence de déchets hautement radioactifs dans l'ensemble du Canada

L'industrie nucléaire soutient que, pour être rentables, les petits réacteurs modulaires doivent être déployés en grand nombre. Des centaines de nouveaux réacteurs nucléaires pourraient ainsi être déployés dans tout le Canada, souvent dans des régions éloignées telles que les collectivités nordiques et les sites miniers. Chacune de ces installations produirait des déchets hautement radioactifs qu'il faudrait enlever et transporter pour être entreposés ou retraités. Du seul fait de la fréquence accrue du transport de déchets radioactifs, le risque d'accidents augmentera considérablement.

La récente recherche de grande envergure en Australie-Occidentale pour retrouver une capsule radioactive de césium 137 de la taille d'un pois devrait nous mettre en garde contre le coût d'une intervention à la suite du rejet accidentel de déchets radioactifs en cours de transport. Compte tenu des coûts de nettoyage et du danger pour la vie humaine et animale à la suite d'un seul accident lors du transport et de la manutention de déchets nucléaires dispersés dans des centaines de lieux éloignés, le déploiement de ces réacteurs en remplacement de centrales diesel ne constitue pas un risque prudent.

Conclusion

À la lumière des facteurs qui précèdent, le NPD est d'avis que le Canada ferait preuve d'une plus grande prudence s'il réaffectait le financement dont bénéficie actuellement l'industrie nucléaire pour les petits réacteurs modulaires au développement de technologies axées sur les énergies renouvelables.

ⁱ [https://www.osha.gov/ionizing-radiation/health-effects#:~:text=When%20ionizing%20radiation%20interacts%20with,DNA%20\(i.e.%2C%20mutations\).](https://www.osha.gov/ionizing-radiation/health-effects#:~:text=When%20ionizing%20radiation%20interacts%20with,DNA%20(i.e.%2C%20mutations).)

ⁱⁱ <https://www.nwmo.ca/fr/Canadas-Plan/Canadas-Used-Nuclear-Fuel/How-Is-It-Stored-Today>

ⁱⁱⁱ <https://fr.davidsuzuki.org/publication-scientifique/virage-energetique-de-lelectricite-zero-emission-partout-au-canada-dici-2035/>

