

Le 14 juin 2022

Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes Étude : Petits réacteurs nucléaires modulaires

Soumis par courriel au greffier du Comité : SRSR@parl.gc.ca

Objet : Mémoire - Rural Action and Voices for the Environment (RAVEN)

Mesdames et Messieurs les membres du Comité,

Le projet RAVEN (Rural Action and Voices for the Environment) demande au Comité de considérer notre mémoire pour son étude sur les petits réacteurs nucléaires modulaires (PRM).

Le projet RAVEN, de l'Université du Nouveau-Brunswick à Fredericton, est financé par le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada et la Fondation de l'innovation du Nouveau-Brunswick. RAVEN est un membre associé du Réseau environnemental du Nouveau-Brunswick et un membre de la Coalition pour un développement énergétique responsable au Nouveau-Brunswick. Je suis la chercheuse principale du projet RAVEN. En tant que spécialiste des sciences sociales ayant une expertise dans l'adoption des technologies, je dirige une équipe de chercheurs, d'étudiants et d'analystes politiques qui étudient les questions rurales et environnementales au N.-B.

Notre mémoire a été initialement préparé l'année dernière pour notre ministre provincial de l'Énergie et du Développement des ressources, en tant que document de référence sur le rôle des PRM dans la transition énergétique de notre province et nous pensons qu'il est pertinent pour votre étude.

Si vous souhaitez de plus amples informations, n'hésitez pas à me contacter. Je vous souhaite une délibération et une conclusion fructueuses de votre étude.



Susan O'Donnell

Chercheuse principale, RAVEN • <https://raven-research.org/>

Document d'information :

Les réacteurs nucléaires (PRM) proposés pour le Nouveau-Brunswick

Soumis au ministre Mike Holland, Ministre des Ressources naturelles et Développement de l'énergie, Gouvernement du Nouveau-Brunswick

1^{er} mars 2021

Susan O'Donnell, Ph.D.; Louise Comeau, Ph.D.;

Janice Harvey, Ph.D; Gordon Edwards, Ph.D.;

M.V. Ramana, Ph.D.

Introduction

- Les petits réacteurs nucléaires modulaires (PRM) proposés pour le Nouveau-Brunswick sont deux conceptions non éprouvées à un stade précoce de développement : « ARC-100 » et « Moltex SSR ». Ces deux modèles sont basés sur des réacteurs nucléaires expérimentaux construits il y a plus de 50 ans et qui n'ont jamais été commercialisés avec succès.
- À ce jour, le gouvernement du Nouveau-Brunswick a engagé 30 millions de dollars pour les deux modèles PRM.
- Le gouvernement du Nouveau-Brunswick et Énergie NB ont [déclaré](#) que l'élaboration de ces deux PRM proposées aidera la province à réduire l'empreinte carbone du secteur de l'électricité, et à créer des emplois et des possibilités d'exportation à faible intensité de carbone.
- Énergie NB soutient le développement des PRM comme moyen de poursuivre son activité de service public nucléaire après la fin de la vie de la centrale nucléaire de Point Lepreau en 2040.
- Bien que nous apprécions l'engagement du gouvernement à l'égard du développement économique, de la création d'emplois et de la mise en place d'un système d'électricité sans émission, nous croyons que la voie choisie - soutenir les entreprises privées pour qu'elles développent des PRM - est profondément imparfaite et ne répondra pas à ces attentes, ce qui coûtera très cher aux Néo-Brunswickois.

Notre document d'information aborde quatre considérations, présentées comme suit :

- 1 Les PRM proposées généreront-elles des emplois en développant les marchés d'exportation?
- 2 Les PRM proposées aideront-elles Énergie NB à fournir de l'électricité de manière fiable, abordable et durable, comme l'exige la *loi sur l'électricité*?
- 3 Les PRM proposées aideront-elles le Nouveau-Brunswick à atteindre ses objectifs en matière d'action climatique?
- 4 Quelles sont les autres considérations relatives aux modèles de PRM?
- 5 Conclusion
- 6 Recommandations
- 7 Documents d'appui et informations complémentaires

1 La construction des PRM générera-t-elle des emplois en développant les marchés d'exportation?

- Les PRM ne sont financièrement viables que si elles sont construites en grand nombre. Il n'y a pas de preuve évidente que des clients pour les PRM existent en dehors du Canada. Très peu de pays envisagent de créer de nouvelles centrales nucléaires, et la plupart d'entre eux se concentrent sur les grands réacteurs nucléaires.
- Le marché canadien de la PRM auquel le gouvernement fait [référence dans son](#) discours du trône de 2020 est un marché hypothétique qui comprend les communautés nordiques éloignées et les sites miniers hors réseau qui utilisent actuellement le diesel pour la production d'électricité. Cependant, le coût de production de l'électricité à partir de petits réacteurs nucléaires modulaires pourrait être beaucoup plus élevé - [jusqu'à dix fois plus élevé](#) - que celui de l'électricité produite à partir de diesel. Même les estimations optimistes de la demande totale d'électricité sur tous ces sites éloignés sont [insuffisantes](#) pour justifier le coût de construction d'une installation de production pour la fabrication de PRM.
- Énergie NB a commandé une étude sur l'impact économique de la construction de deux PRM de démonstration au Nouveau-Brunswick. L'[analyse](#) affirme que les projets de construction généreront 1 milliard de dollars de produit intérieur brut (PIB), 730 emplois par an sur 15 ans (environ 11 000 emplois-années) et 120 millions de dollars de recettes publiques, tout cela en supposant que les milliards de dollars nécessaires à la construction des réacteurs proposés proviendront des secteurs privé et public. Sur la base de preuves provenant des États-Unis, nous pensons que cette hypothèse est fautive : le financement du secteur privé ne sera pas suffisant pour construire les prototypes au Nouveau-Brunswick.

2 Les PRM proposées aideront-elles Énergie NB à fournir de l'électricité de manière fiable, abordable et durable?

2.1 Que pouvons-nous apprendre de l'expérience d'Énergie NB dans le domaine de l'énergie nucléaire à Point Lepreau?

- En vertu de la *loi sur l'électricité*, Énergie NB est tenue de fournir de l'électricité de manière fiable, abordable et durable. Selon le témoignage d'Énergie NB devant la Commission de l'énergie et des services publics, Point Lepreau est l'actif de production de base le plus coûteux de la flotte d'Énergie NB.
- Le coût de la construction de Point Lepreau, qui a ouvert ses portes en 1984, s'est élevé à 1,4 milliard de dollars, soit plus de trois fois l'estimation initiale. A 2,4 milliards de dollars, la remise à neuf du réacteur, nécessaire en raison du vieillissement prématuré des composants nucléaires, a été supérieure d'un milliard de dollars au budget ([vérificateur général](#)).
- En 2001, pour ne pas l'inclure dans la base tarifaire d'Énergie NB, le gouvernement provincial a retiré 450 millions de dollars de la dette de Point Lepreau des livres d'Énergie NB et les a ajoutés à la dette

provinciale.

- Pendant toute sa durée de vie, et même après la modernisation anticipée, que la Commission de l'énergie et des services publics a déconseillée, la fiabilité de Point Lepreau a été « [une frustration permanente pour Énergie NB](#) ».
- Selon le [vérificateur général](#) de la province, l'argent emprunté pour construire et remettre à neuf Point Lepreau est responsable de 3,6 milliards de dollars de la dette de 4,9 milliards de dollars d'Énergie NB.

2.2 Le coût de la construction des deux PRM proposées sera-t-il abordable?

- Au niveau mondial, les réacteurs refroidis au sodium comme le projet ARC-100 ont été [plus chers](#) que les réacteurs à eau lourde comme Point Lepreau en termes de capacité.
- Les promoteurs de l'ARC et de Moltex n'ont pas rendu publics les coûts qu'ils proposent. Le PDG de Moltex a [déclaré](#) en 2016 au Royaume-Uni que la construction de son modèle coûterait entre 1,8 et 2,6 milliards de dollars canadiens (1 à 1,5 milliard de livres sterling).
- Aux États-Unis, où d'autres projets de PRM sont en cours, le coût du projet le plus avancé était passé, en 2020, de 3 milliards de dollars à [6,1 milliards](#) de dollars pour une capacité de production de 720 MW. Le coût en capital de 6,1 milliards de dollars se traduit par un coût par unité de capacité de production d'environ 8 500 \$/kW, soit beaucoup plus que ses concurrents renouvelables tels que l'éolien (1 050 à 1 450 \$ US par kilowatt) [et le](#) solaire à l'échelle des services publics (825 à 975 \$ US par kilowatt). Selon Lazard 2020, les nouvelles constructions nucléaires coûteront entre 7 675 et 12 500 dollars américains par kilowatt.
- À ce jour, le gouvernement du Nouveau-Brunswick a engagé 30 millions de dollars dans ces projets. La réalisation de ces projets de PRM nécessitera des centaines de millions de dollars de subventions gouvernementales supplémentaires. En mars 2020, le gouvernement fédéral des États-Unis a investi [314 millions de dollars américains](#) dans un seul modèle de PRM et a promis jusqu'à 350 millions de dollars américains supplémentaires.

2.3 Les prototypes de PRM proposés sont-ils basés sur une technologie antérieure fiable et rentable?

- Les modèles ARC et Moltex sont tous deux des modèles non éprouvés basés sur des réacteurs nucléaires expérimentaux plus anciens qui n'ont jamais connu de succès commercial. Par conséquent, les coûts de développement de ces modèles pour en faire des centrales nucléaires commerciales à succès sont très imprévisibles. Historiquement, les prototypes de réacteurs au Canada ont fini par être abandonnés. Quatre petits prototypes de réacteurs nucléaires ont été construits et mis au rebut sans jamais devenir commerciaux : Gentilly-1, Maple 1, Maple 2 et Slowpoke 3.
- Le modèle Moltex est un réacteur à sel fondu. Seuls deux réacteurs à sel fondu ont fonctionné, tous deux il y a plus de 50 ans. Ni l'un ni l'autre ne produisait de l'électricité, et aucun n'a fonctionné longtemps (moins d'un an et moins de quatre ans, respectivement).

- Le modèle ARC est un réacteur rapide refroidi au sodium. Les réacteurs refroidis au sodium ont subi des accidents graves, notamment des fusions nucléaires partielles dans les réacteurs EBR-1 et Fermi-1.
- Dans le monde entier, les réacteurs refroidis au sodium ont connu de [nombreuses fuites de sodium](#) qui ont provoqué des incendies et d'autres problèmes techniques, ce qui a conduit les États-Unis, le Royaume-Uni et l'Allemagne à abandonner la commercialisation des réacteurs refroidis au sodium.

2.4 Les PRM proposées maintiendront-elles les tarifs de l'électricité à un niveau bas?

- Une [étude récente](#) du Energy Futures Group dans la région atlantique a révélé que l'électricité produite par les PRM est susceptible d'être plus chère par rapport au coût en chute rapide des énergies renouvelables (y compris le coût de la fourniture d'une capacité ferme par le biais du stockage).
- Le coût plus élevé des PRM entraînera une hausse des coûts de l'électricité pour les Néo-Brunswickois. En outre, la construction des PRM multipliera les coûts à long terme du démantèlement des structures des centrales radioactives et de la gestion des déchets radioactifs. Par ailleurs, les investissements dans les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique promettent de plafonner et, à terme, de réduire les tarifs d'électricité.

3 Les PRM proposées aideront-elles le Nouveau-Brunswick à atteindre ses objectifs en matière d'action climatique?

3.1 Les PRM proposées seront-elles prêtes à temps pour atteindre les objectifs de réduction des gaz à effet de serre?

- Selon le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (2018), le monde doit réduire les émissions de gaz à effet de serre d'au moins 50 % d'ici 2030 pour limiter le réchauffement climatique à 1,5 °C. Par conséquent, les objectifs actuels du Canada pour 2030 seront très certainement revus à la hausse.
- En vertu de la loi fédérale, la centrale au charbon de Belledune doit être supprimée progressivement d'ici 2030. Les modèles ARC et Moltex ne sont pas encore autorisés à fonctionner au Canada et la Commission canadienne de sûreté nucléaire n'a pas encore évalué ces modèles en détail. Même si le financement est assuré rapidement, l'industrie nucléaire n'a pas un bon bilan en matière de respect des délais et du budget pour les nouvelles constructions.
- Même s'ils finissent par fonctionner, il est très peu probable que ces réacteurs prototypes puissent remplacer les centrales électriques émettrices de carbone d'ici 2030.
- Énergie NB a anticipé cette éventualité en n'incluant pas ces réacteurs dans son plan de ressources intégré pour 2020. Au lieu de cela, le service public fait pression sur Ottawa pour obtenir des exemptions aux exigences fédérales, leur permettant de continuer à émettre de la pollution au carbone. Ce n'est pas responsable, étant donné l'urgence de la crise climatique.

- Le coût de la pollution par le carbone étant appelé à augmenter à l'échelle nationale, le projet d'Énergie NB d'exploiter ses centrales à combustible fossile jusque dans les années 2040, en attendant que les PRM les remplacent, entraînera des frais inutiles pour le carbone, payés par les contribuables.

3.2 Le nucléaire est-il une stratégie efficace d'atténuation du changement climatique?

- Les technologies à faible émission de carbone comprennent l'énergie solaire, éolienne, hydroélectrique et nucléaire. Le coût de ces technologies déterminera la demande lorsqu'elles seront utilisées dans le cadre d'une stratégie d'atténuation. Le nouveau nucléaire (et celui qui existe déjà) n'est pas compétitif par rapport au faible coût de l'éolien, du solaire et de l'hydroélectricité.
- Contrairement au nucléaire, les technologies renouvelables sont démontrées, abordables et peuvent être déployées à grande échelle rapidement.
- La voie d'atténuation du changement climatique la plus fiable, la plus disponible et la plus abordable pour le Nouveau-Brunswick est une expansion rapide des infrastructures d'énergie renouvelable, la rénovation de l'installation de Mactaquac, un investissement agressif dans l'efficacité énergétique et la modernisation des interconnexions pour accéder aux centrales hydroélectriques existantes de la boucle atlantique et du Québec.
- Une [analyse](#) récente a révélé que les systèmes d'énergie organisés autour du nucléaire coûteux ont du mal à intégrer les technologies d'énergie renouvelable. Dans une large mesure, elles s'excluent mutuellement.

4 Quelles sont les autres considérations liées aux PRM proposées?

4.1 Les PRM proposées produiront-elles de l'énergie propre?

- L'industrie affirme que les PRM proposées réduiront les déchets nucléaires de la centrale nucléaire de Point Lepreau. Au contraire, les conceptions ARC et Moltex créeraient de nouveaux flux de déchets radioactifs dangereux qui seront coûteux à gérer et devront être maintenus hors de l'environnement et loin des gens pendant des milliers d'années.
- Le projet Moltex propose de retirer les déchets solides hautement radioactifs des grappes de combustible CANDU usagées actuellement stockées dans des silos en béton sur le site de Point Lepreau et de les dissoudre dans du sel fondu pour fabriquer un nouveau combustible pour le réacteur proposé. Ce procédé est très théorique, [risqué](#), non éprouvé et très coûteux. Il n'a jamais été réalisé nulle part.
- Le liquide de refroidissement au sodium de la conception proposée pour l'ARC deviendra une nouvelle catégorie de déchets radioactifs liquides, posant des problèmes particuliers qui promettent d'être très coûteux.
- Si les PRM sont construites et effectivement exploitées, les coûts supplémentaires pour gérer des volumes encore plus importants de déchets nucléaires et les maintenir hors de l'environnement

seront supportés par les contribuables de la province, et non par les entreprises privées qui en bénéficieront à court terme.

4.2 Les PRM proposées introduiront-elles de nouvelles questions de sécurité et de droit?

- Le recyclage du combustible nucléaire proposé par la conception Moltex nécessite l'extraction du plutonium des déchets hautement radioactifs de Point Lepreau. Comme le plutonium est utilisable dans les explosifs nucléaires, cela nécessitera un renforcement de la sécurité et une augmentation des niveaux d'inspection par les régulateurs internationaux à Point Lepreau.
- L'extraction du plutonium a longtemps été associée à la prolifération des armes nucléaires, et le Canada ne devrait pas promouvoir cette technologie.
- L'importation de combustible nucléaire irradié ou de matières fissiles de qualité militaire provenant d'ogives nucléaires démantelées des États-Unis, comme le [suggère le](#) promoteur de l'ARC, sera contestée tant politiquement que juridiquement.

4.3 Quelles sont les tendances mondiales en matière d'énergie nucléaire?

- La part de l'énergie nucléaire dans la production mondiale d'électricité a diminué et atteint à peine 10 %, contre 17 % au maximum. Si ce n'était des subventions gouvernementales qui maintiennent à flot les entreprises nucléaires privées aux États-Unis et des tarifs d'électricité élevés pour les clients, cette fraction serait encore plus faible.
- Comme il s'agit d'un investissement très risqué, il est très peu probable que le secteur privé investisse dans les PRM sans garanties gouvernementales.

5 Conclusion

- Il n'y a aucune preuve de l'existence de véritables marchés pour les PRM, à l'exportation ou sur le marché intérieur, à une échelle qui rendrait ces développements rentables. Par conséquent, il est très peu probable que les PRM génèrent des retombées économiques substantielles pour le Nouveau-Brunswick, autres que celles que l'argent public pourrait générer à court terme.
- Les PRM proposées n'aideraient pas Énergie NB à fournir de l'électricité de manière fiable, abordable et durable. Au contraire, les données locales, nationales et internationales suggèrent que la mise en place des PRM est financièrement risquée et fera augmenter le coût de l'électricité pour les contribuables du Nouveau-Brunswick.
- Les PRM proposées n'aideraient pas le Nouveau-Brunswick à atteindre ses objectifs d'action climatique pour 2030, et les recherches internationales suggèrent fortement que le nucléaire n'est pas une stratégie efficace d'atténuation du changement climatique pour les prochaines décennies.
- Les PRM proposées introduisent d'importants risques supplémentaires pour le Nouveau-Brunswick : de nouvelles formes de déchets radioactifs dangereux à longue durée de vie, qui coûteront cher à gérer et pour lesquels il n'existe pas de solution permanente, et une augmentation de la prolifération des armes nucléaires et des risques pour la sécurité.

- Le gouvernement du Nouveau-Brunswick et Énergie NB ont le regret de spéculer sur de nouveaux moteurs de croissance économique : citons Bricklin, Orimulsion, et l'hydrogène d'eau salée de JOI Scientific. Dépenser les maigres deniers publics pour des concepts nucléaires non éprouvés ne constitue pas une gestion financière ou environnementale responsable.
- Dépenser l'argent public pour des concepts de réacteurs nucléaires non éprouvés est la voie vers des taux de puissance en hausse, un passif à long terme de plusieurs milliards de dollars et un héritage croissant de déchets radioactifs qui pèseront sur les générations futures bien au-delà de la durée de vie utile de ces centrales.

6 Recommandations

6.1 Mettre à la disposition du public des informations fiables sur les PRM

- Les informations disponibles sur les sites web du gouvernement et d'Énergie NB concernant les projets et les investissements en matière de PRM sont présentées comme une promotion de l'industrie nucléaire. Dans notre document d'information, nous fournissons des informations indépendantes provenant de sources crédibles.
- Nous invitons le gouvernement à partager ces informations sur ses sites web appropriés. Sans une information équilibrée et crédible, l'industrie (Énergie NB) peut semer la confusion dans l'esprit des Néo-Brunswickois, par exemple en faisant la promotion du « recyclage » comme solution au problème du combustible nucléaire irradié de Point Lepreau.

6.2 Mettre en place des protections contre les risques financiers. Il faut :

- Un rapport du vérificateur général sur les coûts totaux de la responsabilité pour les déchets nucléaires, existants et proposés, y compris l'importation de déchets toxiques d'autres pays.
- Une étude de faisabilité indépendante des PRM proposées, fondée sur des données de marché crédibles. Compte tenu du rapport du vérificateur général de 2021 montrant la contribution des investissements nucléaires à la crise de la dette d'Énergie NB, la province devrait procéder à une évaluation des risques financiers des investissements PRM par rapport aux obligations de réduction de la dette d'Énergie NB.

6.3 Mettre fin aux subventions pour le développement des PRM

- Le gouvernement du Nouveau-Brunswick devrait mettre fin à tout financement public de ces projets. Si l'analyse de rentabilité est solide, les investisseurs du secteur privé n'auront pas besoin d'être persuadés.

6.4 Pivoter vers une stratégie économique basée sur les énergies renouvelables et l'efficacité

- Accepter que l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables sont la voie vers une sécurité énergétique à faible coût, une faible empreinte carbone, un développement économique régional et un environnement propre et sain.
- Investir dans l'efficacité énergétique, les énergies renouvelables et les technologies de stockage de l'énergie, plutôt que dans les technologies nucléaires à risque. C'est la meilleure façon de répondre aux exigences légales du Nouveau-Brunswick en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2030 (Loi sur le changement climatique du Nouveau-Brunswick; élimination progressive du charbon fédéral).
- Élaborer un plan provincial de décarbonisation axé sur : Développement économique vert : électrification de l'économie et élimination progressive des combustibles fossiles; introduction progressive de l'efficacité énergétique, des énergies renouvelables et du stockage; et création de la boucle atlantique.
- Mettre à jour le plan d'action climatique de la province afin de refléter la nécessité de dépasser les objectifs de réduction des gaz à effet de serre de 2030 pour arriver à zéro bien avant 2050.
- Utiliser les revenus de la tarification du carbone pour générer des investissements supplémentaires afin de mettre en œuvre notre stratégie économique de décarbonisation.

7 Documents d'appui et informations complémentaires

Ce document, la documentation d'appui et d'autres informations seront disponibles par le biais du projet de recherche RAVEN à l'Université du Nouveau-Brunswick à ce lien :

<https://raven-research.org/smrs-nb-briefing>

Respectueusement soumis,

Susan O'Donnell, Ph.D., professeure auxiliaire, Département de sociologie, Université du Nouveau-Brunswick et chercheuse principale, projet de recherche RAVEN de l'UNB (Rural Action and Voices for the Environment)

Contact : susanodo@unb.ca | 506-261-1727

Louise Comeau, Ph.D., directrice du programme sur le changement climatique et les solutions énergétiques, Conseil de la conservation du Nouveau-Brunswick

Contact : louise27comeau@gmail.com | 506-238-0355

Janice Harvey, Ph.D., professeure adjointe, coordinatrice du programme Environnement et Société, Université Saint-Thomas

Contact : jeharvey@stu.ca | 506-260-6001

Gordon Edwards, Ph.D., président du Regroupement pour la surveillance du nucléaire, Montréal
Contact : ccnr@web.ca | 514-489-5118

M.V. Ramana, Ph.D., professeur et titulaire de la chaire Simons sur le désarmement et la sécurité mondiale et humaine, School of Public Policy and Global Affairs (SPPGA), Université de la Colombie britannique

Contact : m.v.ramana@ubc.ca

Référence suggérée :

O'Donnell, S., Comeau, L., Harvey, J., Edwards, G., Ramana, M.V. (2021): *Les réacteurs nucléaires proposés (PRM) pour le Nouveau-Brunswick (Document d'information)*. Fredericton : Projet de recherche RAVEN, Université du Nouveau-Brunswick. 1^{er} mars. Disponible à l'adresse suivante : < <https://raven-research.org/smrs-nb-briefing>>