Arguments et pétition au gouvernement du Canada
Petits réacteurs nucléaires modulaires (PRM), déchets nucléaires, énergie nucléaire et risques
Par courriel

Les changements climatiques sont réels; les risques de l'énergie nucléaire, des PRM et des déchets nucléaires pour la sécurité mondiale sont réels.

L'honorable Seamus O'Regan, ancien ministre des Ressources naturelles et actuel ministre du Travail (seamus.oregan@parl.gc.ca)
L'honorable David Wilkinson, ancien ministre de l'Environnement et du Changement climatique et actuel ministre des Ressources naturelles (jonathan.wilkinson@parl.gc.ca)
L'honorable Patty Hajdu, ancienne ministre de la Santé et actuelle ministre des Services aux Autochtones et actuelle ministre responsable de l'Agence fédérale de développement économique pour le Nord de l'Ontario (patty.hajdu@parl.gc.ca)
L'honorable Bill Blair, ancien ministre de la Sécurité publique et de la Protection civile et actuel président du Conseil privé de la Reine pour le Canada et actuel ministre de la Protection civile (bill.blair@parl.gc.ca)
L'honorable Steven Guilbeault, ministre de l'Environnement et du Changement climatique (Steven.Guilbeault@parl.gc.ca)

Objet : Pétition au gouvernement du Canada concernant les petits réacteurs nucléaires modulaires (PRM), les déchets nucléaires et l'énergie nucléaire et le fait qu'il ne s'agit pas d'une option viable pour combattre les changements climatiques en réduisant les émissions de gaz à effet de serre (GES) au Canada et à l'étranger et, plus situation plus récente, leurs risques pour la sécurité, par exemple la guerre entre la Russie et l'Ukraine.

Madame la Ministre,
Messieurs les Ministres,

Veuillez accepter la pétition ci-jointe (annexe A) pour votre considération dans le but de stopper les investissements dans les PRM, de maîtriser les déchets nucléaires et d'adopter un moratoire sur le développement de l'énergie nucléaire au Canada. Il est clair que l'électricité produite par l'énergie nucléaire au Canada (16 % de l'électricité produite) n'aura pas d'impact sur les changements climatiques à court ou à long terme ni sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) au Canada ou ailleurs dans le monde.

Les connaissances actuelles sur l'électricité d'origine nucléaire et le rendement du capital investi (RCI) comparable à d'autres sources d'énergie renouvelable telles que l'énergie éolienne ou solaire sont convaincantes et montrent que l'énergie nucléaire coûte plus cher que d'autres énergies renouvelables (p. ex. l'énergie éolienne ou solaire). Le contribuable ne peut plus croire que l'énergie nucléaire est bénéfique et n'a pas d'effet sur les changements climatiques.

Il existe de nombreuses notions alambiquées créées par l'industrie et les lobbyistes du nucléaire qui produisent une désinformation scientifique sur le développement des PRM, les déchets nucléaires, l'énergie nucléaire et son utilité pour lutter contre les changements climatiques. Plus important encore, les atomes nucléaires (une fois créés et activés) ne peuvent être ni dilués ni désactivés et leur enfouissement sous terre ne résoudra aucun problème pendant des milliers d'années et pour des générations.

Les arguments qui suivent appuient la présente pétition.

Attendu que :

- Les parlementaires fédéraux n'ont jamais tenu de débat sur les effets des déchets nucléaires provenant des petits réacteurs nucléaires modulaires (PRM) et leurs effets économiques sur l'environnement, les communautés (autochtones et non autochtones) et la santé et la sécurité de la population canadienne.
- Les déchets radioactifs sont dangereux, présentent des risques pour tous les êtres vivants et doivent être gardés hors de la biosphère aussi longtemps que leur radioactivité présente un danger pour la santé (plusieurs milliers d'années). Il faut aussi interdire leur transport interprovincial au Canada. (Réf. 1, 2, 3, 4, 6, 7 et 8.)
- Les solutions de rechange faibles en carbone (p. ex. les technologies éoliennes et solaires) à l'énergie nucléaire pour la production d'électricité sont facilement disponibles, plus rapides à déployer et ne produisent pas de déchets radioactifs. En outre, le rendement du capital investi (RCI) dans l'énergie nucléaire n'a pas été démontré de manière efficace et scientifique selon un calcul financier concluant pour le contribuable (Réf. 3, 4 et 5.)
- Le soutien et le financement fédéraux des PRM sont illogiques en raison de la production de déchets radioactifs avec lesquels les générations futures devront composer. (Réf. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 et 8.)
- L'énergie nucléaire et les PRM **ne sont pas** une solution de rechange renouvelable pour lutter contre les changements climatiques. Les PRM et les déchets nucléaires ne sont pas recyclables ou renouvelables et l'énergie nucléaire implique la création de nouveaux éléments qui ne sont pas naturellement présents dans l'environnement. (Réf. 3, 4, 5, 6, 7 et 8.)
- Les PRM comportent des risques réels (accidents nucléaires, sécurité et défaillances catastrophiques) qui ne peuvent être négligés ou banalisés simplement pour justifier leurs avantages pour l'économie canadienne ou internationale. Nous avons déjà vu que la vente et l'utilisation des **combustibles fossiles comme source d'énergie (et non diabolisés)** ont eu des effets dévastateurs sur l'environnement et la santé de la population mondiale : changements climatiques, réchauffement, inondations, sécheresses, stress thermique sur la santé de la population et les infrastructures, effets des particules en suspension dans l'air sur la respiration et, surtout, effets sur l'économie mondiale. **De même, les déchets nucléaires auront un effet considérable à long terme (pendant des milliers d'années) sur l'environnement et la santé humaine, sans aucune mesure de protection, d'atténuation ou d'adaptation pendant des générations. La radioactivité des déchets nucléaires durera des milliers d'années, car elle ne peut pas être désactivée.** (Réf. 3, 4, 5 et 6.)
- RNCan pense que les déchets nucléaires sont recyclables, ce qui n'est pas scientifiquement exact et reste une hypothèse construite par l'industrie nucléaire sur une fausse prémisse. Il s'agit d'une ignorance propagée par l'industrie nucléaire et obscurcie par un mauvais jugement scientifique. (Réf. 3, 4, 5 et 6.)
- L'enfouissement dans des dépôts géologiques profonds de déchets nucléaires dont la radioactivité ne peut pas être désactivée ne résout pas le problème des déchets nucléaires (où que ce soit), car le fait de les garder hors de vue du grand public ne constitue pas une solution. Cela ne fait que retarder ses effets dévastateurs sur l'environnement pour des milliers d'années et pour les générations futures. (Réf. 3, 4, 5 et 6.)
- Il n'existe pas de dose sûre d'exposition aux rayonnements en milieu de travail ou dans l'environnement, y compris aux déchets nucléaires, qui sont extrêmement dangereux lorsqu'ils sont libérés dans l'environnement (air, eau et sol). La principale différence entre les concentrations industrielles de matières nucléaires et les matières nucléaires utilisées en médecine réside dans leurs concentrations. (Réf. 1, 2, 6, 7 et 8.)
- Nous ne pouvons pas diluer les concentrations industrielles de déchets radioactifs, car leur radioactivité ne peut pas être désactivée. Cela explique la nécessité d'un stockage à long terme pendant des milliers d'années et des générations. Les effets toxiques du nucléaire et des déchets nucléaires sont clairs, que ce soit dans l'environnement ou en milieu de travail : l'énergie nucléaire tue tous les êtres vivants, elle ne les sauve pas. Quiconque manipule des déchets nucléaires sans protection appropriée mourra d'exposition aux radiations ou sa santé sera affectée (p. ex. cancers). Imaginez ce qui se passera dans la population générale et dans l'environnement lorsque des déchets nucléaires seront libérés dans l'air ou dans l'eau potable ou, plus grave encore, lorsqu'un accident surviendra (libération dans l'air). **Une fois que ces matières**

radioactives seront libérées dans l'environnement, les gouvernements (partout dans le monde) ne pourront rien faire pour atténuer leurs effets, car tout le monde sera touché. Les études sur la toxicologie des expositions (et des accidents) nucléaires chez la population générale sont claires et bien documentées scientifiquement. (Réf. 1, 2, 6, 7 et 8.)

- **L'énergie nucléaire n'est pas propre et n'est pas renouvelable, car ses déchets dureront des milliers d'années.** Il est évident que l'industrie nucléaire et ses lobbyistes n'ont pas démontré scientifiquement, au moyen d'arguments plausibles, que l'énergie nucléaire est renouvelable ni qu'il s'agit en fait d'une énergie verte, car la radioactivité des déchets nucléaires ne peut pas être désactivée. (Réf. 3, 4, 5, 6, 7 et 8.)

Il semble que le gouvernement du Canada doive intervenir immédiatement pour réduire les déchets nucléaires, interdire les PRM et imposer un moratoire sur le développement de l'énergie nucléaire pour des raisons de sécurité (à l'échelle mondiale). **Dois-je mentionner la guerre russe en Ukraine et les risques liés aux déchets nucléaires (désastre de Tchornobyl) ou à une guerre nucléaire? Les PRM ou les déchets nucléaires ne présentent aucun avantage. Nous ne pouvons plus feindre d'ignorer les dangers que représentent les changements climatiques ou notre avenir dans les sables bitumineux de l'Alberta ou dans les structures géologiques de l'uranium au Canada pour les raisons expliquées ci-dessus.**

Je vous prie d'agréer, Madame, Messieurs, l'expression de mes sentiments les meilleurs.

[Original signé]

Simon J. Daigle, B.Sc., M.Sc., M.Sc. (A)
Expert en santé et sécurité au travail, hygiéniste industriel et professionnel, toxicologue, expert en qualité de l'air — sciences de l'environnement (ozone troposphérique)
Épidémiologiste (maladies transmissibles et non transmissibles)
Spécialiste de la Terre et de la géophysique (géophysique et géographie physique)

Références

1. ***Analysis of Cancer Risks in Populations Near Nuclear Facilities: Phase I,* 2012.**
   Lien : https://www.nap.edu/read/13388/chapter/l

   Préoccupations : Les conclusions s'appliquent aussi aux déchets nucléaires et aux petits réacteurs modulaires (PRM).

   « Faible potentiel statistique anticipé. Les doses résultant des émissions de matières radioactives contrôlées et déclarées par les installations nucléaires devraient être faibles. En conséquence, les études épidémiologiques sur le risque de cancer dans les populations situées à proximité des installations nucléaires n'auront vraisemblablement pas une valeur statistique suffisante pour détecter les faibles augmentations présumées des risques de cancer résultant de ces émissions surveillées et déclarées. » [TRADUCTION]
   National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, *Analysis of Cancer Risks in Populations Near Nuclear Facilities: Phase 1,* Washington (DC) : The National Academies Press, 2021, https://doi.org/10.17226/13388

2. **« Radiation Biology and Its Role in the Canadian Radiation Protection**

Framework », *Health Physics*, septembre 2019, volume 117, numéro 3, p. 319 à 329.
Lien : https://journals.lww.com/health-physics/Fulltext/2019/09000/Radiation_Biology_and_Its_Role_in_the_Canadian.12.aspx

Préoccupations : Les conclusions s'appliquent aussi aux déchets nucléaires et aux PRM.

Citation : CONCLUSION

« Le modèle linéaire sans seuil (LSS) ne permet pas d'expliquer toutes les données expérimentales. Toutefois, à l'époque de sa création, le modèle LSS n'a pas été conçu pour refléter avec précision la véritable réponse biologique dans les cellules (Paunesku et coll. 2017). **Indépendamment des opinions polarisées sur le modèle LSS, une progression vers une modélisation axée sur la biologie souligne la nécessité d'une meilleure compréhension méthodique des effets des radiations et, en théorie, pourrait atténuer certaines des incertitudes à faible dose (Ruhm et coll. 2017; Dainiak et coll. 2018; Paunesku et coll. 2017; Mothersill et Seymour 2018).**

Comme nous l'avons vu, **il existe des preuves scientifiques à l'appui de plusieurs mécanismes biologiques, qui agissent tous à de faibles doses de rayonnement et ne suivent pas nécessairement une réponse linéaire par rapport à la dose observée. Ces mécanismes biologiques peuvent agir simultanément, de façon concurrentielle, antagoniste, additionnelle ou peut-être même synergique, et ne sont pas encore entièrement compris.**

Les preuves expérimentales incluses dans cet examen critique ne suggèrent pas une relation de causalité directe entre les mécanismes biologiques individuels et les effets sur la santé humaine, et les données examinées ne permettent pas de dégager clairement un modèle qui dépasse le modèle LSS : tous les modèles sont soumis aux mêmes limitations en ce qui concerne les doses faibles. L'absence de relation de causalité peut être attribuable au fait que les effets propres aux cellules et aux tissus observés dans les expériences in vitro et in vivo ne reflètent pas la véritable réponse de l'organisme dans son ensemble.

Ce manque de preuves peut également être en partie imputable aux limites de l'utilisation de populations animales uniformes (c'est-à-dire ayant le même sexe, le même âge, le même régime alimentaire, le même mode de vie et le même bagage génétique) et de la comparaison de ces populations avec des populations humaines diverses. Il convient de noter que les fourchettes de dosages utilisées dans les expériences sont généralement plus élevées que les expositions environnementales. Il est possible que les différents mécanismes biologiques aient une influence sur l'organisme au niveau cellulaire uniquement et qu'ils n'aient pas d'incidence sur le risque général de cancer.

Jusqu'à présent, la communauté scientifique en est venue à la conclusion que s'il existe un risque accru à faible dose, celui-ci demeure infime puisqu'il n'y a pas de preuve épidémiologique d'un effet mesurable. En outre, tout risque supplémentaire inconnu est minimisé par l'application du principe ALARA. » [TRADUCTION]

Message clé : Il n'y a pas de preuve épidémiologique des effets sur la santé à faible dose. Il existe des preuves du contraire, mais elles ne sont pas mentionnées dans cet article.

En outre, tous les principes de précaution au titre du protocole ALARA ne sont pas utilisés au Canada, et il en va de même pour les principes de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA). Lien :

3. **« Nuclear energy: Intergenerational waste »**, Publication. *Energy Res. Social Sci.,* 50, 7-17 (2019).
   Lien : https://www.nature.com/articles/s41560-019-0419-x#rightslink

   Préoccupations :

   Citation :

   « Les coûts récemment obtenus en ce qui concerne l'énergie nucléaire sont intégrés aux résultats des scénarios en partant du principe que si son coût (y compris celui de l'élimination des déchets) est élevé, l'énergie nucléaire ne sera pas une option viable et n'aura pas d'incidence sur les coûts de réduction du carbone. **Les chercheurs ont constaté que, dans de nombreux scénarios concernant les coûts et le développement, les coûts plus réalistes de l'élimination des déchets font de l'énergie nucléaire une option moins concurrentielle.** Ils concluent que les évaluations intégrées doivent tenir compte des coûts d'élimination sécuritaire des déchets nucléaires à long terme afin de ne pas brosser un portrait de la situation trop optimiste en cas de forte pénétration de l'énergie nucléaire. » [TRADUCTION]

4. **« A wedge or a weight? Critically examining nuclear power's viability as a low carbon energy source from an intergenerational perspective »**, Robert W. Barron et Mary C. Hill, *Energy Research & Social Science*, volume 50, avril 2019, pages 7 à 17

   Lien :
   https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S22146296 l 8303888?via%3Dihub

   Préoccupations : Les conclusions s'appliquent aussi aux déchets nucléaires et aux PRM.

   Citation :

   « Certaines études d'évaluation intégrée des changements climatiques ont conclu que l'énergie nucléaire pouvait avoir une incidence importante sur les coûts de réduction du carbone. Cependant, ces études modélisent souvent le coût de la gestion des déchets nucléaires de manière très simple ou le négligent entièrement. Parmi les difficultés courantes rencontrées dans les études existantes, on peut citer l'utilisation de modèles de coûts de gestion des déchets nucléaires simplistes et la minimisation implicite des coûts dans un avenir lointain par l'utilisation de taux de remise qui sont manifestement inadéquats pour effectuer une analyse intergénérationnelle des coûts et des avantages. Toutes ces difficultés aboutissent à des résultats qui peuvent sous-estimer le coût de la gestion des déchets nucléaires — et donc surestimer la valeur de l'énergie nucléaire en tant qu'énergie à faibles émissions de carbone.

   Nous examinons ici comment un traitement plus réaliste du problème de l'élimination des déchets nucléaires que celui utilisé dans les études précédentes pourrait affecter la viabilité

de l'énergie nucléaire dans le contexte des évaluations intégrées des changements climatiques. Nous construisons un modèle générique afin de calculer les coûts de gestion des déchets nucléaires et de les estimer sur la base des politiques et des pratiques actuelles. Nous nous efforçons aussi d'obtenir des estimations de coûts pour les technologies de stockage et d'élimination. Nous avons fait ces calculs à partir d'un taux exponentiel constant conventionnel et d'un taux d'actualisation décroissant.

Les résultats indiquent que l'optimisme affiché dans les travaux précédents est précaire : des modèles de coûts de gestion des déchets nucléaires plus réalistes et des taux d'actualisation intergénérationnels adaptés à l'incertitude produisent beaucoup plus de scénarios dans lesquels les coûts de gestion des déchets nucléaires sont supérieurs aux hypothèses précédentes. En conséquence, l'attrait économique de l'énergie nucléaire en tant qu'option énergétique à faible émission de carbone semble être plus faible que ce que les travaux précédents laissaient entendre. »
[TRADUCTION]

5. Haley Leslie-Bole, **« The true long-term cost of nuclear power »,** *Yale Environment Review*, **Université Yale, États-Unis,** 30 juillet 2019.
Lien : https://environment-review.yale.edu/true-long-term-cost-nuclear-power

Préoccupations :

Citation :

« Pour calculer les effets des déchets nucléaires sur les générations futures, Barron et Hill étudient deux systèmes d'actualisation distincts qui tiennent compte des coûts de l'énergie nucléaire sur les générations futures. Il s'agit d'un point important, car les centrales nucléaires et les déchets nucléaires resteront dangereusement radioactifs pendant des centaines — voire des milliers — d'années après leur création.

En utilisant leur modèle, Barron et Hill ont découvert que l'énergie nucléaire est vraisemblablement une source d'énergie à faible émission de carbone beaucoup moins rentable que ce que d'autres avaient suggéré. **En fait, leurs modèles montrent que l'élimination des déchets nucléaires est de 2,5 à 4 fois plus coûteuse que ce que proposaient d'autres modèles. Ces nouvelles conclusions soutiennent l'argument selon lequel l'énergie nucléaire, bien qu'elle soit une source d'énergie à faible émission de carbone, ne serait pas rentable.** Dans cette optique, des recherches supplémentaires sont nécessaires pour déterminer le rôle que l'énergie nucléaire est réellement capable de jouer dans un avenir à faible émission de carbone.

Un grand nombre des grandes décisions environnementales d'aujourd'hui affecteront les populations de demain. Il est peut-être complexe de mesurer les effets de l'énergie nucléaire, mais nous devons continuer à le faire pour le bien des générations futures. »
[TRADUCTION]

6. **Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA).** *Normes de sûreté de l'AIEA pour la protection des personnes et de l'environnement : Principes fondamentaux de sûreté*, n° SF-01. Autriche, 2006.

Préoccupations :

Citation : La Commission canadienne de sûreté nucléaire du Canada présente des lacunes en ce qui concerne les principes suivants* :

Principe 7 : Protection des générations actuelles et futures
Principe 8 : Prévention des accidents
Principe 9 : Préparation et conduite des interventions d'urgence
Principe 10 : Actions protectrices visant à réduire les risques radiologiques existants ou non réglementés

***Aucun des principes susmentionnés n'a été communiqué au grand public ni dans le cadre de consultations publiques sur les déchets nucléaires, le transport ou le stockage permanent de ces derniers.**

7. **Pour ce qui est du modèle LSS et de l'exposition à de faibles doses de radiation (données utilisées par les autorités pour établir les limites d'exposition admissibles), voir l'article scientifique suivant : Jerome Puskin, Ph. D. (2009). « Perspective on the Use of LNT for Radiation Protection and Risk Assessment by the U.S. Environmental Protection Agency », *International Dose-Response Society,* Center for Science and Technology, Radiation Protection Division, ORIA (6608J), EPA, Washington (DC).**

Lien : https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-05/documents/low-dose-284-291.pdf

Citations :

« À titre d'exemple, même si l'on démontrait qu'une exposition à un taux de 10 mGy par année posait un risque négligeable pour la grande majorité de la population, la limite réglementaire d'une source donnée pourrait être fixée à un niveau nettement inférieur à cette valeur. » [TRADUCTION]

« À tout le moins, baser la radioprotection sur le modèle linéaire sans seuil pourrait entraîner des coûts économiques importants pour l'industrie nucléaire et les entités qui doivent payer la facture de nettoyage des sites contaminés par des substances radioactives. Toutefois, tant qu'il n'est pas possible d'obtenir des preuves solides étayant un seuil pratique, il faut reconnaître qu'il y a probablement un risque, même aux plus faibles doses de rayonnement ionisant. Le déni ne fait qu'alimenter le sentiment de méfiance. Il est préférable de reconnaître que pour l'instant, la science est incompatible avec un risque non nul à de faibles doses, même en l'absence de vérification directe. »

« Il convient également de souligner que le modèle linéaire sans seuil suppose que les risques sont très faibles à de faibles doses, ce qui donne l'assurance raisonnable que les mesures de radioprotection actuelles, basées sur l'hypothèse d'un modèle linéaire sans seuil, offrent une protection adéquate. De plus, il convient de souligner que toute technologie à grande échelle comporte des risques et qu'il faut comparer les avantages, les risques pour la santé, les répercussions environnementales et les coûts économiques des différentes technologies de remplacement. Il faut plus particulièrement évaluer la production d'électricité basée sur des réacteurs nucléaires et sur la combustion de combustibles fossiles en fonction des éléments suivants :

(l) leurs contributions relatives au réchauffement climatique et (2) leurs effets possibles sur la santé attribuables au rejet de produits chimiques dangereux et de radionucléides dans l'environnement. »

Interprétation :

Dans les contextes professionnels et environnementaux, les seules « expositions à de faibles doses de rayonnement » qui sont sûres sont les expositions à des doses « nulles ». Il est évident que notre environnement naturel n'a pas produit de risques radiologiques ou de radionucléides, qui sont d'origine anthropique (d'origine humaine).

8. ***Cancer Risk of Low Dose Ionizing Radiation*** **(En quoi est-ce pertinent? Pour les sites de déchets nucléaires).**
Lien : https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphy.2020.00234/full

Citation :
« Dans cette étude, nous nous penchons sur les risques de cancer pouvant survenir à la suite d'une exposition à un rayonnement ionisant à faible dose. Dans l'étude de la durée de vie des survivants de bombardements atomiques, il a été signalé que les risques de cancer liés aux rayonnements continuent d'augmenter tout au long de la vie.

Une relation dose-effet significative (ERR pour tous les cancers solides) est observée même au-delà de la fourchette de dose 0-0,2 Gy, ce qui appuie l'hypothèse selon laquelle il n'y a pas de seuil minimum en-deçà duquel il n'y a pas de cancers induits.

L'identification des risques de maladies non cancéreuses (les conséquences psychologiques d'une catastrophe nucléaire, par exemple), n'est que l'une des nombreuses étapes importantes pour mener une étude exhaustive des résultats découlant d'une exposition.

L'étude Million Worker Study (MWS) regroupe un nombre de sujets 12 fois plus élevé que les survivants des bombes atomiques du Japon. L'étude porte aussi sur les enjeux auxquels font actuellement face les sujets en ce qui concerne les expositions au fil des ans (comme l'exposition médicale, professionnelle et environnementale). Ce grand nombre de cas, conjugué à de l'information précise sur l'exposition individuelle, réduira les incertitudes dans le calcul de l'excès de risque relatif par Gray (ERR/Gy). L'étude nous fournira donc une évaluation plus fiable des effets de l'exposition aux rayonnements à long terme. »

Préoccupations :
En quoi est-ce pertinent? Pour les déchets produits par les centrales nucléaires ou les sites de déchets nucléaires dans l'environnement. C'est très pertinent en ce qui concerne les effets sur la santé : du point de vue épidémiologique, mais également du point de vue de la protection de la santé publique, du point de vue de la prévention pour les personnes qui vivent à proximité de sites de stockage de déchets nucléaires et qui sont exposées à de faibles doses de rayonnements, les populations exposées ou les groupes exposés dans le cadre de leur travail et qui manipulent des déchets radioactifs ou qui travaillent à proximité de sites de stockage de déchets radioactifs. Aucune exposition à de faibles doses de rayonnement (professionnellement ou environnementalement) n'est considérée comme sûre et n'a été élucidée scientifiquement. On ne dispose pas de la puissance statistique nécessaire, conformément aux 10 critères d'un lien de causalité entre une cause et l'effet sur la santé humaine d'une exposition à de faibles

doses de rayonnement (l'un de ces critères est la réversibilité). La question que je me pose : une exposition à de faibles doses de rayonnement est-elle réversible? Mon opinion : une fois que les dommages ont eu lieu (les dommages à l'AND, les effets sur la santé, etc.), la réparation de l'ADN n'est plus liée à l'exposition aux rayonnements et est donc irréversible. Voici quelques faits.

La vaste majorité des dommages à l'AND causés par l'exposition aux rayonnements disparaissent rapidement, mais des lésions demeurent dans le noyau cellulaire en très petites quantités, pendant des jours, voire des mois. Référence : « Radiation-induced unrepairable DSBs: their rote in the late effects of radiation and possible applications to biodosimetry », *Journal of Radiation Research*, Oxford Academic (oup.com)

Interprétation : Des données insuffisantes sont recueillies en temps réel (ou il est difficile de le faire sur le plan technique). Aucune « hypothèse sûre » ne peut être formulée quant à la relation dose-effet pour les expositions à de faibles doses de rayonnement chez les personnes qui ont été exposées au travail ou dans l'environnement, dans quelque contexte que ce soit, malgré les limites réglementaires permises (en milieu de travail ou dans l'environnement).

Recommandation : Un examen réglementaire de l'exposition à de faibles doses est nécessaire pour mieux protéger les citoyens à l'échelle mondiale, de concert avec la CIPR et les organismes de réglementation des pays et des États (exposition à la radiation émanant des déchets nucléaires et à la radiation pendant le transport).

Annexe A

Pétition (170 signatures), document PDF (ci-joint)
Change.Org
Préoccupations liées aux petits réacteurs modulaires et aux déchets nucléaires – Domaine : Il s'agit d'un véritable enjeu public!

Lien : https://www.change.org/p/the-honourable-seamus-o-regan-minister-of-natural-resources-small-modular-reactors-and-nuclear-waste-concerns-domain-public-concerns-are-real

Contexte

« Small Modular Reactors Raise Nuclear Waste Risk, Distract from Real Climate Solutions ». Référence : https://energycentral.com/c/ec/small-modular-reactors-raise-nuclear-waste-risk-distract-real-climate-solutions

L'article qui suit a été publié sur le site Web *Energy Central* (The Energy Collective Group) le 14 juillet 2020. Je l'ai partagé sur le site Change.org afin de sensibiliser les gens à cette cause, étant donné que les petits réacteurs modulaires (PRM) et les déchets nucléaires constituent un véritable enjeu public.

Extrait et fondement de cette pétition :

Les consultations publiques doivent être une priorité pour les Canadiens.

Titre : Groupe des propriétaires de centrales CANDU

L'essor des « petits » réacteurs modulaires (PRM) soulève de graves préoccupations quant à l'évacuation des déchets radioactifs et constitue finalement une distraction qui nous détourne des véritables solutions climatiques, selon deux analyses distinctes publiées à quelques jours d'intervalle au Nouveau-Brunswick et en Saskatchewan (deux des trois provinces à avoir vanté les mérites de cette technologie).

Au Nouveau-Brunswick, les PRM « généreront du combustible irradié encore plus radioactif par kilogramme que les déchets nucléaires actuellement entreposés à la Centrale nucléaire de Point Lepreau d'Énergie NB », selon Gordon Edwards, consultant dans le domaine nucléaire et président du Regroupement pour la surveillance du nucléaire, et Susan O'Donnell, chercheuse de l'Université du Nouveau-Brunswick et membre de NB Media Co-op. « Les déchets radioactifs non combustibles demeureront sous la responsabilité du gouvernement du Nouveau-Brunswick et nécessiteront probablement la mise en place d'un dépôt permanent de déchets radioactifs quelque part dans la province. »

En Saskatchewan, Darrin Qualman, directeur des politiques de lutte contre les changements climatiques au Syndicat national des cultivateurs, et Glenn Wright, agriculteur affilié au Syndicat national des cultivateurs, relatent l'histoire de leur province et ce qu'ils dépeignent comme une tentative ratée d'avoir une « autoroute E85 » alimentée à l'éthanol, suivie de l'échec monumental des aventures de la province dans le secteur de la capture et du stockage du carbone. Selon eux, « les PRM constitue la troisième tentative du gouvernement d'utiliser des technologies distrayantes pour reporter à plus tard la lutte contre les changements climatiques. Des personnes réfléchies et informées peuvent être en désaccord avec l'énergie nucléaire, mais même celles qui appuient l'énergie nucléaire devraient être fâchées de ce que fait le gouvernement : il n'appuie pas l'énergie nucléaire, il l'utilise plutôt de

façon cynique, comme une feuille de vigne, pour cacher que le gouvernement se traîne les pieds (pour des motifs idéologiques) dans le dossier des solutions climatiques. »

« Les deux prototypes du Nouveau-Brunswick sont conçus pour réutiliser des grappes de combustible CANDU usées », ont expliqué M. Edwards et Mme O'Donnell. « Essentiellement, le problème est qu'il n'est pas possible d'accéder à la matière à l'intérieur du combustible usé de la Centrale de Point Lepreau, sauf en ouvrant les grappes solides et en les transformant en une forme fondue ou liquide. Le combustible usé contient des centaines de poisons radioactifs d'origine humaine qui ont été créés dans le réacteur nucléaire de Point Lepreau. Certains de ces poisons prennent la forme de gaz et de vapeurs, ce qui fait qu'il est extrêmement difficile de vérifier toutes les substances dangereuses. Lors des opérations de ce type qui ont eu lieu par le passé, des polluants radioactifs ont invariablement été relâchés dans l'environnement. »

De plus, la réouverture de grappes « raviverait les craintes liées à une "économie du plutonium", c'est-à-dire le trafic civil de matières nucléaires spéciales que des gouvernements, des criminels ou des terroristes pourraient utiliser pour fabriquer de puissantes armes nucléaires ou explosifs radiologiques appelés "bombes sales" (sans avoir besoin d'infrastructures sophistiquées ou facilement détectables). »

Par contre, « il y a de nombreuses technologies, politiques et stratégies qui ont fait leurs preuves pour lutter contre les changements climatiques et réduire les émissions et qui sont mises en œuvre dans le monde. Notre gouvernement retarde le processus parce qu'il décide de le faire, pas parce qu'il y est contraint », ont ajouté les auteurs de l'étude en Saskatchewan.

Ils soulignent que « dans le meilleur des cas, les PRM sont une technologie des années 2030 ou 2040**. L'énergie solaire et l'énergie éolienne peuvent quant à elles fournir de l'électricité à faibles émissions dès aujourd'hui. En effet, notre province dispose de ressources solaires et éoliennes parmi les meilleures au monde et ces sources d'électricité peuvent être déployées à un moindre coût, en prenant moins de risques et beaucoup plus rapidement.** Il est étrange que la province la plus ensoleillée du Canada n'ait pas développé cette ressource renouvelable de calibre mondial. Faire preuve d'un véritable leadership consisterait à miser sur l'énergie éolienne et solaire. »

Nom	Ville	Province	Code postal	Pays	Date de la signature
Simon J Daigle	Montréal			Canada	2020-12-03
Kim Kane	Woodstock		N4S 8P2	Canada	2020-12-04
Bridgitte Blais	Portage la Prairie		R1N 2M2	Canada	2020-12-04
Bradley Stricker	Montréal		H3S 1Y7	Canada	2020-12-04
Brad Jones	Edmonton		T6W 1E7	Canada	2020-12-04
James McIntosh	Montréal	Québec	H4A 3M6	Canada	2020-12-04
Gordon Edwards	Montréal	Québec	H3X 2X8	Canada	2020-12-04
Kate Chung	Toronto	Ontario	M4V1R4	Canada	2020-12-04
Marguerite Bilodeau				Canada	2020-12-04
Sylvie Van Brabant	Montréal		H1X 2J3	Canada	2020-12-04
Jane Scott	Peterborough		K9J 4R8	Canada	2020-12-04
Ann Porter Bonilla	Grimsby	Ontario	L3M	Canada	2020-12-04
Robert Gibson	Peterborough	Ontario	K9H 0G7	Canada	2020-12-04
Ruth Maclean	Kincardine		N2Z 2BI	Canada	2020-12-04
Cathy Vakil	Battersea	Ontario	K0H 1H0	Canada	2020-12-04
Mary Hansen	Seattle	Washington	98105-3018	États-Unis	2020-12-04

Nancy Covington	Halifax		B3N 1G2	Canada	2020-12-04
Patrick Groulx	Toronto	Ontario	M4W	Canada	2020-12-04
Paul Gallagher	Ottawa (Ontario)		K2P OR4	Canada	2020-12-04
Johanna Echlin	Montréal		H3Z 1C4	Canada	2020-12-04
Reynold Reimer	Calgary		T2N 2T7	Canada	2020-12-04
Ryoko Hashizume	Montréal	Québec	H3S	Canada	2020-12-04
Cathy Sampson Kruse	West Linn	Oregon	97068	États-Unis	2020-12-04
Ingrid Style	Mont St-Hilaire, Québec	Québec	J3H 2Y7	Canada	2020-12-04
Wolfe Erlichman	Godfrey (Ontario)		K0H 1T0	Canada	2020-12-04
Susan O'Donnell	Nouveau-Brunswick		E3B 4Y2	Canada	2020-12-05
Brian Beaton	Fredericton		E3B 4Y2	Canada	2020-12-05
Nancy Matela	Portland	Oregon	97215	États-Unis	2020-12-05
Brian Moench	slc	Utah	84124	États-Unis	2020-12-05
Nadia Alexan	Montréal		H3J 2V5	Canada	2020-12-05
Ien Stam	Kincardine		N2Z 2X5	Canada	2020-12-05
Rick Cheeseman	Gagetown		ESM 1K4	Canada	2020-12-0S
Elizabeth Smith	Miller Lake	Ontario	N0H 1Z0	Canada	2020-12-05
Janet Retty	Sheenboro Québec		J0X 2Z0	Canada	2020-12-05
Miguel Tremblay	Montréal	Québec	H2R 2B8	Canada	2020-12-05
Holly Kahn	Campbellcroft		L0A 1B0	Canada	2020-12-05
Darlene Buckingham	Tory Hill		K0L 2Y0	Canada	2020-12-05
Anna Laidler	East Stroudsburg	Pennsylvanie	18301	États-Unis	2020-12-05
Elyette Weinstein	Tacoma	Washington	98405	États-Unis	2020-12-05
Roger Short	Clarksburg ON		N0H 1J0	Canada	2020-12-05
Bonnie Bogart	Gagetown	Nouveau-Brunswick	ESM 1H8	Canada	2020-12-05
Dorothy Goldin Rosenberg M	Toronto		M5S 1V6	Canada	2020-12-05
Janet Graham	Ottawa		K1S 5M8	Canada	2020-12-05
CJ Hamel	Territoire algonquin non cédé	Ontario	K1V 0G4	Canada	2020-12-05
Edward Barbeau	Toronto	Ontario	M5P 3M4	Canada	2020-12-05
Martha Ruben	Ottawa (Ontario)		K1B 4T9	Canada	2020-12-05
Shakayla Thomas	Compton	Californie	90220	États-Unis	2020-12-05
Eva Schacherl	Ottawa		K1Z	Canada	2020-12-05
Vicki Obedkoff				Canada	2020-12-05
Phyllis Kessler	Ottawa	Ontario	K1Z	Canada	2020-12-05
Wendy Wulff	Surrey		V4A 3J5	Canada	2020-12-05
Elaine Hughes	Archerwill, Saskatchewan, CANADA	Alabama	S0E 0B0	États-Unis	2020-12-05
Chandler Davis	Toronto		M6G 2V2	Canada	2020-12-.05
Leslie March	Gig Harbor	Washington	98332	États-Unis	2020-12-05
Barbara Birkett				Canada	2020-12-05
Alexis Capuli	Saint-Albert		TSN	Canada	2020-12-05
Kerry Mewhort	Oliver		V0H 1T0	Canada	2020-12-05
Micah Rakoff Bellman	Ottawa	Ontario	K1R	Canada	2020-12-05
Inna Bondarchuk	Toronto (Ontario)		M6P 2S1	Canada	2020-12-05
Rain Stone	Courtenay		V9N	Canada	2020-12-05
Jim Penna	Saskatoon		S7H 4B6	Canada	2020-12-05
John Slack	Hillsburgh		N0B 1Z0	Canada	2020-12-05
Khemraj Kassee	Kitchener		N2M 3N2	Canada	2020-12-05

Rondane Hollar	Bronx	New York	10467	États-Unis	2020-12-05
Judy Zwart	Victoria		V8N	Canada	2020-12-05
Russell Walker	Barrie	Ontario	L4M	Canada	2020-12-05
Magnolia Jones	Vancouver		V6G 25K	Canada	2020-12-05
Brennain Lloyd	North Bay		P1B 8E6	Canada	2020-12-05
Evelyn Gigantes	Ottawa	Ontario	K2A 2T3	Canada	2020-12-05
Jacques Boucher	Chambly	Québec	J3L 1L6	Canada	2020-12-05
Peter Harris	Peterborough		K9H	Canada	2020-12-05
Colleen Wagner	Toronto		M6H 3B6	Canada	2020-12-05
Jocelyne Lachapelle	Frampton		G0R 1M0	Canada	2020-12-05
S Burr	Kincardine		N2Z 1A7	Canada	2020-12-05
Roslyn Cook	Goderich		N7A 2J8	Canada	2020-12-05
Linda Green	Ottawa		K1S 2T2	Canada	2020-12-05
Mike Nickerson	Lanark	Ontario	K0G 1K0	Canada	2020-12-05
Doria Wosk	Miami	Florida	33116-3356	États-Unis	2020-12-05
Kaitlin Purdy	Victoria		V8V 3V4	Canada	2020-12-05
Gail Stevens	Saskatoon		S7K 6Y4	Canada	2020-12-05
Debra Higbee-Sudyka	Corvallis	Oregon	97333	États-Unis	2020-12-05
Karen Weingeist	Saskatoon	Saskatchewan	S7W	Canada	2020-12-05
Barrington Allaby	Halifax		B3H 4J9	Canada	2020-12-05
Henry Wahbe	Montréal	Québec	H2L	Canada	2020-12-05
Dorothy Henaut	Montréal		H2T 2Y9	Canada	2020-12-05
Phyllis Creighton	Toronto		M4R 1P6	Canada	2020-12-05
Lucie Massé	Oka		J0N 1E0	Canada	2020-12-05
William Rogers II, M.D.	Portland	Oregon	97210	États-Unis	2020-12-05
Elaine Lovecky	Ottawa		K2L 2M9	Canada	2020-12-05
John Simpson	Saskatoon		S7K 2V5	Canada	2020-12-06
Dodie Legassick	Kakabeka Falls	Ontario	P7K 0K3	Canada	2020-12-06
Sean Donohue	Ottawa		K1G	Canada	2020-12-06
Angela Bischoff	Toronto		M4K 1C8	Canada	2020-12-06
David Snider	Cantley		J8V 2Z4	Canada	2020-12-06
Monka Buchart	Duncan		V9L 2H7	Canada	2020-12-06
Richard Holmes	Spruce Grove		T7X	Canada	2020-12-06
Carley Favell	Calgary		T3H	Canada	2020-12-06
Sumi Hasegawa	Dollard-Des-Ormeaux		H9A 2N1	Canada	2020-12-07
Elizabeth Nyburg	Toronto		M2N 6T3	Canada	2020-12-07
Carolyn Treadway	Lacey	Washington	98503	États-Unis	2020-12-07
Aaron Davis	Stratford	Ontario	N5A	Canada	2020-12-07
Kerrie Lowitt	Toronto		M6S 5A2	Canada	2020-12-07
Hartmut Krugmann	Ottawa	Ontario	K1V 1M8	Canada	2020-12-08
Charon Crosby	Chicago	Illinois	60634	États-Unis	2020-12-08
Siomayra Fonseca	Buffalo		14222	États-Unis	2020-12-08
Dan Maitland	Guelph		N1K 1R9	Canada	2020-12-09
Pam Mountain	Toronto		M6P	Canada	2020-12-09
Janice Wilton	Oshawa		L1G 3X9	Canada	2020-12-09
Joseph St George	Guelph	Ontario	N1G 2	Canada	2020-12-09
Victor Becker Lau	Regina		S4P 1K3	Canada	2020-12-10

Matthew McMillan	Bedford	Nouvelle-Écosse	B4A	Canada	2020-12-13
Jo Hayward-Haines	Ennismore		K0L 1T0	Canada	2020-12-13
Diana Macauley	Wilno	Québec	K0J 2A0	Canada	2020-12-17
Molly Mulloy	Belleville		K8N 427	Canada	2020-12-17
Ian Roberts	Toronto		M1M 3E1	Canada	2020-12-20
Leah Robarts	North Bay		P1B	Canada	2020-12-20
Yacine Belala	Montréal		H1X 3P5	Canada	2020-12-20
Byron Ward	Edmonton		T5T	Canada	2020-12-20
Judy Bruce	Collingwood		L9Y 321	Canada	2020-12-20
John Mark Robertson	Belleville		K8N 1J7	Canada	2020-12-20
Isaiah Carleton	Kelowna		VIX	Canada	2020-12-21
Any Della			L3Y 5E2	Canada	2020-12-21
George Partsalidis	Mississauga		L5V	Canada	2020-12-21
Mike Lundberg	Edmonton		0	Canada	2020-12-21
Camilo Montejo	Saint-Laurent	Québec	H4T	Canada	2020-12-21
Geoff Johnson	Stoney Creek		L8J	Canada	2020-12-21
Christopher Stimson	Akron		44313	Canada	2020-12-21
Tsvetelina Papardova	Montréal		H4R 3J6	Canada	2020-12-21
Debbie Beauchamp	Leduc		T9E 7H9	Canada	2020-12-21
Katherine Dander	Boston	Massachusetts	2114	États-Unis	2020-12-21
Stephanie Liberto	Port Charlotte	Floride	33981	États-Unis	2020-12-21
Roland Romo	Tucson	Arizona	85705	États-Unis	2020-12-22
Corinne Mergel	Stratford		N5A124	Canada	2020-12-22
Thomas Nieland	Alamo	Texas	78516-9300	États-Unis	2020-12-22
Susie Cassens	Fort Pierce	Floride	34954	États-Unis	2020-12-22
Daniel Dayton	Bensalem	Pennsylvanie	19020	États-Unis	2020-12-22
Cade Herman	Oak Ridge	New Jersey	7438	États-Unis	2020-12-22
Nicholas Ross				Canada	2020-12-22
Madison French	Moncton		E1E	Canada	2020-12-22
Elaine Becker	Roanoke	Virginia	24018	États-Unis	2020-12-22
Pamela Hamilton	Palo Cedro	California	96073	États-Unis	2020-12-22
Laurie LaGoe	Alexandria	Virginie	22309-1607	États-Unis	2020-12-22
AMIRA ORTEGA	HOUSTON	Texas	77045	États-Unis	2020-12-23
Frederic Langlois	Ottawa	Ontario	K1Z	Canada	2020-12-25
Robin Kelly	Toronto		M4A	Canada	2020-12-25
Etzar Cisneros	Birmingham	Alabama	35206	États-Unis	2020-12-31
Bernard Bourget	Magog	Québec	J1X	Canada	2021-01-02
Simonne Daigle	Moncton	Nouveau-Brunswick	E1H 1E4	Canada	2021-01-03
YouCAN Corvallis	Corvallis	Oregon	97330	États-Unis	2021-01-04
Azzam Faour	Montréal	Québec	H3G	Canada	2021-01-08
Sara Ibrahim	Pierrefonds	Québec	H9H	Canada	2021-01-16
Ingrid Chapellin	Montréal	Québec	H2P	Canada	2021-01-27
Laurent Quesnel	Montréal		H2S 2W3	Canada	2021-02-22
Robert Saint-Georges	St-Thomas		JOK 3L0	Canada	2021-02-22
Meg Sears	Dunrobin		K0A 1T0	Canada	2021-03-01
Michelle Robinson	Calgary		T2A 6J2	Canada	2021-03-16
Anita Schwan	Calgary		T2N	Canada	2021-03-27
Jo-Ann Campbell	Carleton Place		K7C	Canada	2021-03-30
Henry Blaszczak	Kinburn		K0A	Canada	2021-03-30
Elena Love	Kinburn		K0A	Canada	2021-03-31
Rachel Lee	Ottawa		K1Z SN6	Canada	2021-04-06
Thomas Boushel	Montréal	Québec	H3H 2G1	Canada	2021-06-22