



Coalition pour le développement responsable de l'énergie au Nouveau-Brunswick

www.crednb.ca | info@crednb.ca | B.P. 4561 | Rothesay, Nouveau-Brunswick | Canada | E2E 5X3

Présentation à l'Assemblée législative du Nouveau-Brunswick Comité permanent des changements climatique et de l'intendance de l'environnement Petits réacteurs modulaires (PRM)

14 février 2023

Bonjour et merci pour l'invitation.

Je m'appelle Susan O'Donnell et je représente la Coalition pour un développement énergétique responsable au Nouveau-Brunswick. Notre Coalition compte 10 membres dans le groupe d'organisation principal :

- Conseil des Canadiens, section de Fredericton
- Conseil des Canadiens, section de Saint John
- Leap4ward Saint John
- Concerned Citizens of Saint John
- Groupe d'énergie durable du comté de Carleton
- Extinction Rebellion New Brunswick
- Alliance anti-gaz de schiste du Nouveau-Brunswick
- Projet RAVEN à l'Université du Nouveau-Brunswick
- Projet Plutonium à l'Université St. Thomas
- Fondation Sierra Club Canada Chapitre Atlantique

Sur notre site Web figurent les noms de 15 autres organisations et entreprises, et de plus de 120 personnes à travers le Nouveau-Brunswick qui soutiennent notre travail.

Notre mission est de plaider en faveur d'un développement énergétique responsable au Nouveau-Brunswick pour faire face à la crise climatique en utilisant ces quatre lignes directrices :

1. Réduire la demande d'énergie en éliminant le gaspillage d'énergie et en maximisant l'efficacité énergétique.
2. Éliminer le développement de l'énergie fossile et abandonner progressivement l'énergie nucléaire.
3. Augmenter le pourcentage d'électricité produite par des énergies renouvelables avec stockage au Nouveau-Brunswick.

4. Soutenir les actions de solidarité avec les communautés qui subissent les effets néfastes de nos choix énergétiques au Nouveau-Brunswick, au Canada et dans le monde.

- Dans notre Coalition, je représente le projet RAVEN à l'Université du Nouveau-Brunswick où je suis professeure adjointe et chercheure en sciences sociales spécialisé dans l'adoption des technologies.
- Notre Coalition s'est intéressée de près aux projets PRM du Nouveau-Brunswick. En juillet 2022, nous avons demandé au ministre fédéral de l'Environnement et du Changement climatique de désigner les projets ARC et Moltex pour une étude d'impact fédérale.
- Notre demande compte 75 pages et expose les préoccupations que nous avons à l'égard de ces projets PRM. Nous vous encourageons à consulter la demande sur notre site web pour comprendre toutes nos préoccupations.
- Trois organisations autochtones du Nouveau-Brunswick et 15 organisations environnementales ou de santé ont écrit des lettres appuyant notre demande. Le ministre a également reçu plus de 300 lettres du public, dont la grande majorité était favorable. Notre demande a été téléchargée plus de 800 fois sur notre site Web.
- En décembre, le ministre a rejeté notre demande. Cependant, nous avons atteint notre objectif principal : attirer l'attention du public sur les risques de ces projets PRM.
- C'est pourquoi je suis ici aujourd'hui, pour attirer l'attention du public sur les risques liés au développement des réacteurs PRM au Nouveau-Brunswick et en discuter avec vous.
- Le gouvernement du Nouveau-Brunswick a donné à ces deux start-ups - ARC et Moltex - 30 millions de dollars, et le gouvernement fédéral a donné à Moltex 50,5 millions de dollars.
- Nous avons cherché, et n'avons pas pu trouver, de preuves que ces propositions de projets PRM ont fait l'objet d'une évaluation scientifique indépendante réussie avant d'être financées.
- Notre coalition n'a qu'une seule recommandation pour ce comité : que vous fondiez votre décision de soutenir ou non les PRM sur la meilleure analyse scientifique menée par des experts indépendants, sans conflit d'intérêts et non financés par l'industrie nucléaire.
- Dans ma présentation, je partagerai certaines conclusions de la meilleure analyse scientifique indépendante disponible sur les PRM.

Que sont les réacteurs "avancés" ?

- Les conceptions ARC et Moltex sont dites "avancées", mais cela signifie seulement qu'elles sont très différentes de tous les autres réacteurs nucléaires en exploitation commerciale.
- La plupart des grands réacteurs nucléaires en service dans le monde sont des "réacteurs à eau légère". Aux États-Unis, par exemple, ce sont tous des réacteurs à eau légère, refroidis avec de l'eau ordinaire et utilisant un combustible à l'uranium enrichi à un faible niveau.
- Au Canada, tous les réacteurs nucléaires sont des CANDU, refroidis à l'eau lourde (eau contenant des neutrons supplémentaires pour la rendre plus lourde) et alimentés à l'uranium naturel.
- Énergie NB a choisi deux modèles de réacteurs avancés qui ne sont pas refroidis par l'eau : le modèle ARC-100 est refroidi par du sodium métallique liquide, et le modèle Moltex est refroidi par du sel fondu.
- Aucune de ces deux conceptions de réacteur n'a jamais fonctionné avec succès dans un cadre commercial. ARC et Moltex partent du principe qu'il y aura un marché pour un PRM refroidi au sodium et un PRM à sels fondus. Il s'agit d'une hypothèse importante, à savoir que des clients existent pour ces types de réacteurs PRM.
- Les deux modèles nécessiteront différents types de combustible : Le projet ARC prévoit un combustible à base d'uranium enrichi appelé HALEU, tandis que le projet Moltex prévoit un combustible à base de plutonium.
- Le combustible enrichi contient une plus grande quantité d'uranium capable de provoquer des explosions nucléaires. Le combustible HALEU est plus enrichi mais considéré comme sûr pour les réacteurs de puissance commerciaux.
- Les chaînes mondiales d'approvisionnement en combustible nucléaire ont été développées pour les réacteurs à eau légère. Au Canada, l'approvisionnement en combustible nucléaire est axé sur les CANDU. Il n'existe aucune chaîne d'approvisionnement en combustible pour les réacteurs avancés.
- L'ARC affirme que la conception de son PRM est basée sur le deuxième réacteur surgénérateur expérimental, l'EBR-II, un réacteur refroidi au sodium qui a fonctionné en laboratoire pendant 30 ans.

- Le passage d'un réacteur de laboratoire à un réacteur qui génère de l'énergie avec succès dans un environnement commercial représente un grand bond en avant, un bond technique géant. De nombreuses technologies fonctionnent en laboratoire mais échouent dans un environnement commercial, en partie parce que les chaînes d'approvisionnement n'existent pas pour les soutenir.
- Vous pensez peut-être "super, c'est exactement ce que nous voulons faire, construire un réseau commercial mondial pour soutenir ces réacteurs avancés". Mais comme je vais l'expliquer, une analyse d'experts a révélé que le fait qu'il n'existe pas encore crée un défi important à leur succès commercial.

Les meilleures connaissances scientifiques disponibles sur les réacteurs avancés

- ARC et Moltex ont toutes deux des activités aux États-Unis. Comme pour les présentations qu'elles font devant ce comité, ARC et Moltex ont chacune fait une présentation devant un comité de 16 experts nucléaires de haut niveau pour les National Academies of Sciences, Engineering and Medicine à Washington.
- Le rapport des Académies nationales sur le combustible et les déchets des réacteurs avancés a été publié il y a quelques mois, en novembre. Ce rapport de 330 pages comprend une analyse des réacteurs à sels fondus et des réacteurs refroidis au sodium, ainsi que des commentaires sur les conceptions de l'ARC-100 et du Moltex PRM.¹
- Le rapport était le fruit d'un consensus entre les 16 experts nucléaires et a fait l'objet d'un examen par les pairs par un autre groupe de 13 experts nucléaires coordonné par un scientifique senior à la retraite et un président d'université émérite. Il n'existe pas de meilleure référence en matière d'examen scientifique.

Calendrier d'élaboration des PRM

- L'une des principales préoccupations de notre Coalition est que le développement des PRM prendra beaucoup trop de temps pour être inclus dans un plan d'action climatique qui doit produire des résultats dans la prochaine décennie.

¹ National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine 2022. Merits and Viability of Different Nuclear Fuel Cycles and Technology Options and the Waste Aspects of Advanced Nuclear Reactors. Washington, DC : The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/26500>.

- Selon les experts, la commercialisation des types de réacteurs non refroidis à l'eau prendra beaucoup plus d'une décennie. [La plupart des réacteurs avancés, en particulier ceux qui ne sont pas refroidis à l'eau légère, devront faire face à des défis importants pour atteindre un déploiement commercial d'ici 2050." (p. 22)
- L'une des raisons de ce long délai est la nécessité d'un prototypage complet. J'ai mentionné le pas de géant entre un laboratoire et un environnement commercial. Selon les experts, il y aura des retards importants dans la démonstration de la résistance et des performances de base des matériaux lorsqu'ils sont soumis à de nouveaux fluides de refroidissement, températures et pressions, en raison de l'absence de capacités adéquates pour développer, tester et qualifier les combustibles et matériaux avancés.
- Selon les experts, le développement d'une nouvelle chaîne d'approvisionnement en combustible constituera un défi de taille pour la réussite commerciale des réacteurs avancés. Il a fallu plusieurs décennies pour mettre au point la chaîne mondiale d'approvisionnement en combustible pour les réacteurs à eau légère. Elle ne peut être reproduite rapidement et ne sera développée que si les PRM sont compétitifs en termes de coûts et ont un avenir.
- Dès le départ, il sera difficile de trouver le combustible HALEU nécessaire à la conception du PRM ARC. La seule source de ce combustible se trouve en Russie, et les sanctions rendront probablement ce combustible russe indisponible à l'avenir.
- Les États-Unis n'ont pas la capacité de fabriquer du combustible HALEU, bien qu'ils prévoient d'accélérer la fabrication de HALEU pour approvisionner les PRM en cours de développement aux États-Unis. On ignore si le HALEU sera disponible pour les projets de réacteurs au Canada au cours des prochaines décennies.
- Le concept du réacteur PRM Moltex propose de fabriquer son propre combustible à partir de combustible CANDU usagé, en utilisant une technologie de retraitement appelée pyrotraitement, sur laquelle je reviendrai dans quelques minutes. En ce qui concerne les délais, le rapport d'expert signale un inconvénient de taille : il s'agit d'un procédé par lots, ce qui rend difficile la mise à l'échelle.
- Un membre du comité d'experts a précédemment évalué la seule expérience à l'échelle industrielle dans le monde avec la méthode de pyrotraitement proposée par Moltex. Le calendrier initial de ce projet de pyrotraitement a dû être prolongé et il prendra plusieurs décennies, soit 30 fois plus longtemps que prévu.²

² Lyman, E. (2017). Évaluation externe du programme américain de traitement du combustible usé lié au sodium. Présentation à la Conférence internationale de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) sur les réacteurs à neutrons rapides et les cycles de combustible connexes : Next Generation Nuclear Systems for Sustainable Development, 26-29 juin. Yekaterinburg, Fédération de Russie.

Coûts des PRM

- Notre coalition s'inquiète des coûts de construction des PRM et de leur impact sur les tarifs de l'électricité.
- Le rapport d'experts indique que les coûts des réacteurs avancés et des nouveaux cycles du combustible qui leur sont associés - rien qu'à l'échelle du réacteur pilote - s'élèveraient au moins à plusieurs milliards de dollars pour les réacteurs avancés autres qu'à eau légère (comme ARC et Moltex).
- Ces coûts s'élèveraient à des centaines de milliards de dollars pour le déploiement complet d'un cycle de combustible alternatif qui remplacerait les arrangements existant au niveau mondial pour les réacteurs à eau légère.
- J'insiste sur le fait que les 16 experts du groupe d'étude sont des consultants de l'industrie nucléaire, des scientifiques de haut niveau et des professeurs ayant une longue carrière dans l'analyse des réacteurs nucléaires et des cycles du combustible en laboratoire et dans des environnements commerciaux.
- Dans leur rapport consensuel, ces experts déclarent que [citation] "La mise en œuvre à grande échelle commerciale de quelques-uns seulement des concepts de réacteurs les plus prometteurs et de leurs cycles de combustible associés nécessiterait des investissements substantiels de la part du gouvernement et de l'industrie bien au-delà de 2050." (p. 1)

PRM et déchets radioactifs

- Notre coalition estime que l'industrie nucléaire n'a aucune licence sociale pour produire des déchets radioactifs plus toxiques qui doivent être maintenus isolés de toute forme de vie pendant des millénaires.
- Il n'existe pas d'installation permanente pour stocker les déchets radioactifs de haute activité au Canada, ils sont tous en stockage temporaire. Les résidents locaux et les nations autochtones s'opposent aux projets d'installation d'un dépôt en couches géologiques profondes en Ontario et de transport des déchets des autres provinces vers l'Ontario.
- Le liquide de refroidissement à base de sodium métallique de l'ARC-100 réagit violemment avec l'eau ou l'air, ce qui pose un grave risque d'incendie. Des accidents se sont produits sur le site des précédentes tentatives de commercialisation de réacteurs refroidis au sodium aux États-Unis, en France, au Japon et en Écosse.

- Le rapport d'expertise indique que les réacteurs à sodium métal liquide comme le modèle ARC-100 produiraient de grands volumes de déchets de combustible usé lié au sodium et de déchets de déclasserment qui nécessiteraient un traitement par des méthodes qui ne sont pas encore techniquement matures à l'échelle industrielle.
- Les réacteurs à sels fondus tels que le PRM de Moltex produiraient de multiples flux de déchets, non seulement du réacteur mais aussi du processus WATSS qui doit fonctionner afin de produire la charge initiale de combustible pour le réacteur. En raison des propriétés chimiques et physiques des sels utilisés dans Moltex, ces déchets devraient être traités avant d'être éliminés.
- Ces méthodes de traitement en sont aux premiers stades de l'exploration - les experts ne savent pas encore comment ces nouveaux types de déchets radioactifs peuvent être traités et gérés.

PRM et retraitement des déchets de haute activité (recyclage)

- Moltex prétend que sa technologie peut épuiser les déchets nucléaires. Le comité d'experts a analysé le type de retraitement - le pyrotreatment - proposé par Moltex ainsi que d'autres méthodes, car Moltex n'est pas la seule entreprise à prétendre pouvoir réduire et recycler les déchets nucléaires.
- Les experts ont estimé que ces affirmations n'étaient pas fondées, car les produits nocifs à longue durée de vie ne peuvent pas être éliminés proprement du combustible usé. Ils ont conclu que [citation] "l'introduction et l'utilisation de réacteurs avancés et de petits réacteurs modulaires ne contribueront guère, voire pas du tout, à éliminer la nécessité de gérer et d'éliminer les déchets nucléaires." (p. 165)
- Moltex reconnaît elle-même que moins d'un pour cent du combustible usé CANDU pourrait être réutilisé comme combustible dans son réacteur PRM, ce qui laisserait plus de 99 % sous forme de nombreux nouveaux flux de déchets radioactifs à traiter.

Les PRM et la prolifération des armes nucléaires

- Notre Coalition croit également qu'il n'y a pas de licence sociale au Canada pour soutenir des technologies destinées à l'exportation qui peuvent augmenter le risque de développer des armes nucléaires dans d'autres pays.

- Les experts s'accordent à dire que le retraitement des déchets nucléaires pour en extraire le plutonium introduit un risque de prolifération des armes nucléaires. Le Canada a imposé une interdiction informelle du retraitement dans les années 1970. Le gouvernement envisage d'autoriser le retraitement dans le cadre de la nouvelle politique de gestion des déchets radioactifs prévue pour 2023, mais des groupes de la société civile font campagne pour une interdiction permanente.
- Le rapport d'expertise note que Moltex continue d'affirmer que le principal produit de son pyrotraitement serait inutile dans les armes.
- En revanche, les experts disent : [citation] "Bien que ces technologies puissent présenter un certain avantage en retardant l'utilisation directe des matériaux, les membres du comité se sont accordés à dire qu'aucune n'offrait une résistance significative à la prolifération à l'heure actuelle." (p. 221)
- En outre, le rapport d'experts indique que le combustible HALEU nécessaire à la conception de l'ARC-100 est enrichi à un niveau plus élevé que le combustible utilisé par les réacteurs à eau légère, de sorte que l'extension de l'utilisation mondiale du combustible HALEU pourrait aggraver les risques de prolifération des armes et de sécurité.

Conclusion

- Les experts affirment que les réacteurs avancés autres qu'à eau légère auront du mal à être commercialisés d'ici 2050. Cela contraste avec l'affirmation de l'ARC selon laquelle son réacteur sera prêt d'ici 2030, et avec l'objectif de Moltex, qui prévoit le milieu des années 2030. Comment expliquer cette disparité ?
- Moltex prétend que sa technologie peut réduire le problème des déchets radioactifs à Point Lepreau. Comment peuvent-ils défendre cette affirmation alors que le rapport d'expert affirme le contraire ?
- Moltex affirme également que sa technologie n'augmentera pas le risque de prolifération des armes nucléaires, mais là encore, le rapport d'experts affirme le contraire. Comment expliquer cela ?
- Le rapport d'expert soulève des questions sur les grands volumes de déchets de sodium radioactifs que la conception de l'ARC-100 créerait et les déchets que la conception du Moltex créerait pour lesquels il n'existe aucune méthode de gestion au niveau industriel. Qui répondra à ces questions ?

- Le rapport d'experts indique que le coût de la construction de réacteurs pilotes pour les modèles à eau non légère sera d'au moins plusieurs milliards de dollars. En outre, le développement d'une infrastructure complète d'approvisionnement en combustible nucléaire pour les réacteurs à eau non légère coûtera des centaines de milliards de dollars. Le soutien de ces efforts continuera à nécessiter des fonds publics importants bien au-delà de 2050.
- En même temps, Énergie NB, le gouvernement du Nouveau-Brunswick, ARC et Moltex n'ont pas révélé le coût de leurs plans PRM. Pourquoi ont-ils gardé le silence ?
- Je vous remercie de votre attention. J'ai hâte de discuter de ces questions avec vous et je ferai de mon mieux pour répondre à vos questions.