



**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**

Le 6 octobre 2022

Comité permanent de la science et de la recherche
Chambre des communes
131, rue Queen, 6^e étage
Ottawa (Ontario) K1A 0A6

Envoyé par courriel : SRSR@parl.gc.ca

Objet : Les petits réacteurs nucléaires modulaires

Madame la Présidente et Mesdames et Messieurs les Membres du Comité,

Je vous écris au nom de X-energy Canada pour souligner toute l'importance de pouvoir compter sur un soutien fédéral continu en ce qui concerne les petits réacteurs modulaires (PRM) de 4^e génération.

Alors que le Canada et le reste du monde sont confrontés à la réalité des changements climatiques, l'énergie nucléaire deviendra de plus en plus essentielle pour atteindre la carboneutralité. Étant donné la capacité des petits réacteurs modulaires de 4^e génération à produire de grandes quantités de chaleur et d'électricité à faible coût, de manière sûre, fiable et pratiquement sans émissions de carbone, il y a eu un regain d'intérêt dans le monde pour faire avancer et adopter ces petits réacteurs. Des pays comme les États-Unis, avec leur Advanced Reactor Demonstration Program (ARDP), et le Royaume-Uni, avec son Future Nuclear Enabling Fund (FNEF), investissent massivement dans les PRM et leur construction, les voyant comme un moyen essentiel de réduire les émissions de gaz à effet de serre¹. Le potentiel d'un leadership mondial dans le domaine des PRM est énorme, avec un marché mondial estimé à 150 milliards de dollars entre 2030 et 2040². Le Canada a une occasion unique d'être l'un des premiers à adopter la technologie des PRM de 4^e génération et de profiter des avantages d'être un chef de file planétaire dans ce domaine sur les plans environnemental, économique et social.

Les PRM de 4^e génération de X-energy ont la capacité unique d'aider le gouvernement du Canada à atteindre son objectif ambitieux de carboneutralité à l'horizon 2050, et ils peuvent contribuer à une réduction importante des émissions de carbone de plusieurs manières :

¹ « Advanced Nuclear Technologies », Document de politique, ministère britannique du Commerce, de l'Énergie et de la Stratégie industrielle, mis à jour le 7 mars 2022, <https://www.gov.uk/government/publications/advanced-nuclear-technologies/advanced-nuclear-technologies#:~:text=In%20November%202021%2C%20the%20government,be%20matched%20by%20private%20investment>.

² « Construire de nouveaux réacteurs », Association nucléaire canadienne, <https://cna.ca/fr/recherche-et-plaidoyer/nouveaux-reacteurs/>, consulté le 28 septembre 2022.

1. Ils peuvent se substituer directement aux combustibles fossiles pour la production d'électricité. Il est possible de remplacer les sources de production de chaleur que sont le gaz naturel et le charbon, tout en conservant une infrastructure importante pour la production, le transport et la distribution de l'électricité produite.
2. Grâce à la production de chaleur et de vapeur à haute température, les PRM de 4^e génération peuvent permettre aux grands consommateurs d'énergie, dans les industries essentielles à l'économie du Canada – comme les industries pétrolières, pétrochimiques, sidérurgiques, de la potasse et de l'extraction de minerais critiques –, de réaliser une décarbonisation en profondeur.
3. Ils peuvent remplacer avantageusement les moteurs diesel pour la production d'électricité dans les collectivités nordiques et éloignées, tout en offrant des solutions pour le chauffage à distance, les serres et le dessalement, entre autres.
4. De plus, leur fonctionnement à haute température et flexible permet d'assurer une production de base stable tout en servant d'appui aux énergies renouvelables et à la production d'hydrogène.

X-energy s'engage à travailler en partenariat avec les acteurs concernés partout au pays afin de donner accès aux importants bienfaits pour l'économie et l'environnement que permettra d'apporter le déploiement de sa technologie. De plus, chez X-energy, nous nous engageons à favoriser l'accès de groupes sous-représentés et leur inclusion dans nos initiatives, de manière à ouvrir des débouchés pour les talents inexploités dans les différentes collectivités canadiennes.

Cet engagement est conforme aux objectifs du Canada en matière d'énergie propre et reflète l'adhésion de X-energy à l'Énoncé des principes du Plan d'action pour les PRM.

Une technologie avancée éprouvée en matière de réacteurs

La technologie avancée des réacteurs de X-energy a été conçue pour être concurrentielle, avoir moins d'impacts négatifs sur l'environnement (l'eau, l'utilisation des sols, etc.), être plus facile à utiliser, être sécuritaire et offrir la flexibilité requise afin d'être combinée à d'autres solutions énergétiques sans carbone pour les collectivités et les utilisateurs industriels.

Le modèle Xe-100

Le PRM Xe-100 est un réacteur à haute température refroidi au gaz (RHTRG) conçu au terme de décennies de recherche, de développement et d'expérience d'exploitation dans le monde entier. La technologie des RHTRG, qui ressemble à celle de X-energy, est utilisée en Allemagne depuis environ deux décennies et est exploitée actuellement en Chine. Notre technologie Xe-100 répond aux critères de la 4^e génération et est évolutive pour répondre à la demande, puisqu'un réacteur peut générer jusqu'à 80 mégawatts d'électricité à partir de 200 mégawatts d'énergie thermique. En combinant efficacement la production de vapeur à haute température (565° Celsius) et d'électricité, le Xe-100 peut s'intégrer facilement aux

applications de l'industrie lourde, comme les exploitations de sables bitumineux et de sites miniers, et à d'autres procédés industriels.

Le Xe-100 devrait être exploité commercialement d'ici 2028; il permet de produire de la chaleur et de l'électricité à des prix concurrentiels, de manière sûre et fiable et sans générer d'émissions.

Pour les applications électriques, notre réacteur Xe-100 offre une production d'énergie évolutive par tranches de 80 MWé. Il a une capacité de suivi de la charge grâce à laquelle il peut passer rapidement de 100 % à 40 % et remonter à 100 %, ce qui permet de l'utiliser facilement avec des énergies renouvelables intermittentes. Les réacteurs utilisent très peu d'eau, de sorte qu'on peut les installer pratiquement n'importe où, y compris sur des sites de centrales au charbon ou au gaz.

Pour les applications industrielles, le Xe-100 produit de la vapeur à haute température qui convient bien aux industries lourdes canadiennes à forte intensité énergétique, comme celles de l'extraction du pétrole et du gaz, de la pétrochimie et de l'exploitation minière, pour n'en citer que quelques-unes. La vapeur à haute température de nos réacteurs permet une utilisation propre et efficace de l'énergie qui peut contribuer à améliorer la viabilité et la compétitivité des secteurs des ressources naturelles au Canada. De plus, le Xe-100 a un impact moins grand sur les sols, l'eau et l'environnement que toute autre source alternative d'énergie propre³.

Pour assurer la conformité du Xe-100 aux normes et exigences de la réglementation canadienne en matière nucléaire, X-energy s'est inscrite à l'examen de la conception de fournisseur (ECF) préalable à l'autorisation, un processus facultatif établi par la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN).

En juillet 2022, après deux années de soumissions, de présentations, de dialogue ouvert entre experts techniques et de réponses aux demandes d'informations supplémentaires, X-energy a fourni des informations détaillées sur les 21 domaines d'intérêt de l'ECF. X-energy continue de répondre aux demandes d'information et prévoit que le rapport final de l'ECF de la CCSN pour la phase 2 sera produit en 2023.

Microréacteur Xe-Mobile

Le Canada compte des centaines de collectivités éloignées et de sites miniers qui utilisent encore des génératrices au diesel pour produire leur électricité, surtout au nord du 60^e parallèle. Afin de répondre à la nécessité de produire de l'électricité en petite quantité dans des zones éloignées et hors réseau, X-energy a mis au point un microréacteur mobile appelé XENITH, qui peut produire jusqu'à cinq mégawatts d'électricité, avec peu de travaux de construction ou de préparation des sites. Notre microréacteur mobile est la solution idéale pour remplacer la production d'électricité au diesel dans les sites miniers et les collectivités isolées, permettant ainsi une décarbonisation profonde ainsi qu'un développement économique durable dans ces régions. X-energy a l'intention de lancer cette technologie polyvalente sur le marché canadien en travaillant en étroite collaboration avec les principaux intervenants concernés.

³ « Net Zero Mixology: Building Better Climate Tech », présentation de Mark Daly, Technology and Innovation Senior Association, Bloomberg NEF, faite à la conférence *The Barrel of Tomorrow* de Bloomberg NEF qui s'est tenue le 19 septembre 2022 à Calgary.

Le combustible TRISO-X

Les deux réacteurs sont alimentés par le combustible TRISO-X et ont été conçus pour fonctionner simplement, être sûrs et offrir des solutions énergétiques flexibles, sans carbone et polyvalentes pour les réseaux d’approvisionnement, les collectivités et les utilisateurs industriels.

X-energy prend activement des mesures pour garantir un approvisionnement sûr en combustible. En avril 2022, sa filiale s’occupant du combustible, TRISO-X LLC, a fait une demande de permis à la Nuclear Regulatory Commission des États-Unis pour une installation de fabrication de combustible nucléaire TRISO (TF3). Il s’agirait d’une installation de fabrication de combustible d’uranium à forte dose et faiblement enrichi (HALEU) pour répondre à un besoin de la communauté qui utilise la 4^e génération.

Projets en cours et en développement

La conception du PRM Xe-100 a suscité un intérêt considérable comme solution idéale pour la production d’électricité et de chaleur carboneutre, tant ici au Canada qu’ailleurs dans le monde.

Cette année, Dow et X-energy ont annoncé leur collaboration pour produire de la chaleur et de l’électricité dans l’une des installations de Dow, sur la côte américaine du golfe du Mexique, et ce dès 2030. Avec ce partenariat, Dow – le leader mondial dans la science des matériaux – est devenu le premier fabricant au monde à collaborer au développement d’options technologiques concernant les petits réacteurs nucléaires modulaires.

En octobre 2020, le département de l’Énergie des États-Unis a choisi le Xe-100 pour le programme de démonstration de réacteurs avancés, en consacrant plus de 1,2 milliard de dollars américains aux efforts de X-energy pour construire une centrale à quatre réacteurs dans l’État de Washington et une installation commerciale de fabrication de combustible TRISO-X (TF3) à Oak Ridge, dans le Tennessee.

Partenariats et collaborations stratégiques au Canada

Depuis sa création, X-energy a conclu d’importants partenariats avec certaines des principales organisations du pays afin de créer des opportunités mutuellement avantageuses pour les entreprises et les collectivités de partout au Canada.

En juillet 2022, X-energy et Ontario Power Generation Inc. (OPG) ont annoncé une collaboration visant à exploiter des occasions de produire de l’énergie propre qui permettront de réduire les émissions de carbone générées par les industries lourdes. Dans le cadre de cet accord, nous rechercherons des possibilités de déploiement de réacteurs avancés Xe-100 en Ontario, sur des sites industriels, et d’autres débouchés ailleurs au Canada.

En 2021, X-energy a conclu un protocole d’entente non contraignant et non exclusif avec Cameco afin d’explorer d’éventuels domaines de coopération pour appuyer le déploiement, le ravitaillement et l’entretien potentiels futurs de PRM Xe-100 au Canada et aux États-Unis. De plus, X-energy s’est associée à Kinectrics pour soutenir l’établissement du Helios Clean Energy Innovation Centre, qui permettra de tester les RHTRG, incluant le Xe-100.

Plus tard la même année, X-Energy a signé un protocole d'entente avec la First Nations Power Authority (FNPA) pour contribuer au renforcement des capacités des collectivités autochtones et favoriser une plus grande inclusion dans l'industrie émergente des PRM. En 2022, X-Energy a conclu un autre protocole d'entente avec la Saskatchewan Industrial and Mining Suppliers Association (SIMSA) pour voir les possibilités de développement de la capacité de la chaîne d'approvisionnement en Saskatchewan.

X-energy prend également des mesures proactives pour collaborer avec les corps de métiers spécialisés qui prendront part aux projets futurs. Elle s'est fortement engagée auprès des mécaniciens de chantier de l'Ontario et du Conseil des métiers de la construction de l'Alberta afin de les sensibiliser davantage aux petits réacteurs nucléaires modulaires et à leur capacité.

En 2020, X-energy a annoncé un accord de partenariat avec Hatch, une entreprise mondiale d'ingénierie et de gestion de projets fondée en Ontario il y a 65 ans. En vertu de cet accord, Hatch fournit des services techniques pour aider X-energy à avancer dans la conception du PRM Xe-100, ainsi que l'ingénierie nécessaire à la planification de l'infrastructure propre au site pour d'éventuels projets au Canada, aux États-Unis et ailleurs dans le monde.

X-energy est également un membre actif de l'Association nucléaire canadienne (ANC), de l'Organization of Canadian Nuclear Industries (OCNI) et du programme des fournisseurs participants de PRM du Groupe des propriétaires de CANDU (COG). Le président de X-energy Canada est membre du conseil d'administration de l'ANC et dirige le programme des fournisseurs participants du COG.

Une période cruciale pour le Canada

Le Canada est depuis longtemps reconnu mondialement pour être un leader dans l'exploitation sûre et fiable de la technologie nucléaire. L'industrie nucléaire canadienne génère plus de 6 milliards de dollars de revenus par année. Elle soutient quelque 76 000 emplois directs et indirects au Canada⁴. Environ 60 % des besoins en électricité de l'Ontario sont comblés grâce à de l'énergie nucléaire propre, fiable et sans émissions, ce qui permet d'éviter 80 millions de tonnes d'émissions de CO₂ par an⁵. Cela revient à peu près à retirer 15 millions de voitures de la circulation. En tant que Canadiens, nous pouvons tirer parti des capacités dont dispose notre pays et tendre vers l'objectif de carboneutralité. Le Canada a l'obligation morale d'honorer ses engagements en matière de carboneutralité, et, pour ce faire, il est essentiel d'utiliser les technologies et les voies les plus susceptibles de nous conduire vers la réussite. Cela inclut la dernière nouveauté en matière de technologie nucléaire : les petits réacteurs modulaires (PRM) de 4^e génération.

Nous encourageons donc vivement le Comité permanent de la science et de la recherche de la Chambre des communes à reconnaître l'importance de la technologie nucléaire dans l'atteinte des objectifs de carboneutralité du Canada et à recommander un soutien grandissant du gouvernement fédéral en faveur de l'adoption de cette technologie dans la lutte contre les changements climatiques. Le Canada a


⁴ « L'aide-mémoire du nucléaire au Canada 2021 », Association nucléaire canadienne, p. 3, [The-Canadian-Nuclear-Factbook-2021-FR.pdf \(cna.ca\)](https://www.cna.ca/The-Canadian-Nuclear-Factbook-2021-FR.pdf).

⁵ « Nuclear Power », <https://www.opg.com/powering-ontario/our-generation/nuclear/>, Ontario Power Generation, consulté le 3 octobre 2022.

l'occasion de devenir un chef de file mondial et de profiter de la décarbonisation profonde qu'offrent les PRM avancés, tout en protégeant et en améliorant la compétitivité de son économie à l'échelle mondiale.

Il y a eu d'importants progrès dans la sécurité et la fiabilité de la technologie nucléaire ainsi que dans la compétitivité des coûts inhérents à cette technologie. Il ne fait aucun doute que le Canada possède les talents, les ressources et l'expérience nécessaires pour développer une industrie des PRM de calibre mondial et pour conserver son leadership en matière d'innovation et d'exploitation de la technologie nucléaire. Nous pensons que les PRM de X-energy pourraient servir de catalyseur au développement d'une économie carboneutre florissante répondant aux besoins en énergie propre des populations du Canada et du monde entier.

Veillez agréer, Madame la Présidente et Mesdames et Messieurs les Membres du Comité, l'expression de mes sentiments les meilleurs.



T. Rosemary Yeremian
Vice-présidente, Stratégie d'entreprise et développement des affaires
X-energy Canada Inc.

À propos de X-energy

X-energy redéfinit l'énergie nucléaire. L'entreprise fabrique un combustible qui enferme les particules d'uranium dans un revêtement protecteur, ce qui rend impossible la fusion du cœur et permet de conserver le combustible d'uranium à l'intérieur. X-energy conçoit également des installations qui libèrent le potentiel énergétique du combustible selon un procédé aussi propre qu'avec l'énergie éolienne ou solaire. Cela permet d'avoir une source d'énergie de base fiable et sans carbone, produite en toute sécurité, plus abordable que jamais et disponible partout et en tout temps.

Basée en Ontario, au Canada, X-energy Canada soutient le développement et le déploiement de ses petits réacteurs modulaires avancés de 4^e génération partout au pays grâce à des partenariats avec des collectivités canadiennes ainsi qu'avec l'industrie, les milieux universitaires et la société en général.

x-energy.com | [LinkedIn](#) | [Twitter](#)