

Le 24 octobre 2022

Comité permanent de l'environnement et du développement durable  
131, rue Queen, sixième étage  
Chambre des communes  
Ottawa ON K1A 0A6  
Par courriel : ENVI@parl.gc.ca

## **Objet : Mémoire sur les technologies propres au Canada de Moltex Energy Canada Inc.**

Le Comité permanent de l'environnement et du développement durable a un rôle essentiel à jouer pour façonner l'orientation et la vitesse de la transition du Canada vers des activités à zéro émission, en tenant compte des incidences sur l'économie, la stabilité du réseau et la sécurité énergétique du Canada. Moltex Energy Canada Inc. (Moltex) se réjouit de cette occasion de présenter le point de vue de l'industrie en soutien à ce rôle et à cette responsabilité névralgiques.

Moltex est une entreprise qui met au point deux technologies complémentaires pour traiter les déchets nucléaires et produire de l'énergie sans carbone. Conjointement, ces technologies peuvent considérablement réduire le volume de déchets hautement radioactifs au Canada, tout en produisant 6 GW d'énergie sans émissions de carbone pendant 60 ans, sans nécessiter de nouvelle mine, avec sécurité de l'approvisionnement en combustible assurée, et à un coût plus faible que toute autre solution à long terme actuellement envisagée pour le combustible nucléaire épuisé.

- Le procédé de transformation de déchets en sels stables (WATSS, pour Waste To Stable Salt) nécessite une installation de faibles dimensions abordable qui permet de recycler les grappes de combustible épuisé provenant des réacteurs CANDU du Canada, avec pour résultat des produits ultimes sécuritaires et du combustible pour un petit réacteur modulaire avancé (PRMa) à sel fondu.
- Le réacteur à sels stables – incinérateur (SSR-W, pour Stable Salt Reactor – Wasteburner) est un PRMa qui utilise le combustible produit par le procédé WATSS, qui peut générer jusqu'à 500 MW d'électricité sans émissions de carbone, dans une installation intrinsèquement sécuritaire qui occupe beaucoup moins d'espace qu'un réacteur conventionnel.

Une autre technologie, appelée GridReserve, vient compléter la centrale électrique Moltex. GridReserve n'est pas une innovation de Moltex; il s'agit plutôt d'un système qui a fait ses preuves sur le marché pour le stockage d'énergie thermique transférée par l'industrie de l'énergie solaire concentrée, qui doit être utilisé conjointement avec le réacteur SSR-W. L'ajout du système GridReserve à une centrale Moltex permet à la centrale de fournir de l'énergie pendant les périodes de pointe, et est adapté à la dynamique du réseau électrique moderne, qui comprend des charges variables et une production variable à partir de sources renouvelables (éolien et solaire).

Grâce au système GridReserve, une centrale Moltex peut acheminer de l'électricité au réseau (mégawatts d'électricité sur demande), pour compléter l'énergie intermittente (mégawatts-heure, produits lorsque le soleil brille ou que le vent souffle) provenant de sources d'énergie

renouvelable.

Chacune de ces technologies de Moltex comporte des avantages essentiels pour atteindre les objectifs du Canada (et du monde) quant à la décarbonation et à la protection de l'environnement – en plus de répondre aux besoins de la société quant à la sécurité énergétique, l'emploi et la croissance économique. Certains de ces avantages sont 1) communs à tous les réacteurs nucléaires (comme l'énergie sans carbone), certains sont 2) communs à tous les PRMa (comme la sécurité intrinsèque et les faibles dimensions), et certains sont 3) uniques à Moltex (comme la réduction des déchets nucléaires). Nous allons maintenant aborder plus en détail chacun de ces avantages.

## 1. Le rôle du secteur nucléaire

Partout dans le monde, les exploitants de réseau électrique, les ingénieurs électriciens et les décideurs s'accordent de plus en plus pour dire qu'une décarbonation rentable permettant le maintien d'un réseau stable et la sécurité énergétique est impossible sans la conservation, au minimum, du parc nucléaire existant. Par exemple, le département de l'Énergie (DOE) des États-Unis a modélisé chaque scénario considéré comme étant techniquement viable pour atteindre les cibles de réduction de carbone, et il a déterminé qu'il est absolument nécessaire de conserver la capacité de 94,7 GW produite par tous les réacteurs commerciaux actuellement en activité aux États-Unis pour assurer la stabilité du réseau, la rentabilité et la sécurité énergétique. Toutefois, les mêmes modèles du DOE ont également démontré que pour l'électrification des transports et des systèmes de chauffage, pour laquelle il faudra doubler ou tripler la capacité du réseau, les États-Unis devront doubler leur parc nucléaire actuel pour que la décarbonation soit viable sur les plans technique et économique. De surcroît, la contribution nécessaire de l'énergie nucléaire est plus élevée dans les climats nordiques, où les besoins en chauffage sont plus élevés et où l'énergie solaire est plus faible, en particulier pendant la saison de chauffage.

Des exemples concrets en provenance de trois territoires différents en font la démonstration.

- En Ontario, en 2019, l'énergie électrique provenait de l'énergie nucléaire à 59 %, de l'hydroélectricité à 24 %, de l'éolien à 8 %, du solaire à 1 %, et les centrales thermiques de pointe ont fourni le reste<sup>1</sup>. De cette manière, l'Ontario a atteint une faible intensité en carbone de 25 grammes de CO<sub>2</sub> par kWh d'électricité, à un coût pour les usagers de 0,12 \$ CA/kWh.
- La Californie, quant à elle, bénéficie d'un ensoleillement beaucoup plus intense que l'Ontario, et l'énergie nucléaire ne fournit plus que 7,4 % de l'électricité en Californie, tandis que les énergies renouvelables fournissent 40 % de l'énergie. Malgré cela, l'intensité en carbone de la Californie est actuellement de 242 grammes de CO<sub>2</sub> par kWh, à un coût pour les usagers de plus de 0,30 \$ CA/kWh<sup>2</sup>.
- Pendant ce temps, à une latitude Nord semblable à celle de l'Ontario, l'Allemagne a, au cours de la dernière décennie, dépensé plus de 150 milliards de dollars américains pour installer des systèmes de production d'énergie renouvelable, et elle a atteint une contribution de 40 % des énergies renouvelables à son réseau, tout en éliminant progressivement les centrales nucléaires, qui fournissent aujourd'hui 12 % de l'énergie du pays. Toutefois, l'Allemagne évalue que de passer entièrement à la carboneutralité avec des énergies renouvelables coûterait 5 trillions de dollars américains additionnels<sup>3</sup>, et son intensité en carbone actuelle est de 349 grammes de CO<sub>2</sub> par kWh<sup>4</sup>, ce qui coûte aux usagers plus de

0,40 \$ CA/kWh. De plus, aujourd'hui l'Allemagne se retrouve malheureusement dans une position inacceptable, où elle fera face à un hiver froid sans souveraineté énergétique. Les spécialistes estiment que si l'Allemagne avait investi dans le nucléaire plutôt que dans les énergies renouvelables, le réseau électrique de ce pays pourrait désormais être de à zéro émission nette, et le pays aurait une sécurité énergétique de beaucoup supérieure.

Bien que la rentabilité, la décarbonation, la stabilité du réseau et la sécurité énergétiques sont tous essentielles, nous ne pouvons pas négliger les emplois. L'industrie nucléaire emploie plus de 40 000 Canadiens actuellement<sup>5</sup>. D'après des déclarations publiques faites lors de la Conférence sur les réacteurs de 4<sup>e</sup> génération et les petits réacteurs modulaires (G4SR-4) de 2022 à Toronto, Ontario Power Generation (OPG) estime que la décarbonation totale, qui nécessite l'électrification des transports et des systèmes de chauffage, nécessiterait une nouvelle capacité de production d'au moins 13 GW en Ontario. Comme les 18 réacteurs CANDU en exploitation en Ontario ont une capacité totale d'un peu plus de 13 GW – et parce que les quelque 200 barrages hydroélectriques en Ontario ont déjà exploité la majeure partie du potentiel hydroélectrique de la province – il est raisonnable d'envisager un secteur de l'énergie entièrement décarboné pour l'Ontario avec une capacité nucléaire doublée, ce qui aura le potentiel de créer environ 40 000 nouveaux emplois permanents bien rémunérés, en plus de dizaines de milliers d'emplois dans la construction.

Dans l'intervalle, le Nouveau-Brunswick a le potentiel d'accroître et de développer sa propre industrie nucléaire. En plus du potentiel de création d'emplois dans le secteur privé et dans des centrales, la stimulation de la chaîne d'approvisionnement locale est prometteuse puisqu'environ la moitié des composants des SSR-W pourrait être fabriquée dans la province. Une conférence sur la chaîne d'approvisionnement qui a eu lieu en juin 2022 a attiré des fournisseurs provenant de plus de 150 organisations de toute la province, ce qui a mis en lumière le fort intérêt local pour cette occasion.

Pour toutes ces raisons, le secteur de l'énergie nucléaire du Canada mérite d'être pris en compte d'une manière semblable à celle illustrée par le récent *Inflation Reduction Act* des États-Unis, qui comprend l'injection de plus de 700 millions de dollars américains pour ajouter de la capacité de production de combustibles nucléaires, et des milliards de plus pour soutenir les activités des centrales nucléaires existantes et encourager la construction de nouvelles centrales – plus précisément, fournir des incitatifs additionnels lorsque les nouvelles centrales nucléaires remplacent des centrales au charbon, et lorsque la construction donne la priorité à la chaîne d'approvisionnement nationale.

## 2. Une révolution dans l'énergie nucléaire : les PRMa

Les petits réacteurs modulaires avancés ne sont pas une amélioration progressive de la technologie des CANDU existants. Ils représentent un changement radical, et ils offrent une série d'avantages révolutionnaires. Le parc nucléaire existant est composé de technologies de 2<sup>e</sup> génération (génération II). Ces technologies ont subi d'importantes améliorations dans les réacteurs de 3<sup>e</sup> génération, comme le PRM GE-Hitachi BWRX-300 ou le PRM Rolls-Royce, qui sont plus petits que les réacteurs de 2<sup>e</sup> génération et qui sont dotés de caractéristiques de sécurité renforcées. Toutefois, les améliorations les plus intéressantes et transformatrices se retrouvent dans les réacteurs de 4<sup>e</sup> génération (les PRMa). En bref, la plupart des réacteurs de 4<sup>e</sup> génération :

- offrent une sécurité intrinsèque, en utilisant des combustibles novateurs, qui éliminent pratiquement le potentiel d'un accident de fusion du cœur, et en n'utilisant pas d'eau comme réfrigérant, ce qui permet un fonctionnement à basse pression;

- fonctionnent à des centaines de degrés Celsius de plus que les réacteurs conventionnels, ce qui leur permet de produire de l'énergie électrique avec beaucoup plus d'efficacité, et de produire de la chaleur adéquate pour les procédés industriels, y compris pour la production d'hydrogène;
- coûtent moins chers que les autres réacteurs à construire et à exploiter.

Bien qu'il ait été démontré depuis des décennies que le fonctionnement des PRMa conformes à la conception est sécuritaire, ils ne sont pas encore produits à des fins commerciales. Comme c'est le cas pour toute nouvelle technologie, en particulier dans le secteur de l'énergie, la mise au point des tout premiers PRMa commerciaux sera plus dispendieuse que pour les réacteurs qui suivront. Pour surmonter l'obstacle du coût à l'adoption de ces importantes technologies, le soutien public est nécessaire dans deux domaines :

- Tout d'abord, un soutien financier du secteur public aidera à réduire le coût de mise au point des technologies pour le secteur privé, ce qui déblocuera des fonds privés pour le secteur lorsque l'engagement du secteur public aura été démontré. Des fonds fédéraux et provinciaux ont déjà été fournis à des entreprises de PRMa au Canada et cela est fort louable. Malgré cela, le soutien financier devrait être doublé ou triplé pour permettre au Canada de respecter ses engagements en matière de décarbonation tout en assurant la rentabilité et la sécurité énergétique.
- Ensuite, des activités de sensibilisation et de mobilisation seront vitales pour répondre proactivement aux craintes que la population exprimera probablement quant aux risques et aux avantages de ces technologies en comparaison avec les solutions de rechange. En complément à ces activités, le Canada doit se doter d'un processus réglementaire rigoureux qui ne néglige pas la surveillance prudente et qui n'impose pas un fardeau excessif, en termes de temps et de coût, à l'industrie. Plus précisément, les gens du milieu, y compris les services publics canadiens, pensent que le processus d'étude d'impact environnemental, qui prend plus de cinq ans à réaliser, peut et devrait être optimisé pour ne pas prendre plus de trois ans, sans compromettre le processus complet de diligence raisonnable requis pour obtenir la confiance du public.

### **3. Avantages propres aux technologies de Moltex**

Moltex détient des brevets internationaux qui rendent les PRMa à sels fondus de Moltex sécuritaires et concurrentiels sur le plan des prix. Toutefois, le plus important avantage unique de l'entreprise concerne le procédé WATSS, la seule approche rentable au monde pour recycler les combustibles nucléaires épuisés. Le retraitement conventionnel des combustibles comporte trois inconvénients : il est plus coûteux que l'exploitation de nouvel uranium, il nécessite une superficie de plus de 100 acres par installation et une telle installation peut servir à produire du plutonium de qualité militaire. À l'opposé, le procédé WATSS est plus économique d'un ordre de grandeur, il peut se faire dans un espace de la grandeur d'un gymnase d'école et il ne peut d'aucune manière être utilisé pour obtenir du plutonium assez pur pour servir dans des armes nucléaires. Le procédé WATSS permet à tout le secteur nucléaire d'obtenir l'acceptabilité sociale en réduisant considérablement le volume, la radioactivité et les coûts d'élimination des déchets nucléaires.

Moltex aide aussi à résoudre le problème des déchets nucléaires futurs, et ouvre la voie au déploiement de plus de réacteurs conventionnels et de PRM qui utilisent de l'uranium comme combustible nucléaire. En plus d'avoir un rôle clé à jouer dans l'écosystème de l'énergie du



Canada, Moltex contribue à faire du Canada un chef de file dans l'énergie nucléaire propre. En offrant une meilleure réponse au problème des déchets nucléaires, Moltex soutient le développement national et l'exportation de l'ensemble des combustibles, des technologies et des services nucléaires du Canada.

## Résumé

Un consensus semble émerger quant à la nécessité de nouvelles centrales nucléaires pour répondre aux objectifs climatiques du pays et du monde, en même temps que les avantages des réacteurs de 4<sup>e</sup> génération sont de plus en plus évidents. Avec l'accroissement de la demande en électricité propre et à faibles émissions de carbone, nous pensons que la révolution dans l'énergie nucléaire deviendra irrésistible. La seule question à se poser est si le Canada assumera un rôle de leader dans ce domaine. Le gouvernement fédéral peut concrétiser ce changement, en tenant compte de tous les avantages des PRMa, tout en offrant des fonds de R et D et en soutenant la collaboration dans l'élaboration de réglementation adéquate sur le cycle des combustibles. Moltex serait fier de participer à ce changement essentiel.

Veuillez accepter mes  
respectueuses salutations,

A handwritten signature in black ink that reads 'Tristan Jackson'.

Tristan Jackson  
V.-P., développement corporatif, Moltex  
tristanjackson@moltexenergy.com

---

<sup>1</sup> <https://www.cer-rec.gc.ca/en/data-analysis/energy-markets/provincial-territorial-energy-profiles/provincial-territorial-energy-profiles-ontario.html>

<sup>2</sup> <http://www.caiso.com/todaysoutlook/pages/emissions.html>

<sup>3</sup> <https://world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-g-n/germany.aspx>

<sup>4</sup> <https://www.statista.com/statistics/1290224/carbon-intensity-power-sector-germany/>

<sup>5</sup> Protection des travailleurs - Commission canadienne de sûreté nucléaire (nuclearsafety.gc.ca)