



Plan Stratégique pour le Déploiement des Petits Réacteurs Modulaires

Préparé par les gouvernements de l'Ontario, du Nouveau-Brunswick,
l'Alberta et de la Saskatchewan



Table des matières

PLANIFICATION STRATÉGIQUE SUR LES PRM – RÉSUMÉ.....	3
1. INTRODUCTION ET MESURE À PRENDRE	8
2. LES INTÉRÊTS DES PROVINCES EN MATIÈRE DE PRM	10
3. FACTEURS CLÉS CONCERNANT LE DÉPLOIEMENT DES PRM.....	12
3.1. État de préparation technologique.....	12
3.2. Cadre réglementaire	16
3.3. Économie et financement	21
3.4. Gestion des déchets nucléaires.....	23
3.5. Mobilisation des Autochtones et du public	25
4. COLLABORER AVEC LE GOUVERNEMENT FÉDÉRAL	27
5. STRATÉGIES PROVINCIALES DE DÉPLOIEMENT DES PRM	31
5.1. Mesures visant à faciliter la prise de décision sur le plan provincial.....	31
5.2. Mesures à prendre à la suite d’une décision provinciale d’aller de l’avant	33
6. PROCHAINES ÉTAPES.....	37
7. ANNEXES.....	38
7.1 Protocole d’entente (PE) interprovincial sur les PRM.....	38
7.2. Ontario – Aller de l’avant en matière d’innovation nucléaire	40
7.3. Nouveau-Brunswick – Chef de file de la conception de technologies de nouvelle génération	48
7.4. Saskatchewan – Une nouvelle ère d’énergie nucléaire et d’initiative climatique.....	55
7.5. Alberta – Mobiliser les parties intéressées du secteur nucléaire et assurer l’état de préparation réglementaire.....	62



PLANIFICATION STRATÉGIQUE SUR LES PRM – RÉSUMÉ

Les gouvernements de l'Ontario, du Nouveau-Brunswick, de la Saskatchewan et de l'Alberta partagent une vision qui consiste à favoriser la prospérité et la croissance économique du Canada et à assurer l'avenir énergétique propre du pays.

Des organisations de premier plan comme le [Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat](#) et l'[Agence internationale de l'énergie](#) conviennent que la technologie et l'innovation peuvent jouer un rôle de catalyseur dans la transition vers une économie plus sobre en carbone. Les petits réacteurs modulaires (PRM) constituent la prochaine évolution de l'innovation et de la technologie nucléaires.

Le présent plan stratégique montre la voie à suivre pour l'avancement des PRM et l'occasion qu'ils représentent pour la production d'énergie sûre et fiable, sans émissions, pour alimenter nos communautés, tout en répondant aux demandes d'une économie et d'une population en croissance. Les PRM peuvent améliorer notre qualité de vie, stimuler la croissance économique et la prospérité et aider le Canada et le monde à atteindre leurs objectifs climatiques.

Depuis décembre 2019, l'Ontario, le Nouveau-Brunswick et la Saskatchewan travaillent ensemble pour faire progresser les PRM au Canada; l'Alberta fait partie du groupe depuis avril 2021. Le présent plan stratégique est le dernier produit livrable prévu dans le protocole d'entente interprovincial, mais il ne s'agit que d'un début, alors que les provinces travaillent ensemble pour franchir les prochaines étapes afin de faire progresser l'innovation en matière de PRM au Canada.

Le plan s'appuie sur [l'étude de faisabilité sur les petits réacteurs modulaires](#) publiée par les sociétés provinciales d'électricité en avril 2021, en identifiant les mesures clés que les provinces peuvent entreprendre pour permettre la prise d'une décision sur la pertinence d'aller de l'avant dans la mise en place de PRM. Dans l'optique d'une décision favorable aux PRM, le présent plan décrit les mesures supplémentaires à prendre pour soutenir le déploiement des PRM.

Les provinces ont ciblé les cinq domaines prioritaires suivants pour le développement et le déploiement des PRM :

État de préparation technologique : En adoptant rapidement les PRM, le Canada se positionnerait comme un chef de file mondial de l'innovation nucléaire et une plaque tournante mondiale de la technologie des PRM. Le Canada pourrait obtenir une part importante du marché des PRM, créant ainsi une nouvelle croissance de l'économie et de l'emploi dans trois volets de développement des PRM :

- **Volet 1** – projet de PRM à l'échelle du réseau de 300 mégawatts (MW) construit sur le site nucléaire de Darlington en Ontario d'ici 2028. D'autres unités suivront en Saskatchewan, le premier PRM devant être mis en service en 2034.
- **Volet 2** – deux PRM avancés de quatrième génération qui seraient mis au point au Nouveau-Brunswick. ARC Clean Energy vise la mise en service complète à la Centrale nucléaire de Point Lepreau au plus tard en 2029, et Moltex Energy mettra en service son système de récupération du carburant épuisé et son réacteur au début des années 2030, également à la Centrale nucléaire de Point Lepreau.
- **Volet 3** – une nouvelle classe de micro-PRM conçus principalement pour remplacer l'utilisation du diesel dans les collectivités éloignées et sur les sites miniers. Un projet de démonstration de réacteur refroidi au gaz de cinq MW est en cours à Chalk River, en Ontario, et devrait être en service d'ici 2026.

Cadre réglementaire : Le Canada est un chef de file de la réglementation nucléaire qui protège la santé et la sécurité du public et de l'environnement. La Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) sera chargée de délivrer des permis pour les PRM tout au long de leur cycle de vie, de la préparation du site et de la construction à l'exploitation et au déclasséement éventuel de la centrale à la fin de sa vie.

Ce processus réglementaire comprend également la gestion et l'évacuation de toutes les formes de déchets nucléaires. Le processus réglementaire robuste du Canada et l'accent mis sur la sûreté constituent un avantage clé permettant au Canada d'assurer le leadership des PRM sur la scène mondiale. Certaines modifications et clarifications réglementaires seront nécessaires pour simplifier le processus fédéral de réglementation et d'autorisation des projets de PRM, étant donné que les technologies de PRM présentent un risque moindre et des caractéristiques de sûreté améliorées par rapport aux projets nucléaires traditionnels à grande échelle.

En outre, des modifications et une clarification de la réglementation seront nécessaires pour garantir des coûts et des délais d'approbation raisonnables pour les investisseurs et les exploitants.

Économie et financement : Les PRM proposés dans le cadre des trois volets définis par les provinces ont le potentiel de créer des milliers d'emplois et des milliards de dollars de retombées économiques. Pour atteindre ces résultats, les technologies de PRM devraient nécessiter d'importants investissements financiers initiaux, étant donné le coût élevé de la mise au point et du déploiement d'une conception unique.

Les gouvernements fédéral et provinciaux ont un rôle clé à jouer dans le partage du risque financier afin de jeter les bases du développement des PRM au Canada et dans le monde. L'investissement fédéral et le partage des risques financiers sont nécessaires pour soutenir le vaste travail de planification qui aboutira aux PRM – depuis la sélection de la technologie et les

évaluations d'impact jusqu'aux permis de préparation de l'emplacement et aux permis de construction.

Les provinces signataires du protocole d'entente cherchent à obtenir du gouvernement fédéral l'assurance qu'il allouera un soutien financier aux propositions de projets de PRM décrites dans le présent plan stratégique. Un engagement fédéral en matière de financement est essentiel pour que les provinces continuent à faire progresser la mise au point et le déploiement des PRM et pour que ces derniers jouent un rôle clé dans l'atteinte des objectifs de réduction des émissions du Canada.

Les avantages économiques des PRM touchent tout le Canada. Par exemple, la croissance des PRM au Canada et dans le monde entier entraînera une augmentation de la demande d'uranium, offrant de nouveaux débouchés pour l'uranium produit en Saskatchewan et éventuellement en Alberta, et pour une utilisation accrue des installations de raffinage et de conversion en Ontario.

Gestion des déchets nucléaires : [la Société de gestion des déchets nucléaires](#) (SGDN) est une organisation mandatée par le gouvernement fédéral et dirigée par l'industrie, qui est responsable de la gestion à long terme des déchets de combustible usé, y compris les déchets de combustible provenant des réacteurs avancés et des PRM.

La SGDN est en train de chercher une collectivité hôte consentante à accueillir un dépôt géologique en profondeur pour le stockage permanent et la gestion des déchets de combustible épuisé du Canada. Vingt-deux collectivités ont initialement exprimé leur intérêt à être considérées pour le site du dépôt géologique en profondeur et ont participé au processus de sélection du site de la SGDN. Grâce à des évaluations techniques des sites et à un engagement social continu, deux sites en Ontario sont toujours envisagés et font l'objet d'évaluations de la sécurité et de mobilisation de la collectivité. La SGDN prévoit de sélectionner un seul site privilégié en 2023, et les opérations du dépôt géologique en profondeur devraient commencer entre 2040 et 2045.

Tout au long de 2021, le gouvernement fédéral a examiné et modernisé la Politique-cadre en matière de déchets radioactifs du Canada afin de s'assurer que le Canada dispose de solides politiques en matière de déchets radioactifs qui continuent de respecter les meilleures pratiques internationales, sont fondées sur les meilleures données scientifiques disponibles et sont conformes aux valeurs et aux principes des Canadiens. L'examen des politiques fédérales comprend également l'élaboration d'une nouvelle stratégie intégrée pour la gestion des déchets (c'est-à-dire les déchets de faible et moyenne activité et le combustible épuisé) provenant des réacteurs existants et des futurs flux de déchets issus des nouvelles technologies.

Les provinces signataires du protocole d'entente ont hâte de collaborer avec le gouvernement fédéral à l'élaboration du cadre stratégique final et de la stratégie intégrée, notamment en veillant à ce que des dépôts de déchets radioactifs soient disponibles pour les petits exploitants de PRM, y compris en Saskatchewan et en Alberta. Les provinces signataires du protocole

d'entente suivent de près les démarches du gouvernement fédéral en matière de mobilisation du public et des Autochtones dans le cadre de cet examen.

Mobilisation des Autochtones et du public : Aux termes du protocole d'entente interprovincial sur les PRM, les gouvernements provinciaux se sont engagés à collaborer pour informer le public des avantages économiques et environnementaux de l'énergie nucléaire et des PRM. Dans le cadre de la [Feuille de route](#) et du [Plan d'action](#) des PRM du Canada, les quatre provinces ont souligné le rôle essentiel que la participation des Autochtones et du public joue et continuera de jouer dans l'élaboration des PRM.

La collaboration entre les quatre provinces permettra d'améliorer et de renforcer les engagements visant à créer des possibilités pour les communautés autochtones de participer aux projets de PRM. Ces possibilités pourraient inclure l'emploi, le perfectionnement des compétences, les investissements, les accords avec les fournisseurs et d'autres moyens de partager les avantages des projets.

Les gouvernements de l'Ontario, du Nouveau-Brunswick, de la Saskatchewan et de l'Alberta établiront la confiance et le dialogue avec le public en ce qui concerne les PRM. Les sujets de mobilisation du public pourraient inclure l'amélioration de la compréhension du rôle traditionnel que le nucléaire a joué et continue de jouer en tant que source d'énergie propre et rentable qui présente des avantages économiques et sociétaux importants. Étant donné que la production d'énergie nucléaire est nouvelle pour la Saskatchewan et l'Alberta, la mobilisation sera particulièrement importante pour faire de la sensibilisation et échanger de l'information et des points de vue.

Plusieurs décisions doivent être prises avant que les gouvernements et les sociétés d'électricité puissent faire progresser les PRM au Canada. Les sociétés provinciales d'électricité achèveront les travaux de planification détaillée auprès des concepteurs de la technologie des PRM afin de permettre aux provinces de prendre des décisions quant à la réalisation de projets de PRM. Ce travail comprendra des aspects techniques ainsi que ces étapes :

- Réalisation de la conception détaillée, de la planification, de la préparation et de l'autorisation auprès des concepteurs de la technologie de PRM afin de respecter les délais de déploiement prévus;
- Affiner les coûts et les estimations du calendrier des projets des technologies de PRM sélectionnées;
- Confirmer les occasions économiques que les technologies sélectionnées offriraient aux fournisseurs canadiens.

Les gouvernements provinciaux examineront attentivement les risques et les avantages des projets, notamment :

- Incidences sur les réseaux électriques;
- Incidences sur les consommateurs d'électricité;
- Réduction des émissions;
- Potentiel de partenariats autochtones;
- Augmentation de l'activité économique grâce aux éléments suivants :
 - Potentiel de la technologie sélectionnée d'offrir des avantages aux fournisseurs canadiens;
 - Potentiel d'innovation et de renforcement des capacités de recherche;
 - Potentiel d'exportation mondiale;
 - Possibilité d'exportation d'électricité propre vers les marchés des provinces voisines et des États-Unis (É.-U.).

Les provinces signataires du protocole d'entente continueront de chercher des occasions de collaboration avec le gouvernement fédéral pour l'avancement des PRM afin de s'assurer que les soutiens financiers, réglementaires et politiques nécessaires sont en place pour soutenir la mise au point continue des PRM.

Le présent plan stratégique soutient les conversations qui ont lieu sur le rôle que les PRM pourraient jouer dans notre pays et dans le monde entier. Les gouvernements de l'Ontario, du Nouveau-Brunswick, de la Saskatchewan et de l'Alberta souhaitent consulter les communautés autochtones, le public, les chercheurs et les universitaires, les partenaires gouvernementaux et l'industrie nucléaire pour échanger des informations et des points de vue qui éclaireront l'avenir des PRM au Canada.



1. INTRODUCTION ET MESURE À PRENDRE

Les petits réacteurs modulaires (PRM) offrent aux provinces de l'Ontario, de la Saskatchewan, du Nouveau-Brunswick et de l'Alberta une excellente occasion d'être à l'avant-garde de l'innovation nucléaire, de l'énergie propre et des marchés émergents pour les PRM au Canada et dans le monde.

Les PRM sont des réacteurs nucléaires qui fonctionnent à une taille nettement inférieure à celle des réacteurs traditionnels. Leur modularité signifie que la fabrication des principaux composants peut être achevée en usine et que les composants peuvent être transportés par camion, train ou bateau jusqu'à leur point d'utilisation, et qu'il est possible d'ajouter des modules de réacteur en fonction de l'augmentation de la demande d'énergie. Cela présente plusieurs avantages, notamment la normalisation de la conception et des composants, ce qui réduit les délais de production et diminue les coûts en capital. En outre, la production de composants et de modules successifs sur une longue période permet d'améliorer la productivité et l'efficacité. Cela signifie que, comme tous les réacteurs nucléaires, les PRM sont une source d'énergie propre; toutefois, leur évolutivité et leur conception modulaire offrent plusieurs possibilités que les grandes centrales nucléaires traditionnelles ne peuvent pas offrir, comme des coûts de construction moins élevés et la possibilité d'alimenter des réseaux électriques plus petits et emplacements éloignés.

En plus de fournir une énergie de base propre, certaines technologies de PRM comportent des capacités accrues de suivi de charge afin d'offrir aux exploitants de réseaux d'électricité une flexibilité accrue dans l'intégration de sources d'énergie renouvelables intermittentes supplémentaires dans un réseau électrique. Certaines technologies peuvent être complétées par des solutions de stockage thermique, qui permettent de stocker l'énergie pendant les périodes d'abondance de l'énergie renouvelable et de produire de l'électricité lorsque l'énergie renouvelable se fait plus rare.

Au-delà de la production d'électricité, les PRM peuvent offrir des possibilités telles que le chauffage collectif, le dessalement et la production de vapeur de haute qualité pour les applications industrielles lourdes et la production d'hydrogène.

Plusieurs provinces canadiennes reconnaissent les possibilités offertes par les PRM et se sont associées pour explorer la possibilité d'atteindre des objectifs prioritaires communs, par exemple la lutte contre les changements climatiques, la satisfaction de la nouvelle demande d'électricité, le développement économique et l'innovation et les possibilités de participation à l'économie pour les communautés autochtones. Les gouvernements de l'Ontario, du Nouveau-Brunswick et de la Saskatchewan ont signé un [protocole d'entente \(PE\) interprovincial sur les PRM](#) en décembre 2019, que l'Alberta a signé en avril 2021. Le protocole d'entente énonce plusieurs engagements pour les provinces, dont celui de collaborer au développement et au déploiement des PRM (voir l'annexe pour la liste complète des engagements).

En février 2020, les dirigeants des provinces signataires du protocole d'entente ont rencontré des chefs de file de l'industrie nucléaire pour renforcer leur engagement envers le développement de la technologie des PRM et discuter des mesures à prendre pour faire avancer les engagements du protocole d'entente.

En avril 2021, les provinces ont publié un rapport préparé par Ontario Power Generation (OPG), Bruce Power, Énergie Nouveau-Brunswick (Énergie NB) et SaskPower, intitulé [Feasibility of SMR Development and Deployment in Canada \(faisabilité de la mise au point et du déploiement de PRM au Canada\)](#) (étude de faisabilité sur les PRM). Le rapport présente une évaluation de la faisabilité de la mise au point et du déploiement de PRM ainsi que les analyses de rentabilité des entreprises pour la mise en œuvre de PRM.

Les sociétés d'électricité ont estimé que les PRM disposent du potentiel pour constituer une source d'énergie compétitive sur le plan économique. Cependant, la réelle compétitivité économique de cette option dépendra des autres solutions possibles, sobres en carbone, disponibles dans chaque province. À mesure que les provinces réduiront leur dépendance aux combustibles fossiles pour la production d'électricité, il faudra parvenir à un bouquet énergétique optimal, dans le cadre duquel le nucléaire pourrait jouer, à l'avenir, un rôle plus important.

Étant donné que les PRM couvrent une large gamme de puissances, de conceptions, d'état de préparation des technologies et d'applications pour les utilisateurs finaux, les compagnies d'électricité ont élaboré trois volets de proposition de projets de PRM. Ainsi, les propositions de projets de PRM qui ont été évaluées dans l'étude de faisabilité sur les PRM sont les suivantes :

Volet 1 – un projet de PRM à l'échelle du réseau de 300 MW construit sur le site de Darlington en Ontario d'ici 2028, suivi d'un maximum de quatre autres unités en Saskatchewan entre 2034 et 2042.

Volet 2 – deux technologies de PRM avancées sont en cours de mise au point au Nouveau-Brunswick en vue d'un déploiement sur le site de la Centrale nucléaire de Point Lepreau, avec un déploiement potentiel ultérieur dans d'autres régions du Canada et à l'étranger. Ces conceptions de PRM avancées sont complémentaires des conceptions du volet 1. ARC Clean Energy vise une mise en service complète d'ici 2029, et Moltex Energy mettra en service son système de récupération du carburant épuisé et son réacteur au début des années 2030.

Volet 3 – une nouvelle classe de micro-PRM conçus principalement pour remplacer l'utilisation du diesel dans les collectivités éloignées et sur les sites miniers. OPG a établi un partenariat avec Ultra Safe Nuclear Corporation (USNC), et Bruce Power a établi un partenariat avec Westinghouse Electric Company pour faire progresser la conception de ces micro-PRM et poursuivre le déploiement d'unités de démonstration au Canada au milieu des années 2020.

L'étude de faisabilité sur les PRM a permis de conclure que ces propositions de projets de PRM sont réalisables sur les plans commercial et technique. Toutefois, l'étude a révélé que d'autres facteurs tels que le soutien des gouvernements fédéral et provinciaux et de l'industrie nucléaire sont importants pour aider à faire progresser cette nouvelle technologie.



2. LES INTÉRÊTS DES PROVINCES EN MATIÈRE DE PRM

Les PRM ont le potentiel de permettre aux provinces signataires du PE ainsi qu'au Canada dans son ensemble de réaliser de nombreuses priorités communes. Il s'agit notamment des priorités suivantes :

Changements climatiques

Les PRM sont des sources d'énergie fiables non émettrices qui ont le potentiel de remplacer l'électricité produite par des combustibles fossiles, comme l'électricité produite par des centrales au charbon dans les réseaux d'électricité provinciaux ainsi que l'électricité produite par des centrales au diesel dans les régions éloignées. Les PRM réduisent également le besoin de production de gaz naturel en tant que combustible de transition vers la décarbonisation. Les PRM peuvent compléter les sources d'énergie renouvelables intermittentes dans le contexte du réseau d'électricité ainsi que produire de la vapeur de haute qualité et réduire les émissions des processus industriels.

En 2020, plus de 80 % de l'électricité consommée au Nouveau-Brunswick proviendra de sources propres et non émettrices, dont environ 36 % d'énergie nucléaire. Le Nouveau-Brunswick est également très interconnecté avec les autres provinces de l'Atlantique, le Québec, le nord du Maine et la Nouvelle-Angleterre. Des travaux sont en cours dans la région de l'Atlantique pour étudier l'élargissement de ces interconnexions afin de permettre le passage de davantage de sources d'énergie propre dans la région. Les PRM constituent une source potentielle d'énergie propre qui pourrait contribuer à répondre aux besoins régionaux en électricité propre.

En Ontario, plus de 90 % de l'électricité consommée est fournie par des sources propres et non émettrices, dont le nucléaire représente environ 60 %. L'énergie nucléaire a joué un rôle clé dans l'élimination progressive par l'Ontario du charbon dans la production d'électricité en 2014, ce qui a constitué la plus importante mesure de réduction des émissions de gaz à effet de serre sur le continent. Les PRM constituent une source potentielle d'énergie de base pour répondre à la demande future d'électricité et réduire la dépendance à l'égard des centrales au gaz naturel.

En Saskatchewan, 76 % de l'électricité produite par SaskPower provenait du charbon et du gaz naturel en 2021. Les 24 % restants provenaient de sources d'énergies renouvelables (hydroélectricité, énergie éolienne, énergie solaire et biomasse). Les PRM constituent une source

potentielle d'énergie de base permettant de réduire les émissions de gaz à effet de serre, de répondre à la demande future d'électricité et de soutenir le rôle croissant des énergies renouvelables dans la production d'électricité en Saskatchewan.

Les grandes installations industrielles sont la plus grande source d'émissions de l'Alberta, et les PRM ont le potentiel de produire de la vapeur de haute qualité, sans émissions, aux installations industrielles comme celles des sables bitumineux. Le réseau électrique de l'Alberta est également engagé dans un processus rapide de décarbonisation; ainsi, jusqu'à récemment, en 2017, la majorité de l'électricité était fournie par le charbon, mais la dernière unité au charbon doit être convertie au gaz naturel d'ici la fin de 2023. Le gaz naturel est un élément essentiel de la production énergétique de l'Alberta, mais les PRM peuvent offrir une possibilité de décarbonisation de l'électricité à long terme.

Demande énergétique régionale

Les PRM constituent une source d'énergie propre permettant de répondre à la nouvelle demande d'électricité dans les réseaux provinciaux pour soutenir les économies en croissance, la demande d'énergie et l'électrification des installations industrielles, l'électrification des transports et du chauffage des ménages ainsi que la production d'hydrogène. Les PRM ont le potentiel de soutenir l'adoption d'une énergie renouvelable plus intermittente au fur et à mesure que nous découvrons leurs capacités de suivi de charge. En outre, les PRM peuvent constituer une option énergétique propre pour les activités industrielles nouvelles ou en expansion (par exemple, l'exploitation minière, la production de sables bitumineux, la fabrication à forte intensité énergétique).

Développement économique

Le Canada abrite une industrie nucléaire et une chaîne d'approvisionnement de premier plan. Les PRM représentent une occasion de continuer à développer notre industrie nucléaire et notre chaîne d'approvisionnement en créant des emplois hautement qualifiés et en offrant des occasions et des partenariats aux communautés autochtones. À plus long terme, les PRM pourraient offrir des possibilités d'exporter les services et l'expertise du Canada dans le monde entier.

La chaîne d'approvisionnement du Canada est solide et prête à soutenir l'avancement de la mise au point et du déploiement des PRM au pays et à l'étranger. La mise au point d'une nouvelle génération de technologies répondant aux besoins du Canada en matière d'énergie propre permettrait à la chaîne d'approvisionnement nucléaire du Canada de continuer à croître et à innover.

Recherche et innovation

Les provinces signataires du protocole d'entente sont fières d'être des centres d'activités de pointe de recherche et d'innovation dans le domaine nucléaire. Les PRM constituent la prochaine génération de technologie nucléaire, qui peut soutenir et améliorer la recherche progressive en cours dans les universités et les centres de recherche du Canada.



3. FACTEURS CLÉS CONCERNANT LE DÉPLOIEMENT DES PRM

3.1. État de préparation technologique

Le Canada est engagé dans une course mondiale avec d'autres importantes nations nucléaires qui cherchent également à tirer parti de l'occasion que représentent les PRM. L'avantage du premier arrivé est essentiel si le Canada veut devenir une plaque tournante mondiale de la technologie des PRM et s'emparer d'une part importante des occasions présentes dans la chaîne d'approvisionnement, des emplois qui seront créés et des avantages économiques. Il est essentiel d'effectuer la démonstration et le déploiement réussis des PRM à court terme pour garantir au Canada l'avantage du premier arrivé. Cette démarche contribuera également aux objectifs de réduction des émissions du Canada, contribuera au développement de ses secteurs industriels stratégiques et offrira des occasions aux collectivités éloignées.

Bien que les provinces signataires du protocole d'entente reconnaissent les avantages de diriger le développement des PRM dans leurs provinces respectives, tous les territoires et provinces obtiendront des avantages économiques et environnementaux en cas de réussite du Canada. Les trois volets proposés du projet des PRM et les technologies connexes sont importants pour la poursuite de la recherche et du développement, car ils peuvent tous avoir des utilisations intéressantes sur les plans national et international.

Les PRM couvrent une large gamme de puissances, de conceptions, d'état de préparation des technologies et d'applications pour les utilisateurs finaux. Pour répondre aux vastes besoins du Canada, trois volets de projets de PRM sont proposés.

Volet 1 : Déploiement de PRM dans le réseau en Ontario et en Saskatchewan

Le volet 1 prévoit un projet de PRM à l'échelle du réseau de 300 MW construit sur le site de Darlington en Ontario d'ici 2028. Cette unité serait suivie d'un maximum de quatre autres unités en Saskatchewan, la première unité devant entrer en service en 2034.

Le fait que le site de Darlington est prêt à l'emploi en fait un atout stratégique essentiel qui offre la possibilité de sélectionner un concepteur de technologie de PRM en vue d'un déploiement ultérieur.

En 2020, OPG a conclu un processus de diligence raisonnable concernant plusieurs technologies de PRM pour faire progresser la conception d'un PRM en Ontario qui ouvrirait la voie à un déploiement potentiel dans d'autres provinces ou territoires. OPG a sélectionné trois concepteurs de technologie de PRM pour une évaluation détaillée. Tout au long de 2021, une liste restreinte de concepteurs de technologies de PRM a fait l'objet d'une évaluation technique, réglementaire et économique approfondie sur les plans des risques, des avantages et des occasions.

En décembre 2021, OPG a annoncé que GE-Hitachi était le concepteur de technologie privilégié pour le projet de PRM de Darlington¹. OPG collaborera avec GE-Hitachi à la conception, à la planification, à la préparation et à l'autorisation du réacteur BWRX-300 de GE-Hitachi en vue de son déploiement à Darlington.

SaskPower a participé étroitement à l'évaluation détaillée menée par OPG des trois technologies de PRM présélectionnées. SaskPower prévoit annoncer au début de l'année 2022 si elle a l'intention de faire appel au même fournisseur de PRM qu'OPG et si elle procédera à l'autorisation et à l'évaluation des incidences en s'appuyant sur le déploiement de la même technologie de PRM en Saskatchewan.

Volet 2 : Déploiement de PRM dans le réseau au Nouveau-Brunswick

Le volet 2 prévoit deux conceptions avancées qui sont en cours de conception au Nouveau-Brunswick en vue d'un déploiement sur le site de la centrale nucléaire de Point Lepreau, avec un possible déploiement ultérieur de plusieurs unités sur ce site, ainsi que dans d'autres régions du Canada et à l'étranger. Ces conceptions de PRM avancées sont complémentaires des conceptions du volet 1. ARC Clean Energy vise une mise en service complète d'ici 2029, et Moltex Energy mettra en service son système de récupération du carburant épuisé et son réacteur au début des années 2030.

En plus de participer à l'élaboration de la feuille de route des PRM du gouvernement fédéral en 2018, le gouvernement du Nouveau-Brunswick a fourni un financement de 10 millions de dollars, qui a été égalé par deux concepteurs de PRM avancés : Moltex Energy et ARC Clean Energy². Ces fournisseurs ont été sélectionnés à la suite d'un processus de diligence raisonnable mené par Énergie NB avant 2018. Ces entreprises travaillent à la mise au point d'une capacité de production au Nouveau-Brunswick, avec la promesse d'un développement économique local. On s'attend à ce que ces conceptions aboutissent à de nouvelles unités plus économiques capables de recycler les déchets nucléaires, dotées de caractéristiques de sûreté inhérentes, capables

¹ https://www.opg.com/media_releases/opg-advances-clean-energy-generation-project/

² Petits réacteurs modulaires au Nouveau-Brunswick, consulté le 23 novembre 2021, <https://smrnb.ca/fr/que-se-passe-t-il-au-nouveau-brunswick/>

d'intégrer des sources d'énergie renouvelable intermittentes et bien adaptées à un déploiement partout dans le monde.

Les études d'évaluation de la chaîne d'approvisionnement réalisées par les deux fournisseurs montrent que de 50 à 60 % des composants pourraient être fabriqués au Nouveau-Brunswick et que le renforcement des capacités pourrait faire augmenter cette proportion. Bon nombre des autres composants pourraient être obtenus ailleurs au Canada³. Ce pourcentage élevé est possible en raison de la simplicité des conceptions.

ARC Clean Energy a entrepris la phase 2 du processus d'Examen de la conception de fournisseurs (EFC) préalable à l'autorisation de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN), et Moltex a terminé la phase 1 et se prépare à la phase 2. L'accès au financement est essentiel pour permettre aux fournisseurs de débloquer des investissements du secteur privé et de faire progresser leurs conceptions en vue de la construction d'unités de démonstration.

Le 10 février 2021, le gouvernement du Nouveau-Brunswick a annoncé un financement supplémentaire de 20 millions de dollars à ARC Clean Energy, qui fournira 30 millions de dollars de fonds de contrepartie pour réaliser la phase 2 de l'EFC⁴.

Le 18 mars 2021, le gouvernement fédéral a annoncé un financement de 50,5 millions de dollars pour Moltex Energy, qui investira un montant équivalent pour réaliser la phase 2 de l'EFC⁵. Le financement fédéral a été fourni par le truchement du [Fonds stratégique pour l'innovation](#) (FSI) et de l'[Agence de promotion économique du Canada atlantique \(APECA\)](#). Le 30 mars 2021, le Centre for Canadian Nuclear Sustainability (CCNS) d'OPG a annoncé qu'il fournira un million de dollars de financement pour aider Moltex à faire progresser ses travaux de conception de recyclage de combustible épuisé⁶.

La démonstration des deux réacteurs à Point Lepreau illustre le potentiel de déploiement national et international. Si la démonstration commerciale de l'ARC-100 est réussie, l'installation d'autres unités au Nouveau-Brunswick sera envisagée. La technologie d'ARC Canada pourrait également être utile pour les unités ultérieures prévues dans d'autres provinces ainsi que pour l'industrie pétrolière et gazière, qui pourrait utiliser la technologie pour réduire son empreinte carbone. Sa taille et sa capacité de production à haute température sont bien adaptées à une utilisation combinée dans l'industrie lourde, la production d'hydrogène, de carburants synthétiques (propres) et le dessalement. Associée à sa résistance à la prolifération, elle convient également bien aux nations nucléaires existantes et émergentes. Il s'agit d'une occasion importante de réduire l'empreinte carbonique de l'industrie lourde et du secteur des transports.

³ Reactivating the Underutilized New Brunswick Supply Chain, consulté le 23 novembre 2021, <https://cme-mec.ca/wp-content/uploads/2020/12/CME-ARC-Canada-SC-Event-24112020.pdf>

⁴ New Brunswick announces funds for SMR development, le 11 février 2021, <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/New-Brunswick-announces-funds-for-SMR-development>

⁵ Moltex receives \$50.5M from Government of Canada for small modular reactor, le 18 mars 2021, <https://www.moltexenergy.com/moltex-receives-50-5m-from-government-of-canada-for-small-modular-reactor/>.

⁶ OPG collaborating with Moltex to study clean energy solutions, le 30 mars 2021, https://www.opg.com/media_releases/opg-collaborating-with-moltex-to-study-clean-energy-solutions/

Pour Moltex, il pourrait s'agir d'une occasion d'installer davantage d'unités dans d'autres provinces et pays ayant des programmes nucléaires établis et des stocks de combustible épuisé. La capacité d'effectuer le suivi de charge des énergies renouvelables rend la conception de Moltex particulièrement adaptée aux sites disposant à la fois de programmes relatifs aux combustibles épuisés et aux énergies renouvelables, comme les États-Unis, le Royaume-Uni et certaines régions d'Europe. De plus, la sortie à haute température permet à ces réacteurs de fournir de l'énergie propre pour des applications hors réseau telles que le chauffage et les processus industriels, ce qui offre des voies supplémentaires vers la carboneutralité, en plus de l'électrification.

La capacité de fournir une puissance de sortie variable permet une bonne intégration avec l'énergie provenant de formes d'énergie renouvelable, et la production à haute température de ces réacteurs leur permet de fournir de l'énergie à d'autres secteurs névralgiques qui peuvent offrir des voies supplémentaires vers la carboneutralité, en plus de l'électrification.

Volet 3 : Déploiement de micro-PRM

Le volet 3 prévoit une nouvelle classe de micro-PRM conçus principalement pour remplacer l'utilisation du diesel dans les applications industrielles, dans les collectivités éloignées et dans d'autres applications commerciales.

Un projet de démonstration d'un réacteur de cinq MW refroidi au gaz par Global First Power (GFP) – le Micro Modular Reactor (MMRTM) – est en cours sur le site de Chalk River en Ontario. Sa mise en service est prévue pour 2026. Par l'entremise de GFP, OPG s'est associé à USNC pour ce projet de démonstration sur la base d'un investissement partagé par OPG et USNC, ainsi que d'un financement attendu du gouvernement fédéral⁷.

Ce projet n'a pas pour but d'être commercialement rentable pour la première unité de démonstration, mais l'analyse montre que les futures centrales de 10 MW à deux unités seront économiquement compétitives par rapport à l'énergie diesel dans les endroits éloignés et permettront de dégager des bénéfices qui couvriront les coûts du projet de démonstration. GFP estime qu'un MMR^{MD} pourrait remplacer 200 millions de litres de diesel sur un site d'exploitation minière sur une période de 20 ans⁸.

Bruce Power et ses partenaires du Nuclear Innovation Institute explorent également les possibilités d'utilisation de micro-PRM dans le cadre du volet 3, avec le microréacteur eVinci^{MD} de Westinghouse Canada.

⁷ Global First Power, Ultra Safe Nuclear Corp. and OPG form joint venture on MMR at Chalk River, le 9 juin 2020, https://www.opg.com/media_release/gfp-usnc-and-opg-form-joint-venture-on-mmr-at-chalk-river/

⁸ Global First Power, Le microréacteur modulaire à Chalk River, Assemblée publique téléphonique, le 16 novembre 2021, https://www.gfpcleanenergy.com/Content/documents/GFP_TTH_Nov_16_2021French_Transcript.pdf

En octobre 2020, Bruce Power et Westinghouse ont annoncé un accord en vue de la poursuite d'applications du microréacteur eVinci^{MD} au Canada afin de fournir une source fiable d'énergie sans carbone⁹. Ensemble, Bruce Power et Westinghouse étudient la possibilité de déployer le microréacteur eVinciTM dans des applications industrielles, des communautés éloignées et d'autres applications commerciales. Westinghouse vise un premier déploiement au Canada au milieu des années 2020.

Westinghouse estime qu'un seul microréacteur eVinci^{MD} sur un site d'exploitation minière avec un système d'appoint au diesel pourrait réduire les émissions de carbone d'environ 90 %¹⁰.

Possibilités d'approvisionnement en carburant et de recyclage de carburant

Toutes les conceptions de PRM à l'étude nécessitent différentes formes de combustible qui ne sont pas fabriquées au Canada actuellement. Par exemple, elles peuvent nécessiter de l'uranium faiblement enrichi, des sels de combustible ou le retraitement de combustible épuisé provenant des réacteurs CANDU ou d'autres réacteurs. Dans certains cas, le combustible peut être obtenu à partir d'un approvisionnement mondial existant, tandis que l'approvisionnement mondial de certaines formes de combustible est limité et que d'autres formes de combustible sont encore en cours de conception. Le déploiement de PRM au Canada offre la possibilité de mettre au point la fabrication du combustible et d'autres capacités de soutien dans tout le pays. Le Canada a déjà démontré sa capacité à acquérir les connaissances et l'expertise nécessaires à la mise en place d'une chaîne d'approvisionnement en combustible nucléaire robuste pour soutenir le parc CANDU qui constitue une base solide pour la mise en œuvre de nouvelles technologies. En outre, alors que le Canada se dote d'un parc nucléaire plus varié et de réacteurs de recherche, les PRM présentent de nombreuses possibilités intéressantes pour le recyclage du combustible et la réduction des déchets nucléaires à l'avenir.

3.2. Cadre réglementaire

Le Canada a la chance de pouvoir compter sur la CCSN, un organisme de réglementation de calibre mondial qui est responsable de l'autorisation de tous les aspects d'un projet de réacteur nucléaire pendant tout son cycle de vie. La CCSN régit tout, de la préparation de l'emplacement et de la construction à l'exploitation et au déclassement éventuel de la centrale à la fin de sa vie, y compris la gestion et l'évacuation de toutes les formes de déchets nucléaires.

De plus, la CCSN et le secteur nucléaire s'appuient sur des normes techniques exhaustives établies par l'Association canadienne de normalisation. Cela comprend des normes pour les

⁹ Bruce Power and Westinghouse collaborate to advance application of eVinciTM battery technology to support Canada's Net Zero initiative, le 9 octobre 2020, <https://www.brucepower.com/2020/10/09/bruce-power-and-westinghouse-collaborate-to-advance-application-of-evincitm-battery-technology-to-support-canadas-net-zero-initiative/>

¹⁰ Westinghouse – Bruce Power, Executive Summary of the eVinciTM Micro-Reactor Deployment in Mining and Remote Canadian Communities Feasibility Study, consulté le 23 novembre 2021, https://www.brucepower.com/wp-content/uploads/2021/10/210283A_WestinghouseBPMicroReactor_ExecutiveSummary_R000.pdf

systèmes de gestion, les composants nucléaires et la gestion de l'environnement et des déchets tout au long du cycle de vie de l'exploitation nucléaire.

Un examen ou une évaluation des incidences environnementales et des mesures d'atténuation connexes doit être effectué avant que la CCSN n'accorde l'autorisation de procéder à la préparation de l'emplacement. L'examen par la CCSN de toutes les demandes de permis comprend un processus d'audience publique auquel participent les collectivités autochtones, le public et les parties intéressées.

Pour les PRM qui produisent plus de 200 MW d'énergie thermique sur un nouveau site nucléaire ou 900 MW sur un site nucléaire existant, l'[Agence d'évaluation d'impact du Canada](#) dirigera un processus d'évaluation d'impact qui consiste en un examen exhaustif des incidences sociales et économiques et des incidences sur les Autochtones, en plus des incidences environnementales. En outre, la *Loi sur l'évaluation d'impact* fédérale confère au ministre de l'Environnement et du Changement climatique le pouvoir discrétionnaire de soumettre tout projet de PRM (c.-à-d., quelle que soit sa taille) au processus d'évaluation d'impact si le ministre est d'avis que les incidences négatives potentielles ou les préoccupations du public concernant le projet justifient une telle désignation.

L'un des principaux avantages du Canada dans ses efforts pour devenir un chef de file mondial dans la conception de PRM est un processus réglementaire qui est davantage axé sur les objectifs de sûreté, en fonction du niveau de risque associé à la conception d'un réacteur nucléaire, plutôt que sur les règles.

La CCSN a également mis en place un processus facultatif d'évaluation préalable à l'autorisation, connu sous le nom d'examen de la conception du fournisseur (ECF), afin de fournir, tôt dans le processus, une rétroaction réglementaire aux concepteurs de réacteurs nucléaires novateurs comme les PRM. Le processus d'ECF ne comprend pas d'approbations officielles. Au contraire, ce processus vise les objectifs suivants :

- Cerner et traiter les questions réglementaires suffisamment tôt pour limiter les retards dans l'autorisation et la construction des installations;
- Permettre d'améliorer la qualité des demandes de permis;
- Tenter de mettre en place un processus d'autorisation efficace et efficient.

Bien que le cadre réglementaire actuel du Canada soit en mesure de traiter les PRM, certains changements à la réglementation et aux procédures sont encore nécessaires pour tenir compte du risque inhérent plus faible et la sécurité accrue des PRM.

Étant donné que les projets de PRM seront plus petits et moins complexes que les projets nucléaires existants, la clarté de la réglementation reste un facteur essentiel pour les investisseurs et les opérateurs. Compte tenu de la capacité de production plus faible de ces

réacteurs et des revenus moins élevés qui y sont associés, il est essentiel que les processus réglementaires appliquent une approche graduelle et tenant compte du risque pour reconnaître les caractéristiques uniques des conceptions de PRM en matière de sécurité et d'incidences environnementales. De même, les ressources nécessaires (c'est-à-dire le coût, les délais) pour qu'un demandeur de permis passe par le processus de prise de décisions et les approbations réglementaires doivent être proportionnelles au niveau de risque.

Par exemple, pour déployer un PRM devant servir de source d'énergie pour un site minier éloigné, le coût et le temps nécessaires pour obtenir l'approbation du PRM ne peuvent pas être plus longs et plus complexes que pour obtenir l'approbation de la mine elle-même. De même, pour prendre des décisions d'approvisionnement et d'investissement à long terme afin de maintenir la fiabilité, les sociétés d'électricité doivent avoir une certaine certitude quant au fait que le processus réglementaire ne retardera pas les projets. L'absence de certitude à cet égard empêcherait d'envisager cette option d'énergie propre plutôt que de choisir une source d'énergie plus polluante, comme le diesel dans les endroits éloignés ou le gaz naturel ailleurs.

Une fois qu'un réacteur est autorisé et opérationnel, l'autorisation des unités suivantes devrait être beaucoup plus efficace, à condition qu'il n'y ait pas de changement de conception. Les investisseurs et les exploitants auront ainsi la certitude nécessaire en matière d'autorisation pour aller de l'avant en utilisant une approche de « parc » (c'est-à-dire le déploiement de la même technologie dans plusieurs territoires), ce qui peut renforcer les arguments en faveur des PRM.

Les provinces invitent la CCSN et le gouvernement fédéral à poursuivre les discussions avec le secteur nucléaire et les parties intéressées au Canada, ainsi qu'avec d'autres organismes de réglementation internationaux, afin de s'assurer que le cadre de réglementation du Canada peut soutenir pleinement le déploiement des PRM.

Un cadre fédéral rationalisé de réglementation et d'autorisation des projets nucléaires, qui reconnaît les caractéristiques de sûreté et de sécurité renforcées des PRM, tout en évitant de faire peser un fardeau excessif sur les concepteurs de projets, sera essentiel pour garantir que les projets proposés dans le cadre des trois volets concernant les PRM puissent respecter leurs délais de déploiement respectifs, sans compromettre la sûreté et la sécurité.

Volet 1

C'est en Ontario que se trouve le seul site autorisé prêt à démarrer un projet de nouvelle construction nucléaire au Canada, c.-à-d. le site de centrale nucléaire de Darlington. En novembre 2020, le gouvernement de l'Ontario a appuyé l'annonce faite par OPG sur la mise en branle d'activités de planification et de préparation afin d'installer un PRM sur le site de Darlington d'ici la fin de la décennie.

Les responsables du site de Darlington ont déjà réalisé une évaluation environnementale et obtenu en 2012 un Permis de préparation de l'emplacement de la CCSN pour un projet de

nouvelle construction. En octobre 2021, la CCSN a renouvelé le Permis de préparation de l'emplacement d'OPG pour dix années supplémentaires (jusqu'en 2031¹¹).

D'ici la fin de 2022, OPG collaborera avec GE-Hitachi pour soumettre à la CCSN une demande de permis de construction du réacteur BWRX-300 sur le site de Darlington. OPG devra ensuite obtenir un permis d'exploitation de la CCSN avant de pouvoir le mettre en service, ce qui est actuellement prévu pour 2028.

GE-Hitachi a été soumise à la phase 2 du processus d'ECF de la CCSN. Le travail réalisé dans le cadre du processus d'ECF ainsi que la conformité aux exigences de l'évaluation environnementale à Darlington sont des aspects importants du processus réglementaire pour le projet de PRM de Darlington.

SaskPower procède à la sélection des sites et à l'élaboration des plans d'autorisation et d'évaluation des incidences en 2022. Le risque pour ce projet est partiellement atténué par le fait que l'on suit de près les progrès réalisés en Ontario pour la première unité du genre et que l'on profite de toutes les leçons apprises. SaskPower prévoit installer les deux premiers PRM sur un seul site, ce qui réduira les coûts de réglementation à long terme. SaskPower prendra en compte les critères réglementaires de sélection des sites et les commentaires des communautés issus de la mobilisation au cours du processus de sélection des sites. SaskPower prendra également en considération les exigences techniques et opérationnelles telles que les infrastructures de transmission et de distribution existantes et futures. Le gouvernement de la Saskatchewan fera valoir d'autres facteurs socioéconomiques et régionaux dans le processus de sélection des sites de SaskPower.

SaskPower réalise un plan de projet qui comprend une phase de planification de sept ans, menant à une décision de construction en 2030 après l'achèvement réussi de ce projet unique en son genre. La phase de construction dure environ quatre ans, ce qui aboutirait à la mise en service de la première centrale en 2034.

La Saskatchewan travaille actuellement en étroite collaboration avec la CCSN et l'Agence d'évaluation d'impact du Canada sur la surveillance réglementaire des mines d'uranium. Cette expérience devrait permettre de jeter les bases d'une surveillance réglementaire et d'un processus réglementaire efficace pour les PRM en Saskatchewan. Compte tenu du potentiel d'exploitation future de l'uranium en Alberta, l'expertise de la Saskatchewan dans ce domaine sera également précieuse, étant donné la collaboration continue entre les deux provinces. Parallèlement, la Saskatchewan et l'Alberta se tourneront vers d'autres provinces afin d'en apprendre davantage sur les pratiques exemplaires en matière de réglementation des réacteurs nucléaires et de pouvoir les adopter.

¹¹ La CCSN renouvelle le permis de préparation de l'emplacement d'Ontario Power Generation Inc. pour son projet de nouvelle centrale nucléaire de Darlington, gouvernement du Canada, le 12 octobre 2021, <https://www.canada.ca/fr/commission-surete-nucleaire/nouvelles/2021/10/la-ccsn-renouvelle-le-permis-de-preparation-de-lemplacement-dontario-power-generation-inc-pour-son-projet-de-nouvelle-centrale-nucleaire-de-darlington.html>

Volet 2

ARC a entrepris des activités de conception et des activités de préparation pour la phase 2 de l'ECF. De concert avec Énergie NB, l'entreprise mène également des activités d'approvisionnement en combustible et des discussions avec la Société de gestion des déchets nucléaires (SGDN) sur les stratégies d'élimination des déchets à long terme. L'entreprise soutient Énergie NB dans les activités d'évaluation et de préparation de l'emplacement ainsi que dans la mobilisation des Premières Nations, les possibilités économiques et la mobilisation du public. La phase 2 de l'ECF de la CCSN devrait être terminée à l'automne 2023, soit à peu près au même moment où Énergie NB prévoit être en mesure de présenter une demande initiale de permis de préparation de l'emplacement. On explore aussi activement le potentiel d'ARC de fournir la source d'électricité et de chaleur pour la production d'hydrogène et d'autres carburants synthétiques (propres) afin de réduire davantage l'empreinte carbone des secteurs de l'industrie et des transports.

Moltex a terminé la phase 1 d'ECF et est en train de préparer la phase 2 de l'ECF. L'entreprise achève la phase de conception et se prépare à entamer la conception préliminaire du réacteur à sels stables – Wasteburner (RSS-W). Les travaux de recherche et développement pour l'installation de recyclage des combustibles WASTE to Stable Salt (WATSS) progressent parallèlement à l'élaboration du schéma conceptuel. De concert avec Énergie NB, des discussions sont en cours avec la SGDN sur les stratégies d'élimination des déchets à long terme, ainsi que des discussions avec l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) sur les stratégies de garanties en matière de non-prolifération. Moltex soutient Énergie NB dans les activités d'évaluation et de préparation de l'emplacement ainsi que dans la mobilisation des Premières Nations, les possibilités économiques et la mobilisation du public.

Énergie NB continue de consulter les Premières Nations, et des discussions ont lieu sur les possibilités économiques, les études environnementales et l'incorporation d'études issues des connaissances traditionnelles autochtones dans le processus d'évaluation du site. Énergie NB progresse dans les études d'évaluation des sites et les activités associées aux conditions préalables nécessaires à la demande de permis de préparation du site.

La phase 2 de l'ECF de la CCSN permet d'intégrer dès le départ les commentaires préliminaires du personnel de la CCSN et d'y donner suite, ce qui réduit l'incertitude réglementaire pendant l'examen et l'approbation de la demande de permis de préparation de l'emplacement.

Énergie NB offre un soutien aux fournisseurs pour les aider à s'orienter dans le régime réglementaire de la CCSN. Le gouvernement du Nouveau-Brunswick s'engage à continuer de collaborer avec le gouvernement fédéral pour assurer un financement et un soutien adéquats aux projets de conception et de démonstration de PRM avancés du volet 2 au Nouveau-Brunswick.

Volet 3

En 2018, Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC) a lancé une invitation aux concepteurs de PRM sur l'établissement de PRM de démonstration sur un emplacement géré par LNC. La conception de réacteurs pour le projet de démonstration de GFP (USNC MMR^{MD}) proposé à des fins de conception sur le site de LNC à Chalk River en Ontario fait actuellement l'objet du processus d'ECF et d'une évaluation environnementale dans le cadre du processus de demande de permis de préparation de l'emplacement de GFP.

Si le projet de démonstration de GFP mène à une évaluation environnementale approuvée et un permis de préparation de l'emplacement, il devra également obtenir un permis de construction et un permis d'exploitation de la CCSN avant de pouvoir être construit et exploité. L'exploitation de ce projet est prévue pour 2026.

La Westinghouse Electric Company vise également le milieu des années 2020 pour le déploiement du microréacteur eVinci^{MD}. Ensemble, Bruce Power et Westinghouse étudient la possibilité de déployer le microréacteur eVinci^{MD} dans des applications industrielles, des communautés éloignées et d'autres applications commerciales.

Westinghouse consultera également la CCSN, par le truchement du processus d'ECF, pour convenir d'une approche d'autorisation pour le microréacteur eVinci^{MD} qui tiendra compte de la mise à l'échelle appropriée d'un projet de réacteur de la taille et du profil de risque du microréacteur eVinci^{MD} ainsi que de ses caractéristiques uniques de déploiement et d'exploitation.

D'autres fournisseurs ont répondu à l'invitation de LNC pour des projets de démonstration de PRM à des stades d'examen antérieurs, notamment U-Battery, Starcore et Terrestrial Energy. Ces technologies sont également soumises au processus d'ECF de la CCSN.

3.3. Économie et financement

La conception et le déploiement des PRM ont le potentiel de créer des milliers d'emplois et des milliards de dollars d'avantages économiques, comme le souligne [l'étude de faisabilité sur les PRM](#).

Le **volet 1** créera les avantages économiques suivants pour le Canada, en fonction d'une seule unité en Ontario et de quatre unités en Saskatchewan, pendant leur durée de vie ¹² :

- Emploi annuel moyen (emplois directs, indirects et induits) :
 - 1 528 emplois pendant la conception du projet

¹² A New Power : Economic Impacts of Small Modular Nuclear Reactors in Electricity Grids, Conference Board du Canada, mars 2021, <https://www.conferenceboard.ca/e-library/abstract.aspx?did=10881>

- 12 455 emplois pendant la fabrication et la construction
 - 1 469 emplois pendant l’exploitation
 - 1 193 emplois pendant le déclassement
- 17 milliards de dollars d’incidences sur le PIB (c’est-à-dire directes, indirectes et induites);
 - Augmentation de 5,4 milliards de dollars des recettes publiques.

Le **volet 2** peut créer les avantages économiques suivants pour le Canada pour les unités de démonstration au Nouveau-Brunswick¹³ :

- En moyenne 1 458 emplois directs et indirects par an;
- 2,15 milliards de dollars d’incidences positives sur le PIB (directes et indirectes);
- Augmentation de 198 millions de dollars des recettes publiques.

Ces retombées pourront être augmentées grâce à un parc d’unités canadiennes et d’unités exportées dans le monde entier jusqu’en 2060 :

- En moyenne 17 900 emplois directs et indirects par an;
- 59 milliards de dollars d’incidences positives sur le PIB (directes et indirectes);
- Augmentation de 5,2 milliards de dollars des recettes publiques.

Le **volet 3** permettra de créer les avantages économiques suivants pour le Canada en fonction du déploiement commercial de quatre unités (20 MW), par exemple, sur un site d’exploitation minière au cours de sa vie utile¹⁴ :

- Emploi annuel moyen (emplois directs, indirects et induits) :
 - 240 emplois pendant la conception du projet
 - 638 emplois pendant la fabrication et la construction
 - 282 emplois pendant l’exploitation
 - 180 emplois pendant le déclassement
- 900 millions de dollars d’incidences sur le PIB (c’est-à-dire directes, indirectes et induites);
- Augmentation de 320 millions de dollars des recettes publiques.

¹³ Petits réacteurs grandes possibilités – L’investissement dans la technologie des petits réacteurs modulaires (PRM) est une contribution du Nouveau-Brunswick à l’économie à faibles émissions de carbone
<https://www.nbpower.com/fr/about-us/in-the-community/point-lepreau-nuclear-generating-station>

¹⁴ « Emerging Frontiers: Economic Impacts of Very Small Nuclear Reactors in Remote Off-Grid Mining » Conference Board du Canada, 28 octobre 2020

La conception d'une nouvelle génération de technologies qui répondent aux besoins pancanadiens en matière d'énergie propre, tout en apportant des avantages à l'économie canadienne à long terme, nécessite d'importants investissements financiers initiaux.

On s'attend à ce que les projets de PRM qui sont les premiers du genre s'accompagnent de risques et de coûts élevés. Ces projets doivent faire face à des coûts uniques importants, notamment en ce qui concerne les travaux initiaux de recherche et développement ainsi que les travaux de conception et d'ingénierie pour appuyer les approbations réglementaires et d'autorisation pour les nouvelles technologies de PRM. En outre, les projets de PRM novateurs devraient être associés à des coûts de financement plus élevés, car ils sont perçus comme présentant un risque accru sur les plans de la construction et de l'exploitation.

Les gouvernements fédéral et provinciaux ont un rôle clé à jouer dans les mécanismes de recouvrement des coûts et de partage des risques pour soutenir l'achèvement des travaux de conception de ces projets de PRM proposés, les premiers du genre, ainsi que leur construction et leur exploitation, s'ils sont approuvés. Le déploiement réussi des PRM, les premiers du genre, jettera les bases d'une industrie des PRM robuste au Canada et permettra aux futurs projets de PRM de se dérouler plus efficacement.

En Saskatchewan, SaskPower a élaboré un plan et un budget pour la phase de planification de sept ans qui aboutira à la sélection de la technologie de PRM (en collaboration avec OPG), à l'approbation d'une évaluation des incidences et de l'autorisation de l'emplacement, ainsi qu'à l'élaboration d'une demande de permis de construction. Parallèlement, la Saskatchewan poursuivra l'élaboration de capacités de recherche et de formation des établissements postsecondaires ainsi que le développement de la chaîne d'approvisionnement. Plus important encore, la mobilisation des Autochtones et des parties intéressées aura lieu pendant cette période. Le plan et le budget reposent sur un financement partagé par les gouvernements provincial et fédéral.

La croissance des PRM au Canada et dans le monde entier entraînera une augmentation de la demande d'uranium, offrant de nouveaux débouchés pour l'uranium produit en Saskatchewan et éventuellement en Alberta, et pour une utilisation accrue des installations de raffinage et de conversion en Ontario. À court terme, la Saskatchewan dispose de suffisamment d'uranium pour approvisionner les PRM canadiens prévus, tandis qu'une augmentation des activités d'exploitation minière est envisageable en fonction du prix de l'uranium à long terme.

3.4. Gestion des déchets nucléaires

En vertu de la [Politique-cadre en matière de déchets radioactifs](#) du gouvernement du Canada, les producteurs et propriétaires de déchets nucléaires canadiens sont responsables du financement, de l'organisation et de la gestion sûre des installations de gestion des déchets nucléaires radioactifs. La SGDN, conformément à la *Loi sur les déchets de combustible nucléaire* fédérale, est un organisme sans but lucratif créé par les producteurs d'électricité nucléaire du Canada. Les

membres fondateurs – OPG, Énergie NB, Hydro-Québec et Énergie atomique du Canada limitée – ont pour mandat de financer les activités de la SGDN.

Tout le combustible épuisé des centrales nucléaires au Canada est conservé sur place dans des installations de stockage intermédiaire et relève de la responsabilité de l'exploitant de la centrale nucléaire. Dans le cas de certains réacteurs de recherche au Canada, le combustible nucléaire utilisé est renvoyé à l'expéditeur du combustible (p. ex., le département de l'Énergie des États-Unis ou Énergie atomique du Canada limitée). Aujourd'hui, le combustible nucléaire irradié est géré en toute sécurité dans des installations autorisées de stockage intermédiaire, situées sur des sites de réacteurs nucléaires en Ontario, au Québec et au Nouveau-Brunswick, ainsi que sur les sites d'Énergie atomique du Canada limitée au Manitoba et aux Laboratoires de Chalk River en Ontario.

La SGDN entreprend un processus de sélection d'un emplacement afin de trouver une collectivité hôte disposée à accueillir un dépôt géologique en profondeur pour le stockage permanent et la gestion des déchets de combustible épuisé du Canada. Vingt-deux collectivités ont initialement exprimé leur intérêt à être considérées pour le site du dépôt géologique en profondeur et ont participé au processus de sélection du site de la SGDN. La SGDN a graduellement retranché des régions candidates en menant des évaluations techniques de sites et des activités de concertation sociale destinées à évaluer la sûreté et la possibilité d'établir des partenariats solidaires et résilients. Deux régions hôtes potentielles en Ontario sont toujours à l'étude, et des évaluations et une mobilisation communautaire sont en cours¹⁵. La SGDN prévoit sélectionner un seul emplacement privilégié en 2023, date à laquelle la caractérisation détaillée de l'emplacement sera entreprise. L'exploitation du dépôt géologique en profondeur devrait commencer entre 2040 et 2045.

La SGDN a reconnu qu'en plus de l'inventaire actuel de combustibles nucléaires épuisés du Canada, elle sera responsable de la gestion à long terme des déchets de combustibles nucléaires provenant des réacteurs avancés et des PRM, dans le cadre d'un accord de financement qui sera élaboré avec les propriétaires des PRM.

Le gouvernement du Canada procède à l'examen et à la modernisation de la *Politique-cadre en matière de déchets radioactifs* du Canada pour s'assurer qu'elle continue de respecter les pratiques exemplaires internationales, qu'elle est fondée sur les meilleures données scientifiques disponibles et qu'elle est conforme aux valeurs et aux principes des Canadiens. L'examen des politiques fédérales comprend également l'élaboration d'une nouvelle stratégie intégrée pour les déchets radioactifs (c'est-à-dire les déchets de faible et moyenne activité et le combustible épuisé) provenant des réacteurs existants et des futurs flux de déchets issus des nouvelles technologies.

Les PRM représentent un nouveau paradigme au Canada, dans lequel des entités plus petites déploient un ou plusieurs petits réacteurs de puissance, alors que traditionnellement au Canada, de grandes entités d'État provinciales et fédérales construisent de grands réacteurs de puissance

¹⁵ Régions à l'étude de la SGDN, consulté le 16 décembre 2021, <https://www.nwmo.ca/fr/Site-selection/Study-Areas>

centralisés et de grands sites de recherche nucléaire. Par conséquent, les provinces signataires du protocole d'entente suivent de près la mobilisation du public et des Autochtones effectuée par le gouvernement fédéral dans le cadre de cet examen des déchets radioactifs et se réjouissent de travailler avec le gouvernement fédéral sur le cadre stratégique final et la stratégie intégrée pour les déchets radioactifs afin de s'assurer qu'ils soutiennent le déploiement des PRM et des micro-PRM par tous les exploitants possibles du Canada.

3.5. Mobilisation des Autochtones et du public

Aux termes du protocole d'entente interprovincial sur les PRM, les gouvernements provinciaux se sont engagés à collaborer pour informer les collectivités autochtones et le public des avantages économiques et environnementaux de l'énergie nucléaire et des PRM. Ce travail s'appuiera sur les efforts que chaque province a entrepris de manière indépendante et dans le cadre d'autres projets et forums relatifs aux PRM.

Par exemple, les quatre provinces ont contribué à la [Feuille de route des PRM](#) du Canada à titre de membres du comité directeur canadien de la Feuille de route des PRM et en participant aux groupes de travail de la Feuille de route des PRM, y compris le groupe de travail de la mobilisation des Autochtones et du public. À la suite des recommandations de la Feuille de route, chaque province a rédigé un chapitre du Plan d'action canadien des PRM, en soulignant individuellement le rôle essentiel que la mobilisation des Autochtones et du public aura dans la conception et le déploiement des PRM.

Inclusion des Autochtones

L'établissement et le maintien de relations avec les collectivités autochtones constituent un aspect important et permanent des initiatives nucléaires actuelles et proposées dans les quatre provinces.

Chaque gouvernement provincial s'est engagé à établir et à renforcer des relations positives avec les collectivités autochtones au moment où les activités liées aux PRM en sont aux premiers stades de leur développement. Les provinces se sont efforcées de favoriser des relations significatives avec les collectivités autochtones dans le cadre du développement de projets d'énergie et de ressources et peuvent s'appuyer sur ces expériences pour mener des consultations sur les PRM.

La collaboration entre les provinces du protocole d'entente permettra d'améliorer et de renforcer les engagements visant à créer des possibilités pour les communautés autochtones de participer aux projets de PRM. Ces possibilités pourraient inclure l'emploi, le perfectionnement des compétences, les investissements, les accords avec les fournisseurs et d'autres mécanismes pour partager les avantages des projets.

Les gouvernements provinciaux reconnaissent que la mobilisation continue des Autochtones s'ajoute aux obligations découlant de l'obligation de consulter dans le cadre des processus d'examen environnemental et réglementaire. Le présent plan stratégique a pour but de contribuer à la conversation sur le thème du déploiement des PRM et, à ce titre, les provinces se réjouissent de continuer à entendre les points de vue et les idées des Autochtones sur le déploiement des PRM.

En juin et juillet 2021, le Conseil des Micmacs du district de la Rive nord a organisé une série d'ateliers afin d'élaborer son plan stratégique visant à soutenir la conception des PRM au Nouveau-Brunswick, y compris les possibilités offertes aux collectivités locales des Premières Nations. Les ateliers comprenaient des présentations de Moltex Energy, d'ARC Clean Energy, d'Énergie NB, de la First Nations Power Authority (FNPA) et de représentants de la chaîne d'approvisionnement¹⁶.

En septembre 2021, SaskPower a établi un partenariat avec la FNPA pour animer des séances de mobilisation du public avec les peuples et les collectivités autochtones intéressés. Ces séances ont porté sur l'avenir du système électrique de la Saskatchewan et sur les options d'approvisionnement, notamment les PRM¹⁷.

Mobilisation du public

Les gouvernements de l'Ontario, du Nouveau-Brunswick, de la Saskatchewan et de l'Alberta ont pour mission d'établir la confiance et le dialogue avec le public sur le sujet des PRM. La mobilisation du public sur les PRM pourrait servir à améliorer la compréhension du rôle traditionnel que le nucléaire a joué et continue de jouer en tant que source d'énergie propre et rentable qui présente des avantages économiques et sociétaux importants. Par exemple, l'énergie nucléaire comble actuellement environ 60 % des besoins en électricité de l'Ontario et environ 36 % des besoins en électricité du Nouveau-Brunswick; il s'agit de la plus importante source de production non émettrice dans chaque province. L'industrie nucléaire canadienne soutient un total de 76 000 emplois et contribue pour 17 milliards de dollars par an au PIB, notamment grâce aux activités nucléaires et à l'extraction et au traitement de l'uranium¹⁸. Les réacteurs de recherche et de production d'énergie nucléaire sont également une source essentielle d'isotopes médicaux produits au Canada, qui sont utilisés pour diagnostiquer et traiter des maladies potentiellement mortelles ainsi que pour stériliser des équipements médicaux dans le monde entier.

Les parties intéressées de la Saskatchewan et de l'Alberta n'ont pas une grande expérience des réacteurs nucléaires pour la production d'électricité et auront naturellement des commentaires,

¹⁶ Moltex strengthens MOU with NSMDC, participates in SMR workshop series, le 16 juin 2021,

<https://www.moltexenergy.com/moltex-strengthens-mou-with-nsmdc-participates-in-smr-workshop-series/>

¹⁷ SaskPower Partners with First Nations Power Authority to Engage on Future of Supply Options to Achieve Net-Zero by 2050, le 28 juillet 2021, <https://www.saskpower.com/about-us/media-information/news-releases/2021/saskpower-partners-with-fnpa-to-engage-on-future-supply-options-to-achieve-net-zero-by-2050>

¹⁸ Benefits of Nuclear Energy for Canadians, MZConsulting Inc., octobre 2019, <https://cna.ca/wp-content/uploads/2019/11/MZ-Consulting-Benefits-of-Nuclear-Energy-for-Canadians.pdf>

des préoccupations et des questions supplémentaires sur l'utilisation de la technologie nucléaire dans leurs provinces. Une mobilisation significative dans ces provinces de l'Ouest sera particulièrement importante pour l'éducation et la sensibilisation, ainsi que pour l'acceptation des PRM par le public.

De plus, les gouvernements provinciaux cherchent à établir des discussions transparentes et continues avec les collectivités, l'industrie, les organisations syndicales et les établissements d'enseignement afin d'instaurer la confiance et d'établir des relations significatives. Chacun de ces groupes apporte des perspectives et des priorités uniques concernant l'avenir du secteur énergétique et le rôle du nucléaire.

La mobilisation du public est également essentielle pour garantir que la main-d'œuvre des PRM continue d'inclure les femmes, les jeunes et les communautés racisées et autochtones. Un certain nombre de programmes ont déjà été mis en place en Ontario, au Nouveau-Brunswick et en Saskatchewan par des entreprises du secteur nucléaire pour attirer divers futurs travailleurs et dirigeants sur les projets nucléaires, et il sera possible de faire de même en Alberta lorsque des projets de PRM du secteur privé seront proposés. La collaboration signifie que les quatre provinces peuvent s'appuyer sur les relations existantes, échanger de l'information et des pratiques exemplaires et collaborer à de nouvelles initiatives de mobilisation du public.



4. COLLABORER AVEC LE GOUVERNEMENT FÉDÉRAL

Comme le souligne le protocole d'entente interprovincial sur les PRM, il est essentiel de travailler en collaboration avec le gouvernement fédéral pour faire progresser le développement et le déploiement des PRM.

Ressources naturelles Canada (RNCan) a travaillé avec ses homologues provinciaux, territoriaux et de l'industrie afin de faire progresser les PRM comme option d'énergie propre au Canada. La [Feuille de route canadienne des PRM](#), dirigée par RNCan, présente plusieurs recommandations pour faire avancer les projets de PRM au Canada et comprend une recommandation qui vise l'élaboration d'un plan d'action pour les PRM.

Le [Plan d'action canadien pour les PRM](#) confirme que le gouvernement fédéral soutient, en principe, la conception et le déploiement des PRM. À cet égard, les provinces ont hâte de travailler avec le gouvernement fédéral pour cibler les sources de financement et définir le partage des risques des projets de PRM.

En octobre 2020, le ministre fédéral de l'Innovation, des Sciences et de l'Industrie de l'époque a exprimé son soutien aux PRM en déclarant que « [l]e gouvernement du Canada appuie la mise en

place de cette technologie innovatrice en vue de produire de l'énergie de façon plus écologique et de consolider le leadership mondial du pays en matière de PRM. En soutenant la mise en marché de ces petits réacteurs, nous faisons un pas en avant pour l'environnement et l'économie, ce qui comprend la production d'énergie à faibles émissions, la création d'emplois hautement spécialisés et l'acquisition de propriété intellectuelle au profit du Canada¹⁹. »

Le partage des coûts par le gouvernement fédéral pour les projets qui sont les premiers de leur genre permettrait de créer des emplois au Canada et de renforcer le développement de la chaîne d'approvisionnement, tout en donnant au Canada un avantage de premier arrivé sur le marché d'exportation des PRM.

Les avantages ne seraient pas seulement nationaux, car il existe d'importantes possibilités de décarbonisation à l'échelle mondiale. En s'appuyant sur les retombées positives des réacteurs CANDU, le Canada a la possibilité d'aider d'autres pays à accéder à une énergie nucléaire propre et sûre et de contribuer à la réduction des émissions mondiales. Aujourd'hui, la technologie CANDU produit de l'électricité propre non seulement au Canada, mais aussi en Corée du Sud, en Chine, en Inde, en Argentine, en Roumanie et au Pakistan, contribuant ainsi à éviter les émissions provenant de la production de combustibles fossiles. La conception et le déploiement de PRM représentent la prochaine génération des efforts du Canada pour exporter de l'électricité propre et fiable dans le monde entier.

L'investissement du gouvernement fédéral dans les projets nationaux de PRM aiderait le Canada à suivre le rythme des gouvernements nationaux de toutes les autres grandes nations nucléaires qui investissent déjà des milliards de dollars pour soutenir le déploiement rapide des PRM et s'assurer une part du marché mondial des PRM. Le gouvernement américain a annoncé un investissement de 3,2 milliards de dollars américains sur sept ans pour soutenir le déploiement de plusieurs technologies PRM par le truchement de son programme de démonstration de réacteurs avancés (ARDP - Advanced Reactor Demonstration Program²⁰). Le gouvernement britannique a inclus les PRM dans son plan visant à atteindre la carboneutralité et a récemment annoncé un investissement de 285 millions de dollars américains pour mettre au point et déployer un PRM national²¹. La France s'est engagée à investir 1,16 milliard de dollars américains pour contribuer au déploiement de son premier PRM en France d'ici 2030²².

¹⁹ Le gouvernement du Canada investit dans une technologie innovatrice de petits réacteurs modulaires, le 15 octobre 2020, <https://www.canada.ca/fr/innovation-sciences-developpement-economique/nouvelles/2020/10/le-gouvernement-du-canada-investit-dans-une-technologie-innovatrice-de-petits-reacteurs-modulaires.html>

²⁰ U.S. Department of Energy Announces \$160 Million in First Awards under Advanced Reactor Demonstration Program, département de l'Énergie des États-Unis, le 13 octobre 2020, <https://www.energy.gov/ne/articles/us-department-energy-announces-160-million-first-awards-under-advanced-reactor>

²¹ Rolls Royce secures funding for SMR deployment, le 8 novembre 2021, <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Rolls-Royce-secures-funding-for-SMR-deployment>

²² France to Build Small Modular Reactors by 2030 in Export Push, BNN Bloomberg, le 21 octobre 2021, <https://www.bnnbloomberg.ca/france-to-build-small-nuclear-reactors-by-2030-in-export-push-1.1665031>

En juin 2020, OPG, Bruce Power, Énergie NB et SaskPower ont soumis au gouvernement fédéral une proposition décrivant les possibilités canadiennes de conception et de déploiement des PRM et demandant un soutien financier pour les trois volets de projets de PRM. Les provinces signataires du protocole d'entente ont collectivement appuyé la proposition, soulignant la nécessité d'un soutien financier et politique fédéral pour faire progresser la conception et le déploiement des PRM au Canada. Les sociétés d'électricité ont réitéré leur demande de financement au gouvernement fédéral en février 2021.

Le gouvernement fédéral n'a pas répondu à la proposition conjointe des sociétés d'électricité et n'a pas indiqué comment il entendait soutenir financièrement le déploiement des PRM. Alors que les provinces continuent de faire des progrès dans les trois volets du déploiement des PRM, il est nécessaire que le gouvernement fédéral alloue un soutien financier aux propositions de projets de PRM décrites dans l'étude de faisabilité des PRM et dans le présent plan stratégique. Il est important que toutes les parties travaillent ensemble pour saisir l'occasion que représentent les PRM pour le Canada.

L'ancien ministre des Ressources naturelles du Canada, Seamus O'Regan, a déclaré : [TRADUCTION] « La carboneutralité passe par l'énergie nucléaire²³. » Depuis lors, le premier ministre s'est engagé à mettre en place un système d'électricité carboneutre d'ici 2035²⁴.

Le déploiement des PRM est crucial pour atteindre ces objectifs. Par exemple, en Ontario, le déploiement des PRM jouerait un rôle clé dans la réduction des émissions de gaz à effet de serre du système électrique en remplaçant la production au gaz naturel qui serait autrement nécessaire pour maintenir la fiabilité du système et répondre aux besoins en électricité de l'Ontario. Pour que cela soit possible, le gouvernement fédéral doit consulter les provinces et s'engager à partager les coûts de cette transformation.

Alors que SaskPower s'efforce d'atteindre son objectif de zéro émissions nettes de gaz à effet de serre, l'énergie nucléaire produite par les PRM pourrait jouer un rôle considérable. Contrairement à d'autres provinces, la Saskatchewan ne dispose pas des ressources et de la géographie nécessaires pour produire de l'énergie hydroélectrique à grande échelle. Bien que la Saskatchewan bénéficie de certaines des meilleures conditions pour la production d'énergie éolienne et solaire, ces options ne sont pas toujours disponibles. Il faut donc des options de production de base fiables et rentables pour remplacer notre dépendance actuelle aux combustibles fossiles et pour soutenir l'expansion de ces sources d'énergie renouvelables intermittentes. Pour que le réseau électrique de la Saskatchewan atteigne l'objectif de zéro émissions nettes de gaz à effet de serre au cours des 15 à 25 prochaines années, des investissements importants sont nécessaires pour que des options telles que l'énergie nucléaire produite par les PRM soient exploitées commercialement au Canada le plus rapidement possible.

²³ Chris Hall. There's no path to net-zero without nuclear power, says O'Regan », CBC, le 19 septembre 2020, <https://www.cbc.ca/radio/thehouse/chris-hall-there-s-no-path-to-net-zero-without-nuclear-power-says-o-regan-1.5730197>

²⁴PM Trudeau's pledges at COP26, and how they might affect Canadians, CTV News, le 2 novembre 2021, <https://www.ctvnews.ca/politics/pm-trudeau-s-pledges-at-cop26-and-how-they-might-affect-canadians-1.5649657>

Outre la production d'électricité, les PRM et micro-PRM peuvent jouer un rôle dans la décarbonisation de l'industrie, en particulier pour les grands émetteurs industriels qui procèdent à l'extraction et au traitement du pétrole, à l'extraction de potasse et d'uranium et les secteurs manufacturiers. La Saskatchewan évalue également l'analyse de rentabilisation de l'utilisation des PRM pour des possibilités telles que la production d'hydrogène, les exportations d'électricité, le chauffage collectif, la cogénération et les applications de recherche avancée.

Les provinces demandent au gouvernement fédéral de s'engager pleinement en faveur de l'énergie nucléaire et des PRM en tant qu'outil essentiel pour aider le Canada à atteindre ses objectifs de réduction des émissions. En particulier, les provinces exhortent le gouvernement fédéral à permettre aux projets de PRM d'avoir accès à tous les programmes de financement et incitatifs fédéraux conçus pour accélérer la conception et le déploiement des technologies d'énergie propre, y compris ceux qui sont actuellement limités aux sources d'énergie renouvelable comme l'éolien et le solaire.

Les laboratoires nucléaires nationaux du Canada ont un rôle essentiel à jouer pour faire progresser les PRM. Ils disposent de l'infrastructure et de l'expertise nécessaires pour poursuivre la recherche et le développement sur les PRM et l'innovation nucléaire. En outre, comme la réglementation des déchets nucléaires relève de la responsabilité du gouvernement fédéral, il est essentiel d'assurer l'élaboration continue d'un cadre solide de gestion des déchets nucléaires afin d'inspirer la confiance dans le fait que le combustible épuisé et les sous-produits nucléaires sont traités de manière sûre et responsable et que tout recyclage du combustible suit une stratégie nationale cohérente.

Bien que le Canada dispose d'une capacité scientifique et technologique bien développée pour la technologie CANDU dans l'industrie, le milieu universitaire et les laboratoires nationaux, les technologies des PRM nécessiteront de nouvelles innovations et capacités de recherche. Étant donné que la Saskatchewan et l'Alberta n'ont pas d'expérience de l'énergie nucléaire, elles auront besoin d'investissements, de capacités et de ressources accrues dans le domaine des sciences et de la technologie afin de former des personnes hautement qualifiées et de mener des recherches pertinentes pour soutenir leur nouvelle industrie nucléaire. On s'attend à ce que le renforcement des capacités et l'investissement dans le secteur de l'enseignement postsecondaire constituent un élément de base important pour les PRM en Saskatchewan, et que des PRM pourraient suivre en Alberta. Les entreprises matures de la chaîne d'approvisionnement nucléaire de l'Ontario bénéficieraient également de l'accès aux programmes fédéraux de financement et d'investissement qui soutiennent le réoutillage et le perfectionnement nécessaires pour servir le marché national et mondial des PRM.

Afin de rendre le processus d'autorisation plus rentable et plus rationnel, la CCSN élabore une approche fondée sur le risque et graduelle pour son cadre d'autorisation. Il est tout aussi important que les décideurs appliquent une approche similaire pour garantir que coûts liés à l'assurance et à la responsabilité soient abordables pour les fournisseurs de PRM et les sociétés d'électricité.

Enfin, les provinces demandent au gouvernement fédéral de veiller à ce que d'autres cadres réglementaires, notamment sur l'évaluation des incidences, soutiennent la progression des PRM au Canada et reconnaissent leurs caractéristiques uniques par rapport aux grandes centrales nucléaires traditionnelles.



5. STRATÉGIES PROVINCIALES DE DÉPLOIEMENT DES PRM

5.1. Mesures visant à faciliter la prise de décision sur le plan provincial

Afin d'appuyer la prise de décision par les provinces, les sociétés d'électricité doivent poursuivre leurs travaux pour faire avancer et mettre au point leurs propositions de projets, notamment :

- Réalisation de la conception détaillée, de la planification, de la préparation et de l'autorisation auprès des concepteurs de la technologie de PRM afin de respecter les délais de déploiement prévus;
- Affiner les coûts et les estimations du calendrier des projets des technologies de PRM sélectionnées;
- Confirmer les occasions économiques que les technologies sélectionnées offriraient aux fournisseurs canadiens;
- Consulter le gouvernement fédéral sur le financement et les autres soutiens;
- Faire progresser la sensibilisation et la mobilisation du public;
- Faire progresser la consultation des Autochtones et les partenariats avec les Autochtones.

La prise de décision provinciale sur les propositions de projets de PRM nécessitera un examen attentif des risques et des avantages des projets. Les propositions n'iront de l'avant que si certains avantages peuvent être démontrés. Il s'agit notamment des avantages suivants :

- **Avantages attendus pour les systèmes électriques et les consommateurs d'électricité :** évaluation de l'incidence des PRM sur la fiabilité du système électrique, les exigences du réseau de transport et les tarifs d'électricité;
- **Réductions des émissions :** évaluation des PRM en tant que source rentable de réduction des émissions par rapport à d'autres sources d'énergie, tout en tenant compte des

différentes sources d'énergie de chaque province pour la production d'électricité et des émissions de gaz à effet de serre qui y sont associées;

- **Amélioration de l'activité économique** : évaluation de la contribution au PIB et de la création d'emplois résultant du déploiement des PRM dans les provinces respectives et dans l'ensemble du Canada, ce qui comprend la tenue de toute évaluation économique supplémentaire qui pourrait s'avérer nécessaire et la poursuite des travaux entrepris dans le cadre de l'étude de faisabilité des PRM. Il s'agit notamment d'établir le potentiel de la technologie sélectionnée à procurer des avantages aux entreprises canadiennes dans les chaînes d'approvisionnement nucléaire et non nucléaire (ce qui comprend le potentiel pour la fabrication de combustible);
- **Potentiel de partenariats avec les Autochtones** : créer des possibilités pour les collectivités autochtones de participer aux projets de PRM. Ces possibilités pourraient inclure l'emploi, le perfectionnement des compétences, les investissements, les accords avec les fournisseurs et d'autres mécanismes pour partager les avantages des projets;
- **Potentiel d'innovation et renforcement des capacités de recherche** : harmonisation de la recherche nucléaire fédérale et provinciale actuelle et future pour garantir la capacité de soutenir la conception et le déploiement des PRM au Canada de la manière la plus efficace et efficiente possible;
- **Possibilité d'exportation à l'échelle mondiale** : l'adoption des PRM se traduira pour le Canada et certaines provinces par des occasions d'accroître leurs exportations d'uranium (la Saskatchewan et éventuellement l'Alberta) et par des occasions de fabrication de combustible nucléaire avancé (l'Ontario, la Saskatchewan et éventuellement l'Alberta), permettra d'assurer un leadership en matière de recherche, de développement et d'innovation nucléaires pour la fabrication et l'exportation de PRM, de diriger le déploiement de parcs de PRM raccordés au réseau et de diriger le déploiement de micro-PRM pour les collectivités éloignées;
- **Exportation d'électricité sans carbone** : Les provinces signataires du protocole d'entente sont bien placées géographiquement et disposent d'infrastructures existantes qui permettent de profiter du potentiel d'exportation d'électricité propre vers les marchés provinciaux et américains voisins.

Les promoteurs de projets de PRM devraient démontrer que des stratégies sont en place pour gérer les principaux risques liés aux projets, qui peuvent avoir une incidence considérable sur les coûts et le calendrier (par exemple, l'achèvement de la conception de PRM, les risques liés à l'autorisation, la qualification et la disponibilité du combustible). Les promoteurs de projets et les gouvernements provinciaux et fédéraux collaboreront pour cibler les premières indications de l'acceptation du public et établir des relations avec les collectivités autochtones, qui sont également importantes pour la réussite des projets de PRM.

En Saskatchewan, le gouvernement provincial devra prendre la décision d'inclure le nucléaire comme nouvelle source d'énergie pour la production d'électricité et prendre une décision sur la pertinence, la manière et le moment de tirer parti des possibilités de croissance économique que les PRM et les micro-PRM peuvent apporter à la province. Le gouvernement élaborera une analyse de rentabilisation complète évaluant les coûts et les avantages de l'énergie nucléaire par rapport aux autres options de base de production d'électricité carboneutres disponibles au début des années 2030, ainsi qu'une analyse des incidences économiques qui portera sur l'incidence des PRM sur les chaînes d'approvisionnement nucléaire et non nucléaire, les occasions liées à la fabrication des PRM et aux activités de valorisation de l'uranium, l'innovation, la recherche et le développement ainsi que le potentiel d'exportation d'électricité.

Étant donné que c'est le secteur privé de l'Alberta qui devra réaliser le déploiement des PRM dans un marché concurrentiel, que ce soit pour la production d'électricité ou pour des applications industrielles, la prise de décision en Alberta sera fondamentalement différente puisque le secteur privé prendra en fin de compte la décision d'investir dans les PRM après en avoir évalué les mérites relatifs. Cependant, la collaboration étroite de l'Alberta avec le Nouveau-Brunswick, l'Ontario et la Saskatchewan sera inestimable pour permettre à l'Alberta de mieux comprendre la technologie et de fournir des informations pertinentes aux parties intéressées.

5.2. Mesures à prendre à la suite d'une décision provinciale d'aller de l'avant

Ontario, Nouveau-Brunswick et Saskatchewan

Lorsque les gouvernements provinciaux décideront d'aller de l'avant pour réaliser un projet de PRM, il faudra établir des cadres politiques et réglementaires pour soutenir le recouvrement des coûts, la supervision du projet et la préparation de la chaîne d'approvisionnement nucléaire pour assurer une exécution réussie.

Forts d'une expérience antérieure dans le développement de projets nucléaires, les gouvernements de l'Ontario et du Nouveau-Brunswick seront bien placés pour donner de l'information et des conseils aux gouvernements de la Saskatchewan et de l'Alberta sur l'élaboration de politiques et de cadres réglementaires liés aux sujets nucléaires, tels que l'économie et la surveillance des projets, le soutien de la chaîne d'approvisionnement et la mobilisation du public et des Autochtones.

Alberta

Comme toutes les installations industrielles et de production d'électricité de la province sont des investissements privés au sein d'un marché concurrentiel, bon nombre des outils de politique énumérés pour les autres provinces ne s'appliqueraient pas à l'Alberta. La collaboration avec les autres provinces permettra à l'Alberta de mieux se positionner afin d'adapter une approche plus compatible avec un marché concurrentiel dans laquelle le gouvernement n'a pas comme politique d'appuyer un projet plutôt qu'un autre.

Pour l'Alberta, l'objectif initial est d'établir une politique et de clarifier les cadres réglementaires avant que le secteur privé ne décide d'investir dans un PRM. Aucun promoteur privé n'investira dans un PRM tant que l'on ne saura pas comment la responsabilité réglementaire fédérale à l'égard des réacteurs nucléaires interagira avec les domaines qui relèvent de la réglementation provinciale, en particulier dans les cas où un PRM sous réglementation fédérale fera partie d'une installation sous réglementation provinciale. Les plans immédiats de l'Alberta concernant ces travaux sont décrits plus en détail dans l'annexe.

Toutes les provinces signataires

Voici quelques outils de politique provinciaux qui pourraient soutenir le recouvrement des coûts pour les projets de PRM tout en favorisant l'investissement privé :

- Accord d'achat d'énergie;
- Réglementation des tarifs d'électricité (c'est-à-dire actif à tarifs réglementés);
- Financement du gouvernement provincial;
- Travailler en collaboration avec le gouvernement fédéral et les sociétés d'électricité sur l'adoption d'outils supplémentaires pour soutenir les coûts de conception des PRM qui les premiers en leur genre et soutenir d'autres occasions régionales (par exemple, l'extension du réseau de transport, les subventions pour les énergies propres en vue de l'élimination progressive des combustibles fossiles).

En novembre 2021, le gouvernement de l'Ontario a apporté une modification réglementaire pour réglementer les tarifs du projet de PRM de Darlington sous la surveillance de l'organisme indépendant de réglementation de l'énergie de l'Ontario, la Commission de l'énergie de l'Ontario (CEO)²⁵. Cela permet à OPG de récupérer les coûts prudemment engagés auprès des consommateurs d'électricité pour le développement, la construction et l'exploitation du projet.

En outre, les gouvernements provinciaux peuvent collaborer avec les sociétés d'électricité pour mettre en œuvre des mécanismes de surveillance appropriés afin de s'assurer que les projets de PRM sont réalisés en conformité avec les priorités stratégiques du gouvernement et qu'ils comprennent des garanties financières et des systèmes de gestion solides pour achever les projets dans le respect des budgets et des calendriers approuvés.

Les outils de politique provinciaux pourraient soutenir davantage la conception et le déploiement des PRM par les moyens suivants :

²⁵ O. Reg. 739/21: PAYMENTS UNDER SECTION 78.1 OF THE ACT, November 5, 2021, <https://www.ontario.ca/laws/regulation/r21739> (en anglais seulement)

- Les domaines énumérés au point 5.1, qui nécessitent une politique et des règlements gouvernementaux (p. ex. fabrication de combustible, subventions de recherche et développement, partenariats stratégiques et collaborations avec des concepteurs de technologies de PRM ou des organismes fédéraux de recherche et développement, éducation et formation professionnelle);
- Explorer le recours à des micro-PRM pour les possibilités de production indépendante d'électricité ou de chaleur dans les futures mines ou pour la production d'hydrogène;
- Permettre des partenariats autochtones à l'avant-garde de la conception et du déploiement de PRM.

Une chaîne d'approvisionnement nationale solide constitue un facteur de réussite essentiel pour le déploiement des PRM au Canada. Il s'agit notamment des petits et moyens fournisseurs nucléaires canadiens, des capacités d'extraction de l'uranium et de la recherche nucléaire de calibre mondial. La souplesse et l'expérience de ces fournisseurs seront précieuses pour le déploiement des PRM et compléteront les capacités des entreprises canadiennes de fabrication et d'ingénierie. Les gouvernements provinciaux travailleront de concert avec les sociétés d'électricité et les concepteurs de technologies de PRM sélectionnés afin de faire appel à des fournisseurs et de tirer parti de la main-d'œuvre qualifiée pour s'assurer qu'elle est prête à soutenir les projets de PRM.

Les gouvernements provinciaux travailleront également ensemble et collaboreront collectivement avec le gouvernement fédéral pour assurer l'état de préparation de la chaîne d'approvisionnement nucléaire afin de soutenir le déploiement des PRM, en mettant l'accent sur :

- la disponibilité de la main-d'œuvre qualifiée et la capacité de la chaîne d'approvisionnement;
- le renforcement des capacités d'innovation, notamment en tirant parti des laboratoires, des centres de recherche et des établissements d'enseignement;
- l'élaboration de techniques de fabrication avancées et novatrices pour réduire les coûts des PRM.

Les universités et les centres de recherche joueront un rôle dans cette stratégie interprovinciale. Ils sont déjà à la pointe de la recherche sur les PRM. Qu'il s'agisse d'études techniques, d'essais de matériaux ou de la compréhension des aspects sociaux du nouveau nucléaire, le milieu universitaire forme la prochaine génération de travailleurs et de dirigeants du nucléaire. Afin de tirer parti de ces efforts, les gouvernements provinciaux peuvent s'attacher à réunir les milieux de l'enseignement universitaire et de recherche dans le but de coordonner les initiatives, de favoriser la collaboration et de voir à ce que ces milieux mobilisent collectivement le public.

Le développement économique découlant du déploiement des PRM est l'un des principaux intérêts provinciaux. Les provinces s'intéressent aux possibilités à long terme d'exporter dans le monde entier les produits, les services et l'expertise du Canada dans le domaine des PRM. À ce titre, les gouvernements provinciaux étudieront la manière de collaborer avec le gouvernement fédéral pour rechercher des marchés internationaux pour les PRM, y compris des accords de coopération nucléaire (au besoin) et un soutien au développement des exportations pour les entreprises canadiennes.

En Ontario, OPG estime que de 70 à 80 % ou plus des composants et des matériaux nécessaires à son projet de PRM sur le site de Darlington proviendront de l'Ontario, grâce à la solide chaîne d'approvisionnement nucléaire déjà en place en Ontario et au Canada²⁶.

Au Nouveau-Brunswick, les évaluations initiales effectuées par ARC Clean Energy et Moltex Energy donnent à penser qu'une partie importante de leur chaîne d'approvisionnement pourrait être obtenue par des sources situées dans la province. Plus précisément, 50 % des composants de réacteur peuvent être fabriqués au Nouveau-Brunswick, et ce chiffre peut atteindre plus de 75 % si l'on investit dans le développement des capacités²⁷. Le travail à ce jour comprend les besoins initiaux de la chaîne d'approvisionnement et les évaluations de l'incidence économique ainsi que la mobilisation d'entreprises locales qui pourraient faire partie de la chaîne d'approvisionnement. Une grande partie du travail sur la chaîne d'approvisionnement devrait être effectuée en collaboration avec Manufacturiers et Exportateurs du Canada ainsi qu'avec Opportunités Nouveau-Brunswick (ONB).

Parallèlement à la sélection d'une technologie de PRM, la Saskatchewan entreprendra des recherches sur la chaîne d'approvisionnement afin de confirmer quelles parties des chaînes d'approvisionnement nucléaire et non nucléaire peuvent être approvisionnées en Saskatchewan pour les unités qui pourraient être déployées dans la province. Bien que l'uranium puisse provenir de la Saskatchewan, cette recherche pourrait également permettre d'explorer les possibilités de fabrication de combustible et les possibilités de participation autochtone tout au long de la chaîne d'approvisionnement.

²⁶ https://www.opg.com/media_releases/opg-advances-clean-energy-generation-project/

²⁷ Reactivating the Underutilized New Brunswick Supply Chain, consulté le 23 novembre 2021, <https://cme-mec.ca/wp-content/uploads/2020/12/CME-ARC-Canada-SC-Event-24112020.pdf>



6. PROCHAINES ÉTAPES

À l'heure où le monde se dirige vers une économie à faibles émissions de carbone, les PRM occupent une position unique pour soutenir la décarbonisation de l'utilisation de l'énergie, y compris celle des installations et des processus industriels fortement émetteurs, des transports et des bâtiments. Les PRM peuvent remplacer les combustibles fossiles tout en favorisant l'essor des énergies renouvelables. Au-delà de la production d'électricité, les PRM peuvent servir au chauffage collectif, au dessalement et à la production de vapeur et d'hydrogène de haute qualité sans émissions pour réduire les émissions des processus industriels. Les PRM offrent également au Canada l'occasion de devenir un chef de file mondial en matière d'innovation nucléaire et d'énergie propre et de tirer parti des marchés mondiaux émergents pour les PRM.

Le Canada dispose d'une industrie nucléaire et d'une chaîne d'approvisionnement de classe mondiale qui pourraient soutenir les nouveaux PRM, créer des emplois hautement qualifiés, de nouveaux partenariats, notamment avec les collectivités autochtones, et de nouvelles possibilités d'exporter les connaissances et l'expertise canadiennes dans le monde entier. En tant que technologie nucléaire de prochaine génération, les PRM sont soutenus par une recherche et une innovation nucléaires de pointe dans les universités et les centres de recherche du Canada. Les PRM constituent une occasion inégalée de renforcer les capacités de recherche et d'innovation du Canada.

Depuis décembre 2019, les provinces signataires du protocole d'entente travaillent en collaboration pour faire progresser la conception et le déploiement des PRM. Le présent plan stratégique, qui est le résultat final du protocole d'entente interprovincial sur les PRM, représente une étape dans notre cheminement pour faire des PRM une réalité au Canada.

L'Ontario, le Nouveau-Brunswick, la Saskatchewan et l'Alberta travaillent ensemble pour tirer parti des expériences et de l'expertise de chaque province afin de faire progresser la conception et le déploiement des PRM au Canada. Ensemble, les quatre provinces ont défini plusieurs actions nécessaires pour permettre aux provinces de prendre des décisions sur la pertinence d'aller de l'avant dans la réalisation de projets de PRM en particulier ainsi que les actions requises si la décision d'aller de l'avant est prise.

Les provinces signataires du protocole d'entente continueront de se consulter et souhaitent entendre les divers points de vue et priorités des collectivités autochtones, du public, du milieu de la recherche et du milieu universitaire ainsi que de l'industrie nucléaire sur le rôle de l'énergie nucléaire et des PRM dans l'avenir de l'énergie propre au Canada.

Nos intérêts combinés dans les PRM – réduction des émissions, demandes énergétiques régionales, développement économique, recherche et innovation – ont réuni l'Ontario, le Nouveau-Brunswick, la Saskatchewan et l'Alberta. C'est en travaillant ensemble, y compris avec le gouvernement fédéral et nos partenaires et parties intéressées, que nous pourrons réaliser le potentiel des PRM pour les générations actuelles et futures de Canadiens.



7. ANNEXES

7.1 Protocole d'entente (PE) interprovincial sur les PRM

1. Collaborer pour favoriser le développement et le déploiement des PRM afin de répondre aux besoins du Nouveau-Brunswick, de l'Ontario, de la Saskatchewan et de l'Alberta face aux changements climatiques et à la demande en énergie sur leurs territoires respectifs ainsi que de promouvoir le développement économique et les occasions en matière de recherche et d'innovation;
2. Collaborer pour régler les grandes questions relatives au déploiement des PRM, notamment en ce qui a trait à l'état de préparation de la technologie, aux cadres réglementaires, aux aspects économiques et de financement, à la gestion des déchets nucléaires et à la participation du public et des Autochtones;
3. Collaborer pour influencer de manière positive le gouvernement fédéral afin qu'il déclare clairement et sans ambiguïté que l'énergie nucléaire est une technologie propre et qu'elle a un rôle essentiel à jouer pour faire face aux changements climatiques;
4. Collaborer pour influencer de manière positive le gouvernement fédéral afin qu'il appuie les PRM énumérés dans la Feuille de route des PRM du Canada, comme l'ont demandé les chefs de la direction d'Ontario Power Generation (OPG), de Bruce Power, de la Société d'énergie du Nouveau-Brunswick (Énergie NB) et de SaskPower;
5. Collaborer pour influencer de manière positive le gouvernement fédéral afin qu'il prenne les mesures nécessaires pour faciliter le déploiement des PRM;
6. Collaborer pour informer le public des avantages de l'énergie nucléaire et des PRM pour l'économie et l'environnement;
7. Collaborer avec les autres provinces et territoires intéressés afin d'explorer les possibilités de déploiement des PRM sur leur territoire.

En outre, le protocole d'entente définit trois objectifs clés pour les ministres de l'Énergie des provinces :

1. Tenir une réunion entre janvier et mars 2020 (la « réunion d'hiver ») pour discuter des stratégies qui favoriseront le mieux le développement et le déploiement des PRM, y compris la participation de l'organisme de réglementation nucléaire, des exploitants de centrales nucléaires, des entreprises de la chaîne d'approvisionnement, des experts

universitaires et en recherche, des fournisseurs en technologie et du gouvernement fédéral;

2. À la lumière des échanges tenus lors de la réunion d'hiver et en collaboration avec les chefs de la direction d'OPG, de Bruce Power, d'Énergie NB et de SaskPower, préparer un rapport de faisabilité du développement et du déploiement des PRM sur leurs territoires;
3. Élaborer un plan stratégique pour le déploiement des PRM qui s'appuiera sur les échanges tenus lors de la réunion d'hiver et présentera notamment les débouchés commerciaux au pays et à l'étranger. Les ministres de l'Énergie feront rapport à leurs premiers ministres respectifs sur les étapes suivantes.

7.2. Ontario – Aller de l’avant en matière d’innovation nucléaire

Aperçu de l’énergie nucléaire en Ontario

L’Ontario est un pilier de l’industrie nucléaire canadienne depuis plus de 75 ans, lorsque les premiers laboratoires nucléaires du pays ont été établis en 1944 à Chalk River.

L’Ontario est le berceau de la technologie de réacteur propre au Canada – le réacteur canadien à deutérium-uranium (CANDU). Le tout premier prototype de réacteur CANDU a été mis en service en 1962 à Rolphton, en Ontario. Aujourd’hui, l’Ontario compte 18 réacteurs CANDU opérationnels répartis sur trois sites (Darlington, Pickering et Bruce), ce qui représente une capacité combinée d’environ 13 000 mégawatts.

L’Ontario abrite la plus grande partie de l’industrie nucléaire canadienne, qui compte aujourd’hui plus de 200 entreprises, apporte environ 17 milliards de dollars au PIB du Canada et soutient environ 76 000 emplois, principalement en Ontario. La technologie et les services nucléaires de l’Ontario sont exportés dans le monde entier.

L’énergie nucléaire est l’épine dorsale du système d’énergie propre de l’Ontario. La production d’énergie nucléaire est fiable, rentable et ne produit pas de gaz à effet de serre. Elle répond actuellement à environ 60 % des besoins énergétiques annuels de l’Ontario. On s’attend à ce que l’énergie nucléaire demeure la principale source de production en Ontario à long terme.

Les réacteurs nucléaires actuels de l’Ontario sont conçus pour assurer la production d’électricité pendant environ 25 à 30 ans. L’Ontario réalise un programme de 26 milliards de dollars de remise en état de dix unités nucléaires à Darlington (quatre unités) et à Bruce (six unités), ce qui garantira un approvisionnement à long terme en énergie de base fiable et rentable pour les décennies à venir. Les dix unités devraient être remises en état d’ici 2033.

La centrale nucléaire de Pickering, la première centrale nucléaire commerciale de l’Ontario, ne devrait pas faire l’objet d’une remise à neuf et sera fermée et déclassée à la fin de sa durée de vie sécuritaire.

La CCSN autorise actuellement OPG à exploiter la centrale de Pickering jusqu’en 2024, puis à mener des activités visant à préparer la centrale au déclassement. En août 2020, l’Ontario a annoncé qu’elle autorisait OPG à réaliser ses plans d’exploitation des unités 1 et 4 de la centrale de Pickering jusqu’en 2024 et des unités 5 à 8 de la centrale de Pickering jusqu’en 2025, sous réserve de l’approbation de la CCSN. L’exploitation de la centrale de Pickering jusqu’en 2025 permettra de disposer d’une source d’énergie fiable et rentable pendant la remise en état des unités de Darlington et des premières unités de la centrale de Bruce.

Principales réalisations

Les centrales nucléaires de l'Ontario sont exploitées depuis 50 ans et présentent d'excellents antécédents en matière de sûreté, en raison de la priorité élevée accordée à la sûreté et à la sécurité nucléaires par les exploitants nucléaires de l'Ontario et les gouvernements fédéral et provincial. Malgré les difficultés posées par la pandémie sans précédent de COVID-19, les centrales nucléaires de l'Ontario ont continué à fonctionner normalement, grâce aux mesures proactives mises en place par les exploitants nucléaires – OPG et Bruce Power.

En 2020, la CCSN a une fois de plus confirmé que toutes les centrales nucléaires de l'Ontario continuaient à fonctionner de manière sûre et conformément aux attentes de la CCSN. Des examens internationaux récents menés par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), l'Association mondiale des exploitants de centrales nucléaires et l'Institute of Nuclear Power Operations (INPO) ont également permis de conclure que nos centrales nucléaires fonctionnent en toute sécurité et figurent parmi les centrales nucléaires les plus performantes au monde.

Le 15 septembre 2020, l'unité 1 de la centrale de Darlington a dépassé le précédent record mondial de fonctionnement continu d'un réacteur nucléaire, soit 963 jours consécutifs. L'unité a ensuite établi un nouveau record mondial de 1 106 jours de fonctionnement continu avant d'être mise hors service pour un arrêt de maintenance planifié le 5 février 2021.

Le programme de remise à neuf des centrales nucléaires de l'Ontario reste lui aussi sur la bonne voie, malgré la pandémie de COVID-19.

En juin 2020, OPG a achevé avec succès la première remise à neuf de la centrale de Darlington (c'est-à-dire l'unité 2), en respectant le budget, au milieu de la première vague de la pandémie. En septembre 2020, OPG a commencé la deuxième remise en état de la centrale de Darlington – celle de l'unité 3 – après avoir mis en place des mesures d'atténuation en réaction à la COVID-19. La remise en état de l'unité 3 reste en bonne voie pour être achevée dans le respect du budget et du calendrier. OPG a intégré plus de 4 000 leçons tirées de la remise en état de l'unité 2 dans la planification et l'exécution de la remise en état de l'unité 3 et des unités suivantes afin d'assurer la réussite continue du projet. Dans l'ensemble, le projet de 12,8 milliards de dollars est en bonne voie pour être achevé dans le respect du budget d'ici 2026.

Bruce Power procède actuellement à la première des six remises en état de la centrale de Bruce – l'unité 6 – qui font partie d'un programme de prolongation de la durée de vie de 13 milliards de dollars. La remise en état de l'unité 6 a commencé en janvier 2020 et reste en bonne voie pour être achevée dans le respect du budget et du calendrier malgré les défis de la pandémie de COVID-19, grâce aux efforts proactifs de Bruce Power et de ses partenaires du programme de remise en état. Bruce Power et OPG collaborent également étroitement et partagent les leçons apprises afin de s'assurer que leurs projets de remise en état respectent les délais et le budget.

Le programme de remise à neuf de l'Ontario joue un rôle clé dans le soutien de la reprise économique de l'Ontario après la COVID-19. La remise à neuf de la centrale de Darlington devrait

contribuer à hauteur de 90 milliards de dollars au PIB de l'Ontario et créer en moyenne 14 200 emplois par an dans la province. La remise à neuf de la centrale de Bruce devrait créer jusqu'à 22 000 emplois par an et générer jusqu'à 4 milliards de dollars de retombées économiques annuelles dans les collectivités de la province.

En avril 2020, Bruce Power a formé le Retooling and Economic Recovery Council avec ses partenaires de la chaîne d'approvisionnement, afin d'élaborer des stratégies pour contribuer à la reprise économique de l'Ontario après la pandémie de COVID-19 en tirant parti de son programme de remise à neuf, des isotopes médicaux et d'autres initiatives d'innovation.

Bruce Power mène également des initiatives d'innovation par le truchement du Bruce Power Centre for Next Generation Nuclear Technology de l'Ontario Nuclear Innovation Institute. Créé conjointement par Bruce Power et Cameco Corporation en août 2020, le Centre se concentre sur les technologies nucléaires de la prochaine génération en faisant progresser l'expertise existante des fournisseurs, des organismes de réglementation et des exploitants afin de soutenir les futures occasions économiques et environnementales et occasions d'exportation pour l'Ontario et la Saskatchewan, entre autres. Les innovations dans le domaine de l'énergie nucléaire contribueront à soutenir les nouvelles technologies telles que les PRM, les isotopes utilisés dans le traitement du cancer et le développement de l'hydrogène, grâce à des investissements dans les infrastructures qui stimulent l'économie actuelle et contribuent au monde de demain.

En juillet 2020, OPG a établi un centre d'excellence pour le déclassement à Pickering, connu sous le nom de Centre for Canadian Nuclear Sustainability (CCNS). Le CCNS réunit des organisations et des partenaires industriels du Canada et du monde entier pour explorer l'innovation dans le domaine du déclassement des centrales nucléaires en tirant parti du savoir-faire industriel et de la main-d'œuvre spécialisée de l'Ontario. Le CCNS jouera un rôle clé en appuyant OPG dans la planification et la préparation du déclassement de la centrale de Pickering après sa fermeture.

Leadership dans le domaine des isotopes médicaux

Outre le rôle du nucléaire dans la fourniture de 60 % de l'électricité dont les Ontariens ont besoin chaque jour, l'Ontario est fier de son rôle dans la production d'isotopes médicaux, qui sauvent des vies. Les réacteurs nucléaires de l'Ontario transforment des éléments chimiques, comme le cobalt, en isotopes qui permettent de diagnostiquer et de traiter des maladies potentiellement mortelles. Ces isotopes peuvent également servir à stériliser les équipements médicaux tels que les chemises d'hôpital, les gants, les masques, les dispositifs internes et les seringues, ainsi que certains produits alimentaires.

Depuis les années 1940, le Canada et l'Ontario sont des chefs de file mondiaux dans la production d'isotopes médicaux essentiels, utilisés chaque jour pour sauver des vies. En fait, la Saskatchewan, l'Ontario et Ressources naturelles Canada (RNCAN) ont collaboré pour effectuer les premiers traitements du cancer par radiation au monde (à London, en Ontario, le 27 octobre 1951, et à Saskatoon, en Saskatchewan, le 8 novembre 1951), ce qui a marqué une étape importante dans la lutte contre le cancer. De plus, le cobalt-60, utilisé pour la

radiothérapie et la stérilisation des appareils médicaux, a été produit à l'origine dans le réacteur national de recherche expérimental (NRX) des Laboratoires de Chalk River en Ontario.

Pendant plus de six décennies, le cobalt-60 à activité spécifique élevée a été produit dans le réacteur national de recherche universel (NRU) de Chalk River, en Ontario, répondant à la majorité de la demande mondiale de cet isotope médical vital. Le cobalt-60 à activité spécifique élevée est utilisé chaque année dans 10 millions de traitements contre le cancer et pour stériliser plus de 40 % de tous les dispositifs médicaux à usage unique produits dans le monde. Jusqu'à la fin de la vie des réacteurs en 2018, le réacteur NRU a produit du cobalt-60 ainsi que du molybdène 99, de l'iode 131, de l'iode 125, du xénon 133 et de l'iridium 192, tous des isotopes essentiels utilisés dans diverses applications, notamment la stérilisation des dispositifs médicaux, l'imagerie diagnostique, le traitement du cancer, la stérilisation des insectes, l'irradiation des aliments ainsi que la recherche et développement.

Lorsque le réacteur NRU a atteint sa fin de vie en 2018, les exploitants nucléaires de l'Ontario se sont mobilisés pour que le Canada demeure un chef de file mondial dans la production d'isotopes médicaux. En 2018, Bruce Power et Nordion ont conclu un accord pour garantir l'approvisionnement à long terme en cobalt-60, y compris le cobalt-60 à activité spécifique élevée jusqu'en 2064. Actuellement, 70 % du cobalt-60 mondial est produit dans les réacteurs nucléaires de l'Ontario. D'autres isotopes médicaux sont actuellement produits en Ontario par Bruce Power, OPG et l'Université McMaster.

Chaîne d'approvisionnement nucléaire et centres de recherche de classe mondiale de l'Ontario

L'Ontario est engagé envers l'énergie nucléaire et la réussite de notre industrie nucléaire de classe mondiale depuis plus de 75 ans. La décision de l'Ontario de déployer l'énergie nucléaire dans le cadre de sa production d'électricité en partenariat avec le gouvernement fédéral a joué un rôle déterminant dans l'établissement de la chaîne d'approvisionnement nucléaire de l'Ontario. Aujourd'hui, notre solide chaîne d'approvisionnement intérieure compte plus de 200 entreprises et se compose d'un mélange diversifié de petites, moyennes et grandes entreprises. Les entreprises de la chaîne d'approvisionnement nucléaire prennent part à la production de combustible, à l'ingénierie et à la conception, à la fabrication, aux services, à l'exploitation et à l'entretien, au déclassé et à la gestion des déchets. La chaîne d'approvisionnement nucléaire de l'Ontario fournit des services aux centrales nucléaires du Canada et du monde entier.

L'Ontario a fait des investissements et pris des engagements à long terme en faveur de l'énergie nucléaire. Les remises à neuf des centrales nucléaires de Darlington et de Bruce permettent à la chaîne d'approvisionnement nucléaire de renouveler son équipement, d'accroître ses capacités et de faire progresser l'innovation.

La vitalité et l'innovation de la chaîne d'approvisionnement nucléaire de l'Ontario ont été démontrées lors de la réponse à la pandémie de COVID-19. Plusieurs entreprises de la chaîne d'approvisionnement nucléaire de l'Ontario ont réorganisé et réaffecté leurs capacités de

fabrication pour produire des dispositifs médicaux et d'autres équipements tels que des composants de ventilateurs et des écrans faciaux.

La chaîne d'approvisionnement nucléaire de l'Ontario est bien placée pour soutenir le développement et le déploiement des PRM. En fait, la flexibilité, l'expérience et les connaissances que possède notre chaîne d'approvisionnement seront essentielles à la réussite de la mise au point et du déploiement des PRM en Ontario et au Canada.

Nos universités et centres de recherche sont également essentiels à la réussite de la mise au point et du déploiement des PRM. Fortes de décennies d'expérience dans l'éducation et la recherche nucléaires, les institutions de l'Ontario apportent des contributions essentielles à l'avancement de la technologie des PRM. Notre milieu universitaire participe activement à un large éventail de recherches et d'initiatives sur les PRM. Voici quelques exemples de domaines d'intervention du milieu universitaire de l'Ontario :

- Préparer notre future main-d'œuvre du domaine des PRM en concevant des volets d'enseignement et des programmes de formation axés sur les PRM et en menant des recherches fondamentales qui font progresser notre compréhension des principes des PRM;
- Mettre en place des installations et de boucles d'essai virtuelles et de simulation de PRM;
- Aller au-delà des aspects techniques des PRM pour comprendre les questions de viabilité économique et d'acceptation sociale;
- Établir des relations et des partenariats avec le gouvernement, les développeurs de technologies de PRM, les sociétés de service public et les organismes de réglementation afin de s'assurer que les activités et les programmes de recherche correspondent aux besoins futurs de l'industrie;
- Dialoguer avec le public et les communautés autochtones pour faire de la sensibilisation et soutenir le rôle que les PRM pourraient jouer dans la lutte contre les changements climatiques et le développement durable.

L'industrie nucléaire de l'Ontario a une fière tradition de promotion et d'amélioration des métiers spécialisés et du développement économique des collectivités locales. Les exploitants de centrales nucléaires de l'Ontario, OPG et Bruce Power, travaillent ensemble dans le cadre d'un accord de collaboration afin de coordonner leurs approches en matière de planification et de formation des métiers spécialisés. Ensemble, ils ont lancé plusieurs initiatives visant à assurer la disponibilité continue de métiers spécialisés et à améliorer les possibilités pour les communautés autochtones. Par exemple, le programme Indigenous Opportunities in Nuclear d'OPG vise à recruter des travailleurs qualifiés issus des communautés autochtones pour travailler dans le secteur nucléaire. Une autre initiative, le Skilled Trades and Training Secretariat de Bruce Power,

visé à maximiser les programmes de formation et à tirer parti des atouts locaux pour accroître l'offre de métiers spécialisés à l'échelle locale.

De plus, l'Ontario Nuclear Innovation Institute, mentionné plus haut, a été créé par Bruce Power et le comté de Bruce afin de réunir des chefs de file technologiques pour qu'ils partagent leur expertise et leurs connaissances collectives, tout en cernant des possibilités de faire progresser les applications et les technologies nucléaires ainsi que les compétences des personnes par la formation.

La chaîne d'approvisionnement nucléaire de l'Ontario, représentée par l'Organization of Canadian Nuclear Industries (OCNI), s'emploie également à promouvoir et à améliorer les métiers spécialisés, le développement économique et les possibilités pour les communautés autochtones. Par exemple :

- Skilled Trades Employment Pathway (STEP) est un programme de sensibilisation, d'acquisition de talents et d'éducation et de formation pour l'industrie qui cible les groupes sous-employés âgés de 15 à 30 ans dans la région de Durham; et
- Le plan d'action pour la mobilisation des Premières Nations, des Métis et des Inuits est axé sur les possibilités d'éducation et d'emploi pour les jeunes autochtones dans le secteur nucléaire de l'Ontario.

L'Ontario est un chef de file en matière de mise au point de PRM

Le gouvernement de l'Ontario a reconnu très tôt le potentiel des PRM et, à ce titre, il suit depuis plusieurs années l'évolution du marché des PRM et étudie les avantages potentiels pour l'Ontario.

En 2016, le gouvernement de l'Ontario a publié une [étude de faisabilité sur les PRM en vue de leur déploiement dans les mines éloignées de l'Ontario](#), reconnaissant leur potentiel pour remplacer l'énergie diesel. Le rapport a conclu que les technologies de PRM sont réalisables pour les applications minières éloignées en Ontario et qu'elles pourraient permettre de réduire les coûts énergétiques et les émissions par rapport à l'énergie diesel.

En 2018, le gouvernement de l'Ontario a participé à l'élaboration d'une feuille de route canadienne des petits réacteurs modulaires aux côtés du gouvernement fédéral, des provinces et territoires intéressés et des sociétés de services publics. L'Ontario a été membre du Comité directeur de la feuille de route des PRM et des groupes de travail de la feuille de route des PRM (c.-à-d., Mobilisation du public et des Autochtones, Technologie, Économie et finances, Gestion des déchets et État de préparation réglementaire).

En 2020, le gouvernement de l'Ontario souhaitait ardemment contribuer au Plan d'action canadien des petits réacteurs modulaires, qui fait suite aux recommandations énoncées dans la feuille de route canadienne des PRM. Le gouvernement de l'Ontario a contribué à la rédaction

d'un chapitre du plan d'action des PRM, soulignant notre engagement continu envers la mise au point et le déploiement des PRM, ainsi que les mesures concrètes que nous prenons pour donner suite aux recommandations énoncées dans la feuille de route canadienne des PRM.

Propositions de projets de PRM en Ontario – Darlington et Chalk River

OPG effectue actuellement des travaux de planification et de préparation détaillés avec GE-Hitachi afin de permettre au gouvernement de prendre une décision finale sur le projet de PRM de Darlington d'ici la fin de 2024. Au cours de la période 2022-2024, OPG devrait entreprendre plusieurs activités clés de planification et de préparation, notamment :

- Négocier les contrats avec le concepteur de technologies et les principaux fournisseurs du projet;
- Soumettre une demande de permis de construction à la CCSN;
- Continuer à affiner le budget et le calendrier du projet;
- Demander l'approbation du gouvernement pour procéder à la construction après réception du permis de construction de la CCSN.

Les considérations clés pour la prise de décision du gouvernement de l'Ontario sur le projet comprennent les coûts et les avantages pour les contribuables, la réduction des émissions de gaz à effet de serre, la création d'emplois, la croissance économique ainsi que la maximisation des occasions pour la chaîne d'approvisionnement nucléaire de l'Ontario et l'innovation d'origine ontarienne grâce à une collaboration pancanadienne.

En novembre 2021, le gouvernement de l'Ontario a apporté une modification réglementaire pour réglementer les tarifs du projet de PRM de Darlington sous la surveillance de l'organisme indépendant de réglementation de l'énergie de l'Ontario, la Commission de l'énergie de l'Ontario. Cela permet à OPG de récupérer les coûts prudemment engagés pour le développement, la construction et l'exploitation du projet.

De plus, la prise de décision du gouvernement tiendra compte de la capacité d'OPG à réaliser le projet dans les délais et le budget impartis, ainsi que des mesures en place, y compris la surveillance du gouvernement, pour limiter et atténuer les risques pour l'Ontario et ses contribuables.

En tant que ministère responsable de la politique énergétique de l'Ontario et représentant de l'unique actionnaire d'OPG (le gouvernement de l'Ontario), le ministère de l'Énergie sera chargé de coordonner les décisions et les approbations gouvernementales pour le projet de PRM de Darlington.

OPG s'est également associée à Ultra Safe Nuclear Corporation (USNC) dans le cadre de la coentreprise Global First Power (GFP) pour mettre au point et déployer un projet de démonstration de la technologie de micro-PRM hors réseau d'ici 2026. GFP s'engage avec Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC) à établir le projet aux Laboratoires de Chalk River en Ontario, propriété fédérale d'Énergie atomique du Canada limitée (EAACL) et exploités par LNC.

Le projet de GFP proposé comprend une centrale nucléaire qui utiliserait la technologie Micro Modular Reactor™ d'USNC et fournirait environ 15 MW d'énergie thermique à une centrale adjacente pour la convertir en énergie électrique ou en chaleur à usage local. GFP serait l'exploitant de l'installation.

En 2019, GFP a déposé une demande de permis de préparation de site auprès de la Commission canadienne de sûreté nucléaire, et une évaluation environnementale a commencé pour le projet de démonstration. En novembre 2020, GFP a annoncé la signature d'un accord d'hébergement de projet avec LNC. L'accord met en place un cadre de coopération entre GFP et LNC en ce qui concerne l'octroi de permis, la conception, le choix du site et d'autres questions nécessaires à l'avancement du projet sur le site des Laboratoires de Chalk River.

Comme le projet de GFP n'est pas destiné à desservir le réseau électrique de l'Ontario, le ministère de l'Énergie s'attachera à assurer la surveillance pour les actionnaires et à donner les approbations nécessaires concernant la participation continue d'OPG au projet.

Bruce Power soutient également l'avancement de la technologie d'un microréacteur destiné à fournir 5 MW d'énergie électrique pour une application hors réseau dans les mines et les communautés éloignées. En octobre 2020, Bruce Power a conclu un accord avec Westinghouse Electric Company pour exploiter les applications du microréacteur eVinci™ de Westinghouse au Canada. Ensemble, Bruce Power et Westinghouse étudient la possibilité de déployer le microréacteur eVinci™ dans des applications industrielles, des communautés éloignées et d'autres applications commerciales.

7.3. Nouveau-Brunswick – Chef de file de la conception de technologies de nouvelle génération

La production d'énergie nucléaire au Nouveau-Brunswick – Quarante ans d'exploitation sûre et fiable

Depuis près de quatre décennies, l'énergie nucléaire est un élément fondamental de la gamme d'énergies du Nouveau-Brunswick. Le Nouveau-Brunswick est un chef de file canadien dans le domaine de l'énergie nucléaire depuis la construction de la Centrale nucléaire de Point Lepreau. La construction de la Centrale nucléaire de Point Lepreau s'est achevée en 1981, son permis d'exploitation a été délivré en 1982, et la Centrale est devenue entièrement opérationnelle en 1983.

La Centrale nucléaire de Point Lepreau est une installation électrique nucléaire de 705 MW et a été la première centrale où un réacteur CANDU-6 a été mis en service. Elle fournit au réseau électrique une énergie de base non émettrice qui alimente plus de 333 000 foyers par an. Actuellement, l'énergie nucléaire fournit environ 36 % de l'énergie consommée dans la province et permet de réduire de 4 Mt par année les émissions de gaz à effet de serre (GES).

Le Nouveau-Brunswick est l'une des deux seules provinces du Canada à exploiter une centrale nucléaire.

Réalisations clés de Point Lepreau

La Centrale nucléaire de Point Lepreau a été remise en état, ce qui prolongera sa durée de vie d'au moins 25 à 30 ans; la centrale a été reconnectée au réseau en octobre 2012. L'entretien programmé de la Centrale nucléaire de Point Lepreau a été achevé récemment, en novembre 2021, après 417 jours consécutifs de fonctionnement, soit la plus longue période d'exploitation continue depuis 1994.

La Centrale nucléaire de Point Lepreau apporte une contribution importante à l'économie : elle fournit plus de 2 700 emplois directs et indirects, contribue au PIB de la province à hauteur de 287 millions de dollars et rapporte à la province des recettes de 29 millions de dollars. Quarante-cinq pour cent des dépenses liées à la Centrale nucléaire de Point Lepreau sont effectuées au Nouveau-Brunswick.

En 2020, 80 % des ventes d'électricité réalisées à l'intérieur de la province provenaient de sources d'énergie non émettrices, notamment l'énergie éolienne, hydraulique, solaire et nucléaire, ce qui a entraîné une réduction totale de plus de 6 Mt d'émissions de gaz à effet de serre.

Selon le Rapport d'inventaire national de 2021 publié par le gouvernement fédéral, le Nouveau-Brunswick [TRADUCTION] « mène le Canada » en matière de réduction des émissions depuis 2005,

avec une réduction de 38 %, tandis qu'Énergie NB a réduit les émissions du secteur de l'électricité de 64 % depuis 2005.

Création d'un carrefour d'innovation sur les PRM de nouvelle génération

Le Nouveau-Brunswick comprend depuis longtemps l'importance de l'énergie nucléaire dans l'atteinte de la carboneutralité et reconnaît le rôle que les petits réacteurs modulaires (PRM) peuvent également jouer dans la province et potentiellement à l'extérieur de la province.

Le Nouveau-Brunswick présente un avantage clair aux concepteurs de PRM puisque le site de Point Lepreau a été conçu à l'origine pour accueillir plusieurs unités et, par conséquent, ce site bien caractérisé dispose de suffisamment de place pour une capacité nucléaire supplémentaire, dans une région où les avantages de l'énergie nucléaire sont bien compris et acceptés.

En 2018, le gouvernement du Nouveau-Brunswick a annoncé un financement de 10 millions de dollars pour promouvoir l'innovation nucléaire dans la province. En parallèle, des accords ont été conclus avec deux fournisseurs après un vaste processus de sélection.

Des protocoles d'entente ont été signés avec ARC Clean Energy et Moltex Energy en vue de la construction de réacteurs de quatrième génération, les premiers du genre, sur le site de la Centrale nucléaire de Point Lepreau. Ces deux fournisseurs ont pris des engagements financiers, ont ouvert des bureaux à Saint John et ont maintenant des équipes dans la province qui travaillent activement à la conception et au processus d'approbation.

En février 2021, le gouvernement du Nouveau-Brunswick a annoncé un financement supplémentaire de 20 millions de dollars pour ARC Clean Energy, qui sera assorti d'un investissement privé de 30 millions de dollars. Pour mettre encore davantage l'accent sur l'importance de ce travail, le gouvernement fédéral a annoncé en mars 2021 un financement de 50,5 millions de dollars pour Moltex Energy par le truchement du Fonds stratégique pour l'innovation (FSI) et de l'Agence de promotion économique du Canada atlantique (APECA); ces fonds seront également complétés par des investissements privés.

En outre, l'APECA a également accordé un financement de cinq millions de dollars à Énergie NB pour la préparation du site de la centrale de la Centrale nucléaire de Point Lepreau pour les PRM, et un financement de 561 750 \$ au Centre de recherche sur l'énergie nucléaire de l'Université du Nouveau-Brunswick pour accroître sa capacité à soutenir la technologie des PRM.

Le Nouveau-Brunswick a également participé à la Feuille de route nationale des PRM, qui a mené au Plan d'action des PRM, auquel la province a soumis les contributions d'organismes clés comme Énergie NB, ARC Clean Energy, Moltex Energy, le Centre de recherche sur l'énergie nucléaire de l'Université du Nouveau-Brunswick, l'Atlantica Centre for Energy, l'Atlantic Clean Energy Alliance, la Coalition des citoyens de Saint-Jean pour un air pur et le Conseil des micmacs du district de la Rive nord (CMDRN).

ARC Clean Energy procède à la conception d'un PRM avancé de quatrième génération, l'ARC-100, un réacteur rapide de 100 MW refroidi au sodium liquide qui devrait être achevé et opérationnel d'ici 2029. Ce réacteur se distingue de la conception de la plupart des réacteurs dans le monde, car il est fondé sur la technologie éprouvée du réacteur rapide EBR-II de l'Argonne National Laboratory de Lemont, dans l'Illinois, qui a fonctionné pendant 30 ans. Au cours de cette période de fonctionnement, une démonstration des systèmes de sûreté inhérents des réacteurs a permis de démontrer que les réacteurs s'arrêtaient sans intervention humaine après l'arrêt volontaire du circuit de liquide de refroidissement la désactivation des mécanismes de sécurité de secours. La capacité de l'EBR-II de recycler son propre combustible épuisé a également été démontrée.

Moltex Energy met au point un réacteur à sels stables et brûleur de déchets (SSR-W) de 300 MW. Moltex Energy conçoit également en parallèle sa technologie « WASTE To Stable Salt » (WATSS) pour recycler le combustible épuisé des réacteurs CANDU. Cette technologie permettra à Moltex Energy de recycler le combustible épuisé de la Centrale nucléaire de Point Lepreau et de l'utiliser pour alimenter ses réacteurs, réduisant ainsi l'inventaire mondial des déchets nucléaires qui devront être stockés à long terme. Ontario Power Generation a également fourni un million de dollars de financement pour aider à démontrer la viabilité de la technologie WATSS de Moltex.

Les évaluations initiales des deux fournisseurs permettent de croire qu'une partie importante de leur chaîne d'approvisionnement pourrait être constituée de sources néo-brunswickoises. Plus précisément, 50 % des composants des réacteurs peuvent être fabriqués au Nouveau-Brunswick, et ce chiffre pourrait atteindre plus de 75 % si des investissements sont faits dans le renforcement des capacités. Le travail effectué jusqu'à présent comprend l'examen des besoins initiaux de la chaîne d'approvisionnement, l'évaluation des retombées économiques, la mobilisation des Premières Nations et la mobilisation des fournisseurs locaux qui pourraient faire partie de la chaîne d'approvisionnement.

Le ministère des Ressources naturelles et du Développement de l'énergie (MRNDE) et Énergie NB ont fixé des objectifs concernant la mise en service des technologies d'ARC et de Moltex, et des plans ont été élaborés pour atteindre ces objectifs.

ARC vise la mise en service complète de sa technologie au site de Point Lepreau en 2029, tandis que Moltex mettra en service son système de récupération du combustible épuisé et son réacteur au début des années 2030, également au site de Point Lepreau.

Énergie NB et le MRNDE ont travaillé en étroite collaboration avec ARC Clean Energy et Moltex Energy dans le cadre du processus d'Examen de la conception de fournisseurs préalable à l'autorisation (ECF). Les deux fournisseurs ont terminé avec succès la première phase du processus d'ECF, ARC a entrepris la phase 2, et Moltex se prépare à entamer la phase 2. Un comité de surveillance du projet a été mis en place et chargé de veiller à ce que les étapes clés soient respectées et à ce que les unités opérationnelles soient en bonne voie d'être déployées sur le site de la Centrale nucléaire de Point Lepreau aux dates prévues.

La province vient également d'accroître la rigueur supplémentaire du dossier des PRM en nommant un secrétariat chargé des enjeux nucléaires en janvier 2022 et en consacrant des ressources supplémentaires au dossier des PRM afin d'assurer la coordination et l'accélération de cette activité essentielle.

Les travaux et les investissements liés aux PRM ont également conduit au lancement de nouvelles activités au Centre de recherche sur l'énergie nucléaire (CREN) de l'Université du Nouveau-Brunswick (UNB). L'investissement initial a fourni des fonds à l'UNB, ce qui lui a permis de progresser dans ses activités de R et D pour soutenir les fournisseurs et satisfaire aux exigences réglementaires et aux exigences d'autorisation nécessaires à l'utilisation d'uranium sur le site. Cet investissement a également permis à l'UNB de concevoir, de construire et d'exploiter de nouveaux équipements dans les deux laboratoires du Centre de recherche sur l'énergie nucléaire et de disposer d'un espace de laboratoire supplémentaire dans le complexe d'ingénierie de Head Hall. L'UNB a également formé un partenariat de travail avec les LNC. Le partenariat avec les fournisseurs a également bénéficié au département d'ingénierie de l'UNB. Il s'agit notamment de la dotation d'une nouvelle chaire en génie chimique, ainsi que de nombreux étudiants à la maîtrise et au doctorat travaillant sur divers projets de recherche sur les PRM. Le programme d'études au sein du département d'ingénierie de l'UNB a également été revitalisé par la mise en place d'une option nucléaire en génie chimique à l'automne 2019, et les premiers diplômés du programme obtiendront leur diplôme en mai 2021.

En 2016, le Nouveau-Brunswick a mis en œuvre le plan d'action sur le changement climatique, qui vise à réduire davantage les émissions de carbone. La province a fixé des objectifs audacieux de réduction des émissions et comprend le rôle essentiel que l'énergie nucléaire et les PRM doivent jouer dans l'atteinte de ces objectifs. Les énergies renouvelables ne suffiront pas à elles seules à répondre à la demande future d'électricité propre. Les PRM aideront le Nouveau-Brunswick à atteindre ses objectifs en matière de gaz à effet de serre en fournissant de l'énergie propre pendant que la province continue à faire progresser et à soutenir le développement des énergies renouvelables. Les PRM peuvent également jouer un rôle dans la réduction de la production de la centrale de Belledune, alimentée au charbon, pour atteindre les objectifs d'équivalence et peut-être remplacer la production électrique de la centrale de Belledune à la fin de sa vie.

Nouveau-Brunswick –Une voie à suivre bien tracée

Le gouvernement du Nouveau-Brunswick, Énergie NB, ARC Clean Energy et Moltex Energy continuent de travailler en collaboration pour accélérer les activités au Nouveau-Brunswick. En plus de faire la démonstration de la technologie et de son déploiement, les principales priorités consistent à continuer à stimuler la mobilisation en créant officiellement la grappe des PRM, à rechercher des possibilités d'expansion de l'écosystème des PRM au-delà du Nouveau-Brunswick et à s'assurer que la chaîne d'approvisionnement est prête pour le nucléaire.

En ce qui concerne précisément la technologie :

En ce qui concerne le déploiement du réacteur rapide refroidi au sodium ARC-100 :

- Énergie NB poursuivra les activités de mobilisation des Premières Nations et du public;
- ARC Clean Energy poursuit les discussions afin d'aligner les contrats d'approvisionnement de carburant et de fabrication;
- Énergie NB et ARC Clean Energy continueront à travailler avec la SGDN et d'autres organisations pour établir le plan de gestion à long terme des déchets radioactifs d'ARC Clean Energy;
- ARC Clean Energy terminera la conception préliminaire et la phase 2 de l'Examen de la conception de fournisseurs de la CCSN;
- Énergie NB et le gouvernement provincial continueront à travailler avec les partenaires de l'industrie et les autres provinces pour obtenir le reste du financement fédéral;
- ARC Clean Energy et Énergie NB, avec l'appui du gouvernement provincial, termineront les discussions avec les investisseurs privés pour former un consortium qui permettra d'achever la conception et d'établir la société d'exploitation;
- Énergie NB demandera le permis de préparation de l'emplacement et commencera l'évaluation environnementale;
- Parallèlement à la progression du processus officiel d'autorisation, de la construction et de la formation du personnel d'exploitation, Énergie NB et ARC Clean Energy discuteront de la formation de services centraux pour le parc et entameront des discussions avec diverses administrations au sujet de l'établissement ultérieur d'unités d'ARC Clean Energy ailleurs au Nouveau-Brunswick, au Canada et sur des marchés d'exportation;
- Énergie NB et ARC Clean Energy étudieront la possibilité de recycler le combustible d'ARC;
- ARC Clean Energy continue d'explorer les possibilités d'applications industrielles et hors réseau pour lesquelles la technologie serait bien adaptée aux processus de production d'hydrogène, d'ammoniac et de carburants synthétiques propres.
- Énergie Nouveau-Brunswick et ARC Clean Energy ont réalisé une étude de marché sur l'application de leur technologie en Alberta, où une grande partie de l'énergie est actuellement consommée dans les procédés industriels de la province, ce qui entraîne d'importantes émissions de GES. Le rapport conclut que la technologie d'ARC Clean Energy produit de la vapeur à une température et à une pression élevées, ce qui en fait une solution idéale pour l'industrie des sables bitumineux, où un parc de ces unités pourrait être déployé et entraîner des avantages considérables.

En parallèle, en ce qui concerne le déploiement du RSS-W et du WATSS de Moltex Energy :

- Énergie NB poursuivra les activités de mobilisation des Premières Nations et du public;
- Moltex Energy terminera la conception préliminaire du RSS-W et la phase 2 de l'Examen de la conception de fournisseurs de la CCSN;
- Énergie NB et Moltex Energy entameront des discussions initiales avec l'AIEA sur les mesures de protection;
- Énergie NB et Moltex Energy continueront à travailler avec la SGDN et d'autres organisations pour établir le plan de gestion à long terme des déchets radioactifs de Moltex;

- Moltex Energy terminera la conception préliminaire et la recherche et développement du WATSS. ÉnergieNB et le gouvernement provincial continueront à travailler avec les partenaires de l'industrie et les autres provinces pour obtenir le reste du financement fédéral;
- Énergie NB et Moltex Energy, avec l'appui du gouvernement provincial, mèneront à terme les discussions avec des investisseurs privés pour former un consortium qui permettra d'achever la conception et d'établir la société d'exploitation;
- Énergie NB demandera le permis de préparation de l'emplacement et commencera l'évaluation des incidences;
- Parallèlement à la progression du processus officiel d'autorisation, de la construction et de la formation du personnel d'exploitation, Énergie NB et Moltex Energy discuteront de la formation de services centraux pour le parc et entameront des discussions avec diverses administrations au sujet de l'établissement ultérieur d'unités de Moltex Energy ailleurs au Canada et sur des marchés d'exportation.

Mobilisation des Premières Nations

Énergie NB, le gouvernement provincial ainsi que ARC Clean Energy and Moltex Energy sont déterminés à mobiliser les Premières Nations dans la conception et le déploiement des PRM au Nouveau-Brunswick. Énergie NB dispose d'un vaste programme dynamique de mobilisation des Premières Nations et du public. En plus d'un programme chargé de réunions et de journées portes ouvertes en personne et en mode virtuel, il est possible de consulter des ressources documentaires à l'adresse <https://smrnb.ca/>

Énergie NB a collaboré avec les organismes consultatifs de toutes les Premières Nations : Wolastoqey, Mi'gmaq et Peskotomuhkati au moyen de réunions mensuelles. Énergie NB collabore également avec les conseils tribaux et les agents de développement économique des 16 communautés du Nouveau-Brunswick sur les possibilités économiques telles que la chaîne d'approvisionnement, le capital-actions et le développement des affaires. Ils collaborent également sur les études environnementales et les études fondées sur le savoir traditionnel.

Énergie NB travaille également avec les Premières Nations pour produire un guide d'inclusion des Autochtones qui contient une vision qui repose sur cinq piliers clés : Leadership, relations, personnes, développement économique et gestion de l'environnement. Les principes clés de cette vision sont les suivants : écouter avec un esprit ouvert, créer un environnement de collaboration, tenir ses engagements et travailler à un avenir profitable pour tous. La vision et ses composantes ont été créées à partir des recommandations formulées dans le rapport de la Commission de vérité et réconciliation, en particulier l'appel à l'action 92 relatif aux entreprises et à la réconciliation.

- Organes consultatifs
 - o Nation Wolastoqey au Nouveau-Brunswick
 - o Mi'gmawew'I Tplu'taqnn Inc. (MTI)

- o Kopit Lodge
 - o Nation Peskotomuhkati à Skutik
- Conseils tribaux
 - o Wolastoqey Tribal Council Incorporate (WTCI)
 - o Conseil des Micmacs du district de la Rive nord
 - o Conseil Mawiw Inc

7.4. Saskatchewan – Une nouvelle ère d'énergie nucléaire et d'initiative climatique

Le *Plan de croissance de la Saskatchewan – Prochaine décennie de croissance (2020-2030)* trace la voie à suivre pour renforcer la Saskatchewan et améliorer la qualité de vie des habitants de la province.

Pour alimenter une économie en pleine croissance, le gouvernement de la Saskatchewan étudie la conception et le déploiement de petits réacteurs modulaires (SMR) afin de fournir aux résidents et aux entreprises de la province une énergie de base sûre, fiable et sans émissions. Les PRM représentent une avancée technologique clé qui pourrait aider la Saskatchewan et ses habitants à croître et à prospérer tout en contribuant aux efforts du Canada pour lutter contre les changements climatiques.

Le déploiement de 1 200 mégawatts (MW) d'énergie nucléaire produite par des PRM en Saskatchewan entre 2034 et 2042 permettrait d'atteindre des émissions nettes nulles dans le réseau électrique de la province. Actuellement, 76 % de l'électricité en Saskatchewan est produite à partir de combustibles fossiles. En tant qu'option de production de charge de base fiable et évolutive, les PRM soutiendraient l'expansion de l'énergie propre dans la province.

L'étude de faisabilité sur les PRM, récemment préparée par SaskPower, la société d'électricité publique de la Saskatchewan, et d'autres sociétés d'électricité au Canada, indique que l'énergie nucléaire produite par les PRM pourrait fournir de l'électricité de base à prix compétitif en Saskatchewan d'ici le milieu des années 2030.

Le déploiement des PRM pour fournir une énergie de base fiable, combiné à un accroissement de la capacité régionale de transport, pourrait également favoriser l'expansion de l'électricité renouvelable intermittente d'origine éolienne et solaire.

Certains PRM en cours d'évaluation ont également la capacité de générer efficacement de la chaleur pour être utilisés dans les processus industriels ou la production d'hydrogène.

La conception, la construction et l'exploitation des PRM pourraient soutenir la croissance économique et démographique en générant une nouvelle activité économique et en créant des emplois hautement qualifiés en Saskatchewan.

La construction des premiers 300 MW d'énergie nucléaire provenant de PRM en Saskatchewan pourrait commencer dès 2030, et les PRM pourraient être opérationnels en 2034, avec la possibilité de construire des PRM pouvant produire 900 MW supplémentaires en Saskatchewan entre 2034 et 2042.

Pour aider à éclairer la prise de décision sur la conception et le déploiement futurs des PRM, le gouvernement de la Saskatchewan entreprendra trois phases de travail :

✓ **Phase 1 : Évaluation et planification (2021-2023)**

✓

- Mai 2021 : début de la mobilisation sur l’approvisionnement en électricité
- 2022 : publication du Plan stratégique
- 2022 : sélection de la technologie et des fournisseurs
- 2022 : sélection de l’emplacement et début de la mobilisation
- 2022 : élaboration de l’analyse de rentabilisation préliminaire
- 2023 : sélection de l’emplacement

✓ **Phase 2 : Planification, analyse des incidences et autorisation (2024-2030)**

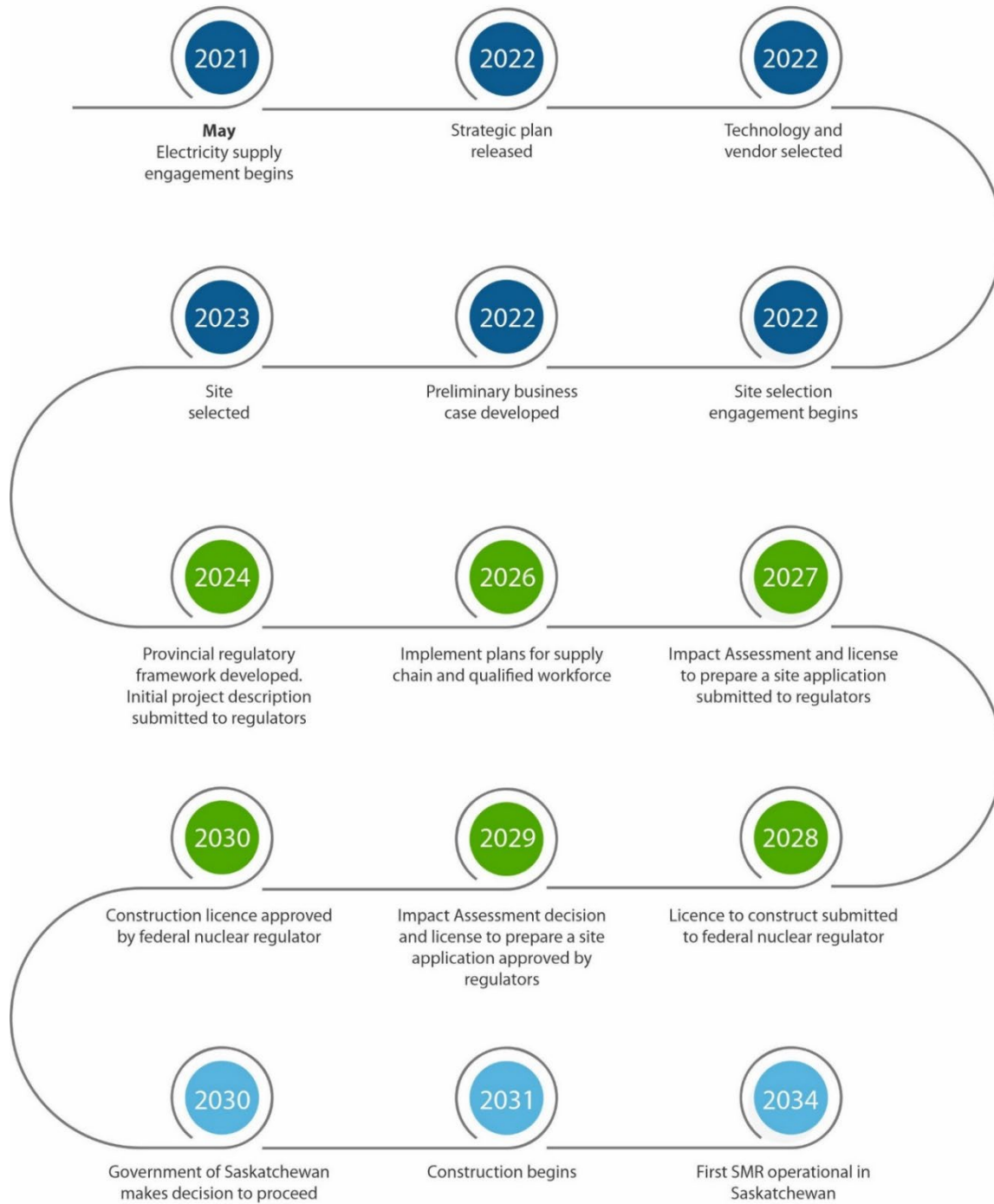
- 2024 : élaboration du cadre réglementaire provincial. Présentation aux organismes de réglementation de la description du projet.
- 2026 : mise en œuvre des plans en matière de chaîne d’approvisionnement et de main-d’œuvre qualifiée
- 2027 : présentation aux organismes de réglementation de l’analyse des incidences et de la demande de permis de préparation de l’emplacement
- 2028 : présentation du permis de construction à l’organisme fédéral de réglementation
- 2029 : décision issue de l’analyse des incidences et approbation par les organismes de réglementation du permis de préparation de l’emplacement
- 2030 : approbation du permis de construction par l’organisme fédéral de réglementation

✓ **Phase 3 : Construction (2030-2042) et exploitation (à compter de 2034)**

- 2030 : décision d’aller de l’avant du gouvernement de la Saskatchewan
- 2031 : début des travaux de construction
- 2034 : mise en service du premier PRM en Saskatchewan

Figure 1. Chronologie visuelle de la conception des PRM en Saskatchewan

SMRs in Saskatchewan Timeline



Phase 1 (2021-2023) : Évaluation et planification

La phase 1 comprend une analyse de rentabilisation préliminaire pour la conception et le déploiement de PRM en Saskatchewan. Le gouvernement effectuera une analyse afin d'évaluer les possibilités économiques et de réduction des émissions des PRM en Saskatchewan, au-delà de la production commerciale d'électricité. Ces possibilités pourraient inclure l'utilisation de PRM et de micro-PRM pour la cogénération de chaleur industrielle et la production d'hydrogène propre, ce qui pourrait réduire davantage les émissions dans l'ensemble de l'économie provinciale. Les PRM pourraient également créer des possibilités supplémentaires de recherche et d'innovation et des activités à valeur ajoutée pour l'uranium de la Saskatchewan. SaskPower continue d'évaluer la compétitivité des coûts et les avantages de l'énergie nucléaire par rapport à d'autres options de production de base sans émissions.

La phase 1 comprendra les étapes suivantes :

1. **Analyse de rentabilisation** : Réaliser une analyse de rentabilisation pour les PRM et les micro-PRM (par exemple, coûts, avantages, faisabilité, réductions des émissions). Dans le cadre de l'élaboration de l'analyse de rentabilisation, la Saskatchewan cherchera à obtenir des investissements fédéraux et évaluera les modalités de financement possibles.
2. **Sélection de la technologie** : Sélection de la technologie de PRM et du fournisseur pour les premier et deuxième PRM à l'échelle du réseau dans la province, dont la production pourrait atteindre 600 MW. SaskPower terminera l'évaluation des technologies de PRM sélectionnées, y compris les possibilités économiques.
3. **Sélection de l'emplacement** : Recommander un emplacement pour la construction d'un PRM et son raccordement au réseau électrique. Les PRM doivent être établis sur un emplacement soutenu par la communauté d'accueil et répondant à toutes les exigences techniques et réglementaires. La Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) dispose d'une liste détaillée de critères de sélection des nouveaux emplacements de centrale nucléaire (REGDOC-1.1.1). SaskPower, en tant que promoteur du projet, est responsable de l'examen et de la prise en compte de ces critères et d'autres critères lors de l'identification des emplacements possibles pour les PRM dans la province. La sélection de l'emplacement est une étape obligatoire avant de commencer l'évaluation des incidences et le processus d'autorisation. SaskPower réalisera l'étude d'impact pour deux PRM sur le même emplacement, mais la décision de construire un second PRM sera prise ultérieurement.
4. **Mobilisation** : SaskPower procédera à une vaste mobilisation des parties intéressées, des clients, des collectivités et des détenteurs de droits autochtones par le truchement d'un partage d'informations et d'un dialogue axé sur la sensibilisation et la compréhension de la sélection des emplacements de PRM et du développement de l'énergie nucléaire issue des PRM dans la province. Le gouvernement de la Saskatchewan mènera des activités de mobilisation des parties intéressées ciblées et des peuples autochtones pour explorer les possibilités de participation à la recherche et au développement, à l'éducation et à la formation, à l'élaboration de politiques et au développement de la chaîne d'approvisionnement.

5. **Chaîne d’approvisionnement** : Réalisation d’une étude sur la chaîne d’approvisionnement en collaboration avec les industries et les associations de la Saskatchewan. La chaîne d’approvisionnement des PRM est le réseau d’organisations, de personnes, d’activités, d’informations et de ressources qui prennent part à l’approvisionnement en composants nucléaires et non nucléaires auprès de fournisseurs qualifiés. Une chaîne d’approvisionnement nucléaire et non nucléaire solide en Saskatchewan soutiendrait les PRM au Canada et à l’étranger et apporterait des avantages économiques à la Saskatchewan.
6. **Cadre réglementaire provincial** : Analyser les chevauchements et les lacunes dans les règlements provinciaux et fédéraux sur les PRM. La Saskatchewan peut tirer parti de la collaboration existante avec les organismes de réglementation fédéraux, notamment la CCSN, qui est responsable des mines et des usines de concentration d’uranium dans la province.
7. **Recherche et développement** : En collaboration avec SaskPower, le fournisseur de PRM sélectionné et les établissements universitaires, le gouvernement étudiera les possibilités de recherche et développement (R et D) associées aux PRM. L’établissement d’une base de R et D solide et pertinente qui complète les activités nationales et mondiales de PRM permettra à la Saskatchewan de former, de retenir et d’attirer des personnes et des entreprises hautement qualifiées qui pourront soutenir la croissance de l’écosystème d’innovation nucléaire de la province.

Principaux résultats attendus :

- ✓ Élaboration de l’analyse de rentabilisation sur les PRM.
- ✓ Sélection de la technologie de PRM et des fournisseurs.
- ✓ Sélection de l’emplacement des PRM.
- ✓ Étude sur la chaîne d’approvisionnement.
- ✓ Demandes d’investissement du gouvernement fédéral.

Phase 2 (2024-2030) : Planification, analyse des incidences et autorisation

La phase 2 servira à jeter les bases du déploiement des PRM en Saskatchewan et contribuera à la capacité de prendre une décision éclairée sur les travaux de construction prévus au cours de la phase 3. La phase 2 comprend la poursuite de la mobilisation des Autochtones et du public, la réalisation d’une étude des incidences et l’approbation de l’emplacement et des permis de construction pour le premier PRM à l’échelle du réseau en Saskatchewan.

La phase 2 comprendra les étapes suivantes :

1. **Mobilisation** : Poursuivre une vaste mobilisation auprès des parties intéressées, des clients, des collectivités et des détenteurs de droits autochtones en Saskatchewan afin de s’assurer que l’information relative à la santé, à la sûreté et à la sécurité des personnes et à

l'environnement, ainsi que d'autres questions liées au cycle de vie des installations nucléaires, est communiquée efficacement.

2. **Chaîne d'approvisionnement** : Collaborer avec les fournisseurs pour mettre en place une chaîne d'approvisionnement pour les marchés intérieurs et les marchés d'exportation.
3. **Cadre réglementaire provincial** : La mise en œuvre d'un cadre réglementaire qui permet un processus clair et simplifié permettant aux promoteurs de projets de concevoir et de déployer des PRM en Saskatchewan.
4. **Recherche et développement** : Soutenir les établissements universitaires dans la mise en œuvre de capacités de recherche et développement. Ce soutien peut aller de l'organisation de conversations à l'harmonisation des différents programmes, en passant par la facilitation du financement par des subventions fédérales, provinciales ou privées.
5. **Éducation et formation** : Déterminer les besoins en ressources humaines pour la construction et l'exploitation des PRM et collaborer avec les établissements d'enseignement et de formation et les institutions responsables de l'immigration et de la main-d'œuvre de la Saskatchewan afin d'harmoniser les programmes avec les besoins prévus.
6. **Évaluation des incidences et autorisation** : Achèvement de l'évaluation des incidences et autorisation de l'emplacement et de la construction pour le premier PRM à l'échelle du réseau. Les organismes de réglementation fédéraux et provinciaux évaluent les incidences environnementales des PRM, tandis que la CCSN supervise le cycle de vie complet de l'énergie et des matières nucléaires.

Principaux résultats attendus :

- ✓ Examen et mise à jour de l'analyse de rentabilisation pour déterminer si les PRM demeurent réalisables sur les plans technique et économique.
- ✓ Décision fédérale d'évaluation des incidences et approbation des permis pour la conception des PRM.
- ✓ Élaboration de cadres réglementaires, de lois et de règlements provinciaux.
- ✓ Planification de la chaîne d'approvisionnement et de la main-d'œuvre qualifiée des PRM.

Phase 3 : Construction (2030-2042) et exploitation (à compter de 2034)

La construction et le début de l'exploitation du premier PRM commencent dans la phase 3, ainsi que l'autorisation et la construction de PRM supplémentaires.

La phase 3 comprendra les étapes suivantes :

1. **Décision sur la construction** : La décision de procéder à la construction du premier PRM à l'échelle du réseau en Saskatchewan devrait être prise en 2030.
2. **Construction et mise en service** : La construction et la mise en service visent à ce que le premier PRM à l'échelle du réseau soit opérationnel en Saskatchewan d'ici 2034.

3. **Décision de procéder à des PRM supplémentaires** : La décision de construire ou non des PRM supplémentaires à l'échelle du réseau sera prise au début des années 2030.
4. **Début des travaux de localisation, d'autorisation et de construction de PRM supplémentaires.**

7.5. Alberta – Mobiliser les parties intéressées du secteur nucléaire et assurer l'état de préparation réglementaire

Alberta Energy

Le ministère de l'Énergie de l'Alberta représente les intérêts des Albertains en tant que propriétaires des ressources pétrolières et gazières de la province et contribue à une prospérité durable en supervisant le développement responsable des ressources et l'intendance des systèmes de ressources énergétiques et minérales. Le ministère de l'Énergie gère les ressources énergétiques de l'Alberta afin de s'assurer qu'elles sont développées de manière responsable et qu'elles profitent aux Albertains. Le Ministère veille également à ce que le réseau électrique soit fiable et abordable pour les Albertains et encourage les investissements supplémentaires qui créent des emplois et de la prospérité économique. La prospérité durable comprend la prise en compte des répercussions sociales, économiques et environnementales du développement énergétique de l'Alberta.

Le ministère comprend le ministère de l'Énergie (c'est-à-dire Alberta Energy), l'Alberta Energy Regulator, l'Alberta Utilities Commission, l'Alberta Electric System Operator, l'Alberta Petroleum Marketing Commission, le Post-closure Stewardship Fund et le Balancing Pool. Chaque entité joue un rôle important dans la supervision du développement ordonné et de la réglementation des ressources énergétiques de l'Alberta.

En ce qui concerne l'approche de la province en matière d'électricité, l'Alberta dispose d'un marché unique axé sur l'énergie seulement, conçu pour encourager les gains d'efficacité par la concurrence dans le secteur de la production d'électricité. La production d'électricité dans la province est développée et financée entièrement par des investisseurs privés. Ces investisseurs privés tirent leur revenu de base de la vente d'électricité sur un marché de l'énergie en temps réel où les prix de l'électricité fluctuent. Par conséquent, la taille, la source de combustible et l'emplacement des nouvelles installations de production en Alberta sont déterminés par des investisseurs privés qui fondent leurs décisions sur un ensemble de facteurs, notamment le coût et le rendement des différentes technologies.

De même, les secteurs énergétique et minier de l'Alberta sont stimulés par des investissements privés et des décisions d'affaires privées. Alors que l'Alberta s'efforce d'établir un cadre politique et réglementaire compétitif et solide pour faciliter la mise en valeur responsable et efficace de l'énergie et des minéraux – ainsi que pour attirer les investissements –, les sociétés énergétiques et minières sont au centre des décisions commerciales, notamment sur le moment et l'emplacement de la mise en valeur des ressources et sur les technologies qui doivent être déployées pour soutenir cette mise en valeur.

Alberta Innovates

Alberta Innovates est le moteur de la recherche et de l'innovation en Alberta. Alberta Innovates, l'organisme de recherche et d'innovation le plus important et le plus complet de la province, travaille avec un éventail de secteurs, notamment la santé, l'énergie, l'environnement, l'agriculture et les finances. Ce champ d'action confère à l'organisation un rôle unique dans le système de recherche et d'innovation et lui permet de cibler les occasions, les défis et les lacunes pour lesquels la recherche et l'innovation sont utiles. Grâce à une approche complète, les clients sont soutenus pendant les phases de découverte, de développement et d'utilisation sur la voie de la réussite commerciale.

Les investissements, les connexions, les plateformes et l'expertise d'Alberta Innovates sont mis à profit pour stimuler des moyens efficaces de résoudre les défis d'aujourd'hui et de demain. Les clients sont guidés le système d'innovation, et les partenariats et collaborations intersectoriels existants en matière de recherche et d'innovation sont mis à profit pour mettre les clients en contact avec les bonnes ressources au bon moment – ce qui permet de faire avancer les meilleures idées tout en recueillant des preuves importantes axées sur le marché tout au long du processus.

Alberta Innovates dispose de trois voies d'action et de plans pour l'avenir qui peuvent contribuer à l'avancement et au déploiement des PRM en Alberta. La capacité à stimuler l'innovation dans la province, associée à un objectif stratégique de diversification de l'économie à faibles émissions de carbone de l'Alberta fait de l'action en faveur des PRM une possibilité qui repose sur ces éléments :

- Lien entre les PRM et les domaines prioritaires stratégiques d'Alberta Innovates;
- Soutien aux initiatives de développement de la technologie ou des connaissances en matière de PRM dans les domaines d'investissement ciblés;
- Contributions aux connaissances.

1. Lien entre les PRM et les domaines prioritaires stratégiques d'Alberta Innovates

Alberta Innovates a pour priorité stratégique de développer les technologies émergentes, en mettant l'accent sur :

- Le développement de nouvelles technologies, notamment dans des domaines tels que l'innovation fondée sur les données, la technologie numérique pour la transformation des entreprises, les technologies propres et la production et la distribution innovantes.
- Le perfectionnement des travailleurs du savoir.
- L'adoption de l'avenir numérique.



Les changements climatiques mondiaux et l'impératif que nous avons sur les plans politique et social de relever ce défi offrent une occasion de croissance pour les énergies renouvelables et autres solutions technologiques propres. L'Alberta peut tirer parti de sa main-d'œuvre hautement qualifiée et de son rôle de chef de file en matière d'innovation dans les technologies propres pour faire progresser la technologie des PRM.

Les SMR sont bien placés pour jouer un rôle dans le portefeuille d'innovation de l'Alberta, l'accent étant mis sur les technologies propres, l'un des trois domaines stratégiques prioritaires d'Alberta Innovates. L'Alberta peut tirer parti de ses points forts actuels pour faire progresser la conception et le déploiement des PRM au Canada.

2. Soutien aux initiatives de développement de la technologie ou des connaissances en matière de PRM dans les domaines d'investissement

L'un des domaines d'investissement prioritaires d'Alberta Innovates est celui des technologies des ressources propres. L'organisation investit dans les technologies propres qui améliorent la durabilité de l'environnement et la diversification économique. Le domaine d'intervention des technologies des ressources propres a donné la priorité à l'essor de technologies émergentes à court et à moyen terme. Alberta Innovates soutient les projets qui peuvent contribuer à la réalisation des objectifs de l'Alberta pour 2030 qui sont définis dans le cadre de recherche et d'innovation de l'Alberta.

Les objectifs d'innovation pour 2030 sont destinés à inspirer des solutions transformatrices dans les domaines d'importance suivants :

- Les technologies émergentes;
- L'énergie et la réduction des GES;
- L'environnement et l'adaptation au climat;
- L'agriculture et la production d'aliments et de fibres.

Les projets qui sont harmonisés avec les domaines d'intérêt du programme et qui contribuent aux objectifs d'innovation pour 2030 sont prioritaires pour le financement et le soutien.

Les projets qui cherchent à obtenir un financement d'Alberta Innovates doivent démontrer une proposition de valeur claire et justifiée en Alberta. Les solutions technologiques peuvent provenir

de n'importe où dans le monde, mais elles doivent répondre à des défis et à des possibilités importants pour l'Alberta. La priorité est donnée aux projets qui feront l'objet de recherches, de projets pilotes ou de démonstrations et qui seront mis en œuvre en Alberta avec des infrastructures ou des ressources à long terme établies en Alberta.

Le financement des projets peut atteindre généralement 2 millions de dollars par projet et peut couvrir de 25 à 50 % des coûts totaux du projet, le reste du financement (y compris l'aide en espèces et en nature) provenant d'autres partenaires du projet et d'autres organismes de financement.

Les projets qui font progresser le déploiement des PRM pour des applications en Alberta ou qui utilisent les points forts de l'Alberta dans les domaines de la fabrication, de l'exploitation et des services industriels seraient bien adaptés à l'objectif d'Alberta Innovates concernant les technologies des ressources propres dans le domaine des énergies renouvelables et de remplacement. Les responsables des initiatives qui favorisent les solutions énergétiques à faibles émissions de carbone dans la province sont invités à présenter une demande de financement dans le cadre du processus d'admission continue sur les ressources propres (Clean Resources Continuous Intake).

3. Contributions aux connaissances.

Les études financées par Alberta Innovates en 2016 et 2018 en collaboration avec la Canadian Oil Sands Innovation Alliance (COSIA) et le Pacific Northwest National Laboratory se sont concentrées sur l'état actuel des technologies des PRM et la faisabilité de leur application dans les sables bitumineux de l'Alberta. Ces études ont évalué la faisabilité technique et économique des PRM à l'aide d'installations de référence bien connues pour les opérations in situ de drainage par gravité au moyen de vapeur, l'exploitation minière à ciel ouvert et les installations de valorisation partielle du bitume. Les études ont conclu que les technologies de PRM sont capables de fournir l'électricité, la vapeur industrielle, la vapeur à haute température et l'hydrogène nécessaires aux installations de référence des sables bitumineux. Les rapports mettent en évidence les principaux éléments qui devraient être pris en compte avant de prendre des décisions sur les technologies prometteuses à faire progresser au Canada.

Ces études sont accessibles au public et peuvent contribuer à faire progresser la discussion sur le déploiement des PRM dans des applications en Alberta.

- [Deployability of Small Modular Nuclear Reactors for Alberta Applications](#)
- [Deployability of Small Modular Nuclear Reactors for Alberta Applications – Phase II](#)

Alberta Innovates et Investir Alberta sont disposés à tenir des discussions sur des études de faisabilité supplémentaires qui s'appuient sur ces travaux antérieurs, car la mise à jour de l'information peut contribuer à élaborer des stratégies de déploiement potentiel pour les PRM en Alberta.

Alberta Innovates est également particulièrement bien placée pour soutenir la production de connaissances et cultiver des relations clés afin de faire progresser la conception et le déploiement des PRM en Alberta. Au début de 2021, Alberta Innovates a lancé la série « Small Modular Reactors - an Alberta Innovates Learn How Series » sur la plateforme [Inventure\\$ Unbound](#) de l'organisation. Cette série en quatre parties a présenté les concepts de petits réacteurs modulaires, les stratégies en matière de PRM des quatre provinces participant au protocole d'entente sur les PRM, les technologies de PRM et les conversations sur les transitions énergétiques.

- [Small Modular Reactors 101 - date de diffusion originale : le 16 février](#)
- [Bright Spots, Innovation et Collaboration Provinciale – date de diffusion originale : le 23 février](#)
- [Let's Talk Tech – A Deep Dive on SMR Technologies – date de diffusion originale : le 2 mars](#)
- [Let's Talk Community - date de diffusion originale : le 9 mars](#)

Alberta Innovates s'est engagée à faire progresser la compréhension des occasions et des défis liés à la conception et au déploiement des PRM en Alberta.

Prochaines étapes

Le gouvernement de l'Alberta soutient un marché axé sur l'énergie uniquement et accueille favorablement toutes les solutions de production axées sur le marché.

Le Technology Innovation and Emissions Reduction (TIER) Regulation (règlement sur l'innovation technologique et la réduction des émissions) de l'Alberta favorise les investissements dans la production d'électricité à faibles émissions au moyen de l'indice de référence de l'électricité du TIER. Aux termes du TIER, les exploitants qui fabriquent des produits déjà réglementés peuvent choisir d'être soumis au TIER, quelle que soit leur taille ou la quantité de leurs émissions. Par conséquent, les PRM qui produisent de l'électricité ou de la chaleur sont admissibles à la réglementation du TIER puisqu'il s'agit de produits déjà réglementés par le TIER. Si les PRM sont en mesure de produire de l'électricité ou de la chaleur sans aucune émission de gaz à effet de serre, ils pourront donner droit à des crédits de performance en matière d'émissions égaux au niveau de la norme de rendement élevé pour ces produits. La norme de rendement élevé pour l'électricité est de 0,37 tonne par mégawattheure, et la norme de rendement élevé pour la chaleur est de 0,06299 tonne par gigajoule.

Actuellement, il n'existe pas en Alberta de système de compensation pour l'électricité ou le chauffage de source nucléaire. Les promoteurs de projets sont invités à soumettre une intention d'élaborer un nouveau protocole au ministère de l'Environnement et des Parcs de l'Alberta d'ici la fin de 2021. Les promoteurs de projets doivent présenter une demande conforme aux directives techniques du ministère de l'Environnement et des Parcs. Le Ministère évaluera la demande avant de faire progresser le travail approfondi d'élaboration de protocole.

L'engagement de l'Alberta à l'égard d'un marché axé sur l'énergie uniquement et le règlement TIER offrent des incitatifs et une stabilité aux investisseurs et favorise l'établissement de prix concurrentiels. Les avantages de cette approche sont illustrés par plus de 2 milliards de dollars d'investissements annoncés pour des projets de production depuis 2019. Ces projets sont axés sur le marché et ne nécessitent pas de subventions publiques.

L'utilisation de PRM peut contribuer à réduire non seulement les émissions de gaz à effet de serre, mais aussi les émissions atmosphériques. L'énergie nucléaire est une source de chaleur et d'électricité qui ne produit presque pas d'émissions. L'objectif du Système de gestion de la qualité de l'air est de protéger la santé humaine et l'environnement par l'amélioration continue de la qualité de l'air. Le gouvernement de l'Alberta s'est engagé à respecter les Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant (NCQAA). Pour atteindre les NCQAA en Alberta, il faudra réduire les émissions atmosphériques provenant de sources industrielles et non industrielles, car ces normes deviennent de plus en plus strictes au fil du temps. Les PRM peuvent remplacer l'utilisation de combustibles fossiles pour la production de chaleur (vapeur) et d'électricité dans l'industrie ainsi que l'utilisation de diesel dans les communautés isolées et sur les sites miniers. Les secteurs des sables bitumineux et de la production d'électricité émettent environ 25 % des émissions atmosphériques d'oxydes d'azote de la province.

Les recherches menées par la Commission géologique de l'Alberta et les premières activités d'exploration des entreprises albertaines ont déjà permis de cibler des zones d'intérêt pour l'uranium dans toute la province, en particulier dans le nord-est et le sud de l'Alberta, qui ont le potentiel de contribuer à la chaîne d'approvisionnement en uranium. L'Alberta élabore actuellement une stratégie minérale qui contribuera à orienter l'exploration et la mise en valeur des minéraux de la province, y compris l'uranium, une matière première potentielle pour les PRM.

En ce qui concerne les projets nucléaires potentiels, l'Alberta Utilities Commission (AUC) et l'organisme de réglementation de l'énergie de l'Alberta (Alberta Energy Regulator - AER) prévoient également examiner comment le processus réglementaire fédéral pour les réacteurs nucléaires interagira avec le système réglementaire de l'Alberta pour les installations relevant du mandat de chaque organisme de réglementation. Cette démarche comprendra une consultation directe de la Commission canadienne de sûreté nucléaire, principal organisme de réglementation des activités nucléaires au Canada. L'AUC et l'AER remettront à la ministre de l'Énergie, d'ici l'automne 2023, leurs conclusions sur les domaines de chevauchement, d'incertitude et de double emploi entre les régimes de réglementation fédéraux et provinciaux. Le gouvernement de l'Alberta consultera les Albertains avant de prendre toute mesure législative ou politique fondée sur les conclusions des examens de l'AUC et de l'AER.

Les collectivités autochtones de l'Alberta continuent d'exprimer leur intérêt pour les partenariats, la participation et la formation dans tous les secteurs de l'énergie, y compris la conception des PRM. Il est recommandé de procéder dès le début à une mobilisation des Autochtones pour comprendre les préoccupations et les problèmes potentiels qui pourraient être importants pour les collectivités autochtones, par exemple les incidences

environnementales de l'exploitation de l'uranium. Si de nouveaux règlements sont élaborés, il sera nécessaire de mettre à jour les lignes directrices du gouvernement de l'Alberta sur la consultation des Premières Nations et des établissements métis sur la gestion des terres et des ressources naturelles, en particulier les matrices de consultation sectorielles, afin d'y intégrer la consultation sur les projets de PRM.

L'Alberta continue de mettre l'accent sur le renforcement du statut de la province en tant que lieu privilégié pour les investissements privés dans l'industrie énergétique et d'autres industries. À cette fin, le gouvernement de l'Alberta a récemment créé la Société Investir Alberta, dont le mandat est d'inciter les investisseurs à s'intéresser aux investissements à forte visibilité et à fort impact et de fournir un soutien sur mesure aux entreprises qui envisagent de réaliser des investissements importants. Investir Alberta collaborera étroitement avec le gouvernement de l'Alberta et ses partenaires de toute la province pour aider les investisseurs à bien comprendre les possibilités d'investissement associées aux petits réacteurs nucléaires modulaires et à en tirer parti.

Depuis qu'elle s'est jointe au comité consultatif sur le nucléaire qui regroupe différentes sociétés d'électricité et au Comité directeur de la Feuille de route des PRM dirigé par RNCAN, l'Alberta a participé activement à l'élaboration de la Feuille de route canadienne des PRM et du Plan d'action canadien des PRM. En avril 2021, l'Alberta a également signé le protocole d'entente entre le Nouveau-Brunswick, l'Ontario et la Saskatchewan pour soutenir la conception et le déploiement des PRM. L'Alberta continuera de tenir des discussions sur les possibilités à venir dans le secteur avec les parties intéressées par la conception de PRM. Des organisations telles que Développement économique Canada pour les Prairies s'efforcent également de diversifier l'économie de l'Ouest tout en améliorant la qualité de vie des Canadiens de l'Ouest. Le Ministère soutient des domaines tels que le développement économique communautaire, l'innovation et le développement des entreprises.

Le gouvernement de l'Alberta est conscient que la recherche et le développement de technologies innovantes telles que les PRM sont essentiels à la croissance de l'économie et à l'amélioration de la performance environnementale. Il est important que le gouvernement de l'Alberta collabore avec les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux du Canada ainsi qu'avec d'autres parties intéressées clés du secteur nucléaire dans la conception de la technologie de PRM afin de s'assurer que notre province comprend adéquatement la technologie pour permettre la production continue et le développement industriel par l'industrie privée en Alberta. Le ministère de l'Énergie dirigera ce travail de collaboration en vue de contribuer à l'avenir des PRM en Alberta et au Canada.