

AVANCEMENT DES TECHNOLOGIES ET DE L'INNOVATION DANS LE DOMAINE DE L'ÉNERGIE : COLLABORATION STRATÉGIQUE ACCRUE ENTRE LES GOUVERNEMENTS FÉDÉRAL, PROVINCIAUX ET TERRITORIAUX

Groupe de travail sur les
technologies énergétiques



CONFÉRENCE DES MINISTRES DE L'ÉNERGIE ET DES MINES
CRANBROOK, COLOMBIE-BRITANNIQUE
15 AU 17 JUILLET 2019

Also available in English under the title: Advancing Energy Technology and Innovation: Enhanced Strategic Collaboration between Federal, Provincial, and Territorial Governments – Energy Technology Working Group

N° de cat. M4-159/2019F-PDF (En ligne)
ISBN 978-0-660-31519-5

Table des matières

Contexte	1
Initiatives de collaboration	2
Projets d'innovation énergétique avec des partenariats intergouvernementaux au Canada	3
Partenariats de confiance pour l'innovation énergétique.....	4
Technologie améliorée de récupération du bitume.....	6
Processus de forage in situ	7
Projet pilote d'extraction renforcée à la vapeur améliorée (eMVAPEX), phase 3	8
Démonstration que la technologie durable permet de « créer de la valeur à partir des déchets »	9
Innovations énergétiques de la « mine de l'avenir » de Borden.....	11
Collaboration intergouvernementale pour l'innovation énergétique	12
Réseau intelligent d'énergie renouvelable à grande échelle RAGLAN 2.0	13
Centre communautaire passif de Clayton Heights.....	15
Le simulateur de puissance « SimP » : une infrastructure d'essais et normalisation pour les technologies de réseaux communautaires écoénergétiques	16
Feuille de route d'un petit réacteur modulaire (PRM) canadien	17
Carrefour de la croissance propre	18
Collaboration internationale par l'innovation dans les missions	19
Observations principales	20

Contexte

La Conférence des ministres de l'Énergie et des Mines (CMEM) est une rencontre annuelle des ministres fédéral, provinciaux et territoriaux (FPT) responsables des portefeuilles de l'énergie et des mines qui se réunissent pour discuter des moyens de soutenir une industrie responsable et concurrentielle qui contribue au développement durable des collectivités locales et du Canada tout entier. Lors de ces réunions, les ministres discutent des priorités communes en matière de collaboration pour faire progresser le développement énergétique et minier dans l'ensemble du pays.

La collaboration en matière de recherche, de développement et de démonstration (RD et D) dans le domaine des technologies énergétiques joue un rôle important dans l'avancement de l'innovation dans le secteur énergétique canadien. L'innovation en matière de technologies énergétiques au Canada est favorisée par la démonstration de technologies, les projets de collaboration sur l'innovation énergétique et les partenariats intergouvernementaux de confiance. La collaboration en matière d'innovation dans les technologies énergétiques est nécessaire pour accélérer la transition vers une économie à faibles émissions de carbone, réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) et améliorer la compétitivité du secteur énergétique du Canada.

Le Cadre pancanadien pour une croissance propre et les changements climatiques (CPC) renforce encore davantage l'intérêt commun des gouvernements à travailler ensemble à la transition vers une économie durable et faible en carbone. Le CPC est un plan collectif élaboré par le gouvernement du Canada, les provinces et territoires qui décrit les façons dont les gouvernements FPT collaboreront pour soutenir une croissance propre et lutter contre les changements climatiques, notamment dans le domaine des technologies énergétiques et de l'innovation. S'appuyant sur l'Accord de Paris signé au terme de la COP21, le CPC est à la fois un engagement envers le monde que le Canada fera sa part pour lutter contre les changements climatiques, et un plan pour répondre aux besoins des Canadiens.

Le Groupe de travail sur les technologies énergétiques (GTTE) du CMEM soutient l'avancement de la technologie et de l'innovation dans le domaine de l'énergie grâce à la collaboration en matière de RD et D sur les technologies énergétiques. Au cours des réunions précédentes du CMEM, le GTTE a également permis la collaboration entre les administrations, par exemple par l'entremise de grappes de collaboration qui ont réuni des administrations et des experts ayant un intérêt commun à travailler ensemble dans un domaine particulier des technologies énergétiques. Le GTTE a élaboré des rapports à l'intention des ministres de l'énergie et des mines sur la collaboration FPT, qui font état des défis de la collaboration ainsi que des pratiques exemplaires et leçons apprises pour faire progresser la collaboration entre les administrations.

Les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux ont élaboré des initiatives de collaboration stratégique en matière de technologie et d'innovation énergétiques inspirées de ces pratiques exemplaires et des leçons apprises. En tirant parti des relations qui ont été établies par l'entremise du GTTE, bon nombre de ces initiatives ont été poursuivies grâce à un cofinancement de Ressources naturelles Canada (RNCan), qui apporte un soutien remarquable à la technologie et à l'innovation énergétiques.

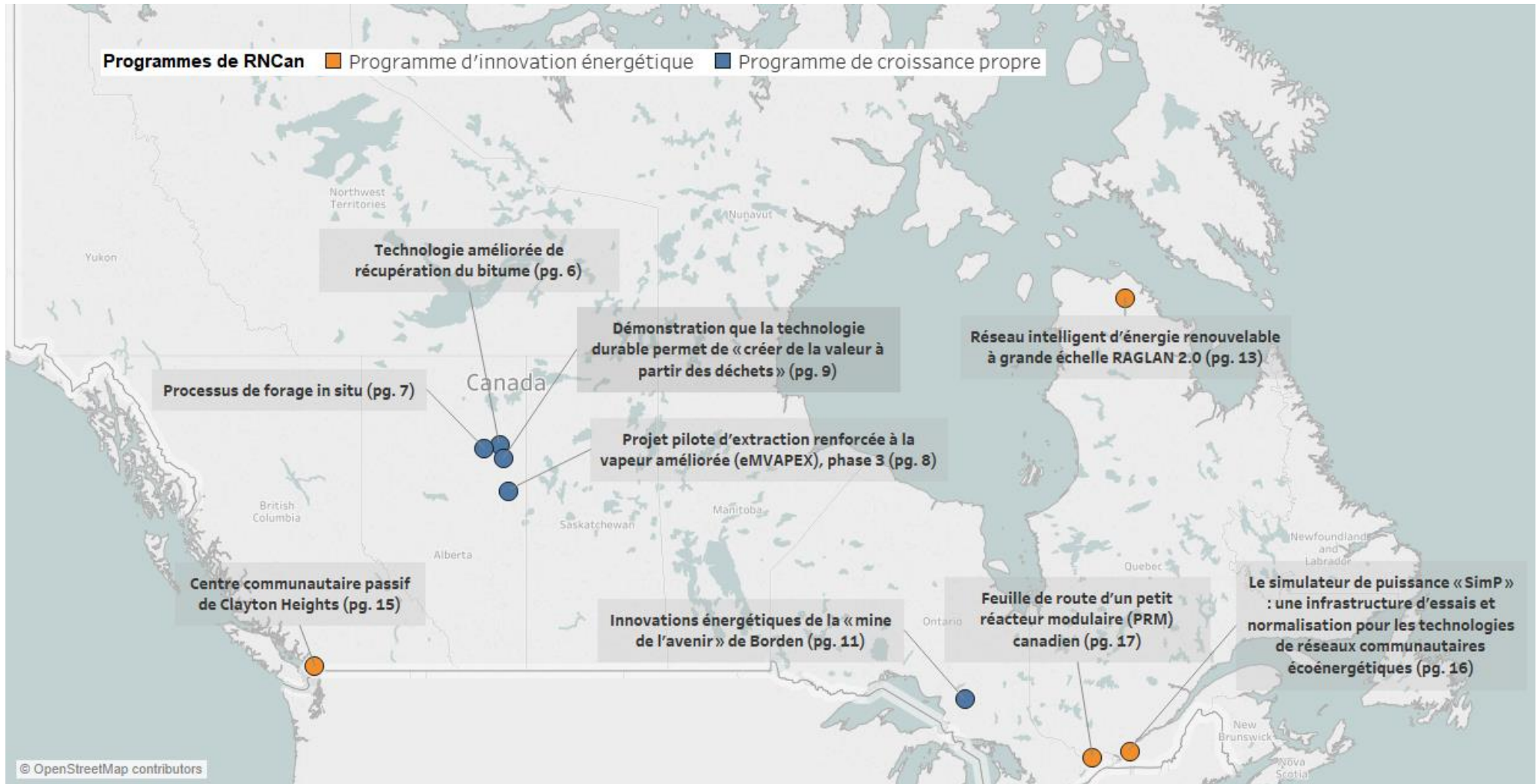
Le présent rapport a pour objectif de dresser le profil de certaines des collaborations stratégiques FPT en cours dans le cofinancement de l'innovation et de la démonstration de technologies fondées sur des données, ainsi que de partenariats intergouvernementaux et internationaux faisant la promotion des technologies énergétiques. Il vise à mettre en évidence les formes nouvelles et établies de collaboration en matière d'innovation afin d'inspirer d'autres activités de collaboration futures entre les gouvernements FPT et d'autres intervenants.

Initiatives de collaboration

Les initiatives suivantes sont des exemples de collaborations récentes en matière de technologie énergétique et d'innovation entre Ressources naturelles Canada (RNCan), les gouvernements provinciaux et territoriaux et, dans certains cas, d'autres ministères fédéraux et partenaires d'autres administrations. Ces exemples donnent un aperçu des mécanismes efficaces de collaboration que les gouvernements FPT peuvent mettre en place à l'avenir.



Projets d'innovation énergétique dans le cadre des programmes de RNCan



Une carte interactive des projets de collaboration intergouvernementaux sur la RD et D dans le domaine des technologies énergétiques est disponible pour le partage public sur [Tableau Public](#).

<http://bit.ly/FPTinnovCMEM2019>

Partenariats de confiance pour l'innovation énergétique



Le Programme de croissance propre (PCP), lancé par RNCan le 20 novembre 2017, prévoit 155 millions de dollars sur quatre ans pour le cofinancement de projets de RD et D sur les technologies propres avec les provinces et les territoires, dans les secteurs de l'énergie, des mines et des forêts du Canada. Dans l'ensemble, le programme vise à faire progresser les technologies propres afin de mieux réduire les répercussions environnementales sur l'air, le sol et l'eau des activités liées aux ressources naturelles.

Le PCP met également en œuvre l'approche de collaboration du gouvernement du Canada en matière de gestion des affaires en mobilisant des investissements dans la recherche financée par les fonds publics, les centres de recherche et les programmes de financement provinciaux et territoriaux afin d'utiliser à meilleur escient les technologies propres.

Le programme contribuera à préparer les technologies propres émergentes à la commercialisation afin de réduire l'incidence des activités d'exploitation des ressources naturelles sur l'atmosphère, les terres et l'eau, tout en favorisant la concurrence et la création d'emplois. Les technologies émergentes comprennent les innovations qui visent à réduire les répercussions énergétiques des industries du secteur des ressources naturelles en utilisant des technologies énergétiques propres qui améliorent le rendement environnemental des activités de ces industries.

Le PCP repose sur l'établissement de « partenariats de confiance » avec les principaux partenaires provinciaux et territoriaux et les associations de financement.

Des partenariats de confiance sont établis par la signature de protocoles d'entente et d'ententes de confidentialité afin de permettre une collaboration efficace grâce à l'échange des renseignements, l'optimisation des processus de financement respectifs et l'établissement possible d'appels de propositions parallèles.

Les partenariats de confiance sont un mécanisme efficace pour alléger le fardeau des projets de cofinancement en réduisant les obstacles et en simplifiant les processus d'examen des propositions aux deux niveaux de gouvernement, ce qui facilite le partage d'information et l'expertise. Ils peuvent en outre servir à tirer parti des demandes de propositions respectives.

Les partenariats de confiance ne sont pas liés à des programmes particuliers et peuvent être mis à profit par d'autres programmes de RNCan lorsque des possibilités mutuellement avantageuses se présentent avec des partenaires provinciaux et territoriaux. À ce jour, RNCan a établi sept partenariats :

- Emissions Reductions Alberta (ERA)
- B.C. Innovation Council (BCIC);
- Innovation Saskatchewan (IS);
- Natural Gas Innovation Fund (NGIF-CGA);
- Offshore Energy Research Association (Nouvelle-Écosse);
- Centre d'excellence de l'Ontario;
- Alberta Innovates.



Technologie améliorée de récupération du bitume

Description de projet	Partenaires
<p>Lieu : Près de Fort McKay, Alberta</p> <p>Valeur du projet : 224 millions de dollars</p> <p>Cofinancement : 15 millions de dollars au total (Accord de contribution de 5 millions de dollars de RNCAN ; 10 millions de dollars de l'ERA par l'entremise d'un partenariat du PCP).</p>	<p>Ressources naturelles Canada (RNCAN) ; Emissions Réduction Alberta (ERA) ; Imperial Oil Resources Limited.</p>

Le projet pilote de démonstration de la technologie de récupération assistée du bitume (TRAB) consiste en un essai sur le terrain d'une nouvelle technologie de récupération du pétrole lourd et du bitume pour la production. Cette technologie peut réduire les émissions de GES sur une base d'intensité allant jusqu'à 59 % par rapport à un système de drainage par gravité au moyen de vapeur (DGMV). Ce projet fera l'objet d'un projet pilote à la concession Muskeg d'Imperial Oil, située près de Fort McKay, en Alberta.

Le TRAB peut être mis en œuvre à la fois sur les installations existantes et sur les nouveaux sites de construction au lieu des installations in situ conventionnelles. La technologie fonctionne à des pressions plus basses et peut permettre la récupération à partir de réservoirs qui n'étaient auparavant pas considérés comme viables. Elle devrait également permettre de réduire d'environ 50 % les dépenses initiales en immobilisations et les frais d'exploitation.

Il s'agit de l'un des multiples projets ayant été accélérés grâce à un partenariat établi avec les provinces, les territoires et d'autres associations de financement pour permettre l'échange de renseignements, l'optimisation des processus d'appel de fonds respectifs et l'établissement d'appels de propositions parallèles.

Résultats anticipés

- Potentiel technologique transformationnel important en termes de réduction des GES et de réduction de l'utilisation de l'eau.
- Susceptible d'améliorer substantiellement et à long terme la compétitivité économique et la compétitivité des coûts.
- Possibilité d'exploiter des réserves peu profondes actuellement inaccessibles.

Avantages environnementaux

La technologie TRAB démontrée dans le cadre de ce projet pilote a le potentiel de réduire les émissions de GES de 50 à 60 % par rapport à l'exploitation conventionnelle par DGMV (c'est-à-dire 400 à 500 kT-CO₂/an pour une installation type de 30 000 barils par jour émettant 820 ktCO₂/an).



Processus de forage in situ

Description de projet	Partenaires
<p>Lieu : Wood Buffalo, Alberta</p> <p>Valeur du projet : 45,8 millions de dollars</p> <p>Cofinancement : jusqu'à 10,6 millions de dollars au total (Accord de contribution jusqu'à concurrence de 5 millions de dollars de RNCan, 5,6 millions de dollars de l'ERA par l'entremise d'un partenariat de du PCP).</p>	Ressources naturelles Canada (RNCan) ; Emissions Reduction Alberta (ERA) ; Canadian Natural Resources Limited.

Le procédé de forage in situ (FIS) est un autre procédé d'extraction du bitume qui sépare le minerai des sables bitumineux en solides grossiers, solides fins, bitume et eau. Le processus se déroule à la mine de sables bitumineux (in situ), et nécessite moins de camions diesel et d'équipement auxiliaire, ce qui réduit les besoins énergétiques. La technologie FIS fait appel à une usine d'extraction mobile et modulaire qui peut être déplacée au fur et à mesure que la mine avance. Le bitume et l'eau sont transportés hors du site d'extraction pour un traitement ultérieur, tandis que les solides restants sont recombinaés en résidus empilables.

Canadian Natural Resources Limited (CNRL) estime que la technologie FIS pourrait réduire les émissions de GES dans la production de bitume, comparativement aux procédés typiques d'extraction à ciel ouvert et d'extraction des sables bitumineux.

Le système FIS permettrait également l'expansion des opérations minières sans construire de nouvelles installations centrales de traitement du minerai. CNRL s'est engagée à mettre cette technologie à la disposition des sociétés d'exploitation des sables bitumineux par l'entremise de la COSIA pour une adoption plus rapide à l'échelle de l'industrie.

Ce projet fera l'objet d'une démonstration à la mine de sables bitumineux Horizon de CNRL en

Alberta. Il s'agit de l'un des multiples projets accélérés grâce à un partenariat établi avec les provinces et territoires et d'autres associations de financement pour permettre le partage de l'information, l'optimisation des processus d'appel de fonds respectifs et la mise en place d'appels de propositions parallèles.

Résultats anticipés

- Possibilité de réduire considérablement la production de résidus miniers et d'accélérer l'assainissement des parois de la mine grâce à une stratégie progressive d'exploitation et de remise en état.
- Les résultats à ce jour ont montré une réduction potentielle des coûts de production de 2 \$ le baril.
- Possibilité d'être adapté aux opérations minières actuelles et à des applications potentielles à grande échelle.

Avantages environnementaux

Le procédé d'extraction du bitume FIS a le potentiel de réduire les émissions de GES en diminuant de 50 % le nombre de camions de transport équipés d'un moteur diesel. Il pourrait également réduire les délais de remise en état et la consommation d'eau.

Projet pilote d'extraction renforcée à la vapeur améliorée (eMVAPEX), phase 3

Description de projet	Partenaires
<p>Lieu : Conklin, Alberta</p> <p>Valeur du projet : 105 millions de dollars</p> <p>Cofinancement : Jusqu'à 15 millions de dollars au total (accord de contribution jusqu'à 5 millions de dollars de RNCAN, 10 millions de dollars de l'ERA par l'entremise d'un partenariat du PCP).</p>	Ressources naturelles Canada (RNCAN) ; Emissions Reduction Alberta (ERA) ; MEG Energy Corporation.

La production de vapeur est le principal facteur contribuant aux émissions de GES, à la consommation d'eau et aux coûts d'immobilisation et d'exploitation de la production de bitume. Le concept eMVAPEX (extraction renforcée à la vapeur améliorée) utilise des puits de remplissage et l'injection d'un gaz condensable (par exemple, le propane) au lieu de vapeur après le drainage par gravité au moyen de vapeur (DGMV) initial.

Le procédé eMVAPEX peut réduire le rapport vapeur-pétrole (RVP) de l'entreprise, libérant ainsi de la vapeur pour de nouveaux puits et augmentant la production globale. Par exemple, un actif de DGMV standard de l'industrie dont le RVP d'exploitation est de 3,0 pourrait augmenter la production de bitume jusqu'à 76 % avec les mêmes actifs à vapeur en utilisant eMVAPEX. L'intensité globale des émissions de GES qui en résulterait pourrait être réduite jusqu'à 40 %. De plus, on s'attend à ce que la récupération globale du réservoir s'améliore.

Jusqu'à présent, la société a mis en œuvre la technologie sur trois paires de puits et leurs puits intercalaires associés, avec des résultats encourageants. Le programme d'investissement 2018 du MEG prévoit la conversion à eMVAPEX d'un maximum de plusieurs paires de puits supplémentaires et de remplissages connexes, ainsi que la construction d'une installation de recyclage du propane pour tester la commercialisation et l'évolutivité de la technologie.

Résultats anticipés

- Potentiel important de réduction des émissions de GES (jusqu'à 40 %) grâce à la production moyenne par DGMV (drainage par gravité au moyen de vapeur) de l'industrie.
- L'installation de recyclage permet de réutiliser le propane dans le processus.
- Susceptible d'apporter des améliorations substantielles et à long terme à la compétitivité économique et à la compétitivité des coûts.
- Capacité d'entraîner une commercialisation rapide.

Avantages environnementaux

Ce projet pilote eMVAPEX a le potentiel de réduire les émissions de GES à un niveau jusqu'à 40 % inférieur à l'opération conventionnelle de DGMV (drainage par gravité au moyen de vapeur) (c'est-à-dire 300 kt-CO₂e/an pour une installation type de 30 000 barils par jour émettant 820 kt-CO₂e/an). Possibilité de réduire considérablement la consommation d'eau.

Démonstration que la technologie durable permet de « créer de la valeur à partir des déchets »

Description de projet	Partenaires
<p>Lieu : Fort McMurray, Alberta</p> <p>Valeur du projet : 280 millions de dollars</p> <p>Cofinancement : Jusqu'à 55 millions de dollars au total (accord de contribution jusqu'à 5 millions de dollars de RNCAN, 40 millions de dollars d'ECCC pour l'économie à faible intensité carbonique, 10 millions de dollars de l'ERA par l'entremise d'un partenariat du PCP).</p>	<p>Ressources naturelles Canada (RNCAN) ; Environnement et changements climatiques Canada (ECCC) ; Emissions Reduction Alberta (ERA) ; Titanium Corporation inc. ; Canadian Natural Resources Ltd.</p>

Le projet Horizon de Titanium Corporation, intitulé « Creating Value from Waste » (CVW – Créer de la valeur à partir des déchets), est un prototype de démonstration à l'échelle commerciale d'une technologie durable, la première du genre, conçue pour l'assainissement des mousses des résidus de traitement des sables pétrolifères. Le projet sera réalisé et mis en œuvre conjointement avec le partenaire industriel de Titanium Corporation, Canadian Natural Resources Limited, à son site de sables bitumineux Horizon (250 000 barils par jours) près de Fort McMurray, en Alberta.

Le CVW est une technologie propre qui permet d'assainir les résidus du traitement des mousses des sables bitumineux, de récupérer les hydrocarbures contenus dans ces derniers (bitume, diluant) et de prévenir leur rejet dans les bassins de résidus et dans l'atmosphère. Le rejet de ces hydrocarbures dans les étangs entraîne la formation de méthane, une source importante d'émissions fugitives dans l'industrie des sables bitumineux. La récupération du diluant des résidus du traitement des mousses évitera la formation de méthane jusqu'à 10 % des émissions de CO₂e à l'échelle des installations et procurera des avantages environnementaux, notamment des réductions importantes des

émissions de COV et une meilleure gestion des résidus.

Parmi les autres avantages, mentionnons la récupération de minéraux précieux (minéraux contenant du zircon et du titane), la création d'une nouvelle industrie minérale et une diversification économique et des marchés d'exportation importants pour le Canada.

Le projet comprend la conception technique et la construction par des firmes d'ingénierie canadiennes d'une installation commerciale à grande échelle du CVW de Titanium sur le site de sables bitumineux Horizon de Canadian Natural.

Résultats anticipés

- Offrir des avantages environnementaux liés à l'utilisation des terres et à la remise en état, y compris la réduction des résidus miniers et des émissions fugitives de gaz à effet de serre. En enlevant le bitume, les opérations conventionnelles de gestion des résidus miniers fonctionnent plus efficacement pour produire des dépôts de matières solides prêtes à être récupérées (Directive 85 de l'Alberta).

- Potentiellement créer une nouvelle industrie des minéraux de grande valeur pour l'Ouest canadien en tant que ramification de l'industrie pétrolière et gazière en récupérant des hydrocarbures et des minéraux précieux (zircon et titane) des résidus des sables pétrolifères.
- Le partenariat avec CNRL ouvre la voie à l'adoption de la technologie CVW par l'ensemble du secteur de l'exploitation minière des sables bitumineux par l'entremise de la Oil Sands Innovation Alliance (COSIA) du Canada.
- Inclusion des groupes autochtones dans la mise en œuvre du projet. Capacité d'entraîner une commercialisation rapide.

Avantages environnementaux

Quatre ans après le début des activités de ce projet, les réductions devraient stabiliser les émissions de GES à environ 765 kt de CO₂ par année.

Innovations énergétiques de la « mine de l'avenir » de Borden

Description de projet	Partenaires
<p>Lieu : près de Chapleau, Ontario</p> <p>Valeur du projet : 32,8 millions de dollars</p> <p>Cofinancement : Jusqu'à 10 millions de dollars au total (accord de contribution jusqu'à 5 millions de dollars de RNCAN ; 5 millions de dollars d'OCE par l'entremise d'un partenariat du PCP).</p>	Ressources naturelles Canada (RNCAN) ; Centre d'excellence de l'Ontario (CEO) ; MacLean Engineering ; Sandvik ; La Société indépendante d'exploitation du réseau d'électricité ; le ministère de l'énergie, Développement du Nord et des Mines de l'Ontario ; MagLab ; Drager.

Goldcorp démontrera la faisabilité technique et économique de plusieurs innovations énergétiques dans le secteur minier, notamment :

- une flotte de petits et grands véhicules électriques à batterie (VEB) ;
- un système de ventilation à la demande (VSD) entièrement automatisé; et
- une mine souterraine sans station de compression de surface.

Cet investissement de collaboration en fera la première mine souterraine d'électricité entièrement alimentée par batterie au Canada.

L'élimination de l'équipement minier diesel combiné à l'application d'une technologie de pointe de ventilation et de compression de l'air a donné à ce projet le surnom de « mine du futur » de Borden.

Ce projet apporte des avantages environnementaux importants en réduisant les émissions de GES et créera environ 250 emplois pour les collectivités locales et autochtones.

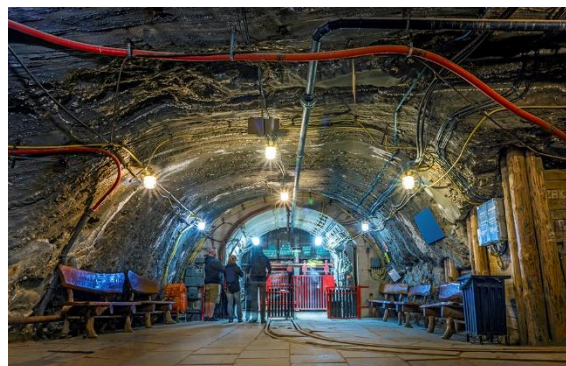
Il s'agit de l'un des multiples projets accélérés grâce à un partenariat établi avec les provinces et territoires et d'autres associations de financement pour permettre l'échange de renseignements, l'optimisation des processus d'appel de fonds respectifs et la mise en place d'appels de propositions parallèles.

Résultats anticipés

- Avantages environnementaux importants pour les installations minières.
- Possibilités économiques pour les collectivités locales (emplois) et pour quatre partenaires des Premières nations (Michipicoten, Chapleau Ojibwe, Chapleau Cree et Brunswick House) et les Métis.
- Le projet sera la première mine souterraine au Canada à remplacer tout l'équipement mobile diesel par des VEB.

Avantages environnementaux

Les innovations énergétiques qui seront mises au point pour la « mine du futur » permettront de réduire les émissions de GES de 6 600 tonnes de CO₂ par année (ou 70 % par année) dans le cadre du projet de la mine Borden. L'électrification entraînera également l'élimination ou, du moins, une réduction importante des particules de diesel et d'autres polluants atmosphériques (NOx et SOx).



Collaboration intergouvernementale pour l'innovation énergétique



Faire avancer les technologies énergétiques au Canada requiert des partenariats solides entre les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux.

Les gouvernements FPT peuvent travailler ensemble par l'entremise de plusieurs formes de collaboration stratégique telles que le financement conjoint de projets, les appels conjoints et les partenariats de confiance. Les initiatives interministérielles fédérales telles que le *Carrefour de la croissance propre* et le leadership international de *Mission Innovation* permettent une collaboration interministérielle plus profonde qui accélérera l'innovation dans le domaine de l'énergie.

L'objectif du **Programme d'innovation énergétique (PIE)** de RNCan est d'appuyer la compétitivité des secteurs des ressources naturelles du Canada grâce à une série complète de projets de recherche, de développement, de démonstration et d'activités scientifiques connexes (ASC) menant à des progrès en technologie, à une connaissance et une collaboration accrues, à une contribution à l'élaboration des codes, des normes et des politiques et règlements connexes, et finalement, à une meilleure performance environnementale et économique.

Dans le cadre du Budget fédéral de 2016, le programme s'est engagé à fournir 82,5 millions de dollars sur deux ans (exercices financiers 2016-2017 et 2017-2018) pour appuyer l'innovation énergétique par l'entremise des laboratoires fédéraux, des projets financés conjointement avec des entités provinciales et territoriales, et des partenariats du secteur privé. Depuis 2018, le programme continu fournit 52,9 millions de dollars annuellement pour ces initiatives.

Les projets du PIE se concentrent sur le traitement des lacunes et les possibilités en matière d'innovation pour réduire les émissions de GES de manière importante dans les secteurs tels que l'électricité, le pétrole et le gaz, les énergies renouvelables, les immeubles et les maisons éconergétiques, le transport et l'industrie, tout en appuyant la croissance économique et la création d'emplois. Grâce au PIE, il existe un potentiel important pour la collaboration intergouvernementale sur l'innovation énergétique

Réseau intelligent d'énergie renouvelable à grande échelle RAGLAN 2.0

Description de Projet	Partenaires
Lieu : Mine Raglan de Glencore, Nunavik, Québec Cofinancement : 3,9 millions de dollars de RNCAN par l'entremise du Programme d'innovation énergétique.	Ressources naturelles Canada (RNCAN) ; Enercon ; mine Glencore RAGLAN, Hatch Ltd. ; Moreau Électrique ; Tugliq Énergie ; ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles du Québec.

RAGLAN 2.0, s'appuie sur un projet historique antérieur, RAGLAN 1,0, qui a démontré de manière concluante les capacités techniques et opérationnelles des énergies renouvelables à l'échelle industrielle sur les sites du Nord, dans des conditions industrielles et climatiques difficiles.

Le projet vise à tirer parti des mesures prises en vue d'atteindre un taux de déplacement du diesel de 60 % à 90 % dans une mine du Nord et d'accélérer l'élan vers la durabilité de l'industrie minière au Canada.

RAGLAN 2.0 changera le modèle d'exploitation de la centrale électrique principale de la mine, notamment en intégrant le système actuel de récupération de chaleur à l'énergie renouvelable variable à plus grande échelle, en stockant l'énergie à plus grande échelle et en appliquant une stratégie de réserve tournante renouvelée de plus de 11 moteurs diesel, tout en maintenant une stabilité du réseau intelligent à grande échelle et une gestion du volt-ampère réactif (VAR) sous des charges industrielles hautement cycliques. Une telle coordination entre la production thermique, le stockage, la production éolienne fluctuante et la production au diesel n'a jamais été démontrée auparavant à cette échelle au Canada. RAGLAN 2,0 permettra d'agrandir le premier centre de production et de stockage d'énergie renouvelable du Nunavik, ce qui aura des retombées régionales et renforcera



Résultats anticipés

L'une des principales réalisations de RAGLAN 2.0 sera de démontrer l'arrêt complet et persistant d'au moins l'un des plus gros moteurs diesel de RAGLAN à partir de la réserve tournante, une capacité de production qui est en ligne, mais non chargée, et qui peut répondre à une demande accrue dans un court délai. La chaleur qui ne peut plus être récupérée de ce moteur hors ligne important devra être remplacée par une gestion complexe de l'équilibre de la boucle d'énergie thermique alimentant la charge de chauffage et les besoins de séchage du procédé.

Le développement et la mise en œuvre d'une telle capacité sont cruciaux pour le déploiement de la prochaine vague d'énergie renouvelable dans des mines similaires et de nombreuses communautés à travers le monde.

les capacités de 16 exploitations minières et collectivités inuites dans cette région arctique, ainsi que d'autres exploitations minières à l'étranger. Tugliq Energy espère démontrer qu'un niveau élevé de pénétration de l'énergie renouvelable peut être intégré de façon fiable dans des réseaux complexes, tout en répondant à des contraintes d'exploitation très strictes telles que celle d'une exploitation minière phare.

L'initiative phare du RAGLAN continue d'être une collaboration étroite et fière entre les intervenants fédéraux, provinciaux et régionaux, à la recherche de solutions à long terme pour réduire et éliminer les polluants atmosphériques provenant de la production et de la consommation d'énergie dans les mines et les collectivités éloignées du Nord.

Centre communautaire passif de Clayton Heights

Description de projet	Partenaires
<p>Lieu : Surrey, Colombie-Britannique</p> <p>Valeur du projet : 43,5 millions de dollars</p> <p>Cofinancement : 1,3 million de dollars de RNCan par l'entremise du Programme d'innovation énergétique.</p>	Ressources naturelles Canada (RNCan) ; ville de Surrey ; ministère de l'Énergie et des Mines de la Colombie-Britannique ; BC Hydro ; HCMA Architecture and Design ; Maison passive Canada.

Avec l'appui de RNCan et du ministère de l'Énergie et des Mines de la Colombie-Britannique, la ville de Surrey construira le plus grand centre communautaire « Passive House » (maison passive) au monde, et le premier en Amérique du Nord. La maison passive est une norme de pointe en matière de construction écoénergétique—les bâtiments construits selon cette norme offrent une excellente qualité de l'air intérieur, un confort amélioré, un fonctionnement simplifié et peu ou pas d'émissions directes de GES.

Cette installation devrait réduire la consommation d'énergie de 87 % et les émissions de GES de 98 % par rapport aux installations semblables actuellement en exploitation dans la ville de Surrey.

La conception et la construction de cette installation selon la norme de la maison passive offrent des avantages et des possibilités, notamment : des réductions substantielles de la demande d'énergie opérationnelle et des émissions de GES, une exploitation simplifiée des bâtiments, un confort et un bien-être accrus pour les occupants des bâtiments, et un soutien à la transformation du marché local et canadien du bâtiment à consommation nette zéro en démontrant des techniques de conception et de construction novatrices pour ce genre de bâtiments à haut rendement.

Résultats anticipés

Ce projet devrait faciliter la transition du marché canadien vers de nouveaux bâtiments prêts à l'emploi et à consommation énergétique nette zéro. Comme le gouvernement de la Colombie-Britannique et le gouvernement du Canada se sont récemment engagés à atteindre l'objectif d'une consommation énergétique nette zéro dans les 10 à 15 prochaines années, ce projet constituera une démonstration importante de la technique de conception et de construction nécessaire pour réaliser des bâtiments à usages multiples à rendement énergétique élevé.

Ce projet contribuera également à appuyer de nouvelles possibilités de formation pour les travailleurs professionnels et les gens de métier qui cherchent à obtenir une accréditation afin d'offrir le type de bâtiments à faible consommation d'énergie qui profitera aux Canadiens dans l'avenir.



Le simulateur de puissance « SimP » : une infrastructure d'essais et normalisation pour les technologies de réseaux communautaires écoénergétiques

Description de projet	Partenaires
<p>Lieu : Varenes, Québec</p> <p>Valeur du projet : 2,1 millions de dollars</p> <p>Cofinancement : 949 000 \$ de RNCAN par l'entremise du Programme d'innovation énergétique.</p>	<p>Ressources naturelles Canada (RNCAN) ; Institut de recherche d'Hydro-Québec (IREQ) ; OPAL-RT Technologies inc.</p>

Le simulateur de puissance (SimP) est une infrastructure d'expérimentation et de normalisation pour les technologies de réseaux intelligents. L'objectif de ce projet est de concevoir, développer et mettre en service une nouvelle génération de capacités de test et d'expérimentation de « matériel énergétique incorporé ». Cela permettra le développement, la mise à l'essai et la validation in situ de produits et d'équipements expérimentaux et commerciaux de contrôle, de stockage et de réseau intelligent qui feront partie des futurs microréseaux communautaires.

L'infrastructure de recherche de pointe serait ouverte et accessible à tous les intervenants de l'industrie canadienne de l'énergie verte, y compris les milieux universitaire et industriel.

L'objectif du projet est de développer et de mettre en œuvre une technologie permettant d'intégrer de nouvelles sources d'énergie propre sans compromettre la stabilité et la fiabilité de nos réseaux.

Ressources naturelles Canada a financé le projet mené par l'Institut de recherche d'Hydro-Québec (IREQ) dans le cadre du *Programme d'innovation énergétique* de RNCAN, qui appuie des initiatives visant à accélérer le développement de technologies propres. L'IREQ s'associe à OPAL-RT Technologies pour développer cette technologie.

Résultats anticipés

Cette nouvelle infrastructure encouragera et facilitera l'adoption rapide et à grande échelle de nouvelles énergies renouvelables en garantissant, dès la phase de conception des technologies vertes, que leur intégration n'aura pas d'impact négatif sur la stabilité et la fiabilité du réseau, même si le recours aux ressources énergétiques renouvelables augmente dans le cadre du mix de production. Il permettra aux chercheurs d'effectuer des essais rigoureux des systèmes en simulation et de réaliser les démonstrations convaincantes nécessaires pour établir la confiance dans les nouvelles technologies et fournir les données nécessaires à l'avancement des nouvelles normes.



Feuille de route d'un petit réacteur modulaire (PRM) canadien

Description de projet	Partenaires
<p>Lieu : Ottawa, Ontario</p> <p>Valeur du projet : 520 000 \$</p> <p>Cofinancement : 224 408 \$ de RNCan par l'entremise du Programme d'innovation énergétique.</p>	<p>Ressources naturelles Canada (RNCan) ; Ontario Power Generation ; Bruce Power ; SaskPower ; Énergie NB ; Société d'énergie Qulliq ; Alberta Innovates ; ministère du Développement de l'énergie et des Ressources du Nouveau-Brunswick ; ministère de l'Infrastructure des Territoires du Nord-Ouest ; ministère de l'Énergie, Développement du Nord et des Mines de l'Ontario ; Énergie atomique du Canada limitée ; Association nucléaire canadienne.</p>

La feuille de route d'un petit réacteur modulaire (PRM) canadien est le fruit du processus de consultation sur la production d'énergie, la plus vaste discussion nationale sur l'énergie dans l'histoire du Canada, qui a permis de cerner une possibilité de leadership canadien dans le domaine des PRM, un secteur émergent de l'innovation en énergie nucléaire.

Adoptant une approche pancanadienne, la feuille de route de PRM a été élaborée par les gouvernements provinciaux et territoriaux et les services publics d'électricité des provinces, des territoires et des services publics d'énergie dans quatre provinces et deux territoires. Les intervenants et les partenaires du projet ont fourni des commentaires et des points de vue au cours d'ateliers axés sur les applications, ont guidé et contribué à l'analyse d'experts entreprise par les groupes de travail et ont dirigé le contenu du rapport de la feuille de route sur les PRM.

Résultats anticipés

Le rapport sur la feuille de route pour les PRM est le résultat d'un processus d'engagement de dix mois avec l'industrie et les utilisateurs finaux potentiels, y compris les collectivités autochtones et nordiques et l'industrie lourde. Il comprend plus de 50 recommandations dans des domaines comme la gestion des déchets, l'état de préparation réglementaire et l'engagement international. Il souligne également la nécessité d'un engagement continu avec la société civile, les communautés nordiques et autochtones et les organisations environnementales.

Les résultats de cette initiative aideront à stimuler le développement et le déploiement de l'ERMG au Canada et permettront au Canada de tirer le meilleur parti possible de la transition en cours vers une économie faible en carbone.

Voici quelques-uns des résultats de la feuille de route :

- clarté des besoins et des priorités des intervenants et des Canadiens;
- compréhension de la proposition de valeur des différentes technologies PRM;
- détermination des questions clés liées à l'état de préparation réglementaire, à la gestion des déchets et à la politique de transport;
- évaluation des risques et des défis; et
- détermination des leviers stratégiques susceptibles d'influer sur la faisabilité du PRM au Canada.

De plus, le processus de la feuille de route a préparé la voie à suivre pour positionner le Canada sur la voie du succès à l'échelle nationale et pour tirer le meilleur parti du marché mondial émergent du PRM.

Le gouvernement du Canada a accueilli favorablement la Feuille de route canadienne pour le PRM et prend des mesures concrètes dans plusieurs domaines prioritaires, notamment :

- mobilisation continue des Autochtones;
- mobilisation ciblée avec les utilisateurs finaux potentiels dans le secteur minier pour établir des partenariats;
- Évaluations des projets de démonstration de PRM.

Collaboration internationale par l'innovation dans les missions

Description de projet



Mission Innovation (MI), une initiative mondiale de 24 pays et de la Commission européenne, vise à accroître la disponibilité des technologies de pointe qui définiront un futur éventail énergétique mondial propre, abordable et fiable.

Les gouvernements membres de MI cherchent à doubler leurs dépenses en matière de RD&D sur les technologies énergétiques propres afin d'accélérer la préparation de nouvelles solutions énergétiques propres en vue d'être adoptées par le secteur privé.

Ici, au Canada, nous nous sommes engagés à doubler les investissements fédéraux annuels dans l'innovation en matière d'énergie propre, qui passeront de 387 millions de dollars canadiens en 2014-2015 à 775 millions de dollars canadiens d'ici 2020.

Collaboration

Du 27 au 29 mai 2019, le Canada a été l'hôte de la 10^e Conférence ministérielle sur l'énergie propre et de la 4^e Mission ministérielle sur l'innovation à Vancouver, au Canada.

Cet événement annuel offre aux ministres membres de MI une occasion importante de faire le point sur les progrès et l'impact réalisés à ce jour, de renforcer les partenariats et d'accroître les ambitions pour l'année à venir.

Non seulement l'initiative MI met-elle l'accent sur la collaboration entre ses membres, mais elle encourage également le travail avec l'industrie privée.

Partenaires

Gouvernement du Canada (Ressources naturelles Canada) ; gouvernements membres de MI ; Coalition pour l'énergie de rupture ; Agence internationale de l'énergie ; Agence internationale des énergies renouvelables ; Forum économique mondial.

Cinq gouvernements membres de MI, dont le Canada, ont annoncé un partenariat avec la Breakthrough Energy Coalition (BEC), une initiative indépendante et parallèle dirigée par Bill Gates qui regroupe plus de 30 investisseurs influents du monde entier.

RNCan, le principal responsable du Canada en ce qui touche à MI, s'est engagé auprès des provinces et des territoires, par l'entremise du CMEM, à collaborer avec MI. Une réunion des sous-ministres du CMEM a eu lieu en même temps que la réunion ministérielle, et les ministres des provinces et des territoires ont également été invités à y assister.

La collaboration des gouvernements FPT dans les forums internationaux tels que MI est essentielle à l'amélioration des partenariats et des collaborations qui peuvent aider à ouvrir de nouveaux marchés et à faire du Canada un chef de file mondial de l'énergie.



Observations principales

Les partenariats de confiance sont les principaux moteurs de l'innovation collaborative dans le domaine des technologies énergétiques au Canada. Les initiatives de collaboration en cours dans le domaine de la RD et D renforcent le secteur canadien de la technologie énergétique. L'investissement dans les démonstrations technologiques par l'entremise de partenariats fiables et d'autres programmes de collaboration aide à mettre à l'échelle des solutions énergétiques propres, à commercialiser les nouvelles technologies et à appeler l'industrie à réduire les émissions.

La collaboration stratégique pour l'avancement de la technologie énergétique au Canada est déjà le moteur de notre innovation dans ce secteur, mais il y a un désir pour des partenariats plus solides. Les tendances vers un plus grand nombre d'accords intergouvernementaux et la collaboration en cours dans le cadre des projets de RD et D sur les technologies énergétiques indiquent un désir d'accroître la collaboration stratégique entre les gouvernements FPT pour respecter les engagements du Canada en matière de changements climatiques et soutenir une croissance propre.

Les initiatives de collaboration stratégique constituent une approche efficace pour promouvoir les intérêts communs. La collaboration par le biais d'appels conjoints et d'initiatives de cofinancement permet aux gouvernements FPT, ainsi qu'aux partenaires de l'industrie, de tirer parti de leurs ressources et de leurs expertises mutuelles pour répondre aux priorités communes en matière de changements climatiques et de croissance propre. Les initiatives communes peuvent être identifiées plus spécifiquement et la collaboration peut être renforcée par des accords de partenariat entre les gouvernements.

Une collaboration FPT plus étroite renforce l'avantage économique du Canada en matière de technologie énergétique. Le monde recherche des solutions technologiques pour réduire les émissions et favoriser la croissance économique, ce qui, sur la scène internationale, crée des occasions pour le Canada d'attirer des investissements dans la RD et D et la commercialisation de l'innovation développée au pays. Une collaboration FPT plus étroite en matière de RD et D peut aussi faire du Canada un exportateur de premier plan de technologies énergétiques.

Les gouvernements FPT sont encouragés à chercher des occasions de collaborer en matière de technologie et d'innovation énergétiques. Il est important de noter que les collaborations stratégiques vont au-delà des mécanismes officiels comme les partenariats de confiance et le cofinancement, et qu'on encourage d'autres formes de collaboration stratégique pour faire progresser la RD et D dans le domaine des technologies énergétiques, dont le partage de renseignements, la recherche conjointe et l'amélioration des possibilités d'investissement dans les nouvelles technologies pour accélérer le développement. Les exemples de mécanismes de collaboration stratégique présentés dans le présent rapport visent à susciter l'intérêt et à accroître les initiatives de collaboration entre les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux.