

RAPPORT ANNUEL

2024-2025

CanmetÉNERGIE à Varennes

*Un centre de recherche en énergie
propre du gouvernement du Canada*



Ressources naturelles
Canada

Natural Resources
Canada

Canada



Table des MATIÈRES

04	Mot du directeur général
05	Regard vert sur l'avenir...
06	Qui nous sommes
09	Structure et budget annuel
11	Survol de nos activités de science et technologie
12	Bâtiments
18	Optimisation des procédés industriels
26	Intégration des énergies renouvelables
32	RETScreen
37	Nos équipes de soutien
38	Opérations
39	Unité d'impact scientifique
40	Rayonnement scientifique
42	Pour collaborer avec nous
43	Aperçu de nos collaborateurs

Mot du directeur général



En 2023, les émissions de gaz à effet de serre (GES) au Canada étaient de 694 Mt éq. CO₂, ce qui représente une baisse de 0,9 % par rapport à 2022 et de 8,5 % par rapport à 2005. Il nous reste cinq années pour atteindre la cible de réduction des émissions de 40 à 45 % par rapport à 2005. Le secteur de l'énergie produit la majeure partie (81 %) des émissions de GES au Canada¹.

À première vue, la mise en œuvre de stratégies climatiques comme la réduction des émissions, l'adaptation, la résilience et le financement vert peut avoir différents effets favorables ou néfastes sur la résolution du trilemme² qu'est l'atteinte de la sécurité énergétique, de l'équité énergétique et de la durabilité environnementale pour tous les Canadiens et Canadiennes. Par exemple, le recours aux énergies renouvelables plus coûteuses, mais nécessaires à la réduction des émissions peut nuire à l'équité énergétique, mais être rendu possible grâce au financement vert.

Plutôt que de traiter l'une ou l'autre des dimensions d'un même problème, il faut adopter une approche holistique et créative en combinant les enjeux géopolitiques, économiques, sociétaux, réglementaires et technologiques, dans un contexte régional et mondial de plus en plus dynamique.

Les acteurs en recherche et développement (R-D) des sciences et technologies énergétiques comme notre laboratoire doivent comprendre et prévoir cet environnement en constante évolution afin de développer les technologies et connaissances nécessaires pour permettre à l'ensemble des acteurs de cet écosystème de prendre des décisions éclairées et d'en comprendre les effets. C'est dans cet environnement que nous nous positionnons, en collaboration avec nos partenaires, afin de créer et de matérialiser de la valeur dès aujourd'hui tout en planifiant et en préparant la science de demain.

L'année 2024-2025 était l'an deux de notre plan scientifique de cinq ans (2023-2028). Nous avons poursuivi nos travaux qui visent l'augmentation de la production d'énergie renouvelable dans les réseaux électriques, dans un contexte

d'électrification massive des usages fossiles qui nécessitera de 1,6 à 2,1 fois plus d'électricité et de 2,2 à 3,4 fois plus de capacité installée³. Puisque l'efficacité énergétique demeure l'un des principaux leviers de la réduction des émissions de GES, nous avons poursuivi nos travaux dans les domaines des procédés industriels et des bâtiments. Nos travaux sur les procédés de captage, d'utilisation et de stockage du CO₂ (CUSC) et sur les carburants propres visent à réduire les émissions de GES des applications difficiles à électrifier ou à décarboner.

Nous travaillons à l'échelle des technologies tout comme à l'échelle des chaînes de valeur nationales, en formant un personnel hautement qualifié⁴, en produisant des articles scientifiques, en contribuant à l'élaboration de codes et de normes, en transférant nos technologies et connaissances à l'industrie canadienne, en produisant et en diffusant des outils et des logiciels, en modélisant les grands systèmes énergétiques canadiens et en soutenant l'établissement de politiques et de programmes gouvernementaux.

Les projets de modernisation et de développement de nos infrastructures de R-D lancés en 2024-2025 se poursuivront cette année et les années suivantes, et permettront l'augmentation des capacités de notre microréseau électrique et de nos capacités de calcul haute performance. Le plan de relève lancé cette année sera bonifié par un plan d'innovation visant à déterminer les domaines d'expertise scientifique nécessaires au développement à court, moyen et long terme de nos ressources humaines.

Je vous invite à lire les résultats de nos activités de cette année dans les pages qui suivent et à communiquer avec nous pour obtenir de plus amples renseignements ou pour collaborer avec le centre.

Jocelyn Millette
Directeur général

¹ <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/changements-climatiques/emissions-gaz-effet-serre/sources-puits-sommaire-2025.html#toc3>

² <https://www.worldenergy.org/transition-toolkit/world-energy-trilemma-framework>

³ Caroline Lee, Jason Dion et Christiana Guertin. 2022. *Plus grands, plus propres, plus intelligents : Aligner les systèmes électriques canadiens avec la carboneutralité*. Institut climatique du Canada.

⁴ Les étudiants représentent 10 % de notre masse salariale.

Regard **vert** sur l'avenir...

Bien que notre plan scientifique s'étende jusqu'en 2028, nous adaptons nos activités à l'évolution des besoins et du contexte canadien. Aux 13 projets financés par le Programme de recherche et de développement énergétiques (PRDE) et le Programme d'innovation énergétique (PIE) se sont ajoutés des projets de CUSC, d'hydrogène et de carburants propres. Notons aussi les projets réalisés en collaboration avec le secteur forestier, le Secrétariat du Conseil du Trésor (Écologisation des opérations gouvernementales) et le ministère de la Défense nationale. Tous ces projets sont coordonnés selon une vision et une mission communes, autour d'équipes compétentes et interreliées, afin que le Canada devienne « une superpuissance énergétique dans les énergies propres et conventionnelles »⁵.

Pour les années à venir, nous :

- › continuerons à travailler sur le développement de technologies et de connaissances, et continuerons d'étudier et d'améliorer les mécanismes de transfert afin de livrer des résultats tout au long de notre plan de cinq ans, ce qui permettra aux bénéficiaires de nos activités d'accélérer la prise de décisions « sans regret » tout en évitant le délaissement d'actifs;

- › ferons évoluer nos installations d'essai et de développement, notamment en mettant à niveau notre microréseau électrique et thermique pour atteindre une puissance d'environ 250 kWe, en augmentant nos capacités de calcul haute performance pour soutenir les applications en intelligence artificielle (IA), et en améliorant nos installations de pompe à chaleur air-air, air-eau, géothermique et pour climat froid;
- › mettrons nos capacités de modélisation de système énergétique à profit afin de favoriser la réduction des émissions de GES et de soutenir la sécurité et la prospérité énergétiques aux échelles communautaire, provinciale et nationale;
- › assurerons la formation et la relève scientifique internes et externes dans les domaines porteurs afin de remplir notre mandat. Ce plan d'innovation étendu sur 5, 10 et 15 ans sera issu d'exercices de prévision et de consultations auprès de la communauté scientifique pour envisager l'évolution de l'environnement social, économique et géopolitique dans les années à venir;

Nous reconnaissons l'ampleur de la tâche à accomplir, et nous sommes ouverts à la collaboration avec les organisations qui partagent notre mission.

5 [Lettre de mandat | Premier ministre du Canada](#)

Qui nous sommes

Énergie propre | Recherche | Innovation | Leadership

Le centre de recherche CanmetÉNERGIE à Varennes (CEV), situé près de Montréal, fait partie du Secteur de l'efficacité énergétique et des technologies de l'énergie (SEETE) de Ressources naturelles Canada.

Avec plus de 180 chercheurs.euses, ingénieure.s, technologues, gestionnaires et membres du personnel de soutien, nous menons des activités de recherche et développement (R-D) et livrons des programmes visant à développer des sciences et des technologies propres et efficaces pour un avenir sobre en carbone.

Nous collaborons avec des organisations non gouvernementales, des universités, des acteurs de l'industrie et tous les paliers du gouvernement.

Nous œuvrons pour mettre la science au service de toute la population canadienne.



Nos valeurs

Au coeur de nos décisions et de nos actions se trouvent l'excellence et la portée de nos travaux, l'imputabilité des ressources et des fonds publics, le travail d'équipe efficace, ainsi que le bien-être, l'épanouissement et la motivation de nos employé.e.s. Nous valorisons la diversité au sein de notre équipe pour un milieu de travail sain, respectueux, inclusif et créatif.

Nos impacts et **notre productivité scientifique**

Nous utilisons plusieurs moyens pour vulgariser et diffuser notre science. Les résultats de nos activités de R-D sont notamment :

- › présentés dans des conférences internationales;
- › publiés dans des rapports et des revues scientifiques;
- › intégrés dans plusieurs codes et normes;
- › inclus dans de nouvelles technologies brevetées;
- › enseignés dans des cours universitaires, des ateliers et des formations;
- › mis en valeur à l'aide d'affiches, de vidéos, de brochures et d'autre matériel de promotion;
- › déployés au sein de nos logiciels, des installations du gouvernement fédéral et des communautés éloignées non reliées au réseau électrique;
- › partagés dans des reportages télévisés, des entrevues à la radio, des articles publiés sur le site de Ressources Naturelles Canada, ainsi que des publications sur nos plateformes numériques.

Nos travaux sont axés sur une transition énergétique réussie et l'atteinte des cibles de réduction des émissions de GES. Notre science et nos données probantes permettent de :

- › soutenir la prise de décisions gouvernementales en matière de politiques;
- › élaborer des stratégies et des lignes directrices nationales;
- › fournir une expertise technique aux programmes de déploiement public;
- › favoriser l'innovation technologique dans les divers secteurs d'activités canadiens.

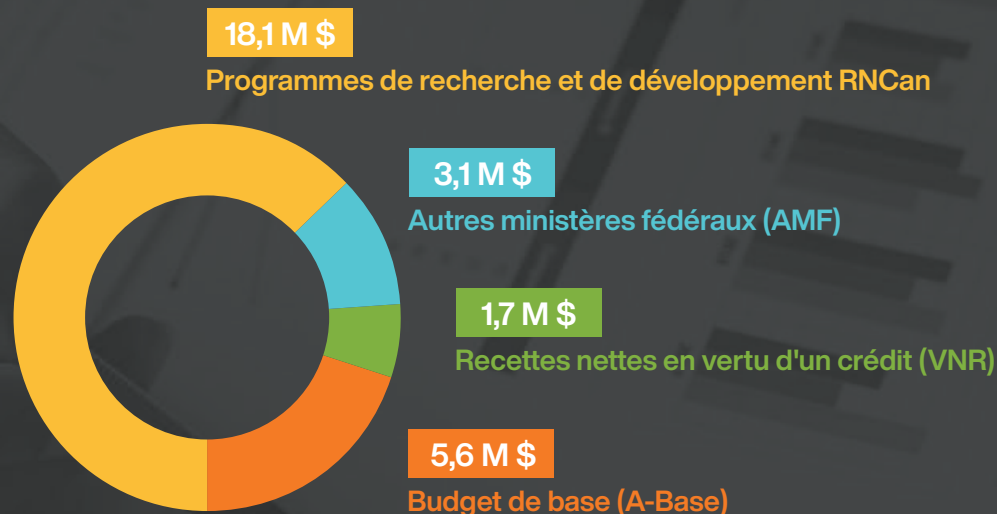
Nos domaines d'activités

Nos installations sont équipées pour concevoir, tester et démontrer des solutions d'énergie propre dans des conditions réelles afin d'améliorer leur adoption sur le marché. Nos activités et nos expertises dans divers secteurs comprennent :

BÂTIMENTS	OPTIMISATION DES PROCÉDÉS INDUSTRIELS	INTÉGRATION DES ÉNERGIES RENOUVELABLES	RETScreen
 Systèmes de chauffage et de climatisation renouvelables	 Procédés écoefficaces pour une décarbonation profonde	 Transition vers une intégration élevée des énergies renouvelables au réseau	 RETScreen Expert
 Exploitation des bâtiments intelligents	 Procédés de bioraffinage et systèmes d'aide à la décision avancés	 Réseau intelligent et microréseaux pour les systèmes électriques résilients	 Laboratoire d'innovation RETScreen
 Systèmes énergétiques pour les infrastructures nordiques et éloignées	 Intelligence artificielle pour des procédés industriels écoénergétiques	 Villes et communautés intelligentes	 Intégration des données à RETScreen
 Écologisation des opérations gouvernementales	 Formation en optimisation énergétique et en analyse des données	 Évaluation des ressources énergétiques décentralisées et développement des technologies	 Renforcement des compétences RETScreen

Structure et budget annuel

PROVENANCE DES FONDS



RÉPARTITIONS DES FONDS

PROGRAMMES DE R-D
Bâtiments 25 employé.e.s 4,4 M \$
Industrie 43 employé.e.s 4,6 M \$
Intégration des énergies renouvelables 40 employé.e.s 4,6 M \$
Banc d'essais 8 employé.e.s 1,9 M \$

ÉQUIPES STRATÉGIQUES ET DE SOUTIEN
Unité d'impact scientifique 4 employé.e.s 0,5 M \$
Rayonnement scientifique 4 employé.e.s 0,2 M \$
Opérations et Administration 21 employé.e.s 4,8 M \$

DÉPLOIEMENT
RETScreen 23 employé.e.s 2,8 M \$
Écologisation des opérations gouvernementales (Groupe Bâtiment) 10 employé.e.s 1,8 M \$
Systèmes énergétiques pour les infrastructures nordiques et éloignées (Groupe Bâtiment) 9 employé.e.s 2,8 M \$

En millions de dollars, incluant les salaires, le paiement des avantages sociaux, l'exploitation et l'entretien.
Exclut les salaires étudiants de 0,9 M \$. Équivalent employé.e temps complet.





Survol de nos activités de science et technologie réalisées au cours de l'exercice 2024-2025

BÂTIMENTS



Notre groupe Bâtiments réalise des activités de R-D et déploie des solutions et des technologies d'efficacité énergétique, d'intégration des énergies renouvelables et d'électrification intelligente pour décarboner les bâtiments. Nos activités sont destinées à soutenir le Canada dans la réalisation de ses objectifs de réduction des émissions de GES pour atteindre la carboneutralité d'ici 2050.



Chauffage et refroidissement **renouvelables**

Accélérer l'adoption des pompes à chaleur

Les pompes à chaleur jouent un rôle essentiel dans l'électrification des bâtiments et la décarbonation du chauffage. Des **études de simulation technico-économique des pompes à chaleur à air pour climat froid** dans le secteur résidentiel canadien ont été réalisées afin de déterminer les obstacles à leur adoption, de quantifier les avantages régionaux et de développer des stratégies pour accroître leur pénétration. Nous collaborons avec l'Office de l'efficacité énergétique (OEE) sur des initiatives destinées à favoriser l'adoption des pompes à chaleur à air et des pompes à chaleur géothermiques dans le secteur des bâtiments commerciaux et institutionnels. Nous avons développé des recommandations pour le dimensionnement des pompes à chaleur pour climat froid dans le secteur résidentiel, dans toutes les régions du Canada.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

Les **études de simulation technico-économique** ont été utilisées pour élaborer les **exigences de l'Initiative canadienne pour des maisons plus vertes** ainsi qu'un **guide de dimensionnement des pompes à chaleur**. Elles ont également permis de mieux comprendre l'augmentation de la demande d'électricité, répondant à des questions sur d'autres aspects de la décarbonation. Un projet de deux ans est en cours avec l'OEE pour augmenter la pénétration des pompes à chaleur dans le secteur des bâtiments commerciaux et institutionnels. Il consiste à évaluer le potentiel technico-économique des pompes à chaleur air-air pour climat froid dans des unités de toit et à mettre à jour les guides de conception et le matériel de formation pour les pompes à chaleur géothermiques.

Pompe à chaleur au CO₂ avec éjecteur

Les pompes à chaleur au CO₂ en cycle transcritique sont **de plus en plus utilisées pour diverses applications de chauffage et de refroidissement dans les bâtiments**. L'intégration d'un éjecteur diphasique en tant que mécanisme d'expansion peut améliorer la capacité d'une pompe à chaleur, en particulier à des températures basses à la source. L'éjecteur est un dispositif simple, sans pièces mobiles, qui permet à une pression élevée d'entraîner et de comprimer un flux de pression plus faible.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

La poursuite des travaux expérimentaux a permis de quantifier les bénéfices de l'éjecteur pour plusieurs applications de chauffage qui nécessitent des températures différentes, comme le chauffage de l'espace à l'aide d'un plancher radiant (25 °C à 37 °C) ou d'une boucle hydronique à basse température (37 °C à 50 °C) et la production d'eau chaude domestique (50 °C à 60 °C). L'augmentation du rendement (jusqu'à 18 %) et de la capacité (jusqu'à 20 %) sont parmi les bénéfices mesurés. Des connaissances sur le fonctionnement et le contrôle ont été développées pour permettre de maximiser les gains. Notre équipe d'experts **aide des fabricants de systèmes au CO₂ canadiens à accroître leur compétitivité** en proposant des systèmes au CO₂ plus efficaces.

Réseau thermique au CO₂

Le réseau thermique au CO₂ développé par CEV **devrait améliorer considérablement la façon dont l'énergie thermique est utilisée, récupérée et distribuée** dans les bâtiments commerciaux et institutionnels. Cette technologie innovatrice est composée d'une conduite unique dans laquelle circule du CO₂ diphasique (liquide-vapeur) comme fluide caloporteur. Des pompes à chaleur raccordées à la boucle de CO₂ assurent le chauffage ou le refroidissement des différentes zones d'un bâtiment ou d'un ensemble de bâtiments.



PRINCIPAUX RÉSULTATS

La poursuite des travaux expérimentaux a permis de développer et de tester des séquences de contrôle qui sont stratégiques pour obtenir les rendements visés. Des discussions sont en cours avec des compagnies canadiennes intéressées à commercialiser la technologie, qui est brevetée au Canada et aux États-Unis.



Faits saillants

- › Un nouveau projet visant à améliorer l'efficacité énergétique des systèmes de chauffage urbain fédéraux sera financé à partir de 2025 par le Fonds pour un gouvernement vert – une initiative qui appuie les mesures d'écologisation des opérations fédérales. Des stratégies de contrôle visant à optimiser la pression de la vapeur des systèmes équipés de chaudières au gaz naturel afin de réduire leur consommation de carburant et leurs émissions de GES seront développées dans le cadre de ce projet.
- › Notre équipe, en collaboration avec d'autres entités fédérales, a réalisé avec succès la mise en œuvre d'une pompe à chaleur à haute température dans un bâtiment du secteur des forêts à Québec. C'est le premier projet de mise en œuvre d'une technologie de ce type dans un bâtiment fédéral. Le projet est une vitrine technologique avec un potentiel de reproductibilité important.

Thermosiphon vertical au CO₂ pour extraire la chaleur du sol

Cette technologie passive est particulièrement intéressante pour **améliorer l'efficacité du chauffage des bâtiments et préserver le pergélisol sous les bâtiments dans les collectivités nordiques isolées.**

PRINCIPAUX RÉSULTATS

Les résultats du banc d'essai ont permis de **valider les modèles de simulation** et de **confirmer les applications potentielles de la technologie**, en particulier la préservation du pergélisol avec récupération de chaleur pour préchauffer l'air de ventilation des bâtiments. Une collaboration avec le Centre d'études nordiques (CEN) de l'Université Laval est en place. Elle vise la réalisation d'un projet de démonstration dans un nouveau bâtiment du CEN dans le Nord du Québec.

Pompe à chaleur à haute température pour la modernisation des bâtiments

Un grand nombre de bâtiments du parc immobilier canadien utilisent un réseau de chauffage à haute température (80 à 90 °C). Des technologies de pompe à chaleur existantes, nouvelles ou émergentes qui permettent d'atteindre ces températures dans un système en cascade ou en utilisant des rejets thermiques sont une **solution pour l'électrification de ces bâtiments.**

PRINCIPAUX RÉSULTATS

Un projet de démonstration d'une pompe à chaleur à haute température dans un bâtiment de RNCan est en cours. La technologie a été préalablement testée dans nos installations. Le projet fait partie d'une vitrine technologique. Il favorisera l'entrée dans le marché de fabricants d'équipements canadiens que nous soutenons dans leur développement technologique.

Pompes à chaleur combinées au stockage thermique

Des solutions intégrées de pompes à chaleur et de stockage thermique pour les bâtiments permettent de stocker l'énergie thermique excédentaire fournie par la pompe à chaleur lorsque la charge du bâtiment est faible, puis d'utiliser l'énergie stockée pour compléter ou remplacer totalement le fonctionnement de la pompe à chaleur pendant les périodes de pointe. Les bénéfices comprennent l'augmentation de la flexibilité du bâtiment pour réduire sa consommation d'électricité en période de pointe, la réduction (et dans certains cas, l'élimination) des systèmes de chauffage d'appoint qui utilisent des combustibles fossiles ou des plinthes électriques moins efficaces, et enfin, la réduction des investissements nécessaires pour la mise à niveau des infrastructures électriques des bâtiments.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

Les travaux entrepris dans ce nouveau domaine de recherche ont permis d'évaluer, par modélisation et simulation, des solutions de pompe à chaleur qui utilisent un matériau à changement de phase comme unité de stockage thermique. Un banc d'essai est en cours de développement pour tester ces solutions.

Exploitation des bâtiments fondée sur les données pour accroître l'efficacité énergétique, la flexibilité et la résilience

Contrôles avancés pour réduire la consommation d'énergie et les émissions de GES et améliorer la flexibilité énergétique

Des stratégies de contrôle supervisé fondées sur des modèles énergétiques simplifiés ont été élaborées pour réduire la consommation de gaz naturel dans des bâtiments chauffés au gaz naturel et à l'électricité. Les résultats seront présentés à la conférence internationale *CISBAT 2025 : The Built Environment in Transition*.

Des contrôles fondés sur des données opérationnelles ont été développés pour permettre aux systèmes de refroidissement centraux de s'adapter de façon dynamique aux demandes de refroidissement des bâtiments afin de minimiser la consommation d'électricité. Les résultats seront présentés à la conférence internationale *COBEE 2025 : Conference on Building Energy and Environment*.

En collaboration avec Polytechnique Montréal, des stratégies de contrôle ont été élaborées et simulées pour un parc de 2 400 bâtiments résidentiels afin de réduire la demande de pointe liée au chauffage. Les résultats ont été présentés lors de la conférence eSim 2024, organisée par l'International Building Performance Simulation Association.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

- › Les coûts énergétiques pour le chauffage sont réduits de 22 % et les émissions de GES sont réduites de 73 %, sans que le confort thermique soit compromis.
- › La consommation d'électricité des systèmes de refroidissement centraux est réduite de 19 %.
- › La demande de pointe liée au chauffage des bâtiments résidentiels est réduite de 15 à 25 %.

Déploiement et diffusion des connaissances

Un comité consultatif composé d'entreprises du secteur privé a été formé afin d'accélérer l'adoption des produits développés par l'équipe Bâtiments intelligents et accroître ainsi l'incidence des connaissances développées dans le cadre de nos projets de recherche et développement.

Des membres du groupe Bâtiments ont accordé une entrevue à la revue Voir vert à propos du rôle de l'intelligence artificielle dans la transition énergétique des bâtiments.

Lors de l'évènement 5 en 5 organisé par le Réseau Énergie et Bâtiments, des membres de l'équipe Bâtiments intelligents ont présenté les travaux de recherche de CanmetÉNERGIE à Varennes sur la flexibilité énergétique des communautés résidentielles et l'efficacité énergétique des bâtiments commerciaux et institutionnels.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

- › Des outils logiciels simplifiés qui facilitent la réduction des émissions de GES des installations de chauffage équipées de chaudières électriques ou au gaz naturel ont été développés et transférés à des partenaires du secteur privé pour que ces derniers les évaluent et proposent des améliorations.
- › Un article scientifique soulignant l'importance de bien choisir la méthode d'évaluation des économies d'énergie suite à la mise en œuvre de nouvelles stratégies de contrôle a été publié dans la revue *Building and Environment*.

Réduction de la dépendance au diesel des infrastructures éloignées

Efficacité énergétique opérationnelle – Projet pour la science au service de la paix et de la sécurité de l'OTAN

Les avantages de la réduction de la dépendance au diesel des camps militaires ne se limitent pas à la réduction des émissions de GES associées au diesel. Ils comprennent aussi l'amélioration de la résilience, la réduction du nombre de convois de carburant, et possiblement l'accomplissement plus rapide des missions.

Un projet financé dans le cadre du programme pour la Science au service de la paix et de la sécurité de l'OTAN a été lancé pour **développer des outils et démontrer leur efficacité énergétique dans des scénarios de camp déployé**. Ce projet, d'une durée de trois ans, aide également l'Ukraine à développer des outils d'optimisation pour reconstruire son réseau électrique national et le rendre plus résilient. Ce projet est le fruit d'une collaboration entre le Canada, la Belgique, le Danemark, la France, la Lituanie, les Pays-Bas, la Slovaquie, l'Ukraine, le Royaume-Uni et les États-Unis.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

Le projet déterminera les possibilités d'améliorer l'interopérabilité entre les alliés, en démontrant les moyens de **réduire les émissions associées au diesel dans les opérations de déploiement**. Le projet a débuté en février 2025 et est financé pour 3 ans.

Solutions énergétiques à faible consommation d'électricité pour la surveillance à distance

La **capacité de fonctionnement autonome d'une pile à combustible à méthanol direct** utilisée avec des panneaux solaires photovoltaïques, un système de stockage d'énergie par batterie et un système éolien pendant la nuit polaire dans l'Arctique a été démontrée.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

Les résultats ont fait **progresser les efforts scientifiques dans le domaine de la production et du maintien de l'électricité dans l'Arctique**. L'utilisation de ce type de système pendant la nuit polaire n'avait jamais été démontrée auparavant et **constitue désormais une nouvelle option**.



Évaluation de l'efficacité énergétique pour la Marine royale canadienne

Plusieurs études ont été menées pour **améliorer l'efficacité opérationnelle des plateformes de la Marine royale canadienne**. Le projet est mené en collaboration avec Recherche et développement pour la défense Canada (RDDC)-Atlantique et le Conseil national de recherches du Canada (CNRC).

PRINCIPAUX RÉSULTATS

Un audit énergétique a été réalisé pour le navire de combat de classe Halifax de la Marine royale canadienne et, pour la première fois, un ensemble de données détaillées sur la destination des principaux flux électriques a été recueilli. L'analyse des données a permis d'**élaborer un modèle énergétique** pour formuler des recommandations en matière d'efficacité énergétique afin de **réduire la consommation de carburant et améliorer la prise de décision**. Différents navires ont également été sélectionnés pour l'évaluation du potentiel d'électrification.

Écologisation des opérations gouvernementales

CanmetÉNERGIE à Varennes (CEV) et l'Office de l'efficacité énergétique (OEE) sont mandatés par le Centre pour un gouvernement vert (CGV) du Secrétariat du Conseil du Trésor (SCT) pour **fournir un soutien aux ministères fédéraux** afin de les aider à **atteindre les objectifs de réduction des émissions de GES** établis dans la Stratégie pour un gouvernement vert. Ces services de soutien sont fournis dans le cadre du programme Écologisation des opérations gouvernementales. En 2024-2025, notre centre a contribué à ce programme de plusieurs façons, notamment en :

- › **soutenant douze ministères, organismes et sociétés de la Couronne dans leur processus de décarbonation**, notamment dans le cadre de contrats de rendement énergétique et de projets de mise en service de bâtiments existants (CxBE), ou dans le but d'évaluer ou de déterminer des mesures d'efficacité énergétique et de réduction des émissions de GES;
- › **élaborant et mettant en œuvre des outils et des guides** en collaboration avec l'OEE, notamment des fiches, des brochures, des vidéos, des gabarits et des contenus de page Web portant sur divers aspects de la CxBE;
- › **explorant diverses avenues qui permettront à CEV de montrer l'exemple en matière de gestion de l'énergie et de réduction des émissions de GES**, notamment par le début de la mise en œuvre de la norme ISO 50001 dans le cadre du programme ISO 50001 READY de l'OEE, par l'évaluation de divers projets qui permettraient au centre de devenir carboneutre, et par le lancement d'activités de détection et de diagnostic des fautes (DDF) dans le cadre du déploiement d'une solution logicielle de pointe;
- › **obtenant un financement du Fonds pour un gouvernement vert** pour développer un outil d'évaluation qui permet de définir un **indice reflétant le niveau de préparation d'un bâtiment à l'électrification**, en collaboration avec Parcs Canada;
- › **facilitant l'adoption de diverses approches et technologies** à travers des conférences, entrevues, formations universitaires et la participation à des comités techniques, à l'élaboration de normes et à des groupes de travail du CGV du SCT.



Faits saillants

- › Soutien d'une possibilité de réduction des émissions de GES pour le bâtiment ARMCO de RNCan : remplacement des unités de ventilation standard en fin de vie par des unités munies de pompes à chaleur;
- › Participation au groupe de travail de l'ASHRAE sur la décarbonation des bâtiments pour le développement d'un guide intitulé *Decarbonizing Building Thermal Systems: A How-to Guide for Heat Pump Systems and Beyond*;
- › Présentation sur la CxBE lors de la *National Conference on Building and Facility Operations* (NCBFO).



OPTIMISATION DES PROCÉDÉS INDUSTRIELS (OPI)



Notre groupe rassemble un large éventail de compétences et occupe une position unique pour s'attaquer aux problèmes complexes liés à l'optimisation des systèmes énergétiques à grande échelle. Nous fournissons aux secteurs industriels énergivores du Canada des outils de conception de systèmes holistiques et des connaissances pour améliorer leur efficacité générale, accroître leur compétitivité et réduire leur empreinte écologique.



Captage, utilisation et stockage du carbone (CUSC)

Plateforme nationale pour la planification de projets CUSC

Fruit d'une collaboration avec CanmetÉNERGIE à Ottawa et différents intervenants canadiens, cette plateforme d'aide à la décision **guide les gouvernements et l'industrie à mieux planifier les projets de CUSC**. La plateforme analyse les coûts et le rendement technologique tout au long des étapes de la chaîne de valeur du CO₂, y compris le captage, le transport et le stockage, ainsi que l'incidence des décisions stratégiques.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

Un modèle novateur d'optimisation de la chaîne de valeur de CUSC a été conçu pour dégager des plans rentables visant à relier les émetteurs de CO₂ aux réservoirs de stockage à l'aide de pipelines, de navires, de trains et de camions. Ce modèle multimodal a permis une **évaluation stratégique préliminaire du CUSC dans l'est du Canada** (Ontario, Québec et provinces de l'Atlantique), en tenant compte de 70 grands émetteurs industriels, des sites de stockage prometteurs et des différentes solutions de transport multimodal du CO₂. Plusieurs intervenants pour la planification du CUSC ont demandé des applications adaptées à leur contexte provincial.

Technologies et systèmes avancés de CUSC

Les technologies de captage du carbone à haut rendement qui réduisent la consommation d'énergie et les coûts sont essentielles au déploiement à grande échelle du CUSC. Des conceptions de procédés avancés combinant des solvants efficaces avec des configurations et des équipements innovants visent une **amélioration considérable du transfert d'énergie et de masse, tout en réduisant les coûts**.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

Nos études ont confirmé que certains solvants, comme la pipérazine (PZ), et de nouvelles configurations de procédé, comme la compression de la vapeur appauvrie (*Lean Vapor Compression*) et la compression des gaz en tête du régénérateur (*Stripper Overhead Compression*), peuvent réduire la consommation d'énergie et les coûts jusqu'à 20 % par rapport au captage du carbone à l'aide de monoéthanolamine (MEA). L'intégration de **pompes à chaleur à haute température (PCHT)** et de la **compression mécanique de la vapeur (CMV)** améliore l'efficacité énergétique grâce à la récupération de la chaleur résiduelle. Les absorbeurs et régénérateurs à **lit tournant** permettent de réduire considérablement l'empreinte au sol de l'unité de captage et la quantité de solvant nécessaire.

Outil de modélisation et d'évaluation des coûts du captage du carbone

Notre équipe met au point un outil d'aide à la décision qui permet de **prédire rapidement et avec précision la conception, le rendement et le coût de différentes technologies de captage du carbone** dans un large éventail de conditions de gaz de combustion et de taux de captage, applicable à la plupart des installations industrielles et centrales électriques.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

Des modèles de procédés, comprenant le conditionnement des gaz de combustion, la séparation et la compression du CO₂, ont été mis au point à l'aide de la suite Aspen Engineering pour deux technologies de captage à base d'amines, de cryogénie, de membranes et d'enzymes. Validés à l'aide de données issues de la littérature et des fournisseurs, ces modèles ont été exécutés des dizaines de milliers de fois dans diverses conditions de gaz de combustion. Les ensembles de données ainsi obtenus ont **permis d'entraîner de puissants modèles d'apprentissage automatique** avec des erreurs de prédiction inférieures à 5 % pour les principaux paramètres de conception. Le coût du captage a été calculé pour 180 installations industrielles émettant plus de 300 000 tonnes de CO₂ par an dans plusieurs secteurs, contribuant ainsi à la **première étude nationale sur le CUSC au Canada**.

Décarbonation industrielle **alimentée par l'intelligence artificielle (IA)**

Accélération et optimisation de la conception de procédés de captage du carbone fondée sur l'IA

Une approche assistée par l'IA qui utilise l'apprentissage par renforcement incrémental causal (ARIC) a été mise au point pour **optimiser la conception des procédés chimiques**. Cette méthode intègre un agent intelligent à des simulateurs de procédés pour guider et accélérer l'optimisation de la conception à objectifs multiples.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

Cette approche a été testée avec succès sur un procédé de captage du carbone par absorption de MEA représentatif, permettant une réduction des coûts de 8 % par rapport aux méthodes de conception standard. Elle améliore également le caractère évolutif des technologies de décarbonation, favorisant ainsi leur adoption à plus grande échelle pour **atténuer les effets des changements climatiques**.

Modélisation prédictive améliorée des matériaux et des produits pour les applications de décarbonation

Une nouvelle méthodologie de modélisation qui utilise un ensemble de techniques d'apprentissage automatique et des ensembles de données existants a été mise au point afin de **prédire les propriétés de nouveaux matériaux et produits**.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

Le modèle mis au point a **surpassé de 10 % le modèle d'apprentissage automatique individuel le plus performant**, atteignant une précision de 99 % dans la prédiction des paramètres de solubilité de Hansen (PSH) de la lignine à l'aide des codes SMILES. Cette méthodologie peut être appliquée à diverses analyses chimiques au-delà de la prédiction des PSH.

Modélisation avancée pour une meilleure prévision du rendement forestier

Un **modèle de prévision du rendement forestier** fondé sur des techniques de génération de polygones et d'apprentissage profond a été mis au point. Le modèle intègre les données des abatteuses, les mesures des satellites et du balayage laser aéroporté, ainsi que les conditions météorologiques.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

Appliqué à différentes écorégions du Nouveau-Brunswick, le modèle a amélioré la prévision du rendement forestier de 17 % par rapport aux modèles existants, atteignant une précision de 76 % et démontrant ainsi son potentiel pour **améliorer la durabilité de la chaîne de valeur forestière**.

Outil amélioré pour l'estimation de l'inventaire de la biomasse forestière

Un outil avancé fondé sur un réseau de neurones profond a été conçu pour **estimer plus précisément les caractéristiques de la biomasse forestière**.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

Cet outil a permis d'améliorer de 22 % l'estimation de la biomasse des arbres (R^2 passant de 0,63 à 0,76) et d'améliorer l'identification des espèces d'arbres de 38 % (précision passant de 45 % à 62 %) par rapport aux outils les plus populaires. Cet outil permettra une **planification plus précise de la chaîne de valeur forestière**.

Puissant outil d'aide à la décision pour la planification du transport de grumes

Des modèles et des algorithmes de pointe ont été mis au point pour **créer un outil d'aide à la décision visant à optimiser les horaires et les itinéraires** des camions grumiers dans le cadre de l'approvisionnement et du transport du bois.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

Cet outil a été appliqué avec succès au réseau de transport d'une grande entreprise forestière canadienne, permettant de **réduire de 20 à 30 % les émissions de GES** sur différents horizons de planification.

Carburants propres

Mission Innovation sur les bioraffineries intégrées : production de bio-SAF

Un projet collaboratif entre le Canada et le Brésil a établi une méthodologie visant à harmoniser l'évaluation technico-économique et le calcul de l'intensité carbonique de la production de carburant d'aviation durable biosourcé (bio-SAF). Le projet tient compte des spécificités régionales liées au type de biomasse, à la logistique d'approvisionnement et de distribution, ainsi qu'aux coûts d'exploitation propres à chaque pays.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

Une production quotidienne de 2 000 barils de bio-SAF a été fixée pour l'analyse comparative des indicateurs de rendement. Cinq indicateurs harmonisés ont été définis : l'efficacité thermique, le rendement énergétique, le prix de vente minimal, l'intensité carbonique et le coût de réduction des émissions de GES. Les régions qui disposent de sources de biomasse abondantes et diversifiées et d'une électricité à faible teneur en carbone sont les mieux placées pour produire du bio-SAF.

Production hybride de carburants d'aviation durables (SAF) : une approche innovante

Cette approche, validée pour une étude de cas au Québec, combine la gazéification de la biomasse (490 000 tonnes sèches/an), la conversion de l'eau en gaz et la synthèse Fischer-Tropsch pour produire du bio-SAF, puis une valorisation en aval avec récupération du CO₂ pour produire du e-SAF. Elle répond aux défis de la disponibilité limitée de la biomasse et de la nécessité d'une production de SAF à faible teneur en carbone, évolutive et flexible.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

La gazéification de la biomasse a produit 2 176 barils de bio-SAF par jour, ainsi que 913 barils de naphta renouvelable et de l'électricité supplémentaire. Les gaz de combustion contiennent 1 136 tonnes de CO₂ biogénique par jour. La production hybride de bio-SAF et d'e-SAF, avec un taux de captage du CO₂ de 95 %, a permis de produire 2 000 barils d'e-SAF supplémentaires par jour, soit une augmentation de 92 % par rapport à la voie de production de bio-SAF seule. Ce procédé a également permis de produire 717 barils de naphta supplémentaires par jour.



Prix, ententes et diffusion des connaissances

- › Obtention d'une subvention Catalyseur en IA de deux ans du CIFAR, en partenariat avec l'AMII (Alberta Machine Intelligence Institute), pour travailler à l'accélération de la conception de matériaux catalytiques et de procédés de conversion du CO₂.
- › Membre actif du groupe de travail *Quantum-Sustainability* d'IBM et du groupe de travail *AI for Climate Change*.
- › Participation et représentation aux programmes de collaboration technologique de l'AIE sur les technologies et systèmes industriels liés à l'énergie (tâches XI, XVIII, XVII et XXI) et sur les technologies de bioénergie et d'hydrogène (tâches 39, 42 et 43).

Hydrogène

Analyse technico-économique de la production d'hydrogène

En collaboration avec CanmetÉNERGIE à Devon, quatre voies de production d'hydrogène ont été analysées : la pyrolyse du méthane, le reformage du méthane à la vapeur (RMV) avec et sans captage et stockage du CO₂, l'électrolyse alcaline et l'électrolyse à oxydes solides. L'étude a analysé le coût de la réduction des GES et le prix de vente de l'hydrogène en Alberta, au Québec et en Ontario.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

Le RMV, un procédé technologiquement mature, présente le coût d'investissement le plus bas, à 6,3 \$/kg d'H₂, contre 9,5 \$/kg d'H₂ pour la pyrolyse du méthane et 11,3 \$/kg d'H₂ pour l'électrolyse. La viabilité des technologies d'électrolyse dépend des investissements et des prix de l'électricité, qui représentent 70 à 82 % des coûts d'exploitation. En Alberta, les coûts de production varient entre 9,9 et 12,3 \$/kg d'H₂. Au Québec, ils varient entre 4,9 et 6,4 \$/kg d'H₂. Malgré son coût inférieur, le RMV reste la solution la moins durable sur le plan environnemental.

Évaluation harmonisée du cycle de vie (ACV) pour l'intensité carbonique de l'hydrogène

En collaboration avec le Conseil national de recherches Canada (CNRC) et CanmetÉNERGIE à Devon, la méthodologie développée garantit la cohérence de la portée et des critères d'inventaire et la qualité des données. Six voies de production d'hydrogène ont été comparées aux seuils fixés par le Crédit d'impôt à l'investissement pour l'hydrogène propre.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

Les intensités carboniques de l'électrolyse alcaline (1,2 kg d'éq. CO₂/kg d'H₂) et de l'électrolyse par membrane échangeuse de protons (MEP) (1,3 kg d'éq. CO₂/kg d'H₂) au Québec respectent le seuil de 0,75 à 2 kg d'éq. CO₂/kg d'H₂, ce qui leur permet de bénéficier d'un crédit d'impôt de 25 %. En Alberta, le reformage autothermique (4,4 kg d'éq. CO₂/kg d'H₂) et le reformage du méthane à la vapeur (10,1 kg d'éq. CO₂/kg d'H₂, ou 4,9 avec captage) dépassent ce seuil. La gazéification de la biomasse avec captage du carbone (0,3 kg d'éq. CO₂/kg d'H₂) pourrait bénéficier d'un crédit d'impôt pouvant atteindre 40 %.

Outil d'analyse multicritères pour l'hydrogène vert

Conçu et utilisé pour établir la priorité de l'utilisation de l'hydrogène vert dans le secteur industriel, les principaux critères pris en compte sont la réduction des émissions de GES par unité d'énergie consommée, le coût énergétique supplémentaire, l'existence de solutions de rechange à l'hydrogène et les facteurs techniques et économiques.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

Le remplacement de l'hydrogène gris dans les raffineries, du diesel dans les camions lourds et du gaz de reformage dans les aciéries a notamment été étudié. Seules quelques applications offrent un potentiel de réduction des GES comparable à celui de l'électrification directe. Dans les réseaux à faible intensité carbonique, les applications d'électrification directe permettent de réduire les émissions de GES de 200 à 500 kg d'éq. CO₂/MWh, contre 120 à 300 kg d'éq. CO₂/MWh pour les projets de décarbonation à base d'hydrogène vert.

Un partenariat pour une meilleure décarbonation

Entente de collaboration avec le gouvernement du Québec

Nous entretenons depuis plus d'une décennie une collaboration fructueuse avec le gouvernement du Québec en matière de transition énergétique et de décarbonation. Une nouvelle entente de partenariat a été signée pour la période 2024-2028, qui nous permettra de continuer à mettre au point des outils et des connaissances pour faciliter l'atteinte des objectifs de décarbonation du Québec.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

Ce partenariat soutiendra la mise en place d'inventaires énergétiques détaillés pour les principaux secteurs industriels de la province, ce qui permettra de mieux comprendre les modes de consommation d'énergie. Il facilitera également l'établissement de scénarios de décarbonation, l'estimation du potentiel d'électrification et d'utilisation de la bioénergie dans le secteur industriel, ainsi que l'évaluation des possibilités d'utilisation de l'hydrogène vert pour poursuivre les efforts de transition énergétique de la province.



Décarbonation industrielle

Secteur des pâtes et papiers

KraftSIM a été lancé sur le site Web de RNCAN en 2024, présentant des technologies à haut rendement énergétique pour les sous-procédés énergivores du secteur de pâtes et papiers. Ces technologies permettent de **réduire la consommation de combustibles fossiles et de biomasse, ainsi que les émissions**. La plateforme modélise différentes voies de décarbonation et de diversification de la production.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

Dix nouvelles technologies ont été intégrées dans une usine de pâte kraft canadienne type. KraftSIM a été modernisé pour inclure une turbine à condensation, un meilleur contrôle chimique de la liqueur blanche, la gazéification de la liqueur noire et de la biomasse pour la production de NH_3 et le recyclage du calcium pour le captage du CO_2 . Les ajouts prévus pour 2025-2026 comprennent le captage du carbone à base d'amines, la production de méthanol à partir de liqueur noire et de biomasse gazéifiées, ainsi que la production de méthanol à partir de condensats contaminés. KraftSIM est actuellement utilisé par plusieurs usines et centres de recherche canadiens.

Électrification des procédés industriels

Les possibilités d'électrification ont été analysées et caractérisées en fonction de leur maturité technologique dans les secteurs des pâtes et papiers, raffineries, aciéries, fonderies d'aluminium, de la production d'alumine, du ciment, de la chaux, de l'extraction et du bouletage du minerai de fer, ainsi que de l'extraction d'or et d'argent. Ces secteurs génèrent 99 mégatonnes (Mt) d'émissions de GES par an, provenant de leur consommation d'électricité, de biomasse, des combustibles fossiles et des procédés industriels.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

Ces possibilités pourraient réduire la consommation de combustibles fossiles de **710 pétajoules (PJ) par/an** et les GES de **40 Mt de CO_2 /an**. Elles nécessiteraient 50 TWh d'électricité supplémentaires par an. En ne tenant compte que des technologies matures, la réduction serait de 435 PJ/an et de 23,5 Mt des émissions de CO_2 /an, pour un 28 TWh d'électricité supplémentaires.

Secteur du fer et de l'acier

Les voies de production d'acier habituelles et émergentes ont été modélisées pour évaluer leur demande énergétique et leurs émissions de GES. Une analyse de faisabilité technico-économique a permis de **déterminer les stratégies optimales pour atteindre la carboneutralité dans le secteur canadien de l'acier**.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

Ces travaux ont permis de déterminer les besoins en électricité, en biomasse, en hydrogène et en captage et stockage du carbone (CSC) pour **atteindre la carboneutralité dans différentes voies de production**. Ils ont également permis d'estimer les droits de douane carbone potentiels sur les exportations d'acier canadien vers l'Europe en fonction de l'intensité carbonique du réseau électrique, des procédés de production, du type de produit et de l'empreinte carbone.

Des solutions de décarbonation adaptées aux aciéries canadiennes sont étudiées en collaboration avec CanmetÉNERGIE à Ottawa, le Corem et le Centre de recherche en calcul thermochimique (CRCT) de Polytechnique Montréal. Corem procède à une validation expérimentale en étudiant l'intégration de carburants plus écologiques, tels que l'hydrogène, dans la réduction de l'oxyde de fer.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

La modélisation et les simulations industrielles unitaires à l'aide de bases de données thermodynamiques sont désormais reconnues mondialement pour des procédés métallurgiques. Le remplacement du gaz naturel par l'hydrogène, associé à des efforts d'optimisation des procédés, peut réduire considérablement les émissions de GES dans la production d'acier, tout en évitant des modifications importantes des procédés. Une analyse de l'intégration de la biomasse est prévue pour 2025.

Outils et méthodologies d'aide à la décision

Rôle des bioraffineries dans la décarbonation industrielle

Les bioraffineries transforment la biomasse en biocarburants, bioproduits et bioénergie. Elles réduisent la dépendance aux combustibles fossiles, diminuent les émissions de GES et favorisent une économie circulaire en valorisant les résidus. Le logiciel I-BIOREF intègre maintenant le captage, le stockage et la valorisation du CO₂, en détaillant les émissions biogéniques et non biogéniques.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

Trois études de cas ont permis d'analyser la production de diesel renouvelable et de SAF, en intégrant des technologies de production d'hydrogène à faible teneur en carbone et la valorisation du CO₂. Le calcul de leur intensité carbonique, ainsi que d'autres résultats ont été présentés à l'initiative de Mission Innovation sur les bioraffineries intégrées et lors de la conférence internationale de BBEST et d'IEA Bioenergy (Brésil, octobre 2024).

Arbitrage des ressources renouvelables limitées – modélisation à l'échelle du système

La disponibilité limitée des ressources renouvelables nous oblige à privilégier leur utilisation là où elles offrent le maximum d'avantages et où il n'existe pas de meilleures solutions. Des techniques de modélisation à l'échelle du système et des outils d'aide à la décision multicritères sont nécessaires pour établir des trajectoires, des politiques et des programmes de décarbonation robustes.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

Des modèles technologiques améliorés ont été intégrés au rapport « Les trajectoires vers un Canada carboneutre », publié par l'Institut de l'énergie Trottier (IET). La troisième édition des Perspectives énergétiques canadiennes de l'IET prévoit une correction à la hausse de l'utilisation de la biomasse pour la production de biocharbon et de biocarbone, générant des émissions négatives. Ces modèles ont été adaptés pour évaluer le potentiel d'électrification et déterminer les applications les plus prometteuses de l'hydrogène dans l'industrie.

Solutions logicielles développées par notre équipe



EXPLORE

Analyse de données multivariées pour l'optimisation des procédés.



I-BIOREF

Évaluation du rendement technico-économique, environnemental et socio-économique de la durabilité et de la circularité des bioraffineries industrielles.



INTÉGRATION

Optimisation de la récupération de chaleur dans les procédés industriels.



COGEN

Modélisation pour améliorer la rentabilité des systèmes de cogénération.



KraftSIM

Simulation CADSIM pour l'évaluation de nouvelles technologies dans les procédés kraft.

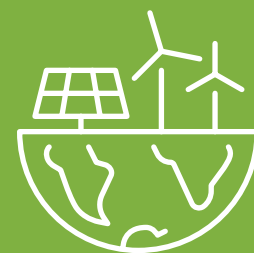
Téléchargement gratuit en ligne



INTÉGRATION DES ÉNERGIES RENOUVELABLES (IER)



Nos activités de R-D visent à améliorer l'accès à une électricité renouvelable et propre pour la population canadienne, tout en tenant compte des objectifs en matière de durabilité, de fiabilité, de sécurité et d'abordabilité. Notre mandat s'inscrit parfaitement dans les engagements pris par le gouvernement du Canada pour atteindre la carboneutralité dans tous les secteurs de l'économie d'ici 2050.



Ressources et appareils d'énergie renouvelable et de réseau intelligent

Notre équipe évalue le rendement des ressources énergétiques décentralisées (RED) et les normes connexes pour traiter les questions liées à l'incidence des énergies renouvelables variables sur les réseaux électriques et à la demande croissante en électricité. Dans le cadre de nos activités, nous évaluons et modélisons le rendement des technologies photovoltaïques (PV) nouvelles et existantes, ainsi que le rendement des convertisseurs de puissance (onduleurs). En plus de ces activités, nous abordons également les lignes directrices en matière de conception et les lacunes en matière de rendement et de sécurité.

Normes relatives aux technologies PV/PVIB et aux onduleurs

Ce projet porte sur l'adoption et le maintien de normes relatives aux technologies PV et technologies photovoltaïques intégrées aux bâtiments (PVIB), ainsi qu'aux onduleurs par l'intermédiaire de divers comités de normalisation, comme les comités de l'Association canadienne de normalisation (CSA). Notre participation contribue à **l'élaboration coordonnée de normes, de guides et de codes relatifs aux produits et aux systèmes de RED** au Canada.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

CanmetÉNERGIE a présidé le groupe de travail chargé de l'adoption au Canada des normes internationales IEC 63092-1 et IEC 63092-2 relatives aux modules et systèmes photovoltaïques intégrés aux bâtiments. En conséquence, les premières normes canadiennes sur les systèmes PVIB ont été publiées en octobre 2024 (CSA C22.2 n° 63092-1:24 et 63092-2:24). CanmetÉNERGIE a également contribué à l'élaboration des lignes directrices de conception des systèmes PVIB publiées par le groupe de travail 15 du PVPS de l'AIE, en y intégrant deux études de cas canadiennes et en facilitant leur publication en libre accès. Enfin, nous avons également présidé l'adoption de la nouvelle version de la norme CAN/CSA-IEC 61215 relative à la qualification de la conception des modules photovoltaïques. Cette norme garantit que les modules PV peuvent **résister aux conditions climatiques canadiennes**. Elle **garantit également la qualité des modules PV vendus au Canada**. La norme est désormais accessible sur la boutique en ligne de la CSA.

Évaluation du potentiel photovoltaïque du parc immobilier du Canada

Ce projet vise à évaluer le potentiel photovoltaïque sur toiture au Canada. À l'aide d'une nouvelle méthode statistique mise au point par nos chercheurs, une analyse détaillée de 11 municipalités canadiennes a été réalisée, en s'appuyant sur des données LiDAR et des données sur les empreintes de bâtiments de haute qualité. La **méthode a été appliquée au parc immobilier résidentiel, commercial et institutionnel du Canada** et peut être utilisée, par exemple, dans le cadre d'études sur la trajectoire vers la carboneutralité.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

Depuis la publication par CanmetÉNERGIE du **rapport intitulé « Évaluation du potentiel photovoltaïque du parc immobilier du Canada »** en janvier 2024, des données détaillées pour les municipalités ont été mises à disposition. Les résultats ont été présentés à divers publics internes et externes, notamment à des modélisateurs énergétiques canadiens et à des experts techniques du groupe de travail 16 du PVPS de l'AIE. Le rapport indique un potentiel de 300 GW pour les technologies PV sur toiture, soit environ le double de la capacité électrique totale du parc de production du Canada, ce qui suggère que les **technologies PV sur toiture pourraient jouer un rôle important dans la transition énergétique du Canada**. Nos chercheurs progressent dans l'évaluation de la mesure dans laquelle ce potentiel pourrait être réalisé, en tenant compte des critères financiers et de l'adoption par le marché, ainsi que de la capacité des réseaux électriques à accueillir cette capacité.



Conférences et événements

- › Participation et contribution à deux conférences organisées par le Carrefour de modélisation énergétique (CME) par des présentations données à deux groupes de discussion différents sur le potentiel photovoltaïque sur toiture dans le Canada atlantique et la planification des réseaux de distribution. Une affiche sur la modélisation de la flexibilité de la demande des usines de pâtes et papiers pour un modèle d'expansion de la capacité a également été présentée. Le CME facilite la collaboration entre les modélisateurs canadiens et accélère l'acquisition de connaissances liées à la modélisation et à l'analyse de la carboneutralité.
- › Participation à la conférence annuelle 2024 de l'Industrial Electronics Society de l'IEEE à Chicago. Notre centre a contribué au programme principal en donnant une présentation sur la modélisation des onduleurs et les tests de codes de réseau dans le cadre du groupe de discussion intitulé « *The role of real-time, multi-fidelity, and hardware-in-the-loop simulations for accelerating renewable energy integration* » (Le rôle des simulations en temps réel, multi-fidélité et à matériel incorporé pour accélérer l'intégration des énergies renouvelables).

Amélioration de l'interface technologie-réseau et de l'interopérabilité pour **soutenir la modernisation du réseau**

Ce projet vise à combler les lacunes en matière d'intégration et de connexions entre les technologies en périphérie du réseau (par exemple, les charges flexibles) et le réseau lui-même. Il s'articule autour de trois axes de R-D principaux : la facilitation des connexions entre les onduleurs et le réseau, la mise au point de méthodes de contrôle et d'agrégation des RED, ainsi que la cartographie et l'amélioration des normes d'intégration au réseau.

Systèmes de contrôle avancés pour exploiter la flexibilité du chauffage résidentiel

La construction d'un réseau capable d'intégrer de grandes quantités d'énergies renouvelables variables (ERV) nécessite une plus grande flexibilité. Ce projet vise à exploiter tout le potentiel de flexibilité du chauffage résidentiel en contrôlant les plinthes électriques. Il comprend la conception de systèmes de contrôle avancés et la mise au point d'un environnement d'essai pour les mettre à l'épreuve. En déplaçant la demande en électricité liée au chauffage pendant certaines périodes, il est possible de réduire la pression sur le réseau électrique.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

À partir d'études antérieures réalisées en collaboration avec des partenaires externes, notre équipe a conçu un système de contrôle avancé qui optimise les points de consigne de zones thermiques précises en utilisant les données historiques de thermostats intelligents. Le principal avantage de ce système de contrôle fondé sur l'optimisation est qu'il peut être adapté pour répondre aux différents objectifs du réseau.



Ressources d'énergie renouvelable variable (ERV) et **quartiers, collectivités et villes électrifiés et actifs sur le réseau**

Ce projet est axé sur les stratégies qui permettent l'exploitation de réseaux de distribution avec une forte pénétration d'ERV. Il s'appuie sur les principaux domaines de R-D suivants : la quantité d'ERV qu'un réseau de distribution peut recevoir (c'est-à-dire la capacité d'accueil); la gestion, le contrôle et la protection du réseau de distribution et des micro-réseaux; et les trajectoires vers la carboneutralité des collectivités éloignées et la modernisation du réseau de distribution.

Capacité d'accueil du système de distribution

Ce projet porte sur la capacité d'accueil, définie comme la quantité supplémentaire de RED et de charges qu'un réseau de distribution peut recevoir sans qu'il soit nécessaire d'améliorer les infrastructures. Il examine les méthodes d'évaluation et leur normalisation, ainsi que les approches à court terme visant à **augmenter la capacité d'accueil grâce à la gestion des ressources et de la charge**.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

Notre équipe participe à un groupe de travail chargé de **définir des lignes directrices pour le calcul de la capacité d'accueil et les mesures d'évaluation** dans le cadre de la norme P1729 de l'Institut des ingénieurs électriciens et électroniciens (IIEE) intitulée « *Recommended Practice for Electric Power Distribution System Analysis* » (Pratiques recommandées pour l'analyse des systèmes de distribution d'électricité). Ces lignes directrices permettront aux services publics d'accéder plus facilement aux outils d'évaluation de la capacité d'accueil. Au cours de la dernière année, le projet de norme P1729 de l'IIEE a été soumis à l'examen du public, et nous prévoyons la publication officielle de ces lignes directrices au cours de l'année à venir. CanmetÉNERGIE collabore également avec les fournisseurs d'électricité canadiens en ce qui concerne l'application de ces lignes directrices.

Réseau interactif de Varennes (RIVAR)

Le projet de Réseau interactif de Varennes (RIVAR) vise à concevoir et à démontrer le **fonctionnement d'un réseau de distribution à forte pénétration d'ERV et de RED flexibles**.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

Au cours de la dernière année, de nombreuses activités de R-D ont progressé dans le cadre de quatre cas types, en tenant compte de différentes charges flexibles et en incluant une communauté de chauffe-eau électriques, la chaudière électrique de CEV, un complexe industriel et un parc de véhicules électriques (VE). En partenariat avec l'Université Concordia, nous concevons les profils de charge électrique de certains bâtiments de la ville de Varennes. Les résultats donneront un aperçu de la **valeur ajoutée de la flexibilité de la charge dans la planification et l'exploitation du réseau électrique** pour compenser les fluctuations causées par la variabilité de la production photovoltaïque.

Réseaux électriques et systèmes énergétiques **régionaux et nationaux** à faibles émissions de carbone

Ce projet favorise la **mise en place de systèmes carboneutres** à l'échelle provinciale, territoriale et nationale. Il comporte trois grands volets : la stabilité du réseau de production-transport lors de l'intégration d'un grand nombre de RED et de ressources à base d'onduleurs; la planification et l'exploitation pour soutenir l'électrification et les possibilités offertes par les RED dans un nouveau paradigme de réseau; et les trajectoires canadiennes vers la modernisation du réseau.

Ces travaux visent à définir des méthodes et des modèles pour améliorer la stabilité régionale, ainsi que des stratégies d'exploitation et de planification des réseaux afin de soutenir l'électrification et la flexibilité, tout en évaluant les nouveaux rôles coopératifs des gestionnaires de réseaux de transport et de distribution, ainsi que les trajectoires et scénarios de modernisation des réseaux.

Modélisation de la planification et de la production des réseaux électriques

Ce projet porte sur la modélisation des réseaux électriques et des coûts de production. Grâce à la mise au point d'un réseau national et de modèles régionaux, CanmetÉNERGIE est en mesure de **déterminer les scénarios d'investissement dans la production et le transport d'électricité qui sont les moins coûteux** pour le futur réseau électrique canadien du futur.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

Une capacité de modélisation interne pour évaluer les scénarios possibles pour les réseaux électriques de production-transport est en cours de conception avec la mise au point d'un réseau national et de modèles régionaux dans l'outil à code source ouvert Python for Power System Analysis (PyPSA). Cette capacité de modélisation est utilisée pour **fournir des conseils scientifiques qui permettent d'évaluer la faisabilité de différents scénarios pour l'avenir du réseau électrique** dans différentes provinces. Cette année, la modélisation du réseau électrique des provinces de l'Atlantique a favorisé l'avancement de grands projets menés par les décideurs politiques. Notre capacité en matière de modélisation a également été reconnue par des acteurs clés lors de la conférence hivernale 2024 du Carrefour de modélisation énergétique (CME), où nous avons présenté notre modèle national PyPSA-Canada et comparé nos résultats à ceux d'autres groupes canadiens lors du forum de comparaison multi-modèles du CME.

Planification de systèmes d'énergie intégrés

Ce projet vise à combler les lacunes dans les connaissances relatives à l'intégration efficace des technologies industrielles et des technologies de bâtiment au réseau électrique en tirant parti de l'expertise multisectorielle de CanmetÉNERGIE. Dans le cadre d'activités de modélisation énergétique, cette initiative vise à aborder des questions complexes en matière de recherche et de politique que chaque groupe ne pourrait traiter seul, permettant ainsi à CEV **d'adopter une approche holistique face aux problèmes intersectoriels liés à la décarbonation**.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

Cette capacité de modélisation est utilisée pour définir des solutions qui créent de la valeur et favorisent un avenir énergétique durable. Grâce à un projet collaboratif entre les groupes Optimisation des procédés industriels et Intégration des énergies renouvelables, la flexibilité d'une usine de pâtes et papiers a été intégrée dans un modèle de réseau électrique de production-transport. Cette activité a montré que **l'intégration de la flexibilité de la demande industrielle dans la planification du réseau permet de réduire les investissements dans les infrastructures du réseau**, favorisant ainsi une transition énergétique plus abordable.

Systèmes intelligents d'électrification et d'énergies renouvelables (SIEER)

Ce projet a pour objectif d'évaluer la capacité de différentes technologies à fournir des services de réseau et leur incidence sur l'infrastructure du réseau. En évaluant le rendement et le potentiel de flexibilité des technologies et en cernant les lacunes dans les connaissances relatives à l'intégration efficace de ces technologies dans les réseaux électriques, les SIEER fournissent aux décideurs politiques des orientations sur les **voies à suivre pour moderniser efficacement les réseaux électriques et atteindre les objectifs de carboneutralité**.

Évaluation technologique pour la modernisation du réseau électrique

L'analyse des informations et des données porte sur l'examen des informations recueillies par la recension des écrits et de l'acquisition de données pour étudier le rendement et le fonctionnement du système, puis déterminer les lacunes informationnelles pour chaque technologie. Ce travail vise à **déterminer l'incidence, le rendement et la viabilité à long terme de tous les services de réseau fournis** et, si aucun service de réseau n'a été fourni, à étudier le potentiel du système à fournir des services de réseau.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

Par une revue de la littérature, ce projet a **évalué les technologies photovoltaïques et les besoins en matière de recherche sur les ressources à base d'onduleurs pour soutenir le réseau électrique**. L'évaluation du soutien au réseau pour les technologies photovoltaïques et les ressources à base d'onduleurs a porté sur différentes questions, comme l'exploitation du réseau, la stabilité et la protection, ainsi que les services de réseau. Ces questions ont été analysées selon notre expertise interne et chacune d'entre elles a été classée par ordre de priorité en fonction de son importance et de son urgence, qui peuvent avoir une incidence à court ou à long terme sur le réseau. Notre équipe poursuit son travail pour fournir des recommandations et des solutions potentielles en temps opportun.



Commentaires d'un décideur politique sur notre travail :

« CanmetÉNERGIE nous a aidés à mieux comprendre les commentaires des services publics. L'équipe a formulé des préoccupations contextuelles des services publics dans leur contexte réglementaire et politique, et nous a fourni des conseils adaptés. »

– Julia McNally,
directrice de l'action climatique,
Toronto Hydro

►SEARCH►TR/01►03►SEARCH►TR/01►03
►SEARCH►TR/01►03►SEARCH►TR/01►03

►RE/0211 SEARCH►001►0211 SEARCH►001
►RE/0211 SEARCH►001►0211 SEARCH►001

►TR/010N ►TR/010N ►TR/010N ►TR/010N
►TR/010N ►TR/010N ►TR/010N ►TR/010N

►SEARCH►TR/01►03►SEARCH►TR/01►03
►SEARCH►TR/01►03►SEARCH►TR/01►03

RETScreen



Notre groupe RETScreen conçoit et déploie la **plateforme logicielle de gestion d'énergies propres RETScreen de classe mondiale** qui permet la planification, la mise en œuvre, le suivi et la production de rapports à moindre coût pour les bâtiments, les usines, les parcs de véhicules et les centrales électriques partout dans le monde.



Le groupe mène **plusieurs volets de travail dans le cadre du mandat ministériel de RNCAN**, qui consiste à veiller à ce que les abondantes ressources naturelles du Canada soient exploitées de manière durable, compétitive et inclusive. Ces volets comprennent :

- › le **Laboratoire d'innovation RETScreen**, qui collabore avec le gouvernement et des organisations multilatérales pour cofinancer et mettre au point des versions avancées du logiciel RETScreen;
- › **l'Intégration des données à RETScreen**, qui fournit des services d'intégration selon le principe de recouvrement des coûts, aidant ainsi les clients du secteur public à déployer la plateforme dans l'ensemble de leurs installations et de leur portefeuille;
- › le **programme de Renforcement des compétences RETScreen**, qui contribue à améliorer les connaissances, les compétences et les capacités de plus de 900 000 professionnels de l'énergie, des installations et du développement des installations et de la durabilité dans le monde qui utilisent le logiciel RETScreen.

Voici quelques-uns des points saillants des volets de travail pour l'exercice 2024-2025 :

Laboratoire d'innovation RETScreen

La version 9.2 du **logiciel RETScreen** a été lancée. Cette version mise à jour comprend les nouvelles fonctionnalités suivantes :

Modules d'analyse de comparaison et de faisabilité

- › Plusieurs autres archétypes de réduction en profondeur des émissions qui intègrent l'intelligence artificielle (par exemple, pour les restaurants, les hôtels, les magasins de vente au détail, les serres, etc.);
- › Quatre archétypes de centre de données;
- › Modèle énergétique du matériel de technologie de l'information (TI);
- › Ajout de l'écêtement de la demande de pointe et des énergies renouvelables aux modèles de stockage d'électricité;
- › Version avancée de la calculatrice de tarif d'électricité;
- › Changement de devise pour la base de données des prix des combustibles et de l'électricité;
- › Mises à jour apportées à l'exemple intégré d'installation individuelle de Varennes.

Module d'analyse de la performance

- › Phase 1 du nouvel outil de mise en service en continu – bulletins annuels et mensuels;
- › Connecteurs de données automatisés directs pour *Energy Star® Portfolio Manager®*;
- › Nouvel outil de base de données personnalisé, comprenant des modèles pour l'inventaire du parc de véhicules, l'inventaire des gaz à effet de serre, l'inventaire du matériel de TI et l'inventaire des réfrigérants.

Module d'analyse de portefeuille et tous les modules

- › Outil d'aide à la planification de la carboneutralité et améliorations apportées au modèle climatique pour les climats chauds;
- › Gestion des compteurs de système d'information de gestion de l'énergie (SIGE) (arborescence) et fonctionnalités de production de rapports sur le portefeuille;
- › Mises à jour apportées à l'exemple intégré de portefeuille d'installations de RNCAN;
- › « Compteurs – Campus – Exemple » ajouté à Mon portefeuille;
- › Intégration de nouvelles vidéos d'apprentissage virtuel en espagnol dans le logiciel (en plus des vidéos en anglais et en français).



Les membres de l'équipe RETScreen ont reçu un **PRIX D'EXCELLENCE DE RNCan**

(catégorie « En coulisses »).

Le groupe RETScreen a été mandaté par le ministère de la Défense nationale (MDN) pour l'aider à établir un Plan national pour un portefeuille carboneutre 2050 pour l'ensemble des quelque 8 000 installations militaires existantes du MDN au Canada à l'aide de la plateforme logicielle de gestion d'énergies propres RETScreen. Ce prix récompense cette réalisation exceptionnelle.

Intégration des données à RETScreen

L'inventaire annuel des émissions de gaz à effet de serre du gouvernement du Canada, préparé par le Secrétariat du Conseil du Trésor (SCT) avec l'aide de l'équipe RETScreen de Varennes, utilise le logiciel RETScreen pour **produire un rapport sur les émissions de GES provenant des installations fédérales et des opérations habituelles du parc de véhicules (émissions de portée 1 et 2) et des déplacements aériens (émissions de portée 3)**. Ce rapport comprend désormais la consommation d'eau, la production de déchets et le suivi des réfrigérants dans le cadre d'un projet pilote.

Soutien fourni à d'autres clients du secteur public en recouvrement des coûts pour la mise en œuvre et le maintien de portefeuilles RETScreen :

- › Affaires mondiales Canada (AMC) – **Plus de 300 installations** (p. ex. ambassades et consulats) dans le cadre de missions à l'étranger;
- › Ressources naturelles Canada (RNCan) – **29 installations**;
- › Agence spatiale canadienne (ASC) – **15 installations**.

Soutien continu fourni au MDN, en recouvrement des coûts, pour la mise en œuvre et le maintien d'un portefeuille RETScreen comprenant **plus de 8 000 installations militaires**. Ce travail comprend la réalisation et la diffusion d'une analyse de faisabilité exhaustive de l'ensemble du portefeuille du MDN : **Plan national pour un portefeuille carboneutre 2050 : ministère de la Défense nationale (MDN) du Canada**.

Soutien technique continu fourni à de nombreux gestionnaires de l'énergie, des installations et de la durabilité de clients du secteur public qui utilisent RETScreen pour la **gestion de l'énergie et des GES de leur portefeuille, pour des milliers d'installations** situées au Canada et dans le monde entier.



Renforcement des compétences RETScreen

Réalisation d'**activités de sensibilisation auprès de divers intervenants clés** pour encourager le maintien du taux de téléchargement du logiciel à plus de 40 000 téléchargements par an et pour renforcer les compétences des plus de 900 000 utilisateurs de RETScreen au Canada et dans le monde.

Coordination d'**activités avec le réseau de formateurs RETScreen**, notamment l'organisation de plusieurs webinaires de formation en ligne et d'ateliers en personne, au Canada et dans le monde entier, axés sur divers segments de clientèle du logiciel RETScreen (p. ex. écoles primaires et secondaires, municipalités, établissements de soins de santé, production d'électricité propre, etc.).

Soutien technique approfondi fourni aux clients abonnés et communication régulière avec d'importants clients potentiels afin de **renforcer de façon continue les compétences des utilisateurs clés**.

Soutien fourni au programme Bâtiments communautaires verts et inclusifs (BCVI) de Logement, Infrastructures et Collectivités Canada (LICC) d'une valeur de 2 milliards de dollars pour l'**examen de nombreuses demandes de financement** soumises au BCVI au moyen du logiciel RETScreen.

Activités de sensibilisation ciblées, notamment l'envoi **régulier de bulletins de nouvelles** par courriel à plus de 150 000 abonnés et la production de **nombreuses nouvelles vidéos de formation en espagnol**.

+ 40 000

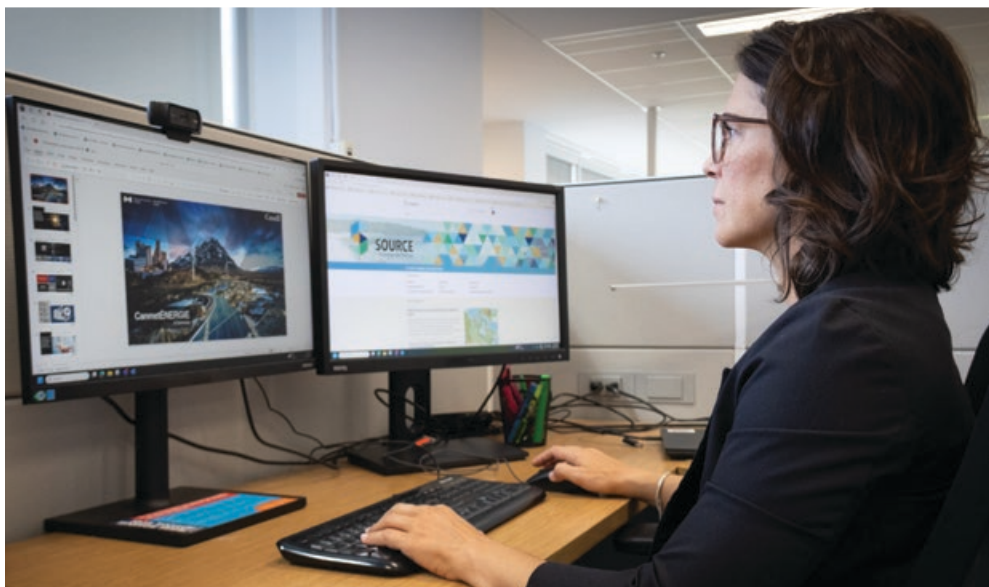
Téléchargements du logiciel par an

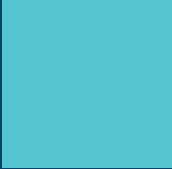
+ 150 000

Personnes abonnées au bulletin de nouvelles envoyé par courriel

+ 900 000

Personnes utilisant le logiciel RETScreen au Canada et à travers le monde





Nos équipes de soutien
offrent une vaste gamme
d'expertises et apportent un
appui précieux aux groupes
chargés de la mise en œuvre
des programmes de R-D

Opérations

Notre équipe Opérations appuie la prestation des programmes interdépendants et nationaux de CEV et de ses partenaires en science et technologie. Cette équipe comprend les trois sous-groupes suivants :

Ingénierie et services techniques | Gestion des infrastructures | Bureau des affaires



Domaines d'expertise

- › Conception et construction de bancs d'essai et de prototypes pour la science appliquée;
- › Conception, construction et livraison de projets externes avec des partenaires;
- › Entretien des bancs d'essai et des installations scientifiques de R-D dans les usines pilotes;
- › Calibration des instruments de mesures scientifiques;
- › Support technique aux chercheurs.euses et aux ingénieure.s;
- › Maintenance, entretien et amélioration du bâtiment;
- › Sécurité physique des lieux;
- › Informatique et gestion de l'information;
- › Expédition et réception de marchandise;
- › Ressources humaines;
- › Contrats et finances;
- › Gestions des risques et urgences.



Réussites

- › Gestion du projet d'installation électrique du microréseau;
- › Travaux d'amélioration dans les usines pilotes pour accueillir de futurs projets;
- › Réaménagement de locaux pour accueillir les nouveaux ateliers mécanique et électrique;
- › Démantèlement d'anciens projets et de bancs d'essai;
- › Livraison de nouveaux bancs d'essai en géothermie et de pompes à chaleur au CO₂;
- › Livraison d'un projet d'énergie hybride pour l'Arctique avec nos partenaires interministériels et externes;
- › Mission pour supporter techniquement nos projets scientifiques et nos prototypes sur les sites finaux partout au Canada;
- › Nouvelle normalisation de nos systèmes d'automates et d'interface homme-machine pour recueillir les données scientifiques dans nos bases de données;
- › Amélioration et modification des espaces de travail pour un mode de travail hybride avec un accent placé sur l'ergonomie et les besoins pratiques des employé.e.s;
- › Réparation ou remplacement de plusieurs équipements critiques du bâtiment tels que les humidificateurs, les pompes à puisard, les pompes de chauffage, les systèmes de ventilation, etc.;
- › Rapport de condition de l'immeuble initié par Real Property;
- › Migration complète des dossiers de l'équipe sur MS365 et utilisation accrue de Planner et Project pour la gestion de projets;
- › Assistance aux équipes scientifiques pour la migration de données vers MS365;
- › Migration de multiples serveurs vers une version plus récente de Windows Server;
- › Développement d'un outil pour l'archivage de documents de valeur;
- › Vérification et conformité des systèmes de protection et des équipements du bâtiment.

Unité d'impact scientifique

Située au sein du bureau du directeur général, notre Unité d'impact scientifique (UIS) est composée d'expert.e.s des sciences, des politiques, du commerce et de l'ingénierie qui apportent un soutien scientifique et organisationnel à nos groupes de recherche afin de les aider dans leur planification stratégique et de maximiser l'incidence des résultats de la recherche. L'UIS remplit ce rôle en effectuant une prospective stratégique et en élaborant des propositions de valeur pour nos activités scientifiques et technologiques. Elle fournit également des conseils, une coordination et une supervision administrative pour les accords de RNCAN élaborés par nos chercheurs.euses.



Réussites

- › Achèvement du plan scientifique 2023-2028+ pour le centre, fondé sur les propositions de valeur des investissements en R-D;
- › Création d'un groupe de travail interne pour déterminer les technologies et tendances énergétiques les plus appropriées pour la période 2035-2050 afin de mieux positionner les futures activités de R-D de CEV;
- › Aide aux chercheurs.euses pour structurer des accords contractuels et des protocoles d'entente de R-D et de génération de revenus avec les universités, le secteur privé, les institutions internationales et d'autres ministères du gouvernement;
- › Communication régulière avec le Bureau du scientifique principal pour les activités de planification scientifique du ministère;
- › Participation à un projet pilote sur l'utilisation de la prospective dans les activités de R-D liées à l'énergie;
- › Représentation de CEV dans divers groupes de travail ministériels, comme le :
 - Groupe de travail ministériel sur l'impact scientifique et le transfert technologique
 - Groupe d'intérêt international de RNCAN pour la science, la technologie et l'innovation
 - Groupe de travail de planification de la réunion ministérielle sur l'énergie propre de RNCAN
 - Groupe de travail avec CanmetMATÉRIAUX et la Division de la propriété intellectuelle sur la normalisation des mesures de l'incidence de la recherche;
- › Direction de la communauté de pratique sur la prospective de RNCAN afin d'élaborer une stratégie sur l'avenir de la communauté de pratique et sur la manière d'accroître sa visibilité au sein du ministère;
- › Collaboration avec le secteur de la Politique stratégique et l'innovation et le Bureau du scientifique principal afin d'améliorer la capacité de prospective stratégique dans l'ensemble du ministère;
- › Mise au point d'un répertoire de suivi des projets pour surveiller l'état des propriétés intellectuelles à enregistrer ou à renouveler et des stratégies de diffusion à élaborer ou à affiner;
- › Direction de l'examen de l'écosystème des intervenants avec le groupe Optimisation des procédés industriels afin d'élaborer les mesures de sensibilisation appropriées;
- › Contribution à l'examen de l'écosystème d'Écologisation des opérations gouvernementales afin d'aligner l'élaboration de la prochaine demande de financement sur les besoins et les intérêts des différents acteurs de l'écosystème;
- › Examen des difficultés et des pratiques exemplaires en matière de soutien au transfert des connaissances et des technologies.

Rayonnement scientifique

Notre équipe de Rayonnement scientifique a pour rôle d'offrir des services-conseils en matière de communication stratégique et de mettre en place des actions permettant de faire rayonner les activités scientifiques de CEV. Elle aide nos groupes scientifiques à maximiser l'impact de leurs travaux de R-D et les accompagne dans le transfert des connaissances et des technologies.



Domaines d'expertise

- › Conseils en communication stratégique pour les différents groupes du centre;
- › Élaboration de produits de communication;
- › Gestion des réseaux sociaux;
- › Vulgarisation scientifique;
- › Mise en place d'actions de relations avec les médias;
- › Traduction et révision;
- › Graphisme, photographie et vidéographie;
- › Mise en page de documents;
- › Coordination de visites et d'événements corporatifs.



Réussites

- › Révision, traduction et mise en page du « Guide d'audit sur la réduction des émissions de GES » pour l'équipe Écologisation des opérations gouvernementales;
- › Élaboration d'une stratégie de diffusion pour le lancement du nouveau site consacré à la mise en service de bâtiments existants (CxBE);
- › Réalisation d'une série de portraits vidéo d'employés afin de valoriser la diversité des métiers et des parcours au sein du centre;
- › Développement d'un plan de communication adapté aux besoins du groupe Optimisation des procédés industriels;
- › Conception et production de supports visuels (brochures et affiches) pour l'événement PaperWeek;
- › Création d'un guide des métiers pour CanmetÉNERGIE à Varennes;
- › Renforcement de la présence numérique sur LinkedIn et Instagram;
- › Représentation du centre lors d'un événement carrière à Polytechnique Montréal;
- › Appui photo et vidéo lors d'événements internes, externes et internationaux;
- › Production de contenu visuel pour soutenir la collaboration entre le groupe Bâtiments et le ministère de la Défense nationale (MDN);
- › Développement d'un cours d'apprentissage virtuel pour le MDN;
- › Conception d'affiches pour les bancs d'essai.

79

documents traduits et révisés

341

publications sur nos réseaux sociaux

+ 20

projets (guides, brochures, dépliants, documents, rapports) réalisés



Pour collaborer avec nous

CanmetÉNERGIE est ouvert à la collaboration avec des partenaires externes, dans la mesure où les accords de collaboration apportent des résultats positifs aux deux parties et aident CEV à faire progresser ses mandats de recherche. Les collaborations avec le secteur privé sont spécifiquement conçues pour assurer un partage des coûts, des risques et des bénéfices des initiatives conjointes, tout en augmentant la participation des clients servis et en améliorant le niveau de coopération général de toutes les parties. Différents types d'accords permettent aux universités, aux acteurs de l'industrie et aux entreprises de collaborer avec CanmetÉNERGIE. Ces accords comprennent :

- › Des **accords formels** ou des contrats de génération de revenus, comme des protocoles d'entente, des accords de partage des tâches, des accords de R-D généraux, des accords de non-divulgence et d'autres ententes qui définissent clairement les rôles, les responsabilités et les échéanciers et qui garantissent une bonne compréhension de l'étendue de la collaboration.
- › Des **partenariats informels** qui peuvent être plus souples et moins formels, comme l'accès aux installations d'essai de CEV et l'utilisation de celles-ci, la supervision conjointe d'étudiants de cycle supérieur pour la formation pratique, et la nomination de nos chercheurs.euses à des postes de professeur.e.s associé.e.s dans des universités sélectionnées.
- › Des **accords de service** qui permettent de fournir les services nécessaires pour remplir efficacement les mandats scientifiques et organisationnels et pour communiquer les résultats de la recherche au public.

Nous vous invitons à soumettre une demande pour explorer les possibilités de collaboration avec CEV.

Aperçu de nos collaborateurs

Gouvernements fédéraux et provinciaux | Sociétés d'État



Infrastructure
Canada



Défense
nationale | National
Defence



Affaires mondiales
Canada | Global Affairs
Canada



Agence spatiale
canadienne | Canadian Space
Agency



Secrétariat du Conseil du Trésor
du Canada | Treasury Board of Canada
Secretariat

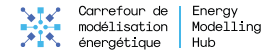
Universités



Entreprises privées



Agences | Associations | Organisations



Énergie propre | Recherche | Innovation | Leadership

La science au service de tous.tes les Canadien.ne.s



Visitez notre
site Web