Ressources naturelles Canada | Natural Resources Canada

ÉTUDE DE CAS : RENFORCER LA RÉSILIENCE CLIMATIQUE DU SECTEUR DE L'ÉLECTRICITÉ AU CANADA

Guide d'Électricité Canada sur la planification de l'adaptation pour les entreprises d'électricité

Électricité Canada

Canada

Faits saillants

- **Électricité Canada**, avec le soutien de Ressources naturelles Canada (RNCan), a élaboré un guide pour aider les services publics d'électricité canadiens à se préparer aux répercussions des changements climatiques et à s'y adapter.
- Publié en 2020, le guide *Changements climatiques et conditions météorologiques extrêmes : Guide de planification de l'adaptation destiné aux entreprises d'électricité au Canada* est utilisé par plus de 85 % des entreprises membres d'Électricité Canada.
- Le secteur continue d'élaborer des moyens pour se préparer aux réalités des changements climatiques et y répondre. Cela comprend la cartographie des risques, la modernisation des infrastructures et l'adoption de nouvelles technologies pour accroître la fiabilité de l'approvisionnement en électricité au Canada.

À propos de cette étude de cas

Le secteur canadien de l'électricité fait face à des risques croissants liés aux changements climatiques. Des phénomènes tels que les sécheresses, les conditions météorologiques extrêmes, les feux de forêt et les inondations deviennent plus fréquents et plus perturbateurs.

Un guide pratique d'adaptation, intitulé *Changements climatiques et conditions météorologiques extrêmes : Guide de planification de l'adaptation destiné aux entreprises d'électricité au Canada* (disponible uniquement en anglais) a été élaboré pour aider les entreprises à mieux comprendre et gérer les risques climatiques. Électricité Canada anciennement l'Association canadienne de l'électricité), avec le soutien de RNCan, ont élaboré ce guide en réponse à ces risques et au besoin d'une approche sectorielle en matière d'adaptation.

La présente étude de cas :

- Résume les répercussions des changements climatiques sur le secteur de l'énergie
- Présente les principales caractéristiques du guide et de ses ressources
- Met en lumière les leçons tirées de l'élaboration du guide
- Explique les domaines où des mesures supplémentaires sont nécessaires

L'industrie canadienne de l'électricité jette les bases d'un avenir énergétique plus sûr, plus fiable et plus durable en faisant progresser ces travaux d'adaptation et en renforçant la résilience dans l'ensemble du secteur.

Une équipe d'un service public d'électricité travaille à rétablir le courant après une importante tempête de verglas à Beaver Bank, en Nouvelle-Écosse, le 2 février 2022.

Changements climatiques et secteur canadien de l'électricité

Les aléas climatiques ont toujours eu des répercussions sur le secteur canadien de l'électricité.

L'**hydroélectricité** est sensible aux changements dans les régimes de précipitations et les débits des cours d'eau. Les sécheresses prolongées ou les précipitations excessives peuvent perturber la capacité de production.

Les **centrales nucléaires** ont besoin d'un approvisionnement stable en eau pour le refroidissement. Elles sont donc vulnérables à la rareté de l'eau et aux chaleurs extrêmes.

Les **énergies éolienne et solaire** sont influencées par l'évolution des régimes de vent et l'augmentation de la couverture nuageuse. Les feux de forêt ont également une incidence lorsque les particules en suspension dans l'air réduisent l'irradiance solaire.

Les **lignes de transport et de distribution** sont vulnérables aux phénomènes météorologiques extrêmes, notamment les tempêtes de verglas, les feux de forêt, les inondations et les vents violents[1].

Les dommages causés à ces systèmes peuvent entraîner des pannes de courant généralisées avec d'importantes répercussions économiques. Par exemple, selon un scénario d'émissions élevées de gaz à effet de serre, les dommages futurs liés aux conditions météorologiques aux infrastructures électriques pourraient atteindre jusqu'à 4 milliards de dollars par année[2].

Le saviez-vous?

Le secteur de l'électricité joue un rôle essentiel dans l'économie canadienne. En 2024, il représentait environ **2 % (plus de 36 milliards de dollars)** du PIB du Canada[4] et employait près de **200 000 personnes**[5].

Le Canada possède l'un des réseaux électriques les plus propres au monde, puisque **82,5 % de sa production provient de sources sans émissions**[6].

La **demande d'électricité** au Canada devrait augmenter de 1,6 à 2,1 fois d'ici 2050 par rapport à aujourd'hui. Notre **capacité de production d'électricité** devra être de 2,2 à 3,4 fois supérieure pour répondre à cette demande[7].

Qu'est-ce que l'adaptation ?

L'adaptation aux changements climatiques désigne les mesures qui réduisent les effets négatifs des changements climatiques ou permettent de tirer parti de nouvelles possibilités, augmentant ainsi la résilience face à un climat en évolution. L'adaptation intègre les **projections climatiques futures** pour mieux se préparer à ce qui nous attend, plutôt que de se fier uniquement aux données historiques pour orienter les activités et la planification.

Cependant, les services publics peuvent réduire ces coûts futurs jusqu'à 77 %[3] en rendant dès maintenant les infrastructures électriques plus résilientes. Cette projection constitue un argument économique clair en faveur de mesures proactives pour faire face à l'augmentation des risques climatiques.

---

1 Climate Impacts on Canada's Electricity Systems, Canadian Energy Research Institute (2021). Pour en savoir plus sur les risques liés aux changements climatiques pour le secteur canadien de l'électricité et le secteur de l'énergie en général, consultez le rapport national sur les enjeux de RNCan.

2, 3 Limiter les dégâts : Réduire les coûts des impacts climatiques pour le Canada, Institut climatique du Canada (2022)

4 Produit intérieur brut (PIB) aux prix de base, par industries, moyenne annuelle, niveau d'industrie la plus détaillée (x 1 000 000), Statistique Canada (2024)

5 Statistiques du travail conformes au Système de comptabilité nationale (SCN), selon la catégorie d'emploi et l'industrie, Statistique Canada (2024)

6 Électricité au Canada, Ressources naturelles Canada

7 Volte Face: Comment Alimenter un Canada Carboneutre, Institut climatique du Canada (2022)

Le secteur canadien de l'électricité investit dans l'adaptation aux changements climatiques pour renforcer sa résilience et réduire les coûts futurs. Exemples de mesures d'adaptation :

- **Surélever les postes électriques et les protéger contre les inondations** pour protéger les équipements lors de fortes pluies et d'inondations.
- **Moderniser les lignes électriques** avec des matériaux résistants au feu pour limiter les dommages lors des feux de forêt.
- **Renforcer le réseau électrique** pour gérer l'augmentation de la demande liée à l'utilisation accrue des climatiseurs.
- **Améliorer la gestion de la végétation** autour des lignes électriques pour réduire le risque de pannes lors d'événements météorologiques extrêmes. Pour d'autres exemples, consultez l'annexe 5 : Liste des mesures d'adaptation dans le *Guide d'Électricité Canada sur la planification de l'adaptation pour les entreprises d'électricité*.

À propos du projet

De 2017 à 2020, **Électricité Canada** a dirigé une initiative nationale visant à élaborer des lignes directrices pour aider les services publics à atténuer les risques liés aux répercussions des changements climatiques sur les infrastructures et les opérations électriques. Les services publics du secteur ont reconnu que l'absence de directives et d'outils concrets constituait un obstacle à l'action.

Ils ont soutenu cette initiative par leurs propres investissements, notamment en participant activement à l'élaboration et à l'utilisation du guide. L'objectif de l'initiative était d'aider les services publics à mieux se préparer aux répercussions des changements climatiques. Une meilleure préparation permettra d'éviter les interruptions de service futures et les coûts associés, tout en augmentant la résilience et la fiabilité du système électrique.

Le Programme d'adaptation aux changements climatiques de RNCan a fourni du financement et un accès à des experts en adaptation de partout au Canada. Les membres d'Électricité Canada ont offert un soutien en nature, démontrant ainsi un engagement commun à renforcer la résilience grâce à la collaboration et aux partenariats public-privé.

Les membres d'Électricité Canada qui ont apporté un soutien en nature sont Toronto Hydro, Saint John Energy, Manitoba Hydro, BC Hydro, Hydro One et Ontario Power Generation.

Électricité Canada a élaboré le guide au terme de plus de deux années d'ateliers et d'entrevues menés auprès d'entreprises d'électricité partout au Canada. Cinq **ateliers de formation** ont été organisés à travers le pays pour aider les membres à interpréter et à appliquer le guide selon leur contexte régional. Électricité Canada a également offert une série de **webinaires interactifs** permettant aux membres d'échanger sur l'élaboration de leurs plans d'adaptation et d'obtenir un soutien et des conseils supplémentaires pour utiliser le guide.

À propos du guide

Le guide propose un cadre de gestion des risques en huit étapes. Ce cadre aide les services publics de production, de transport et de distribution d'électricité à élaborer des plans d'adaptation efficaces.

Le cadre comporte quatre phases :

- **Phase I. Établir les bases (étape 1).** Les services publics définissent les objectifs de leur évaluation des risques climatiques, se concentrent sur les résultats visés et harmonisent la planification aux objectifs organisationnels existants, comme la fiabilité. La réussite dépend d'une mobilisation de la haute direction dès le début.

Le guide Changements climatiques et conditions météorologiques extrêmes propose un cadre en huit étapes pour aider les services publics à élaborer des plans d'adaptation (image adaptée du guide d'Électricité Canada).

- **Phase II. Évaluation des risques** (étapes 2, 3 et 4). Les services publics évaluent la vulnérabilité des actifs clés face aux risques climatiques en utilisant des données historiques et des projections. Ils utilisent des matrices de vulnérabilité et des analyses de scénarios pour classer les risques par ordre de priorité selon leur probabilité et leurs conséquences.
- **Phase III. Réponse aux risques et planification de l'adaptation** (étapes 5 et 6). Les services publics déterminent et hiérarchisent les stratégies d'adaptation selon des critères tels que les coûts, les échéances et les avantages non financiers. Ils utilisent des outils comme les courbes de coûts, les analyses de sensibilité et les références de pratiques exemplaires pour appuyer la prise de décision.
- **Phase IV. Préparer la mise en œuvre** (étapes 7 et 8). Les services publics élaborent une feuille de route qui relie les principaux actifs, les risques et les mesures d'adaptation prévues aux échéances, aux budgets, aux responsabilités et aux indicateurs de rendement. Ils suivent les progrès et révisent leurs stratégies à mesure que les risques climatiques évoluent.

Le guide comprend un large éventail d'outils et de ressources pour aider les services publics à appliquer le cadre :

- **Listes de vérification** pour chacune des huit étapes
- **Tableau comparatif** illustrant l'harmonisation du guide et des normes ISO (Organisation internationale de normalisation) 14001/14090
- **Glossaire des principaux termes** utilisés dans le guide
- **Impacts climatiques potentiels** pour les sous-secteurs de la distribution, de la production et du transport d'électricité (étape 3)
- **Mesures d'adaptation** classées par type d'impact climatique (étape 5)
- **Avantages potentiels** des différentes mesures d'adaptation pour appuyer es analyses coûts-avantages (étape 6)
- **Protocole de vérification** qui aide les services publics à suivre et à rendre compte de la mise en œuvre des mesures d'adaptation, assurant la responsabilisation et l'amélioration continue (étape 8)

Résultat et incidence du projet

Adoption

La publication du guide en 2020 a constitué une étape majeure pour le secteur canadien de l'électricité, notamment pour combler l'écart en matière de lignes directrices sectorielles relevé auparavant par les membres. Avant le projet, seulement 40 % des entreprises membres d'Électricité Canada avaient relevé leurs principaux risques climatiques. Après le projet et le déploiement national du guide, **plus de 90 % des entreprises membres ont entrepris une** planification de l'adaptation, et 85 % ont indiqué avoir utilisé le guide pour élaborer leurs plans.

Application

Le cadre flexible du guide a permis aux services publics membres d'amorcer ou d'améliorer leur planification de l'adaptation, peu importe leur taille ou leur modèle d'exploitation. Environ **60 % des services publics ont réalisé des évaluations détaillées des risques**, et environ **20 % ont commencé à évaluer des solutions d'adaptation**. Le protocole de vérification a joué un rôle important pour aider les services publics à appliquer correctement le guide dans leurs propres processus de planification.

Avantages

Les grands services publics qui ont déjà des stratégies d'adaptation ont utilisé le guide pour repérer des éléments communs et comparer les pratiques, ce qui a fourni une structure commune pour l'harmonisation. Les plus petits services publics, souvent limités par des capacités restreintes ou un accès limité à des données climatiques locales, ont bénéficié du format pratique et accessible du guide. En réduisant les obstacles techniques, le guide a permis à un plus grand nombre d'entreprises de prendre des mesures concrètes.

Leçons apprises

Plusieurs leçons ont été tirées de l'analyse du projet, du guide et de son incidence depuis sa publication.

- **Il n'existe pas de solution universelle.** Ce qui fonctionne dans un lieu ou pour une entreprise ne fonctionnera pas nécessairement ailleurs. La détermination des risques pour les infrastructures critiques et des moyens de les atténuer doit être faite au cas par cas pour être efficace.
- **L'adaptation est un processus organisationnel global.** L'adaptation aux changements climatiques ne relève pas d'un seul service ou d'une seule équipe. Une adaptation réussie exige une mobilisation interfonctionnelle, tôt et régulièrement, pour cerner les lacunes et les occasions.
- **L'adaptation ne concerne pas seulement les infrastructures physiques.** Certains risques peuvent être gérés efficacement par des solutions « matérielles », comme le remplacement de matériaux plus faibles par des matériaux plus résistants. Cependant, toute adaptation repose fondamentalement sur l'ajustement des comportements organisationnels afin de faire face à de nouvelles situations et d'y prospérer. Il peut parfois être plus efficace d'utiliser le même équipement différemment que de moderniser l'équipement ou l'infrastructure.

- **L'adaptation est un processus continu.** Les entreprises ne cessent jamais de s'adapter. Les organisations performantes développent la capacité de s'adapter continuellement et de prospérer dans un contexte en évolution.

Travaux en cours et à venir

Électricité Canada continue de s'appuyer sur les fondements du guide en publiant de nouveaux outils pour renforcer la résilience du secteur. Par exemple, le 2024 Wildfire Risk Management Framework offre des perspectives sur la modélisation des risques et appuie l'élaboration de plans d'atténuation des feux de forêt.

Pour renforcer la résilience globale, le programme de sécurité et de protection des infrastructures d'Électricité Canada facilite la sécurité physique et la cybersécurité du secteur, ainsi que la gestion des urgences.

Conclusion

Grâce à Électricité Canada, à Ressources naturelles Canada et aux services publics participants, le secteur de l'électricité protège les Canadiens contre les pires effets des changements climatiques. En utilisant le guide, les services publics se préparent aux risques climatiques et bâtissent des infrastructures résilientes face au climat.

Ces pratiques réduisent les coûts financiers et humains des changements climatiques et améliorent la fiabilité du réseau. Le guide démontre comment des outils clairs et concrets peuvent renforcer la résilience à long terme dans un climat en évolution.

Pour obtenir des renseignements sur le guide d'adaptation, écrivez à info@electricity.ca.

Pour obtenir des renseignements sur le Programme d'adaptation aux changements climatiques de RNCan, écrivez à ccap-pacc@nrcan-rncan.gc.ca.

Also available in English under the title:
Case Study: Building Climate Resilience in Canada's Electricity Sector

La reproduction et la distribution à des fins commerciales sont interdites, sauf avec la permission écrite de RNCan. Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec RNCan à copyright-droitdauteur@nrcan-rncan.gc.ca.

Photos : © Ressources naturelles Canada

Cat. No. M4-293/1-2026F-PDF (En ligne)
ISBN 978-0-660-99700-1

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par le ministre de l'Énergie et des Ressources naturelles du Canada, 2026