

Électri-*fyi* :

exploration des tendances et des occasions de l'électrification au Canada



L'industrie électrique au Canada fait face à une période de changement dynamique qui crée une multitude de défis et d'occasions d'affaires. Des tendances complexes et interconnectées dans les sphères économiques, technologiques, sociales, réglementaires et environnementales sont en train de redéfinir la façon dont l'énergie est produite, distribuée, vendue et utilisée marquant le début d'une nouvelle ère des plus passionnantes de **l'électrification**.

Cette transformation offre des occasions dans l'ensemble de l'industrie électrique autant du côté de l'offre que celui de la demande : du transport électrique et des produits écoénergétiques, à une infrastructure plus durable, fiable et à une énergie socialement responsable.

L'électrification définie

L'électrification fait les manchettes et c'est un sujet qui alimente récemment de nombreuses discussions parmi les producteurs, les fabricants, les fournisseurs, les autorités de réglementation et les analystes d'électricité.

Les transitions du marché de l'énergie, les consommateurs de plus en plus exigeants, les changements de politiques les cibles de

réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) font partie des principaux facteurs suscitant le regain d'intérêt dans l'électricité comme source d'énergie.

Toute analyse sérieuse de l'électrification et de ses répercussions commence par une définition pratique du terme :

L'électrification est le processus de transformation d'un appareil ou d'un système pour fonctionner à l'aide d'électricité, lorsqu'il utilisait auparavant une autre source d'énergie, p. ex. le gaz naturel ou l'énergie cinétique.

La transition vers l'électricité offre une souplesse et une efficacité accrue au réseau électrique et a le potentiel de révolutionner la façon dont l'énergie est utilisée pour la planification urbaine, le développement rural et l'industrialisation. Le potentiel d'une électrification efficace est important. L'électricité au pays est produite en général sans émissions de GES, mais seulement 20 % de notre utilisation d'énergie provient de l'électricité. Cela représente un énorme potentiel d'électrification pour la consommation finale des secteurs résidentiels, commerciaux, industriels et des transports.

Sommet sur l'électrification

Dans le cadre de son mandat continu pour faire progresser l'industrie électrique au Canada, l'Électro-Fédération Canada (ÉFC) s'est associée à l'Association canadienne de l'électricité (ACÉ) en février 2019 pour présenter le sommet Électri-fyi. Tenu au Plug'n Drive Electric Vehicle Discovery Centre à Toronto, l'événement d'une journée a réuni des experts qui avaient pour objectif d'explorer divers aspects de l'électrification.

Des experts de Ressources naturelles Canada (RNCan), Independent Electricity System Operator (IESO), Plug'n Drive, Ontario



Power Generation (OPG) et ABB Canada ont présenté diverses tendances qui alimentent l'intensification de l'électrification, ainsi que leurs conséquences pour les entreprises qui produisent et distribuent de l'énergie et celles qui produisent, distribuent, commercialisent et vendent des produits électriques qui aident à la distribution et à l'utilisation massive d'énergie dans la société. Les participants au sommet ont également eu l'occasion d'élargir leur perspective en examinant quatre scénarios possibles et en explorant les exigences du marché, les implications en matière de réglementation et les indices précurseurs qui en découlent (*consultez l'appendice pour un sommaire de chaque scénario*).

Ce document technique s'inspire des discussions tenues lors du sommet Électri-fyi, et résume les principales conclusions de l'événement, ainsi que d'autres études apportant une perspective générale des aspects suivants de l'électrification :

- sa définition, ses dimensions et ses moteurs
- le cadre énergétique au Canada et à l'étranger
- avec une attention particulière portée aux répercussions sur le transport, les secteurs résidentiels, commerciaux et industriels
- Les débouchés commerciaux des entreprises de l'industrie des produits électriques

Le but principal du présent livre blanc est de susciter une réflexion sur ce que signifie l'électrification pour votre entreprise : comment cela affectera vos opérations, les produits et les occasions de service qui pourraient se présenter et comment s'adapter pour demeurer compétitif.



LA DEMANDE EN ÉNERGIE EST EN CROISSANCE

L'électrification change la donne. Elle change la façon dont nous alimentons nos collectivités, produisons nos biens et services, et comment nous vivons, travaillons...et nous déplaçons.

Principaux facteurs de la demande d'énergie

Trois principaux moteurs rehaussent la demande en énergie à l'échelle mondiale. Ceux-ci comprennent : l'urbanisation, la quatrième révolution industrielle et l'électromobilité.

1. L'urbanisation

L'exode mondial des populations des zones rurales en milieu urbain a s'est accélérée ces dernières décennies, ce qui a considérablement augmenté la demande en électricité comme source d'énergie propre, abordable et efficace. Selon les Nations Unies, la population urbaine mondiale est passée de 751 millions en 1950 à 4,2 milliards en 2018.¹ Aujourd'hui, près de 55 % de la population mondiale vit en milieu urbain et ce chiffre devrait monter à 68 % d'ici 2050. Ce changement continu où les humains résident, en plus de la croissance globale de la population mondiale, pourrait rajouter un autre 2,5 milliards de citoyens d'ici 2050.

Cette tendance d'urbanisation devrait fortement augmenter la consommation d'électricité par personne. Les villes représentent actuellement 75 % de la consommation mondiale d'énergie et 80 % des émissions mondiales de dioxyde de carbone. À mesure que croissent les populations urbaines, elles deviendront de plus en plus vulnérables aux répercussions des changements climatiques, tels que des tempêtes fréquentes et l'élévation du niveau des océans.

L'électrification est un moyen viable de réduire les émissions de dioxyde de carbone et de promouvoir la capacité d'adaptation des villes. Il faudra cependant beaucoup investir dans le réseau électrique pour satisfaire la demande en électricité et combler les besoins énergétiques. Des réformes du marché et des politiques gouvernementales seront aussi nécessaires pour faire progresser l'électrification.

Le Conference Board du Canada estime qu'il faudra investir 347,5 milliards de \$ entre 2011 et 2030 pour assurer la fiabilité des infrastructures électriques du Canada.² Il faudra également avoir davantage recours à des technologies de décentralisation des ressources énergétiques telles que des compteurs intelligents et des

accumulateurs d'énergie locaux, à mesure que l'électrification commence à transformer les secteurs commerciaux résidentiels et industriels. Le secteur des transports sera le plus touché par l'urbanisation, poussant l'électrification des transports en commun et des véhicules privés (la plupart des véhicules électriques sont achetés en territoire urbain ou en banlieue).

2. La quatrième révolution industrielle

Les mode de production et de distribution des biens et de prestation de services des économies modernes sont en pleine transformation. Ce changement a été surnommé la « quatrième révolution industrielle ». Suivant de très près les trois premières révolutions industrielles mondiales respectivement alimentées par la vapeur, le pétrole et l'informatique, la quatrième révolution industrielle se fonde sur la tendance de la numérisation pour augmenter de façon exponentielle la vitesse, l'échelle et les retombées de la production.

Cette révolution se caractérise essentiellement par des percées technologiques dans les domaines de l'intelligence artificielle, la robotique, l'apprentissage artificiel, les cryptomonnaies, l'Internet des objets, l'impression 3D, les nanotechnologies, le stockage d'énergie, etc. La combinaison et l'intégration de ces technologies numériques dynamiques permettent d'accélérer les innovations des entreprises, d'accroître l'efficacité de leurs activités, de personnaliser leurs offres, d'atteindre plus de marchés, de promouvoir la collaboration entre employés et d'offrir un meilleur service à la clientèle.³ Avec pour point de mire le marché des produits électriques, ces avancées technologiques peuvent aider à stimuler la demande pour du matériel électrique relié à des systèmes d'énergie renouvelable tels que des systèmes photovoltaïques solaires, des onduleurs, des piles à combustible et des accumulateurs d'énergie.

3. L'électromobilité

Les véhicules électriques sont prêts pour une importante croissance dans les décennies à venir, se fondent en grande partie sur des facteurs liés à la supériorité du produit, les avantages pour l'environnement et les débouchés.

PRÈS DE 55 % DE LA POPULATION MONDIALE VIT EN MILIEU URBAIN ET CE CHIFFRE DEVRAIT MONTER À 68 % D'ICI 2050.

LA QUATRIÈME RÉVOLUTION INDUSTRIELLE SE FONDE SUR LA TENDANCE DE LA NUMÉRISATION À AUGMENTER DE FAÇON EXPONENTIELLE LA VÉLOCITÉ, L'ÉCHELLE ET LES RETOMBÉES DE LA PRODUCTION.

¹ <https://www.un.org/development/desa/publications/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html> (en anglais seulement)

² https://www.conferenceboard.ca/temp/17cb73b5-a146-489a-97b0-97115936847c/12-221_SheddingLight_RPT.PDF (en anglais seulement)

³ <https://fr.weforum.org/agenda/2017/10/la-quatrieme-revolution-industrielle-ce-qu-elle-implique-et-comment-y-faire-face//>

Les véhicules électriques sont appelés à connaître une forte croissance dans les décennies à venir, principalement en raison d'éléments liés à la supériorité du produit, les avantages pour l'environnement et les débouchés.

Les véhicules électriques offrent un meilleur rendement par rapport aux véhicules à moteur à combustion interne, car ils présentent de meilleurs paramètres d'accélération, ont moins besoin d'entretien et sont plus durables. Les véhicules électriques permettent de réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES), ce qui est de plus en plus vital dans la lutte au réchauffement planétaire.

En plus, Bloomberg New Energy Finance (Bloomberg NEF) estime que d'ici 2040, les autobus et les voitures électrifiés élimineront au total 7,3 millions de barils de carburant de transport par jour.⁴

Les consommateurs constatent ces mêmes tendances et reconnaissent le potentiel du transport électrifié. Au Canada, près de 35 000 véhicules électriques à batterie (VEB) et véhicules hybrides rechargeables (VHR) ont été vendus depuis septembre 2018, une augmentation de 178 % par rapport à l'année précédente. On estime que ce nombre continuera d'augmenter avec la venue de nouvelles mesures incitatives fédérales qui ont pris effet au début de mai.

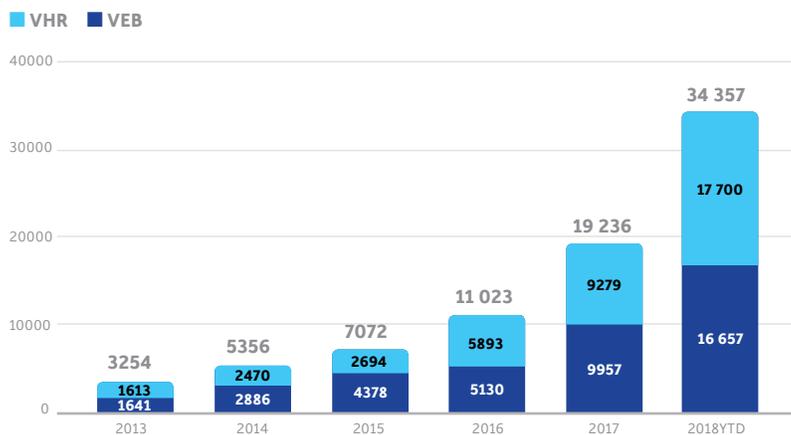
À l'échelle mondiale, Bloomberg NEF soutient que le nombre de véhicules électriques sur la route à la fin de la décennie quadruplera et montera en flèche de 3,13 millions à 13 millions.⁵ La croissance des véhicules électriques dans le marché sera liée de près avec les développements technologiques, la disponibilité et l'accès qui continuent tous de représenter d'immenses possibilités sur le marché. La Norvège fait partie des pays européens dont la poursuite de l'électrification est des plus intensives et vise à atteindre une société entièrement électrifiée d'ici 2050. Son plan comprend l'élimination des véhicules à

moteur à combustion interne d'ici 2025. En fait, à compter de cette année, la part de marché des véhicules électriques y a surpassé celles des véhicules à essence.

L'évolution du stockage par piles électriques

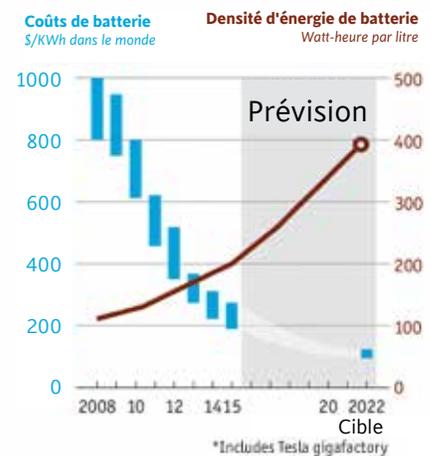
La production s'intensifie rapidement pour répondre à la demande de piles au lithium ionique pour les véhicules électriques. En fait, la capacité de production est d'environ 131 GWh par année, selon les annonces d'inauguration d'usines de batterie et celles qui sont en construction. Cette capacité devrait dépasser 400 GWh d'ici 2021, 73 % de la capacité mondiale étant concentrée en Chine.

Figure 1 : Ventes annuelles de véhicules électriques au Canada



Source: <https://www.fleetcarma.com/electric-vehicles-sales-update-q3-2018-canada/>

Figure 2 : Croissance de la puissance des piles au lithium ionique



Source: <https://www.economist.com/graphic-detail/2017/08/14/the-growth-of-lithium-ion-battery-power>

⁴ <https://about.bnef.com/electric-vehicle-outlook/> (en anglais seulement)

⁵ <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-05-30/electric-vehicles-on-the-road-are-set-to-triple-in-two-years> (en anglais seulement)

En outre, Bloomberg NEF a récemment annoncé que plus de 620 milliards de dollars seront investis dans les technologies de stockage d'énergie entre 2018 et 2040.⁶ Les innovations dans les technologies de stockage d'énergie ont considérablement réduit leur coût d'acquisition, telle qu'illustré à la figure 2. En même temps, la densité moyenne d'énergie des batteries de véhicules électriques s'améliore aussi de 5 à 7 % par année. Certains des joueurs de ce créneau visent à réduire les coûts de batterie à moins de la moitié des coûts actuels à un niveau aussi bas que 80 \$/kWh.⁷

Progression des infrastructures pour les véhicules électriques

La publication Véhicules électriques - perspectives mondiales 2018 de l'AIE indique qu'en 2017, le nombre de chargeurs de véhicules électriques dans le monde se chiffrait à presque 3,5 millions : soit près de 3 millions à la maison ou au travail et 430 000 dans des espaces publics.⁸ Au Canada, Plug'n Drive estime qu'il y a plus de 5 000 bornes de recharge publiques, dont 500 sont des chargeurs rapides de niveau 3. Ce segment devrait connaître une forte croissance à mesure que les véhicules électriques fassent leurs débuts sur les routes canadiennes.

Accélération des activités de l'industrie de l'automobile

En réponse aux demandes croissantes des consommateurs et conscients de la valeur de la marque « écoresponsable », la plupart des constructeurs d'automobiles accélèrent les programmes d'électrification de leurs véhicules pour les dix prochaines années. Ford investira 11 milliards de \$ pour développer 40 véhicules électriques d'ici 2022, GM prévoit lancer sur le marché au moins 20 modèles de véhicules électriques d'ici 2023 et Toyota a l'intention d'ajouter 10 nouveaux véhicules électriques à batterie dans le monde d'ici le début de 2020 et offrira des options électriques dans toute sa gamme d'ici 2025.



⁶ <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-11-06/the-battery-boom-will-draw-1-2-trillion-in-investment-by-2040> (en anglais seulement)

⁷ <https://www.globenewswire.com/news-release/2019/03/14/1752966/0/en/Worldwide-Lithium-Ion-Battery-Cathodes-Market-Report-2019-Market-is-a-7-Billion-Market-in-2018-and-is-Expected-to-Reach-58-8-Billion-by-2024.html> (en anglais seulement)

⁸ <https://webstore.iea.org/global-ev-outlook-2018> (en anglais seulement)

Aperçu de la demande en énergie à l'échelle mondiale, nationale, provinciale

L'électrification comporte d'énormes répercussions sur les besoins en énergie dans le monde entier, ainsi qu'au Canada.

Mondialement : l'électrification comporte d'énormes répercussions sur les besoins en énergie dans le monde entier, ainsi qu'au Canada.

L'Agence internationale de l'énergie (AIE) projette que la demande mondiale en énergie devrait augmenter d'environ 27 % entre 2017 et 2040 en raison de 1,7 milliard de personnes de plus sur la planète et de la hausse des revenus.⁹ L'AIE souligne également qu'une plus forte demande d'électromobilité, de chauffage électrique et d'accès à l'électricité pourrait même faire croître la demande d'électricité de 90 % ou plus, d'ici 2040.

Au Canada : la demande en énergie brute devrait également augmenter au pays. L'Office national de l'énergie (ONE) projette que la

demande totale d'utilisation finale d'énergie (c.-à-d. tous les types d'énergies utilisés dans les secteurs résidentiels, commerciaux, industriels et des transports) connaîtra une croissance de 1,3 % chaque année.¹⁰

Bien que la demande brute est à la hausse par habitant, on s'attend à ce que la demande nette générale en électricité baisse en raison de l'adoption accrue de nouvelles technologies à haut rendement énergétique en éclairage, chauffage, etc. L'ONE projette que les Canadiens utiliseront en total 15 % moins d'énergie et 30 % moins de combustibles fossiles d'ici 2040.¹¹ Cette hypothèse se fonde sur des coûts réduits de nouvelles technologies, les avancées de produits et de services écoénergétiques et des politiques fédérales soutenant l'utilisation d'autres formes d'énergie.

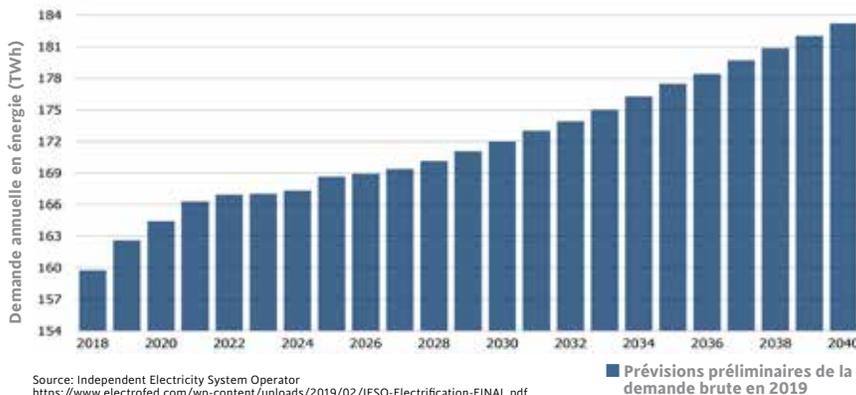
Dans les provinces : l'aperçu de la demande en énergie par province varie considérablement en fonction de l'économie régionale, l'adoption d'électromobilité et du chauffage, du niveau de

numérisation et du niveau d'urbanisation. Dans le cadre du Sommet Électri-fyi, l'IESO a publié ses prévisions de demande en énergie en Ontario, faisant écho aux hypothèses de l'ONE que la demande en énergie augmentera au cours des prochaines décennies.

À mesure que la demande brute augmente, l'IESO avance que la demande nette en électricité diminuera en raison, en partie, des changements économiques, de la production décentralisée et intégrée et des efforts croissants de conservation, plus particulièrement, les appareils et les équipements plus écoénergétiques qui sont utilisés dans le cadre d'applications résidentielles, commerciales et industrielles. Ces prévisions coïncident avec l'importante baisse de la demande nette en électricité dont l'Ontario a été témoin ces dernières années (2015-2017). (consultez la figure 4).

La montée des produits écoénergétiques de notre industrie s'intensifie et ce besoin deviendra un facteur de plus en plus important pour le développement d'un avenir durable au Canada.

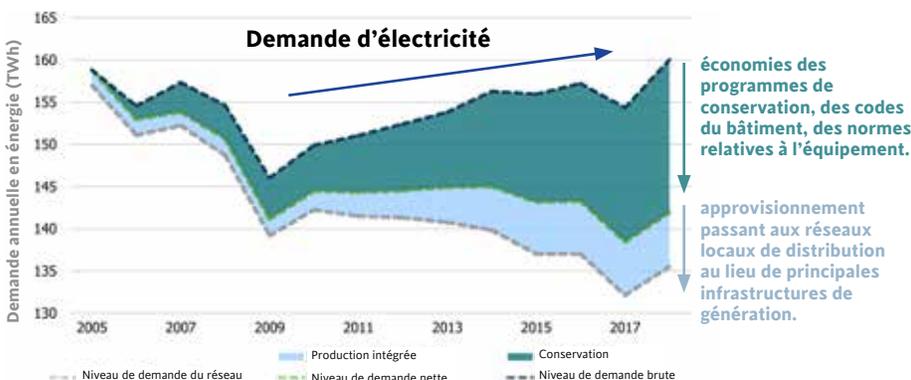
Figure 3 : Croissance prévue de la demande brute en Ontario



Source: Independent Electricity System Operator
<https://www.electroted.com/wp-content/uploads/2019/02/IESO-Electrification-FINAL.pdf>

Figure 4 : Demande nette d'électricité en Ontario

Demande nette d'électricité décroissante en raison des efforts de conservation, de changements économiques, de la production décentralisée



Source: Independent Electricity System Operator
<https://www.electroted.com/wp-content/uploads/2019/02/IESO-Electrification-FINAL.pdf>

GLOSSAIRE :

Production intégrée : représente les ressources produisant de l'électricité qui sont directement reliées à un réseau local de distribution ou reliées à une installation hôte au sein d'un réseau local de distribution, appelé aussi ressources énergétiques décentralisées (RED).

Demande brute : représente la demande en électricité à l'échelle nationale, y compris la conservation d'énergie endogène. Excluant les retombées des programmes de conservation, des codes du bâtiment, des normes relatives à l'équipement et de la production intégrée.

Demande nette : représente la demande brute au même titre que l'énergie et les économies d'énergie découlant des programmes de conservation, des codes du bâtiment et des normes relatives à l'équipement. Excluant les retombées de la production intégrée.

⁹ World Energy Outlook 2018 (en anglais seulement)

¹⁰ <https://electricity.ca/wp-content/uploads/2014/03/Vision2050.pdf> (en anglais seulement)

¹¹ <https://www.neb-one.gc.ca/nrg/ntgrtd/ftr/2018/2018nrgftr-eng.pdf> (en anglais seulement)

LA RÉVOLUTION ÉNERGÉTIQUE

LE RÉSEAU ÉLECTRIQUE À SENS UNIQUE ÉVOLUE VERS UN MODÈLE DE RÉSEAUX ÉLECTRIQUES ET INFORMATIQUES BIDIRECTIONNELS.

À MESURE QUE PLUS DE PRODUITS INTÈGENT DES FONCTIONS NUMÉRIQUES ET SONT MIS EN LIAISON AVEC DES DISPOSITIFS PRODUISANT DES DONNÉES, LES RÉSEAUX ÉLECTRIQUES DEVRONT RÉPONDRE À UNE PLUS GRANDE DEMANDE.

Une révolution énergétique est en cours. Une succession de grandes tendances dominantes en énergie ont émergé et ont considérablement amplifié le processus d'électrification. La révolution énergétique compte les trois grands moteurs : décentralisation, numérisation et décarbonation. Les dynamiques générales de ces développements s'influencent entre elles dans un cercle vertueux.

1. Décentralisation

Traditionnellement, l'énergie électrique a circulé dans une seule direction, soit de la centrale électrique au consommateur. Au cours des quelques dernières décennies au Canada, plusieurs facteurs ont remis en question le modèle de centrale conventionnelle à sens unique, principalement : la déréglementation des compagnies d'électricité, des avancées techniques dans les énergies renouvelables et les subventions gouvernementales pour l'énergie verte. En conséquence, le réseau électrique à sens unique évolue vers un modèle de réseaux électriques et informatiques **bidirectionnels**.

La montée des énergies renouvelables dans le bouquet énergétique a créé la demande variable sur le réseau. La montée des véhicules électriques et des innovations s'y rattachant dans les domaines des batteries et des bornes de recharge a aussi des incidences sur le réseau traditionnel.

En même temps, la demande globale en électricité est en plein essor, principalement en raison de la montée de l'accès à l'Internet, la prolifération mondiale des appareils mobiles fonctionnant avec le Web et des grands consommateurs de données et des centres de minage de cryptomonnaie.

La prochaine génération de réseau interconnecté comprend les consommateurs et les autres joueurs comme éléments actifs du système et se caractérise par une hausse dans la production d'énergie distribuée, le stockage, la transmission et la consommation, rendus possibles grâce aux technologies en périphérie du réseau, telles que les microréseaux, la cogénération, les compteurs intelligents, les panneaux solaires et les parcs éoliens

2. Numérisation

La conversion de données en format numérique produit maintenant 2,5 quintillions d'octets de données chaque jour! On s'attend à ce que ce nombre augmente avec les avancées

de l'Internet des objets (IdO) et des appareils fonctionnant avec le Web, tels que des capteurs, des contrôles, des appareils électroniques et des appareils électroménagers. À mesure que plus de produits intègrent des fonctions numériques et sont mis en liaison avec des dispositifs produisant des données, les réseaux électriques devront répondre à une plus grande demande.

En même temps, la numérisation transforme le mode d'exploitation des services d'électricité et des entreprises connexes. En général, les réseaux électriques dans les économies en pleine maturité vieillissent et devront être remplacés. Alors que la numérisation fait des avancées dans le domaine des compteurs intelligents, des capteurs intelligents, de l'automatisation et des autres technologies de réseau numérique, les compagnies électriques doivent se moderniser et innover.

3. Décarbonisation

Les changements climatiques sont au cœur de l'électrification et sont considérés comme constituant l'enjeu le plus important de notre époque. Les gaz à effet de serre se retrouvant dans l'atmosphère de la terre entraînent une hausse des températures moyennes globales. Le Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC) des Nations Unies soutient que nous devons limiter les hausses de température à 1,5 °C par année en vue de limiter les effets néfastes du réchauffement climatique. Le dioxyde de carbone représente près des deux tiers de tous les GES, principalement le produit de la combustion des combustibles fossiles. Le GIEC de l'ONU stipule que les émissions nettes mondiales de dioxyde de carbone doivent chuter d'environ 45 % des niveaux de 2010 d'ici 2030. Pour cette raison, on prévoit que plusieurs pays passent d'un secteur d'énergie dominé par des combustibles fossiles à un système plus viable comprenant principalement des énergies renouvelables.

Et c'est ici... que l'électricité entre en jeu. En tant que source d'énergie abondante et renouvelable, l'électricité assume un rôle important aux efforts mondiaux de décarbonisation. Et plus important encore, l'électricité de sources renouvelables est souvent accessible en abondance et les surplus peuvent être stockés, permettant ainsi à d'autres secteurs d'électrifier des applications finales et de les décarboniser. Les réseaux décentralisés offrent aussi de vastes possibilités à différents intervenants du système d'électricité.

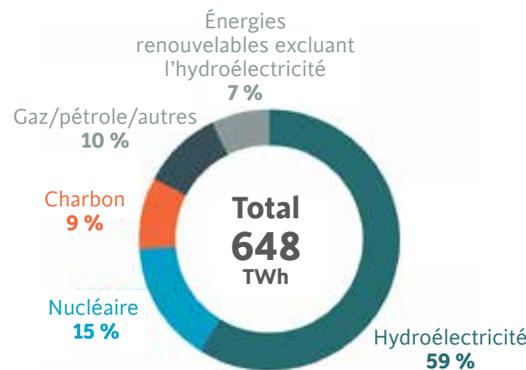
L'ÉLECTRIFICATION
PERMETTRA DE DIMINUER
LES ÉMISSIONS DE
CARBONE DANS LE RÉSEAU
DE L'ORDRE DE 20 % À 50 %
D'ICI 2050.

Électricité propre au Canada

Selon l'ONE, plus de 80 % de l'électricité au Canada est produite de sources n'émettant pas de GES, faisant ainsi du Canada le deuxième producteur d'énergie propre de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). Aucun autre secteur au Canada n'a réduit les GES autant que la production d'électricité, celle-ci a atteint une baisse de 39 % depuis 2001.

Cet effort est principalement lancé par le Cadre pancanadien sur la croissance propre et les changements climatiques du gouvernement, qui a à cœur de développer un système d'électricité fort dans l'ensemble du pays. La politique fédérale sur la taxe sur le carbone comprend des mesures telles que : l'énergie renouvelable, les infrastructures pour les véhicules électriques, la distribution d'énergie propre aux collectivités éloignées et rurales et l'intégration de réseaux d'électricité à des fins de décarbonisation.

Figure 5 : Production énergétique au Canada par source, 2016

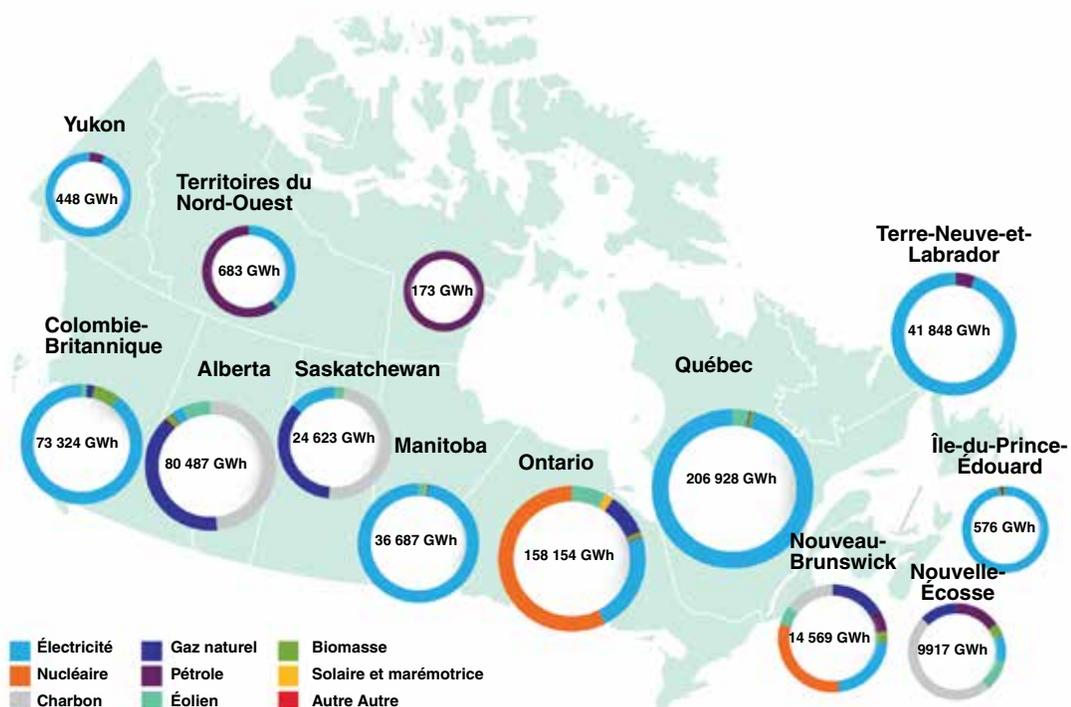


Source: NRCan
<https://www.nrcan.gc.ca/energy/facts/electricity/20068>

Bien que le Canada ait réalisé d'importantes percées dans la production d'énergie renouvelable, plusieurs provinces dépendent toujours de combustibles fossiles et doivent entreprendre une importante transition . (consultez la figure 6).

Les provinces et les territoires devront mettre en application des politiques pour aider à éliminer progressivement le charbon et le carburant diesel, il est encourageant de savoir que certains progrès sont déjà en cours. (consultez la figure 7).

Figure 6 : Production énergétique par province/territoire



Source: NRCan
<https://www.electrofed.com/wp-content/uploads/2019/02/NRCan.pdf>

PLUSIEURS APPLICATIONS FINALES PRÉSENTENT UN GRAND POTENTIEL D'ÉLECTRIFICATION EFFICACE AVEC DES RETOMBÉES DIRECTES SUR NOTRE INDUSTRIE.

Il est intéressant de noter que même si la majeure partie de la production canadienne d'électricité ne génère pas d'émissions de GES, selon RNCan, seulement 20 % de notre utilisation d'énergie provient de l'électricité, signe d'un grand potentiel d'électrification dans les secteurs résidentiels, commerciaux, industriels et du transport.

Plusieurs applications finales présentent un fort potentiel d'électrification efficace, dont un bon nombre a des retombées directes sur notre industrie (p. ex., les applications de chauffage et de refroidissement qui utilisent actuellement des sources non électriques).

La transition réussie de l'électrification de la consommation finale deviendra évidente lorsque toutes les barres de la figure 8 apparaîtront en bleu.

Une étude menée par l'Electric Power Research Institute (EPRI) projette que les consommateurs américains auront de plus en plus recours à l'électricité.

D'ici 2050, on estime que l'électricité constituera 47 % de l'énergie finale, ce qui est une mesure de la consommation finale de toutes les sources d'énergie.

L'EPRI prédit que l'électrification diminuera les émissions de carbone dans le réseau de l'ordre de 20 % à 50 % d'ici 2050. La réalisation des avantages de l'électrification dépendra d'investissements plus importants affectés à la modernisation du réseau et à l'innovation continue des technologies électriques en vue de réduire les coûts et d'améliorer le rendement.¹²

Les mesures à l'échelle mondiale progressent rapidement et le Canada intensifie ses efforts vers l'électrification.

Figure 7 : Investissements provinciaux en énergie

Source : Ressources naturelles Canada

Territoires : efforts communs pour réduire l'utilisation du diesel (p. ex., Old Crow solar, YK, Inuvik Wind, NWT, Iqaluit, NU)

Colombie-Britannique : création de secteurs industriels plus propres qui utilisent de l'énergie renouvelable (p. ex., électrification de la production gazière)

Alberta : élimination de l'électricité produite à partir du charbon (soutien du Programme d'électricité renouvelable)

Saskatchewan : objectif de 50 % de production d'énergie à partir de ressources renouvelables d'ici 2030

Manitoba : Keeyask + partenariat électrique avec la Saskatchewan (p. ex., ligne électrique Birtle-Tantallon)

Ontario : investissements dans le stockage et le réseau électrique intelligent, en sus de l'élimination progressive du charbon

Québec : initiatives de promotion des véhicules électriques et de l'efficacité énergétique des bâtiments

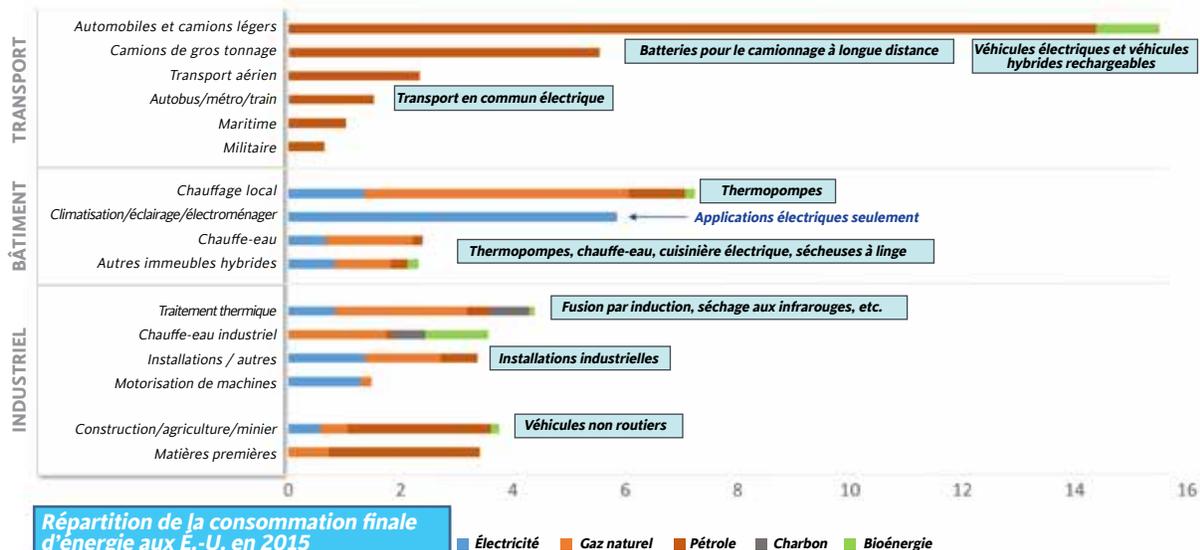
New Brunswick : initiative de recherche dans le domaine des réseaux électriques intelligents (p. ex., Smart Grid Innovation Network)

Nouvelle-Écosse : objectifs d'efficacité énergétique et d'électricité renouvelable

Île-du-Prince-Édouard : développement de l'énergie éolienne et des modes de production d'énergie décentralisés

Terre-Neuve-et-Labrador : engagement envers l'efficacité énergétique et l'énergie propre à la centrale de Muskrat Falls

Figure 8 : Électrification potentielle par utilisations finales



Source: Ontario Power Generation
<https://www.electrofed.com/wp-content/uploads/2019/02/OPG-Presentation.pdf>

¹² <http://mydocs.epri.com/docs/PublicMeetingMaterials/ee/00000003002013582.pdf>

PERSPECTIVES INDUSTRIELLES

Figure 9 : Sondage d'ÉFC sur les fabricants – Dans quelle mesure êtes-vous informé au sujet de l'électrification et de ses retombées potentielles?



PLUS DE LA MOITIÉ DES RÉPONDANTS SE DISENT INFORMÉS OU EXPERTS DES RETOMBÉES POTENTIELLES DE L'ÉLECTRIFICATION SUR LEUR SECTEUR ET ONT ENTAMÉ DES DISCUSSIONS À L'INTERNE POUR ÉVALUER LES POSSIBILITÉS.

L'électrification est prête à changer de façon spectaculaire comment l'électricité est produite, transmise, utilisée et vendue. Propulsée par divers facteurs économiques, environnementaux, technologiques et réglementaires, cette tendance mondiale complexe change le modèle d'exploitation des réseaux d'électricité et des entreprises œuvrant dans ce créneau. La dynamique et les occasions d'électrification traitées dans ce document technique présentent des aperçus utiles sur la trajectoire que prend cette tendance et comment notre secteur peut évoluer pour s'adapter aux changements de cette ère électrisante.

Les membres de l'ÉFC sont très informés

Avant d'aborder plus en profondeur les débouchés accessibles aux membres de l'ÉFC, il est important de faire le bilan des attitudes et des connaissances à l'égard de l'électrification dans notre industrie. L'ÉFC a mené un sondage auprès des membres fabricants plus tôt cette année et a recueilli près de 60 réponses d'entreprises membres, ce qui représente environ la moitié des tous les membres fabricants de l'ÉFC.

Les réponses au sondage indiquent que les débouchés liés à l'électrification ne passent pas inaperçus. Plus de la moitié des répondants se disent informés ou experts des retombées potentielles de l'électrification sur leur segment et ils ont entamé des discussions à l'interne pour évaluer les possibilités. Des plans relatifs à l'électrification sont en cours : 46 % de ceux qui ont discuté des répercussions ont mis en place une stratégie d'électrification 29 % sont en train de mettre au point une stratégie dans l'année en cours. La plupart de ces répondants se trouvaient dans les segments de produits suivants : fils et câbles, éclairage, matériel de câblage, automatisation et commande, transformateurs.

Les stratégies étant maintenant bien définies, explorons les débouchés que les membres pourraient envisager dans le cadre de la tendance à l'électrification.

La demande en énergie brute demeurera élevée

Comme nous l'avons vu plus tôt, la demande globale en énergie est en croissance. La demande nationale en énergie devrait augmenter et quoique cette tendance soit différente pour chaque province, elle sert bien à comprendre comment les développements à l'échelle nationale et provinciale auront des retombées sur votre entreprise.

Actuellement, au Canada, seulement 20 % de l'énergie provient de l'électricité et nous savons que le réseau électrique du Canada est l'un des plus propres au monde.

L'intensification de l'électrification fera en sorte qu'on aura de plus en plus recours à l'électricité pour alimenter en énergie les automobiles, les résidences et les entreprises. Notre industrie a l'occasion de présenter de nouveaux produits et services au marché pour une variété d'applications d'électrification, nous pouvons moderniser les offres traditionnelles telles que les fils et les câbles, l'éclairage, les transformateurs, l'équipement de distribution, les produits d'automatisation et d'autres segments de produits, pour appuyer le développement des villes intelligentes, des immeubles intelligents, de la norme Industrie 4.0, des centres de données et de la culture en serre.

L'électromobilité est aussi un secteur en pleine croissance pour notre marché en raison des projets d'expansion de véhicules électriques et les avancées de la technologie de stockage dans des batteries. En fait, 86 % des membres fabricants de l'ÉFC qui ont participé au sondage de l'industrie croient que les transports feront partie du segment le plus touché par l'électrification. La demande augmentera pour les produits tels que des batteries, des fils, des fiches, des prises, des connecteurs, des circuits d'alimentation, des convertisseurs de puissance, des prises de courant, des coupleurs et des compteurs divisionnaires.

Les membres de l'industrie et les produits intelligents contribuent à la réduction de la demande nette en énergie

L'adoption de produits intelligents, écoénergétiques dans tous les marchés est un des facteurs qui contribue à la baisse de la demande nette en électricité.

Notre industrie a réalisé d'importantes percées dans la fabrication de produits de pointe, tels que l'éclairage à diode électroluminescente, les capteurs et les commandes, le matériel d'automatisation et autres, qui amplifient les économies d'énergie.

LA MODERNISATION DU RÉSEAU ÉLECTRIQUE EST ESSENTIELLE.

Alimenter la « prochaine génération de réseau »

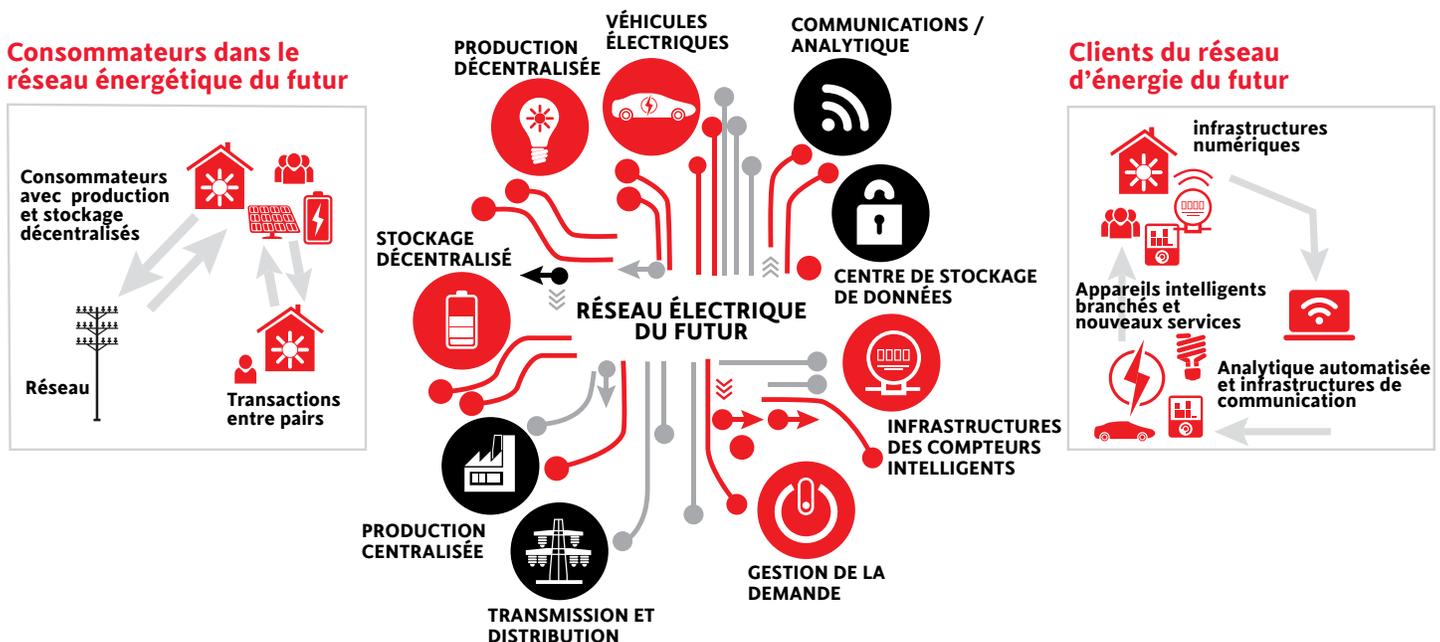
Au sein du secteur de l'énergie, les services d'électricité cherchent des moyens de décentraliser la façon dont l'énergie est produite, transmise et distribuée. Notre industrie joue un rôle important dans ce domaine, nos produits appuient le développement du réseau pour les besoins en capacité. Plusieurs systèmes électriques utilisés aujourd'hui dans les infrastructures du réseau approchent la fin de leur durée de vie utile usuelle de 25 à 40 ans et même la dépassent. La modernisation du réseau est essentielle pour soutenir les nouvelles demandes autant en termes de souplesse que de rendement. L'ACÉ prévoit qu'au cours des 20 prochaines années les dépenses en capital dépasseront 350 milliards de \$ en installation de nouvelles infrastructures électriques. En Amérique du Nord, le total de ces investissements devrait atteindre dix fois cette somme.¹³

Les investissements dans les nouveaux systèmes d'électricité, plus particulièrement dans les technologies renouvelables telles que le solaire, l'éolien, le géothermique et le stockage dans des batteries, offrent de nouvelles possibilités aux consommateurs pour produire, consommer,

stocker et partager de l'électricité. La figure 10 donne un aperçu des divers degrés d'innovations que notre marché pourrait aider à servir.

Au Sommet Électri-fyi de l'ÉFC-ACÉ, les participants ont discuté comment les avancées dans les nouvelles technologies et la compatibilité entre elles, amènent à l'émergence d'un nouveau sous-ensemble de consommateurs connus comme étant des « consommateurs proactifs », encourageant un phénomène connu comme « interdépendance énergétique » au sein des collectivités. Pour cette raison, les consommateurs prennent part à une culture « d'énergie transactive », dans laquelle ils produisent leur propre électricité à l'aide de ressources renouvelables, consomment ce qui est requis, puis stockent et partagent ou revendent l'électricité excédante au réseau aux autres membres de la collectivité. Ce modèle donne des choix plus écologiques aux consommateurs pour leurs systèmes d'énergie en plus de favoriser leur autosuffisance, un facteur clé qui pourrait donner accès à de l'électricité propre aux collectivités éloignées et nordiques du Canada.¹⁴

Figure 10 : L'avenir de l'électricité - Nouvelles technologies transformatrices du réseau



¹³ Canadian Electricity Association (CEA), Electric Utility Innovation: Toward Vision 2050, 2015: <https://cea-ksiu6qbsd.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2017/05/ElectricUtilityInnovation-2.pdf>

¹⁴ RNCan estime à plus de 200 les collectivités éloignées qui sont fortement tributaires des génératrices au diesel (Base de données de RNCan sur les collectivités, 2017, Énergies renouvelables et

Les nouvelles infrastructures devront soutenir un cadre plus écoénergétique et axé sur le client. Ceci constitue une occasion pour les fabricants et distributeurs de produits électriques d'intensifier leurs efforts de collaboration avec les services d'électricité, pour qu'ensemble, nous puissions retourner à la case départ pour élaborer un système électrique fiable et adaptable qui suivra l'évolution au fil du temps.

À mesure que le rôle du consommateur prend de l'ampleur, le réseau énergétique

du futur devra aussi évoluer pour soutenir des infrastructures automatisées dotées de fonctionnalités analytiques pour la production et le stockage décentralisé, la gestion de la demande, le transport électrique et d'autres services clés. Les concepteurs, ingénieurs, fabricants, distributeurs et partenaires verront poindre de formidables occasions. WEForum estime que l'électrification combinée avec la décentralisation et la numérisation de l'énergie créeront plus de 2,4 billions de \$ en valeur économique sur 10 ans.¹⁵

Avec l'avancée imminente de l'électrification dans les communautés urbaines et rurales et les avantages économiques d'infrastructures électrifiées, les projections de demande en énergie et de consommation continuent d'être suivies de près par les analystes pour que notre système d'électricité demeure fiable, adaptable et vert. Notre industrie joue un rôle prépondérant dans l'atteinte de ces objectifs.

TRAJECTOIRES FUTURES : EXAMEN DE QUATRE SCÉNARIOS

Le sujet de l'électrification est vaste et traite d'un large éventail de possibilités. Les partenaires de l'industrie se sont réunis au Sommet Électri-fyi pour une discussion exploratoire sur quatre trajectoires bien distinctes au futur de l'électrification au Canada, mises au point par le Comité national sur les enjeux nouveaux de l'Association canadienne de l'électricité. Les scénarios ne sont pas des prévisions, au contraire, ils représentent des situations conçues pour explorer un large éventail de résultats et d'occasions possibles et celles-ci pourraient être utilisées comme cadre pour les membres en vue d'évaluer leurs priorités stratégiques à la lumière des besoins futurs en énergie.

Scénarios d'électrification

- 1. Hors réseau :** les consommateurs autoproduisent de l'énergie d'une manière sécuritaire, fiable et économique au moyen de technologies d'énergie décentralisée.
- 2. Plus près de chez nous :** les technologies d'énergie décentralisée font des progrès et transforment les systèmes d'électricité des consommateurs, qui font partie d'une proposition de valeur offerte par de nouveaux joueurs sur le marché et les services d'électricité.
- 3. Réseau d'électricité vert avec énergies renouvelables à grande échelle :** un réseau d'électricité économique et vert émerge en fonction des énergies renouvelables à grande échelle et du stockage, de même que des innovations dans les technologies de l'information avancée.

- 4. Approvisionnement national en énergie :** le gouvernement fédéral a introduit une stratégie d'énergie canadienne qui met l'accent sur l'électrification et la création d'un réseau d'électricité intégré national.

Les discussions du groupe portant sur ces scénarios ont mené à des aperçus incontestables sur des considérations clés, des obstacles et des instruments d'habilitation de l'électrification au Canada. Pour en apprendre davantage, veuillez consulter l'appendice A pour les notes du groupe prises au Sommet.

Nous vous invitons à examiner les scénarios et à étudier comment votre entreprise pourrait en être touchée et rechercher des débouchés dans le cadre de scénarios plausibles. La feuille de route du système d'électricité du Canada prend forme, nous avons une occasion de repenser nos infrastructures énergétiques et d'ouvrir la voie à notre industrie afin que celle-ci puisse jouer un plus grand rôle dans ce créneau.

Hors réseau



Plus près de chez nous



Réseau d'électricité vert avec énergies renouvelables à grande échelle



Approvisionnement national en énergie



¹⁵ http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Electricity_2017.pdf

1^{ère} mise en situation : Hors réseau

Imaginez cela : Les clients soucieux de la consommation d'énergie autoproduisent de l'énergie d'une manière sécuritaire, fiable et économique au moyen de technologies d'énergie distribuée. Ces usagers sont, par moment, indignés parce que les services d'électricité ne s'adaptent pas à leur nouvel environnement concurrentiel. Les services d'électricité omettent de fournir des services à valeur ajoutée et ne facilitent pas la transition entre clients, partenaires et autres. Devant la colère des contribuables et des électeurs, le gouvernement a choisi de ne pas prendre position pour les services d'électricité et d'accélérer la transition par le biais de politiques favorisant l'énergie distribuée et le climat. Avec de nombreux autres changements technologiques, les services d'électricité se retrouvent parfois à la traîne avec des droits d'actifs délaissés et une pagaille financière, réglementaire et de questions d'ordre juridique.

Enjeux stratégiques : Cette mise en situation répond à ce qui pourrait davantage pousser une augmentation très rapide dans l'énergie distribuée et la transition des clients qui se débranchent du réseau. Une augmentation rapide de l'énergie autogénérée pourrait sérieusement affecter le présent rôle du réseau et la viabilité à long terme des services d'électricité traditionnels. Aucune autre discussion n'est nécessaire pour les milliards requis pour remplacer l'infrastructure vieillissante, parce qu'on n'a plus besoin. Les services d'électricité ont passé à travers une situation réellement inquiétante et ont été relégués à jouer un rôle de fournisseur dernier recours.

Récapitulation :

- Changements prononcés dans les technologies d'énergie distribuées
- Les clients prennent part aux enjeux énergétiques, et sont, par moment, en colère parce que les services d'électricité ne s'adaptent pas, omettent de fournir des services à valeur ajoutée aux clients et ne facilitent pas la transition entre clients, partenaires et autres
- Les gouvernements ne prennent pas position pour les services d'électricité et accélèrent la transition par le biais de politiques favorisant l'énergie distribuée et le climat
- D'autres changements dans la technologie laissent les services d'électricité à la traîne avec des droits d'actifs délaissés et une pagaille financière, réglementaire et de questions d'ordre juridique
- Une augmentation rapide de l'énergie autogénérée pourrait sérieusement affecter le présent rôle du réseau et la viabilité à long terme des services d'électricité traditionnels

<p>1. Quels comportements des clients seront-ils requis pour pousser l'adoption généralisée de cette mise en situation?</p> <p>Quelles barrières pourraient empêcher ces changements de comportement de se produire?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Les utilisateurs d'énergie, la colère, l'insatisfaction avec le système actuel • Le nouveau système devra répondre à des défis clés et favoriser la confiance des consommateurs • Une bonne volonté pour consacrer le temps pour installer, déployer, apprendre (connaissance) et les ressources pour le coût de l'équipement • Un dynamisme pour établir un sens de la collectivité et des responsabilités • La complexité des systèmes pourrait entraîner des préoccupations relatives à la fiabilité et faire baisser l'adoption • La disponibilité des produits sera capitale • Incertitudes liées aux coûts • Accès à un réseau fiable d'installateurs, de techniciens d'entretien
<p>2. Dans le cadre de cette mise en situation, comment la technologie influencera-t-elle ce qui suit :</p> <p>a. Exigences relatives aux produits? (nouvelles et existantes)</p> <p>b. Exigences du réseau? (production, distribution, transmission)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Des solutions rentables, simples, fiables et intégrées seront requises A. Une production de grande capacité est requise <ul style="list-style-type: none"> – Des produits c.c., des batteries, du stockage de l'énergie – La redondance de systèmes solaire, éolien, de stockage de l'énergie – Réseaux adaptables (micro, nano) B. Bidirectionnel <ul style="list-style-type: none"> – Partage de réseau – Certains câbles de distribution – Aucune ligne de transport d'énergie requise
<p>3. Quels nouveaux services/réseaux seront requis pour soutenir cette mise en situation? Quels écarts existent aujourd'hui que les nouveaux acteurs devront combler?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Courtier en énergie/facilitateur • Intégrateur • Plateforme de courtage d'énergie • Consultants en énergie pour recommander le système • Entretien privé/techniciens en réparations – investissement de capitaux • Assurance (nouvelles entreprises commerciales) • Recyclage des batteries
<p>4. Quelles sont les barrières économiques/de prix liées à cette mise en situation?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Retour raisonnable pour les résidents (les coûts doivent être inférieurs à ce qu'ils paient actuellement); pour les entreprises (moins de trois ans du RCI) • En quoi cela affectera-t-il la valeur de revente des maisons?
<p>5. Quels règlements du gouvernement devront être en place pour que votre mise en situation prenne effet? (court terme, long terme)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Permettre aux personnes de revendre de l'électricité non utilisée à la collectivité (abolir les monopoles) – règlements pour ce processus • Normes pour l'équipement, la sécurité, l'application/l'installation et la qualité de l'énergie • Normes relatives aux prix (y compris les taux entre pairs)
<p>6. Quels sont les signes précurseurs d'adoption que nous devrions voir nous indiquant que cette mise en situation progresse?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation des ventes de produits de RED • Baisse de la demande en électricité – baisse de la dépendance des services d'électricité • La venue de nouveaux métiers, réseaux, joueurs : courtier en énergie/facilitateur, intégrateur • Constructeurs ajoutant de nouvelles collectivités

2^{ème} mise en application : Plus près de chez nous

Imaginez cela : Les technologies émergentes offrent aux consommateurs soucieux de l'énergie de nouvelles options, tout en forçant les marchés à s'adapter au changement en vue de demeurer compétitifs avec les nouveaux acteurs. Plus spécifiquement, **les technologies d'énergie distribuée** (p. ex. le stockage d'énergie/les batteries, les panneaux solaires, etc.) font des avancées et transforment les systèmes d'électricité des consommateurs – ces technologies font partie d'une proposition de valeur offerte par les acteurs d'une nouvelle concurrence et des services d'électricité.

Enjeux stratégiques : La mise en situation porte sur les incidences et les possibilités qui pourraient survenir s'il y avait un meilleur contrôle et autonomie du client seraient atteintes dans un monde axé sur le marché, dans lequel les services d'électricité agiraient comme orchestrateurs de système – en connectant des compétiteurs intelligents, des clients intelligents et une variété de produits et de services énergétiques intelligents et durables. Si les services d'électricité sont en mesure de s'adapter, le réseau ne sera non seulement soutenu, il jouera un rôle central en soutenant la transition à l'énergie distribuée.

Récapitulation :

- Propositions de valeur basées sur les technologies distribuées offertes par les acteurs d'une nouvelle concurrence et des services d'électricité
- Les technologies créent des options pour le client et forcent les services d'électricité à s'adapter
- Les systèmes de services d'électricité existants et d'expertise sont mis à profit pour aider à trouver des solutions
- Les politiques et la réglementation soutiennent une transition fluide et pratique à cette mise en situation, en assurant dans l'ensemble la sécurité et la protection des consommateurs
- Les services d'électricité s'adaptent, sont concurrents et agissent comme orchestrateurs pour livrer des solutions durables

<p>1. Quels comportements des clients seront-ils requis pour pousser l'adoption généralisée de cette mise en situation?</p> <p>Quelles barrières pourraient empêcher ces changements de comportement de se produire?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La principale raison sera la proposition de coût/avantage pour le consommateur - le RCI doit être attrayant, cela sera établi principalement sur les coûts financiers, mais comprendra la valeur que la société porte sur la « qualité de vie » des avantages, c.-à-d. le climat, la qualité de l'air et de l'eau • Perception de la fiabilité. À titre d'exemple, nous avons beaucoup d'histoire et de confort avec le cycle de vie d'un véhicule à combustibles fossiles traditionnel. Il n'y a pas assez de preuve et d'histoire à ce jour pour avoir le même niveau de confort avec un véhicule électrique. • Confort du consommateur. Les consommateurs ont différents niveaux de tolérance en ce qui a trait au changement et à ses risques inhérents. Par exemple, être sur le réseau aujourd'hui est confortable. Il est fiable et les problèmes de service et les pannes sont traités rapidement par les services d'électricité. Le fait de se déconnecter du réseau apporte des aspects inconnus pour le consommateur par rapport à la qualité de l'énergie et la prévisibilité du soutien lorsque des problèmes de service surviennent. • Il faudra avoir une structure de prix raisonnable. Les consommateurs ne peuvent pas être désavantagés en raison de la région dans laquelle ils résident ou le niveau et la vitesse d'adoption du marché. • Il y aura un défi que les services d'électricité devront relever pour continuer leur niveau de service pour les clients existants et de soutenir l'infrastructure avec une partie de leurs clients et de la source de revenus de clients qui « se désabonnent ».
<p>2. Dans le cadre de cette mise en situation, comment la technologie influencera-t-elle ce qui suit :</p> <p>a. Exigences relatives aux produits? (nouvelles et existantes)</p> <p>b. Exigences du réseau? (production, distribution, transmission)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La technologie du stockage devra continuer d'avancer • Le consommateur devra avoir accès au stockage. Les besoins liés à la disponibilité doivent être sur une échelle flexible établie en fonction des besoins d'utilisation autant quotidiennement que de manière saisonnière. • Le réseau demandera des normes de qualité d'énergie avec services multiples accédant et gérant des problèmes potentiels comme l'harmonique • Il y aura de défis interconnexion au réseau.
<p>3. Quels nouveaux services/réseaux seront requis pour soutenir cette mise en situation? Quels écarts existent aujourd'hui que les nouveaux acteurs devront combler?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Des outils de gestion pour communiquer entre fournisseurs pour fournir la vente et l'achat d'énergie en temps réel instantanément - un « marché boursier » d'énergie • Des exigences de service pour les consommateurs et des installations (résidentielles et commerciales) pour sauter sur le réseau et débarquer de celui-ci. Un exemple serait un nouveau propriétaire qui achète une maison hors réseau et qui veut la connecter ou vice versa. • La création de fournisseurs de raccordement de service pour les consommateurs pour accéder au réseau ou se retirer de celui-ci. • Un défi sera pour le service public de livrer concurrence aux nouveaux fournisseurs de services avec potentiellement moins de revenu en raison du déclin de clients et de continuer à s'acquitter de ses obligations pour soutenir le réseau actuel.
<p>4. Quelles sont les barrières économiques/de prix liées à cette mise en situation?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Soutenir l'infrastructure actuelle avec moins de revenus en raison des clients qui se désabonnent pour passer à des sources et à des services d'énergie renouvelable • Il faut avoir une valeur élevée de rendement du capital investi pour les fournisseurs de services pour bâtir des réseaux, concevoir des produits et des services • Il faut avoir une valeur élevée de rendement du capital investi pour que les consommateurs s'abonnent • Incitatifs gouvernementaux pour des capitaux de lancement d'infrastructure et d'achats de produits (des primes pour achat de véhicules électriques seraient un exemple existant en Colombie-Britannique et au Québec)
<p>5. Quels règlements du gouvernement devront être en place pour que votre mise en situation prenne effet? (court terme, long terme)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Règlement pour échanger de l'énergie pour les consommateurs et les fournisseurs de services • Exigences municipales d'infrastructure (p. ex. le code du bâtiment qui demande qu'un pourcentage de nouveaux espaces de stationnement permette la recharge de véhicules électriques) • Règles portant sur la qualité de l'énergie dans le réseau provenant de différentes sources • Réglementations pour entrer et sortir d'un raccordement au réseau
<p>6. Quels sont les signes précurseurs d'adoption que nous devrions voir nous indiquant que cette mise en situation progresse?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diminution de la consommation sur le réseau • « Visuels » - plus de postes de véhicules électriques, de panneaux solaires, d'éoliennes, etc. • Changement du nombre de clients pour le service public • Tendances relatives aux prix d'équipement - l'adoption fera baisser les coûts d'équipement en fonction des économies d'échelle et de compétition

3^{ème} mise en situation : Réseau d'électricité vert avec énergies renouvelables à grande échelle

Imaginez cela : Un système d'électricité économique et vert émerge en fonction des énergies renouvelables à grande échelle et du stockage, de même que des innovations dans la technologie de l'information avancée. L'alimentation acheminable des énergies renouvelables réduit la valeur du gaz naturel et de l'énergie distribuée en terme économique, tout en maintenant l'efficacité, la fiabilité et la stabilité. Les clients peuvent choisir et attachent une grande importance au prix et à la fiabilité dans ce monde axé sur le marché, un monde qui est durable sur le plan économique, social, politique et de l'environnement grâce au grand soutien des clients, des coûts d'alimentation faibles et stables et de la réduction des émissions de gaz à effet de serre. La croissance

des énergies renouvelables et de l'électrification du transport appuient les politiques visant à réduire les émissions. Certaines circonscriptions compteront sur l'énergie nucléaire et l'électricité pour soutenir leurs systèmes électriques à émission zéro qui seront utilisés pour électrifier l'économie dans son ensemble.

Enjeux stratégiques : Cette mise en situation répond à la question de savoir s'il y a un rôle durable pour le réseau traditionnel à grande échelle. Est-ce qu'un appui aux énergies renouvelables à grande échelle au même titre qu'un stockage économique pourrait offrir de l'énergie à faible coût et fiable qui pourrait rivaliser avec l'énergie distribuée et renforcer le rôle central du réseau?

Récapitulation :

- L'économie de marché favorise le changement
- Les énergies renouvelables à grande échelle deviennent de plus en plus concurrentielles
- Les avancées de la technologie de stockage dans des batteries de grande échelle rendent les énergies renouvelables acheminables, ce qui déplace le gaz naturel et le charbon
- Confiance renouvelée du client : coût, fiabilité et commodité
- Systèmes solaires sur toit en déclin : tracas et coût, élimination des subventions
- Un réseau vert à faible coût voit le jour et est durable sur le plan économique, social, politique et de l'environnement

<p>1. Quels comportements des clients seront-ils requis pour pousser l'adoption généralisée de cette mise en situation?</p> <p>Quelles barrières pourraient empêcher ces changements de comportement de se produire?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisateurs finals : coût de l'énergie • Population : les personnes plus âgées ne se soucient pas d'où vient l'énergie, mais les jeunes (moins de 30 ans) s'en soucient <ul style="list-style-type: none"> – Le profil démographique importe avec l'adoption • La responsabilité sociale des fabricants et des électeurs influencera le comportement • Barrières : <ul style="list-style-type: none"> – La technologie de stockage n'existe pas aujourd'hui (limitée, s'il y en a) – L'incertitude politique et les incitatifs du gouvernement ne seront pas là lorsqu'ils seront requis - cela ne durera pas • Nombriisme
<p>2. Dans le cadre de cette mise en situation, comment la technologie influencera-t-elle ce qui suit :</p> <p>a. Exigences relatives aux produits? (nouvelles et existantes)</p> <p>b. Exigences du réseau? (production, distribution, transmission)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Exigences relatives aux produits : la standardisation des fabricants est importante à l'adaptation et jusqu'à présent il n'y a pas de technologie de stockage faisable • Exigences relatives au réseau : <ul style="list-style-type: none"> – Une résilience météorologique et une décentralisation pour un service homogène sont requises (c.-à-d. tempêtes de verglas) – Avons-nous assez d'interconnectivité réseau? – Les services d'électricité présentent un fort potentiel pour travailler ensemble au lieu de fabriquer des silos
<p>3. Quels nouveaux services/réseaux seront requis pour soutenir cette mise en situation? Quels écarts existent aujourd'hui que les nouveaux acteurs devront combler?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Réseaux déjà en place (Ontario centrique) • Écart dans la nouvelle technologie - stockage • Occasion possible pour les intégrateurs de service de rapprocher le stockage et la production
<p>4. Quelles sont les barrières économiques/de prix liées à cette mise en situation?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Coût dans l'ensemble ou incidence sur le kilowattheure. Est-ce faisable? • Droits d'actifs délaissés : abandon de l'infrastructure existante avant la fin du cycle de vie. <ul style="list-style-type: none"> – Coûts de transmission pour l'infrastructure étaient élevés – temps possible pour considérer de changer à un réseau de puissance en courant continu? • Défection du réseau : les nouvelles technologies et services pourraient éliminer complètement la production d'énergie électrique du réseau (c.-à-d. Suncor retire ses centrales de cogénération pour alimenter sa propre centrale et non une infrastructure publique. Le résultat est une perte de revenu provincial pour les services d'électricité)
<p>5. Quels règlements du gouvernement devront être en place pour que votre mise en situation prenne effet? (court terme, long terme)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Compétitivité à long terme et à court terme (gouvernement) • Des politiques gouvernementales changeantes (nouvelles idées à chaque élection) • Incidences de règlements des autres pays - globalisation
<p>6. Quels sont les signes précurseurs d'adoption que nous devrions voir nous indiquant que cette mise en situation progresse?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nous adoptons déjà cette stratégie aujourd'hui – (c.-à-d. parcs éoliens) • Manque de technologie de stockage à grande échelle • L'investissement dans la technologie de stockage à grande échelle pourrait être un signe positif ou un bon indicateur • Nouveaux joueurs sur le marché en raison du faible coût de l'énergie verte (c.-à-d. Budweiser et des centres de données) • « L'adhésion aux véhicules électriques + les trains + l'infrastructure pourrait être un poteau indicateur précurseur »

4^{ème} mise en situation : Puissance de la nation

Imaginez cela : Une convergence d'enjeux nationaux soutient une intervention en matière de politique, amenant à une stratégie d'énergie canadienne mettant l'accent sur l'électrification et la création d'un réseau d'électricité intégré national. Un réseau de réseaux intégrés voit le jour et soutient les objectifs sociaux, autochtones, environnementaux et économiques. Les installations de distribution stratégiques créent des possibilités pour les communautés autochtones. Les énergies renouvelables vertes à faible coût appuient les objectifs environnementaux. Les émissions de gaz à effet de serre (GES) sont en déclin. L'électricité à faible coût favorise la croissance par le biais

d'investissement et de compétitivité pour diverses industries à forte consommation d'énergie ou de transport. L'appui à l'électrification soutient la pénétration des véhicules électriques et l'émergence du réseau national permet l'intégration efficace d'énergie renouvelable dans le portefeuille de production du système.

Principaux enjeux stratégiques : Cette mise en situation répond à la question de savoir s'il pourrait y avoir une voie vers l'électrification nationale et le développement d'un réseau électrique national pour soutenir une multitude d'objectifs sociaux, environnementaux, économiques et politiques.

Récapitulation :

- Les décisions politiques favorisent le changement
- La convergence des enjeux sociaux, autochtones, environnementaux et économiques apporte un soutien à l'intervention du marché
- La stratégie d'énergie du Canada favorise l'électrification et le développement d'un réseau intégré national qui allie énergies renouvelables et stockage d'électricité
- Les énergies renouvelables à grande échelle et à faible coût dominant la nouvelle génération
- L'expansion du réseau national soutient les objectifs sociaux, autochtones, environnementaux, économiques et politiques

<p>1. Quels comportements des clients seront-ils requis pour pousser l'adoption généralisée de cette mise en situation?</p> <p>Quelles barrières pourraient empêcher ces changements de comportement de se produire?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Les consommateurs profitent des programmes de subvention du gouvernement (énergie solaire, véhicules électriques, stockage d'énergie) • Les prix abordables et les coûts favorisent certainement la mise en œuvre d'installation dans les zones urbaines et rurales (accès pour tous) • Le haut niveau de confiance pour le gouvernement fédéral parmi les consommateurs • Avec les programmes d'appui du gouvernement fédéral, on peut s'attendre à des réactions négatives des circonscriptions fédérales <ul style="list-style-type: none"> – ce qui pourrait semer la confusion parmi les consommateurs • Sans la définition d'une forte politique sur la taxe sur le carbone, les consommateurs pourraient repousser la mise en œuvre
<p>2. Dans le cadre de cette mise en situation, comment la technologie influencera-t-elle ce qui suit :</p> <p>a. Exigences relatives aux produits? (nouvelles et existantes)</p> <p>b. Exigences du réseau? (production, distribution, transmission)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La technologie existe déjà, mais son accès est limité, celui-ci varie et est principalement inopérable avec d'autres systèmes • Le gouvernement doit avoir une solution qui contrôle le système national pour tous les consommateurs (opérateur de système à l'échelle nationale) • Des besoins accrus relatifs au stockage d'énergie/des batteries, des fils et des câbles (systèmes sans fil?), du solaire, du thermique, des contrôles/commandes • Une solution nécessitant l'intégration des systèmes • Mises à jour d'infrastructure requises : transformateurs, équipement de distribution de services d'électricité, fils et câbles • Financement pour l'efficacité dans les opérations • Coût en capital
<p>3. Quels nouveaux services/réseaux seront requis pour soutenir cette mise en situation? Quels écarts existent aujourd'hui que les nouveaux acteurs devront combler?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Demande un regroupement ou un remappage de toutes les provinces, quel rôle jouent-elles dans ce système fédéral, s'il en est? • Qui fournira la production, la transmission et la distribution (un super service d'électricité?) • De quelle manière le gouvernement fédéral appuiera-t-il le financement de production et transmission de bout en bout? • Si l'objectif est de réduire l'empreinte carbone, nous avons seulement besoin de production et de transmission (la distribution peut rester au sein de chaque province par le biais de services d'électricité ou d'entités privées)
<p>4. Quelles sont les barrières économiques/de prix liées à cette mise en situation?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Le but ultime serait d'établir un équilibre de prix pour tous les Canadiens (impartialité, équité) • Comment les dépenses liées à l'infrastructure seront-elles attribuées? Réparties à l'échelle nationale? • RCI provincial (comment compenser les provinces qui ont déjà investi dans l'infrastructure et attribuer des fonds aux autres provinces pour qu'elles « se rattrapent »?) • Si le terrain de jeu est à niveau, qu'est-ce qui arrive au marché concurrentiel (attirer des investisseurs commerciaux à s'établir dans une province) – est-ce que l'Ontario perdra des contrats?
<p>5. Quels règlements du gouvernement devront être en place pour que votre mise en situation prenne effet? (court terme, long terme)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Un règlement holistique est requis pour un système fédéral, en ce qui a trait à la production, la transmission, la distribution, la sécurité • Comment les provinces seront-elles réglementées? Est-ce qu'il y a un rôle au sein des provinces, si c'est le cas, comment sont-elles compensées?
<p>6. Quels sont les signes précurseurs d'adoption que nous devrions voir nous indiquant que cette mise en situation progresse?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Taxe sur le carbone (justification pour l'élimination des émissions de GES), la venue d'une catastrophe naturelle pourrait accélérer une décision fédérale • Les Ontariens et les citoyens des autres provinces qui paient des coûts élevés pour l'électricité pourraient voir une baisse de coûts (les Québécois et les autres pourraient commencer à voir une augmentation?) – mise à niveau du terrain de jeu – Révolte du public sur le prix et la fiabilité • Des règlements et des normes sont en discussion et commencent à être établis, le gouvernement fédéral commence à travailler en plus étroite collaboration avec les provinces (est-ouest) et moins en étroite collaboration avec des partenaires américains (nord-sud) • Des programmes pilotes pourraient être établis (entre deux provinces pour commencer) • Entente privée de différentes entreprises dans d'autres provinces (investissements privés) <p>Probabilité de cette mise en situation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Au cours des dix prochaines années : 0 à 5 % • 10 à 20 ans : 20 à 50 %

Reconnaissance spéciale :

L'ÉFC aimerait remercier les représentants de l'industrie suivants pour leur soutien à cet effort et pour s'être joints à nous à l'occasion de cette importante journée lorsque nous avons exploré l'avenir prometteur que l'électrification apportera sur la scène nationale et mondiale.

Francis Bradley, Stephen Koch et Julia Muggeridge - *Association canadienne de l'électricité*
Eric Deschenes et Stephanie Medeiros - *ABB Canada*
Mike Risavy, *Independent Electricity System Operator*
Ron Groves, *Plug'n Drive*
Andrea Brown, *Ontario Power Generation*
Marco Presutti, *Ressources naturelles Canada*
Sharon Aschaiek, *Higher Ed Communications*

Membres du Comité de recherche de l'ÉFC :

Youri Cupidon, *Convectair*
Helene Vaillancourt, *CSA Group*
Jean-Sebastien Bercier, *Desdowd*
Umesh Patel, *Eaton*
Shelly Vaz, *Eaton*
John Kerr, *Kerrwil*
Barbara Tracey, *Leviton Canada*
Ali Julazadeh, *Mersen*
Dave Klarer, *NCS Int'l*
Cara Clairman, *Plug'n Drive*
Dorothy Tully-Petersen, *Priority Wire*
Gary Pounder, *Premise*
Stephane Lettre, *Stelpro*
Josh Cherun, *S&C Electric*
Frances Chan, *Siemens*
Tom Mason, *Sonepar*



À propos d'Électro-Fédération Canada

L'Électro-Fédération Canada (ÉFC) est une association industrielle nationale sans but lucratif. Elle représente plus de 220 entreprises œuvrant dans la fabrication, la distribution, la commercialisation et la vente d'une vaste gamme de produits électriques. Les membres de l'ÉFC contribuent pour plus de 10 milliards de dollars à l'économie canadienne et emploient quelque 40 000 travailleurs répartis dans plus de 1 200 installations partout au Canada. L'ÉFC joue un rôle clé dans le dynamisme de l'industrie en accordant une grande importance aux renseignements opportuns sur les marchés, au perfectionnement professionnel, à la mobilisation et à la promotion de la normalisation dans un environnement sûr et dans un climat de collaboration. Pour plus d'information, veuillez consulter www.electrofed.com/fr

Tous droits réservés © Électro-Fédération Canada, 2019. Tous droits réservés. Le contenu de cet article peut être reproduit totalement ou en partie à condition que tout mérite soit accordé à l'Électro-Fédération Canada. Les mises en situation appartiennent à l'Association canadienne de l'électricité sont assujetties à l'approbation avant d'être reproduit totalement ou en partie. Remarque : l'information contenue dans le présent article est à jour à la date de publication. L'information doit être interprétée comme des tendances, et non comme des conclusions définitives. Si vous avez des questions, veuillez communiquer avec Swati Patel au numéro suivant : 416-319-3390 ou à l'adresse courriel suivante : spatel@electrofed.com