

Systèmes d'énergie décentralisée

Systèmes de production, de stockage, de surveillance et de contrôle de l'énergie



Les clients des services publics et des secteurs commercial et industriel font appel à des systèmes d'énergie décentralisée pour relever leurs défis en matière de ressources énergétiques. Les systèmes d'énergie décentralisée regroupent la production et le stockage d'énergie à proximité de la source de la demande, grâce à des technologies de surveillance et de contrôle locales et à distance. Pour les clients commerciaux, industriels, résidentiels et institutionnels, ainsi que pour les collectivités en général, les systèmes d'énergie décentralisée offrent divers avantages, des économies de coûts accrues à la réduction des répercussions sur l'environnement, en passant par l'amélioration de la fiabilité et de la résilience. Le présent document mettra en évidence ces avantages par l'intermédiaire d'une série d'études de cas.





1. Économies d'énergie

Les systèmes d'énergie décentralisée peuvent générer des économies d'énergie pour les entreprises et les résidences au Canada

Les systèmes d'énergie décentralisée peuvent aider divers acteurs du secteur de l'énergie à réduire leurs coûts globaux en leur permettant de façonner la production et la consommation locales en réponse aux signaux du marché. Par exemple, si la production et le stockage d'énergie sont intégrés à un bâtiment, un mode de gestion dynamique peut être implanté : lorsque la demande est faible et que le prix baisse, la production locale peut être désactivée, et l'énergie peut être prélevée du réseau pour être utilisée et stockée à l'échelle locale. Lors des pics de demande, l'opérateur peut réduire la charge, activer la production locale et générer des revenus en vendant de l'énergie au réseau à meilleur prix.

Dans un pays comme le Canada, où les prix de l'énergie fluctuent d'une province à une autre, la justification économique des systèmes d'énergie décentralisée varie selon le territoire.

Toutefois, il existe déjà des exemples où des incitatifs financiers amènent des entreprises ou des particuliers à investir dans des systèmes d'énergie décentralisée, uniquement en raison des coûts énergétiques. Par exemple, 3M Canada à London, en Ontario, a utilisé des systèmes d'énergie décentralisée (parmi d'autres méthodes d'économie d'énergie) pour réduire sa demande en énergie de 12 GWh sur cinq ans, de façon à économiser 1,5 million \$ par année!

Les tendances du secteur de l'énergie, comme la baisse des coûts liés aux solutions d'énergie décentralisée, y compris l'énergie éolienne et solaire ainsi que le stockage, devraient accélérer l'adoption des systèmes d'énergie décentralisée. Par exemple, le taux moyen de l'électricité pour les clients industriels au Canada varie de 0,06 à 0,10 \$/kWh². Comparons ce taux au coût actualisé de l'énergie pour les sources d'énergie décentralisée³:

- Coût actualisé de l'énergie lié aux systèmes photovoltaïques commerciaux et industriels : 0,09 à 0,19 \$/kWh
- Coût actualisé de l'énergie lié à l'éolien : 0,03 à 0,06 \$/kWh (pertinent seulement pour les applications à système d'énergie centralisée unique)
- Coût actualisé de l'énergie lié aux microturbines : 0,06 à 0,09 \$/kWh

La baisse du prix des solutions d'énergie décentralisée devrait se poursuivre⁴ alors que celui des processus relatifs aux réseaux d'électricité devrait augmenter⁵, ce qui continuera de renforcer la justification économique inhérente à l'adoption des systèmes d'énergie décentralisée.





2. Avantages relatifs au réseau électrique

Les systèmes d'énergie décentralisée peuvent contribuer à éviter et à éliminer les mises à niveau coûteuses du réseau et de la production.

Les systèmes d'énergie décentralisée peuvent compenser le besoin d'approvisionnement en provenance des réseaux électriques et présentent le potentiel d'éliminer les dépenses d'investissement pour des mises à niveau coûteuses du réseau et de la production. En retour, cela peut faire économiser de l'argent aux contribuables en évitant les mises à niveau coûteuses de l'infrastructure du réseau électrique.

On constate déjà des exemples où des investissements en infrastructures ont été évités et où des économies de coûts ont été réalisées. À New York, un projet de stockage de l'énergie de 375 kW/940 kWh implanté au siège social de GHG Realty, et pris en charge par Con Edison, aide à réduire les besoins en électricité depuis le réseau de Con Edison, particulièrement pendant les mois de pointe de l'été⁶.

En Californie, des initiatives d'installation de systèmes d'énergie solaire sur des toits et d'efficacité énergétique ont permis à CAISO (California Independent System Operator) d'annuler 13 projets de transport prévus sur le territoire de Pacific Gas and Electric (PG&E). Les clients de PG&E ont ainsi réalisé des économies de coûts de transport de 192 millions \$7.

Grâce aux systèmes d'énergie décentralisée, les services publics, qui planifient et conçoivent généralement des scénarios en fonction des charges de pointe, peuvent gérer ces charges et éviter des dépenses d'investissement importantes aux fins d'amélioration des lignes de transport, de remplacement des transformateurs et de mise à niveau des bus.





3. Résilience et fiabilité

Les systèmes d'énergie décentralisée assurent une redondance efficace en cas de panne du réseau

La résilience et la fiabilité du réseau ne peuvent pas être tenues pour acquises, et les solutions classiques laissent souvent fortement à désirer. Pour de nombreuses entreprises, il est intéressant d'investir dans la redondance par l'intermédiaire des systèmes d'énergie décentralisée.

Les sources de production et de stockage d'énergie locales, décentralisées et contrôlables au moyen de systèmes d'énergie décentralisée peuvent être conçues pour offrir à l'utilisateur final une résilience locale ou même un affranchissement total du réseau. Les avantages profitent aussi aux opérateurs de réseau : Les systèmes d'énergie décentralisée peuvent gérer la demande pour réduire les charges en période de pointe et maintenir la qualité de l'alimentation lorsque les infrastructures approchent de leur capacité maximale, de façon à éviter les risques de panne et à reporter le besoin d'investissements majeurs dans le renforcement du réseau.

Les experts prévoient des risques croissants sur le plan de la résilience et de la fiabilité du réseau en raison de pannes attribuables aux conditions météorologiques de plus en plus nombreuses et du vieillissement de l'infrastructure⁸. Par exemple, les pannes de courant causées par des conditions météorologiques extrêmes aux États-Unis ont doublé entre 2003 et 2012⁹.

En 2017, 399 pannes de courant ont été enregistrées au Canada¹o. Bien que certains secteurs comme la santé et la sécurité doivent prioriser la résilience et la fiabilité, la fiabilité est aussi cruciale pour d'autres secteurs comme le transport, la fabrication et le traitement de données. En 2016, selon des estimations, une panne coûtait environ 750 000 \$ à un centre de données de taille moyenne¹¹. La panne de courant qui a touché le nord-est de l'Amérique du Nord en 2013, la plus importante de l'histoire du continent (l'équivalent de 61 800 MW en Ontario, en Ohio, au Michigan, en Pennsylvanie, à New York, au Vermont, au Massachusetts, au Connecticut et au New Jersey), a touché environ 50 millions de personnes et entraîné des pertes économiques évaluées à 4 à 10 milliards \$ (US)¹².

De plus, la croissance démographique rapide favorise l'urbanisation, donc l'accroissement de la densité des villes et de la demande énergétique. Ces tendances, jumelées aux changements environnementaux à grande échelle, font des villes une priorité sur le plan du renforcement de la résilience aux événements extrêmes. Les systèmes d'énergie décentralisée constituent une solution potentielle à ce problème, car l'énergie pourrait être stockée dans de petites poches situées dans les zones touchées. Par exemple, les villes veulent augmenter la résilience locale plutôt que d'assumer des coûts élevés par suite de « réactions tardives », et les locataires exigent une fiabilité accrue et sont prêts à payer pour l'obtenir.





4. Impacts sur l'environnement

Les systèmes d'énergie décentralisée peuvent réduire les répercussions de l'exploitation commerciale sur l'environnement

Les systèmes d'énergie décentralisée sont équipés de technologies et de contrôles axés sur les énergies renouvelables et à faibles émissions de carbone, qui permettent d'intégrer de telles technologies dans le réseau. Cela peut contribuer à diminuer l'intensité des émissions de carbone et atténuer les répercussions locales du système sur l'environnement. La dépendance continue aux combustibles fossiles aux fins de production d'énergie est l'une des principales causes des problèmes importants de qualité de l'air. Les systèmes d'énergie décentralisée qui ont recours à la production d'énergie propre, ou à des systèmes hybrides, ont moins de répercussions sur la qualité de l'air et contribuent au maintien d'un écosystème plus vert et plus propre.

De plus, les avantages sur le plan de l'environnement qu'offrent les systèmes d'énergie décentralisée apportent de la valeur aux entreprises canadiennes par leur attrait pour les consommateurs, leur alignement à long terme sur les objectifs gouvernementaux et, dans la plupart des cas, leur alignement sur les préférences des entreprises :

- 1. Attrait accru pour les consommateurs. Des études démontrent que 31 % des consommateurs canadiens sont prêts à payer jusqu'à 10 % de plus pour des produits « verts », et que 10 % sont prêts à payer jusqu'à 20 % de plus.
- 2. Alignement à long terme sur les objectifs gouvernementaux. Le soutien ou les incitations réglementaires à l'égard des systèmes d'énergie décentralisée devraient devenir de plus en plus pertinents si le Canada souhaite respecter ses engagements relatifs à l'Accord de Paris de 2015, soit de réduire ses émissions de 30 % (par rapport à 2005) d'ici 2030¹³.
- 3. Alignement sur les objectifs commerciaux. Des études démontrent que 80 % des entrepreneurs canadiens qui souhaitent réduire les répercussions sur l'environnement sont motivés par leurs opinions personnelles¹⁴. De plus, à mesure que les attentes de la société évoluent, les entreprises devront se conformer à des normes plus rigoureuses et à des objectifs stratégiques plus audacieux.





Applications des systèmes d'énergie décentralisée



Usines industrielles

- Les usines de fabrication sont généralement actives jour et nuit pour maximiser la productivité. Une interruption de leurs activités entraîne une perte financière.
- Les systèmes d'énergie décentralisée peuvent offrir une continuité et une fiabilité aux grands fabricants, tout en augmentant leur efficacité et en permettant d'éviter les primes de puissance en période de pointe.
- La production combinée de chaleur et d'électricité est une application efficace des systèmes d'énergie décentralisée lorsque les processus industriels ont besoin de chauffage.



Bâtiments commerciaux

- Les systèmes d'énergie décentralisée ont des applications naturelles lorsqu'il s'agit de répondre aux diverses exigences des clients commerciaux. Les bâtiments commerciaux nouveaux ont des exigences environnementales à respecter pour obtenir des permis, et cherchent aussi à réduire leurs coûts tout en répondant à leurs besoins commerciaux.
- Les centres de données et le secteur bancaire accordent particulièrement de l'importance à la continuité des activités.
- L'efficacité énergétique ajoute de la valeur aux portefeuilles immobiliers.



Collectivités résidentielles

- Les ensembles résidentiels, en particulier lorsqu'ils font partie d'ensembles à usage mixte, constituent une application importante pour les systèmes d'énergie décentralisée.
- Les avantages immédiats incluent la sécurité énergétique et la réduction des factures de services publics pour les résidents.



Établissements scolaires et de santé

- Les complexes spécialisés comme les universités, les hôpitaux et les écoles mettent en place plusieurs technologies liées aux systèmes d'énergie décentralisée, qu'il s'agisse de production combinée de chaleur et d'électricité avec stockage thermique ou de miniréseaux de haute technologie.
- Les universités sont parmi les premiers établissements à investir dans les technologies émergentes et à servir de centres de développement futur en utilisant ces installations comme des « laboratoires vivants » pour les chercheurs et les étudiants.
- Les économies d'énergie, la réduction des coûts et la durabilité sont les principaux incitatifs.



Électrification en milieu rural

- Sans connexion à un réseau, les collectivités utilisent généralement des combustibles fossiles coûteux et non durables pour produire de l'électricité.
- Les systèmes d'énergie décentralisée peuvent apporter une stabilité à l'électrification hors réseau et diminuer la consommation de combustibles fossiles en réduisant la fréquence d'utilisation des génératrices existantes.
- En exploitant les ressources locales d'énergie verte comme l'énergie solaire et éolienne, les systèmes d'énergie décentralisée en régions rurales peuvent fournir un accès à l'énergie et faciliter la croissance économique.

Histoires de réussite et priorisation de la recherche

En pratique, Siemens a prouvé son expertise dans ce domaine et a obtenu des résultats concrets dans divers projets :

- Au Collège Algonquin, au Canada, on prévoit une réduction globale des coûts énergétiques annuels de 48 % grâce à l'installation d'une solution complète de gestion de l'approvisionnement en énergie et de données, y compris la production et le stockage d'énergie renouvelable.
- L'île de Ventotene, en Italie, a acquis son autonomie en matière d'énergie électrique et réduit son empreinte de carbone jusqu'à 15 %. De plus, l'intégration des énergies renouvelables dans les groupes électrogènes existants a permis de réaliser d'importantes économies de carburant.
- Grâce à un miniréseau à faibles émissions de carbone qui gère et contrôle diverses sources d'énergie renouvelable, ainsi qu'à un système d'accumulateur, la réserve amérindienne Blue Lake Rancheria aux États-Unis peut exercer ses activités de façon indépendante pendant sept jours sans faire appel au réseau.



Lieu: Ottawa (Canada)

En janvier 2014, le Collège Algonquin, un des plus importants établissements d'enseignement de l'Ontario, comptant 18 000 étudiants à temps plein et 36 000 étudiants à temps partiel, a entrepris de devenir le pionnier de l'éducation en matière de développement durable. Ayant pour principal objectif de réduire la consommation d'électricité, d'eau et de gaz, le Collège a fait appel à des collaborateurs pour repousser les limites de l'efficacité énergétique et approuvé un investissement de 51 millions de dollars sur une période de 20 ans.

Le Collège a intégré à son programme d'études de base des cours non seulement sur la production d'énergie renouvelable, mais aussi sur la durabilité. Diverses améliorations du réseau d'alimentation en eau et des systèmes de chauffage et de refroidissement du campus sont prévues. De plus, le Collège a l'intention de créer un centre de recherche axé sur la réduction de la consommation d'énergie des consommateurs. Ces changements ont généré d'importantes économies, soit 3,2 millions \$ en coûts d'exploitation annuels, tout en rendant le campus plus vert. Aujourd'hui, cette initiative constitue un modèle et un catalyseur pour les établissements d'enseignement du monde entier.



Lieu:
Wildpoldsried
(Allemagne)
(aussi appelé « le
village de l'énergie
intelligente »)

Dans la municipalité de Wildpoldsried, une collectivité de la région de l'Allgäu dans le sud de l'Allemagne, exemplaire sur le plan du passage à la production d'énergie soutenue par des consommateurs proactifs, une partie du réseau à basse tension a été déconnectée avec succès du réseau électrique public pour la première fois. Ce réseau, communément appelé miniréseau intelligent, a été exploité avec une grande stabilité et sans interruption. De plus, des capacités de production d'électricité décentralisée supplémentaires, comme des installations photovoltaïques ou à biogaz, peuvent facilement être ajoutées à la mixité énergétique de la collectivité.

Ces réseaux locaux autonomes pourraient contribuer grandement au maintien d'un approvisionnement énergétique sécurisé en aidant à répondre à la demande en cas de perturbations causées par des tempêtes, des inondations ou des pannes.

Grâce à l'énergie solaire, éolienne ou de la biomasse, ou tirée du biogaz, Wildpoldsried génère cinq fois plus d'énergie à partir de ressources renouvelables qu'elle n'en a besoin pour sa propre consommation. L'objectif général de ce projet consistait à équilibrer la production et la consommation d'électricité, et de maintenir ainsi un réseau fiable et résilient.



Lieu : Nord de la Californie (États-Unis)

Blue Lake Rancheria, une réserve amérindienne centenaire située dans le nord de la Californie, a lancé son miniréseau communautaire à faibles émissions de carbone qui contribue à alimenter les bureaux du gouvernement, les entreprises économiques et les refuges critiques de la Croix-Rouge sur une superficie de 100 acres. La tribu de Blue Lake Rancheria utilise la technologie numérique et les ressources énergétiques décentralisées de Siemens pour distribuer et contrôler sans interruption l'énergie produite de facon autonome. La collectivité réduit ainsi son empreinte de carbone et ses coûts énergétiques. En cas de conditions météorologiques violentes, de catastrophes naturelles ou de pannes d'électricité, elle peut s'isoler du réseau central, ce qui lui permet d'être prête en toute circonstance. Le miniréseau permet de s'isoler et de fournir de l'énergie électrique de façon ininterrompue pendant au moins 7 jours au cours d'une panne de réseau réelle ou simulée.

- L'infrastructure électrique essentielle au miniréseau permettra d'économiser 200 000 \$ par année, de réduire les émissions de CO₂ de 150 tonnes par année et de créer des emplois dans le domaine de l'énergie propre
- Production d'énergie renouvelable supérieure à 40 % de la production annuelle
- Participation à un ou plusieurs programmes de réponse à la demande de PG&E
- Réduction de la consommation électrique annuelle tirée du réseau d'au moins 680 MWh
- Économies de coûts énergétiques d'au moins 25 % sur une période d'un an d'exploitation
- Réduction des émissions annuelles de gaz à effet de serre d'au moins 195 tonnes métriques de ${\rm CO}_2$
- Le déploiement représente la norme de référence de l'industrie en matière de collaboration entre l'État, le conseil tribal, le gouvernement fédéral et les autorités locales, le milieu universitaire, les fournisseurs de technologie et les partenaires des services publics

Un endroit parfait en chiffres

24 000 000 de visiteur en 2016



102 000 s

mètres carrés de surface locative à loyer fixe



1 500



centre commercial d'Europe à détenir la certification platine de LEED pour bâtiments existants



93 000





Exemple d'étude de cas

Centre commercial Sello: ce bâtiment forme une collectivité

Lieu: Espoo (Finlande)

Sello est le centre commercial le plus visité et le plus durable de la Finlande. Ses 102 000 mètres carrés de surface locative à loyer fixe accueillent 24 millions de visiteurs par année en provenance du monde entier. Il abrite plus de 170 boutiques ainsi qu'une salle de concert, une bibliothèque, des magasins à grande surface et des espaces de divertissement. Sello offre plus que le magasinage; sa vocation consiste davantage à être un centre municipal qu'un centre commercial.

Sello a été le premier centre commercial d'Europe à atteindre le niveau or de LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) pour bâtiments existants en 2010. Il a aussi été le premier centre commercial, et un des neuf bâtiments seulement du genre en Europe, à atteindre le niveau platine de LEED pour bâtiments existants en 2015. Sello vise à demeurer le centre commercial le plus écoresponsable d'Europe, offrant à ses 170 locataires un environnement commercial durable.

La relation entre Sello et Siemens a débuté il y a plus de 25 ans et a conduit à la première certification LEED du centre commercial, à une réduction de 50 % de la consommation d'énergie et à des économies de 200 000 \$ CA par année. Le programme d'efficacité actuel prévoit des économies d'énergie de 165 000 \$ CA par année, ainsi qu'une réduction de 20 % des émissions de CO_2 et de 50 % en chauffage urbain.

Les mesures mises en place ont conduit à une meilleure circulation de l'air dans certaines zones, notamment les restaurants où les gens passent le plus de temps en position statique. Lorsque de la neige est prévue, le chauffage urbain peut être utilisé de manière proactive pour chauffer les entrées et réduire l'accumulation de glace.

Tout cela contribue à fournir une expérience de haute qualité aux visiteurs et à réduire les émissions, les coûts d'exploitation et les loyers des commerçants à des niveaux les plus bas possible.





Conclusion

Les systèmes d'énergie décentralisée évoluent aux échelles locale et mondiale pour offrir aux clients des solutions de rechange fiables et propres.

Compte tenu de la diversité des options de système d'énergie décentralisée offertes, les industries, les commerces, les bâtiments, les municipalités et les collectivités devront trouver le partenaire idéal pour les aider à personnaliser la solution idéale en matière de système d'énergie décentralisée. Cela est de plus en plus important, car ces intervenants sont confrontés à quatre principaux défis : la stabilité du réseau électrique, les économies d'énergie, la sécurité d'approvisionnement et la réduction des émissions de CO₂. À mesure que la demande en énergie augmente, la pression est de plus en plus forte sur les réseaux électriques et l'environnement. La disponibilité de l'énergie et la fiabilité de son approvisionnement deviennent des préoccupations majeures pour de nombreux secteurs, qui ont tous besoin de solutions pour fournir un approvisionnement en électricité fiable et rentable.

Les systèmes d'énergie décentralisée offrent rapidement des solutions de rechange qui peuvent transformer ces défis en occasions de réduire les coûts, d'accroître la fiabilité et de réduire les émissions. Ces solutions peuvent comprendre l'utilisation ciblée d'énergies renouvelables, des centrales mixtes de chauffage et d'électricité, des dispositifs de stockage ou même des systèmes d'énergie à la demande. Les technologies liées aux systèmes d'énergie décentralisée représentent un changement de paradigme et offrent aux propriétaires de bâtiments et aux consommateurs d'énergie d'importantes possibilités de réduction des coûts, d'amélioration de la fiabilité et d'augmentation des revenus grâce à la production d'énergie sur place et à la gestion dynamique des charges.

Il existe déjà plusieurs exemples d'applications de systèmes d'énergie décentralisée qui démontrent leurs avantages pour les industries, les bâtiments commerciaux, les collectivités résidentielles, les établissements scolaires et de santé, et les collectivités éloignées. Grâce à l'adoption massive des systèmes d'énergie décentralisée, ces clients bénéficient déjà des avantages suivants :

- Avantages relatifs au réseau électrique: les systèmes d'énergie décentralisée peuvent compenser le besoin de scénarios en fonction des charges de pointe et réduire les dépenses d'investissement afin de réaliser des économies de coûts.
- Économies d'énergie: grâce à des options d'économie d'énergie peu coûteuses, à des systèmes de contrôle évolués et à l'optimisation, les systèmes d'énergie décentralisée aident les clients à réaliser des économies d'énergie.
- Amélioration de la fiabilité de l'alimentation :
 offrant des contrôles et une alimentation
 électrique plus dynamiques, plus flexibles et plus
 intelligents, les systèmes d'énergie décentralisée
 aident les clients à éviter les pannes coûteuses et
 à améliorer leurs processus.
- Répercussions sur l'environnement : en utilisant des sources renouvelables ou plus propres, les systèmes d'énergie décentralisée aident les clients à réduire leurs répercussions sur l'environnement et à se conformer aux réglementations environnementales.

ADVANCED ENERGY CENTRE MaRS Cleantech | Ontario, Canada

L'Advanced Energy Centre (AEC) est un partenariat public-privé ayant pour but de favoriser l'adoption de technologies énergétiques novatrices au Canada et de tirer parti de ces expériences et de ces réussites sur les marchés internationaux. L'AEC fait partie du District de la découverte MaRS, l'un des plus grands centres d'innovation urbaine au monde. Considérant la difficulté d'adopter l'innovation dans un secteur énergétique hautement réglementé, l'AEC collabore avec l'ensemble de son réseau d'intervenants clés du secteur pour adopter des changements. Grâce à une programmation stratégique permettant de surmonter les obstacles systémiques à l'arrivée sur le marché, au déploiement à grande échelle et à l'exportation, l'AEC joue le rôle de catalyseur pour l'adoption de technologies énergétiques de pointe. L'organisme collabore avec plus de 150 entreprises canadiennes dans les secteurs des technologies propres et de l'énergie, tout en développant activement des partenariats qui aideront à proposer leurs technologies sur les marchés mondiaux.

Communiquer avec l'AEC

Advanced Energy Centre 101 College Street, Suite 420 Toronto (Ontario) M5G 1L7

advancedenergycentre@marsdd.com marsdd.com/aec

SIEMENS

Depuis 1912, Siemens Canada est synonyme d'excellence technologique, d'innovation, de qualité et de fiabilité. Les technologies de Siemens dans les domaines de l'électrification, de l'automatisation et de la numérisation aident à la concrétisation de ce qui compte vraiment pour les Canadiens. De l'Atlantique au Pacifique, les employés de Siemens Canada proposent des solutions en matière d'énergie durable, d'infrastructure intelligente et d'entreprise numérique. Étant l'un des plus importants producteurs mondiaux de technologies écoénergétiques préservant les ressources, Siemens compte parmi les principaux fournisseurs de solutions efficaces de production et de transport de l'énergie, et est un pionnier au chapitre des solutions en matière d'infrastructure, d'automatisation, d'entraînement et de logiciels destinées à l'industrie. Par l'intermédiaire de sa filiale gérée séparément, Siemens Healthineers limitée, l'entreprise est également un important fournisseur d'équipement d'imagerie médicale - comme les systèmes de tomodensitométrie et d'imagerie par résonance magnétique - ainsi qu'un fournisseur de premier plan dans le secteur des diagnostics en laboratoire et des TI cliniques. Les ventes de Siemens Canada pour l'exercice 2018 (qui a pris fin le 30 septembre) s'élevaient à 3 milliards de dollars canadiens. L'entreprise compte environ 4 800 employés et 44 emplacements à l'échelle du pays, dont neuf usines de production. Pour en savoir davantage, consultez le site siemens.ca.

Communiquer avec Siemens

Siemens Canada limitée 1577 North Service Road East Oakville (Ontario) L6H 0H6

siemens.camada.ca@siemens.com siemens.ca

- ¹ http://www.ieso.ca/en/get-involved/for-business/for-business
- ² http://www.nrcan.gc.ca/energy/facts/electricity/20068
- ³ https://www.lazard.com/media/450337/lazard-levelized-cost-of-energy-version-110.pdf
- 4 https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/Jan/IRENA_2017_Power_Costs_2018.pdf
- 5 https://business.financialpost.com/commodities/energy/ontario-household-electricity-prices-to-rise-52-per-cent-from-2017-to-2035
- $^{6} \ https://www.newswire.ca/news-releases/battery-energy-storage-system-uses-artificial-intelligence-to-lower-energy-bills-and-provide-utility-grid-services-701973791.html$
- 7 https://www.greentechmedia.com/articles/read/Californians-Just-Saved-192-Million-Thanks-to-Efficiency-and-Rooftop-Solar#gs.4fmix0
- ⁸ http://www.chamber.ca/media/blog/130123-electricity-in-canada-smart-investment-to-power-future-competitiveness/
- 9 https://www.utilitydive.com/news/report-extreme-weather-power-outages-rising-in-us/411445/
- $^{10} https://www.itworldcanada.com/article/ontario-suffered-more-blackouts-than-any-other-province-in-2017-eaton/403155$
- " https://www.itworldcanada.com/article/ontario-suffered-more-blackouts-than-any-other-province-in-2017-eaton/403155
- ¹² https://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/www/pdf/publications/emmc/15-0137%20EMMC-After%20the%20Blackout-e.pdf
- 13 https://climateactiontracker.org/countries/canada/current-policy-projections/
- ¹⁴ https://business.financialpost.com/entrepreneur/small-business/0424-biz-dk-cfib