



**DOCUMENT DE PRÉSENTATION**

# Gérer la transition énergétique en créant le réseau de l'avenir

Auteur : Faisal Kazi, président-directeur général de Siemens Canada

Date : 1<sup>er</sup> octobre 2020

[siemens.ca](https://www.siemens.ca)

**SIEMENS**

## Résumé

Ce document de présentation traite des tendances, des défis et des occasions associés à la transition énergétique des combustibles fossiles vers les énergies renouvelables, et explique pourquoi le « réseau de l'avenir » constitue une solution possible. En tirant parti de la numérisation du paysage énergétique, ce réseau peut permettre une transformation efficace et rentable pour un avenir énergétique plus vert.

## Tendances et défis de la transition énergétique

Les réseaux énergétiques du monde entier font l'objet d'une importante transition. Au Canada et dans de nombreuses régions, il y a eu un engagement continu à réduire les gaz à effet de serre combiné à de fortes baisses de prix des sources d'énergie renouvelables comme les énergies solaire et éolienne. Ces énergies gagnent rapidement leur part dans la capacité de production, et leur croissance des dernières années fait en sorte qu'elles représentent plus de la moitié des ajouts à la capacité nette\*. Avec l'entrée de multiples sources d'énergie, le réseau énergétique passe fondamentalement d'une production unidirectionnelle centralisée à une production multidirectionnelle décentralisée. Cela entraîne aussi de nombreux nouveaux défis tels que l'équilibre entre l'offre et la demande, en raison de l'intermittence naturelle des sources d'énergie renouvelables, et la nécessité de moderniser les réseaux existants qui n'ont pas été conçus pour ces sources. Parallèlement à tous ces défis, c'est également la grande occasion de décarboniser le secteur énergétique mondial pour nos générations futures.

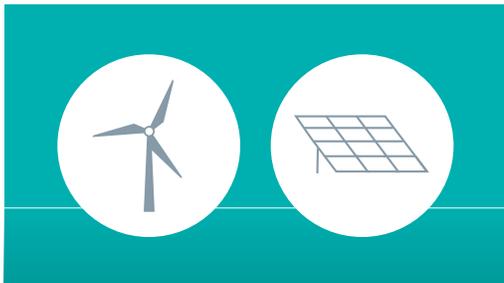
Il s'agit d'une entreprise massive et très complexe qui ne peut réussir qu'avec une planification minutieuse, un alignement étroit entre une variété de parties prenantes et des réformes réglementaires, soutenues par les bonnes technologies et une approche systématique sous-tendant toute la transition.

Une analyse des réseaux énergétiques dans le monde a montré que les collectivités publiques sont aux prises avec quatre défis particuliers :



### 1. Gestion des charges de pointe

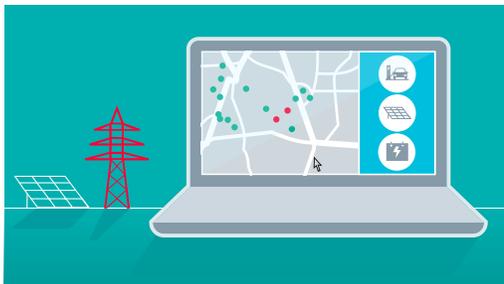
Vu la nature intermittente des sources d'énergie renouvelables, les gestionnaires de réseau peuvent être contraints d'acheter de l'énergie de pointe et auxiliaire coûteuse pour gérer la demande, ce qui entraîne une augmentation des prix de l'énergie pour les consommateurs. Par conséquent, le stockage de l'énergie et la puissance auxiliaire combinés à la réponse à la demande sont essentiels pour que l'offre puisse répondre à la demande. Le stockage peut faire référence non seulement aux batteries, mais également à l'eau chaude et à d'autres formes d'énergie. La flexibilité de la charge doit être obtenue en parallèle grâce à des processus qui peuvent s'exécuter par intermittence en fonction des besoins.



### 2. Intermittence des énergies renouvelables

Si une capacité renouvelable excédentaire est disponible à un moment de faible demande, les prix pourraient connaître des baisses négatives pour les fournisseurs de la charge de base, ce qui aurait une incidence sur leur rendement ou entraînerait le délaissement de leurs actifs, car les énergies renouvelables sont généralement considérées comme prioritaires dans le réseau en raison de leur faible coût marginal de production. En même temps, les consommateurs proactifs disposant de leurs propres actifs énergétiques pourraient uniquement être en mesure de maximiser ces investissements en s'associant avec des revendeurs et des services publics, ce qui amènerait l'énergie produite par ces consommateurs ou le service de réseau sur le marché. Ce qui, à son tour, nécessite la transparence du réseau et des prévisions de production fiables.

\*Source : McKinsey Global Energy Perspective 2019.



### 3. Déclin de la fiabilité du réseau

En raison de changements structurels fondamentaux, il pourrait y avoir une baisse de la fiabilité du réseau, accompagnée d'une hausse des dépenses de mise à niveau du réseau, ce qui augmenterait encore les prix de l'énergie. Cette dynamique pourrait être encore plus aiguë dans les collectivités où la résilience est déjà un problème causé par le vieillissement de l'équipement de transport et de distribution, ou dans les endroits présentant une augmentation démontrable des événements météorologiques extrêmes. Par conséquent, les investissements géographiquement ciblés dans les énergies renouvelables et le stockage, que ce soit au niveau du client ou à l'échelle du réseau, sont dans de nombreux cas plus rentables que les mises à niveau traditionnelles. En fait, les solutions locales de production d'énergie renouvelable qui sont accessibles aujourd'hui sont beaucoup moins coûteuses pour desservir certains clients (en particulier dans les régions éloignées) que les poteaux et les fils habituels.



### 4. Perturbation des modèles d'affaires

Avec plus de production combinée, alors que les consommateurs proactifs produisent et consomment leur propre électricité, les services publics du monde entier font face à une perte de charge et à une détérioration de leur modèle économique historique. Sans un cadre réglementaire réfléchi et des services publics interagissant avec leur clientèle en constante évolution, il existe un risque que les utilisateurs finaux ne pensent qu'à leur propre optimisation, passant ainsi à côté de l'efficacité du partage des risques et des actifs de l'ensemble du réseau énergétique.

Bien que l'ampleur de ces problèmes puisse potentiellement limiter le soutien des parties prenantes et retarder la transformation, ne pas aller de l'avant serait encore plus coûteux à long terme. L'accent doit donc être mis sur la résolution de ces défis. Heureusement, il existe une voie à suivre positive. Elle est centrée sur l'utilisation de technologies novatrices et de la puissance de la numérisation qui se trouve désormais à notre portée.

Ce sera cependant une entreprise colossale et extrêmement complexe. On ne peut réussir qu'avec une planification minutieuse et des réformes réglementaires judicieuses, le tout appuyé par une approche globale et systématique et un alignement étroit entre toutes les parties prenantes, y compris les gouvernements, les décideurs, les grandes entreprises, les universités et les instituts de recherche.

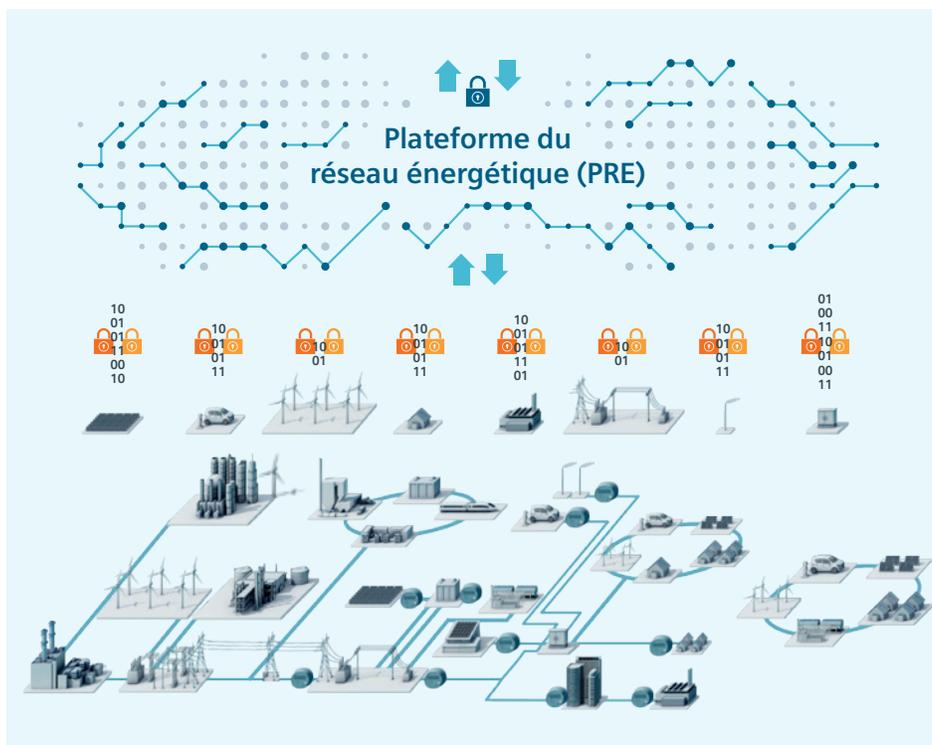
Dans la région de l'Atlantique du Canada, un consortium de parties prenantes de premier plan s'est réuni pour ouvrir la voie et montrer comment y parvenir. Le gouvernement fédéral, les services publics Énergie NB et Nova Scotia Power ainsi que Siemens collaborent dans une initiative ambitieuse : le réseau intelligent de l'Atlantique. L'objectif est de permettre une transition énergétique efficace et rentable en créant et en mettant en valeur le réseau de l'avenir en utilisant des actifs réels dans un ensemble de communautés énergétiques intelligentes. Au cœur de cela se trouve une plateforme du réseau énergétique développée et déployée par Siemens.

# Réseau de l'avenir : La plateforme du réseau énergétique (PRE)

La PRE est une plateforme nuagique dotée des plus récentes technologies, y compris l'intelligence artificielle, pour aider les services publics à converger et à gérer toutes les ressources distribuées sur son réseau. Les communautés énergétiques intelligentes connectées à la PRE promettent de faire partie intégrante du réseau énergétique, car la plateforme peut se connecter à un large éventail de ressources énergétiques. Cela comprend les systèmes solaires photovoltaïques et autres générateurs, le stockage dans les batteries, les charges commerciales et industrielles, les chauffe-eau intelligents, les chargeurs de véhicules électriques et même des miniréseaux entiers.

La PRE offre diverses options d'intégration pour les actifs contrôlés par les services publics et privés, de la connexion directe aux ressources énergétiques décentralisées (RED) en bordure du réseau, dont celles « derrière le compteur ». Il existe également une intégration avec des revendeurs de charges flexibles et des générateurs d'énergie renouvelable ainsi qu'avec des nuages informatiques dédiés, mis en place par les fabricants ou vendeurs d'équipement énergétique résidentiel.

Cette technologie peut réduire considérablement le coût de maintenance du réseau existant. Il s'agit d'un investissement intelligent pour la distribution grâce à l'intégration de technologies numériques et opérationnelles, à l'emploi de fonctionnalités avancées de prévision et de planification et aux analyses permettant d'optimiser la configuration globale du réseau. Cela inclut également de tirer profit des RED pour les services, tant au niveau du transport que de la distribution locale, et englobe la puissance active et réactive au moyen d'onduleurs intelligents.



**Optimiser l'ensemble du réseau en** utilisant une plateforme nuagique ouverte comme pièce maîtresse d'une puissante PRE dans l'Internet des objets (IdO), permettant :

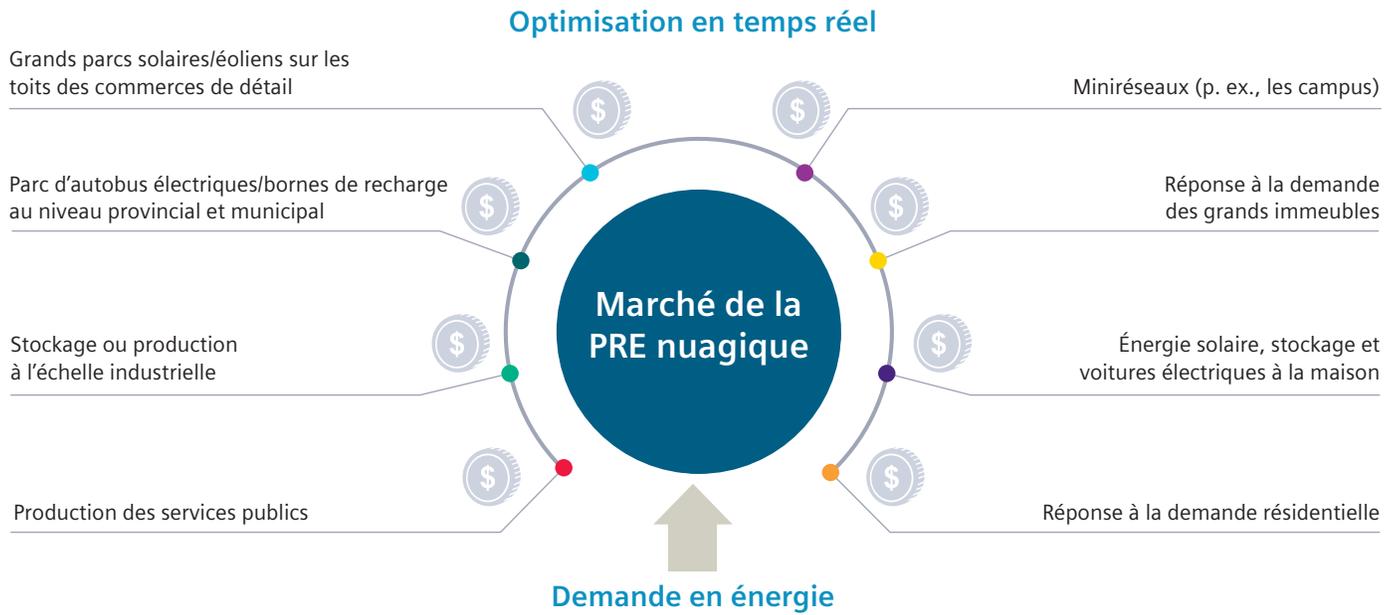
- L'optimisation en temps réel
- Une gestion avancée du réseau
- Une analyse des données et l'intelligence artificielle
- Des capacités de connectivité
- Une communication résiliente
- La cybersécurité dans les technologies de l'information et la technologie opérationnelle

#### Nouveaux modèles d'affaires

- Permettre à chacun de participer au marché de l'énergie
- Échange entre pairs
- Des véhicules électriques au réseau, etc.

Intégration des services publics à la télésurveillance et l'acquisition de données, aux systèmes de gestion avancée de la distribution, aux systèmes d'information du client, à la gestion des données de mesure et aux systèmes d'information géographique

La PRE optimise non seulement l'ensemble du réseau en temps réel, mais ouvre également le marché de l'énergie à tous, ce qui encourage l'entrée de nouveaux joueurs et favorise l'introduction de nouveaux modèles d'affaires pour des parties prenantes telles que les producteurs d'électricité indépendants, les consommateurs proactifs ainsi que les consommateurs commerciaux et résidentiels flexibles.



La plateforme permet la création de nouveaux modèles d'affaires, de nouvelles sources de revenus et une optimisation sans précédent.



Une approche par étapes a été déployée pour relever les défis de la transition énergétique. Le diagramme ci-dessous présente l'évolution des solutions qui ont été créées au fil du temps.

## Évolution des solutions au fil du temps pour relever les défis de la transition énergétique

De la visibilité au regroupement ...à l'exploitation du réseau ...aux nouveaux modèles d'affaires

### 1 Réponse à la demande

#### Avantages pour le client :

- Tarifs plus bas, rabais en période de pointe

#### Avantages pour les services publics :

- Réduction de la capacité de production auxiliaire

La réponse à la demande inclut des programmes de gestion de la charge afin de diminuer les coûts de production auxiliaire, tout en permettant aux services publics de répartir la charge pour réduire la demande en période de pointe et répondre à cette demande avec une alimentation électrique suffisante.

Aujourd'hui, ces mécanismes sont bien établis et mobilisent les clients, qui peuvent indiquer leur flexibilité à l'exploitant du système. Par exemple, les processus industriels, les chauffe-eau ou les chargeurs de véhicules électriques peuvent fonctionner à des niveaux de consommation inférieurs lorsque l'énergie renouvelable est limitée. En retour, les participants peuvent bénéficier de rabais, d'incitatifs ou de tarifs plus bas.

### 2 Centrale électrique virtuelle

#### Avantages pour le client :

- Tarification incitative attrayante

#### Avantages pour les services publics :

- Transparence quant aux actifs du consommateur proactif

L'énergie renouvelable est intermittente. Une centrale électrique virtuelle regroupe la production d'énergie renouvelable pour garantir la fiabilité. Bien que la production d'un générateur d'énergie renouvelable puisse être difficile à prévoir, la planification et les prévisions peuvent être effectuées pour des milliers d'actifs gérés comme un seul groupe de capacité de production totale.

En offrant aux services publics une visibilité sur les actifs situés derrière le compteur, les propriétaires de ressources énergétiques décentralisées peuvent participer aux marchés de l'énergie et des services de réseau. Par exemple, les énergies solaire et éolienne peuvent être combinées pour fournir une capacité de production en réserve, ou des batteries utilisées pour la régulation de la tension dans le réseau électrique. En retour, les participants peuvent s'attendre à une tarification incitative plus attrayante pour tirer le meilleur parti de leurs investissements privés.

### 3 Système de gestion des ressources énergétiques décentralisées

#### Avantages pour le client :

- Résilience locale, incitatifs

#### Avantages pour les services publics :

- Évitement des mises à niveau de réseau

Un système de gestion des ressources énergétiques décentralisées (RED) peut permettre une optimisation en temps réel du réseau de distribution en exploitant les RED en tant que groupe pour plus de flexibilité. Cela améliore non seulement la résilience du réseau, mais permet également de maintenir l'équilibre entre l'offre et la demande locales, réduisant ainsi le besoin d'infrastructures de réseau supplémentaires.

Les clients d'une communauté précise peuvent s'engager à promouvoir la fiabilité, la résilience ou même l'autosuffisance dans leur région en utilisant des processus et des charges flexibles, une production et un stockage décentralisés. Outre les incitatifs à offrir leur flexibilité, cela pourrait également réduire leurs frais de réseau.

### 4 Plateforme du réseau énergétique

#### Avantages pour le client :

- Revenu commercial

#### Avantages pour les services publics :

- Génération de revenus supplémentaires

La plateforme du réseau énergétique a les capacités de faire toutes les étapes précédentes, mais peut également fournir aux consommateurs une plateforme d'échange d'énergie dans leur communauté, ce qui permet à chacun de participer au réseau énergétique.

La vision consiste à encourager l'investissement privé par l'intermédiaire de nouveaux modèles d'affaires transactionnels qui profitent aux consommateurs, tout en réduisant le besoin de dépenses en capital par les gouvernements et les services publics. En outre, cela permet de réduire les coûts d'exploitation et de maintenance, tout en offrant la possibilité de générer des sources de revenus supplémentaires à partir des frais de transaction.

# Laboratoire vivant : Projet de réseau intelligent de l'Atlantique

Le projet de réseau intelligent de l'Atlantique consiste à développer et à déployer la PRE dans les provinces du Nouveau-Brunswick et de la Nouvelle-Écosse. Les avantages des ressources énergétiques décentralisées (RED) et des miniréseaux entiers pour les services publics et les clients seront maximisés grâce à une série de projets communautaires d'énergie intelligente. Un large éventail de dispositifs derrière le compteur et en bordure de réseau ainsi que d'actifs à l'échelle de la communauté et des services publics seront connectés. Cela comprend :

- Énergie solaire, stockage, chauffe-eau, thermopompes à la maison, etc.
- Recharge pour les parcs automobiles et les véhicules individuels électriques
- Systèmes immotiques
- Énergie solaire, stockage et charges pour les commerces
- Énergie solaire communautaire et stockage à l'échelle des services publics

Les actifs seront mis à profit dans les programmes de gestion de la charge de la communauté énergétique intelligente de Shediac et du réseau intelligent de la Nouvelle-Écosse. Des services d'énergie et de réseau seront créés, de même que de nouveaux modèles d'affaires, démontrant la grande valeur de cette initiative pour les collectivités participantes.

Deux communautés seront équipées de miniréseaux et connectées à la PRE. La première comprendra l'aménagement de maisons « prêtes pour une consommation énergétique nette zéro » dans un nouveau quartier de Moncton. Cela signifie des panneaux solaires sur le toit, le stockage dans la batterie (approche décentralisée), l'optimisation de l'énergie locale grâce à l'intelligence artificielle et des mécanismes d'échange d'énergie entre pairs. L'autre sera équipée d'une installation solaire et de batteries (approche centralisée) pour fournir une plus grande autosuffisance et une meilleure résilience à des coûts énergétiques inférieurs.

Ce projet constituera un laboratoire vivant pour les services publics pour comprendre l'engagement des clients à l'égard de ces nouvelles offres. Il démontrera comment concevoir de nouveaux modèles d'affaires, créer de la valeur et analyser la façon dont les structures incitatives influent sur le comportement. Avec toutes les parties prenantes mobilisées, il fournira une feuille de route essentielle pour une transition énergétique efficace et rentable, menant à un avenir plus résilient et durable.

