

Rapport panoramique du CAI

Réseau intelligent

Les progrès des systèmes électriques vers
l'objectif de zéro émission nette

Une analyse des données sur les brevets

Le collectif d'actifs en innovation

Le collectif d'actifs en innovation (CAI) est une organisation indépendante à but non lucratif basée sur l'adhésion des membres et sélectionnée par Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ISDE) du Gouvernement du Canada pour répondre aux besoins en PI des petites et moyennes entreprises (PME) canadiennes du secteur de la technologie propre axée sur des données.

Dirigé par des experts en éducation de la PI, en conseils stratégiques, en production de PI et en accès aux brevets, le CAI aide les PME canadiennes à comprendre et à tirer parti de leur PI pour que leurs innovations soient commercialisées et protégées et que l'économie canadienne en profite.

Avec l'aide de l'équipe du CAI, les entreprises membres pourront optimiser la valeur de leurs actifs incorporels tout en bénéficiant des services du collectif et tout en préparant leur croissance sur la scène mondiale. En faisant prendre conscience de la valeur intrinsèque de la PI, le CAI encourage l'innovation canadienne et permet à davantage d'entreprises canadiennes de réussir sur la scène mondiale.

Pour en savoir plus sur le CAI, visitez www.ipcollective.ca

À propos du rapport



Les tendances et les développements technologiques récents dans le secteur de l'énergie sont dominés par des objectifs de durabilité et l'utilisation de sources renouvelables d'énergie. L'innovation dans le domaine des réseaux intelligents et des systèmes de stockage d'énergie permettent d'envisager des conséquences immédiates à petite échelle pour réduire l'empreinte carbone et garantir une énergie durable sur le long terme. L'équipe du CAI examine les tendances actuelles de la recherche et du développement des réseaux intelligents et étudie également les activités de marché et de dépôts de brevet.

La modernisation du réseau électrique repose sur le programme de neutralité carbone. Il prévoit d'intégrer des ressources énergétiques distribuées, de faciliter une pénétration plus élevée des sources plus propres de production et d'autres mesures rentables. Les réseaux électriques de la nouvelle génération, souvent appelés réseaux intelligents ou smart grid, exploitent une électricité de haute puissance, des capteurs de réseaux et une numérisation pour rendre possible une communication bilatérale et un flux d'énergie et une automatisation de la transmission et de la distribution. Ces améliorations permettent aux réseaux de devenir plus résistants et flexibles et s'adapter aux fluctuations. Ce rapport détaille la valeur de la chaîne de distribution des réseaux intelligents pour mettre en lumière les activités, le développement et l'actualisation des réseaux de distribution, de la vente au détail émergente et l'évolution de la clientèle. La chaîne de valeur identifie les segments technologiques qui illustrent l'assemblage des technologies requises pour délivrer une fonctionnalité essentielle aux réseaux intelligents, par exemple, la gestion de réseau, l'intégration de ressources d'énergie distribuée, et une infrastructure

de comptage avancée (ICA). L'illustration de la chaîne de valeur rapproche davantage les activités commerciales des organisations et des segments technologiques.

La source de données primaires pour ce rapport est les brevets. Les données sont enrichies par des informations liées à l'industrie, notamment les changements de politique publique, les activités de marché comme les fusions et les acquisitions, les octrois de licences, les alliances et le lancement de projets clés. Un résumé de ce rapport est disponible ci-dessous. Le rapport détaillé capture des détails précis sur le paysage de la concurrence et des stratégies mondiales sur les brevets et identifie les risques et les opportunités grâce à des informations de marché et des espaces libres dans le secteur général des réseaux intelligents.

Comment les rapports sur le paysage concurrentiel aident-ils les entreprises ?

Les rapports sur le paysage concurrentiel sont un moyen d'exploiter les connaissances enfermées dans les actifs de la PI. Des informations différentes peuvent être tirées en changeant de méthode d'analyse et en passant de la technologie aux organisations. Pour les entreprises qui essaient de créer une stratégie technologique sur plusieurs années, les rapports sur le paysage concurrentiel peuvent fournir des tendances technologiques, des discontinuités et des informations sur la domination et l'émergence croissante d'organisations et ainsi que sur les opportunités offertes par de nouveaux marchés.

La neutralité carbone :

Briser l'inertie infrastructurelle



Les impacts visibles environnementaux de la création énergétique des sources traditionnelles et des demandes continuellement croissantes à cause de l'urbanisation et de l'industrialisation ont mis le secteur énergétique au cœur des discussions sur le changement climatique. Les gouvernements dans le monde entier définissent des politiques et adoptent des stratégies de décarbonisation pour soutenir et faire avancer le programme de neutralité carbone pour atteindre l'objectif des émissions net zéro en 2050¹.

La création et la distribution d'énergie et l'utilisation de l'énergie forment deux aspects critiques pour évaluer le rôle du secteur énergétique dans la neutralité carbone. L'utilisation d'énergie encourage l'efficacité avec laquelle les systèmes peuvent utiliser l'énergie reçue et ensuite permet de mesurer l'énergie perdue. Des techniques simples, comme rendre les bâtiments et les ustensiles encore plus écoénergétiques, peuvent réduire la demande générale en énergie. D'un autre côté, la production et la distribution d'énergie réfèrent aux systèmes d'utilité engagés dans la production et la distribution d'énergie avec une variété de centres de chargement, notamment des bâtiments et des appareils électriques. Les deux aspects nécessaires

pour obtenir un futur sûr et une énergie durable reposent sur une plus grande utilisation des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique.

À cause des limites financières et infrastructurelles, la vitesse et l'échelle de l'adoption de l'innovation dans le secteur de l'énergie sont graduelles et doivent être renforcées avec des politiques sectorielles précises. La position sur le climat du gouvernement canadien inclut l'introduction de standards minimum sur la tarification du carbone² pour les provinces pour gérer les ressources renouvelables et réduire les gaz à effet de serre (GES) en sont un exemple. Au Canada, bien que les combustibles fossiles sont toujours les plus importants dans la production d'énergie, des efforts pour créer un changement vers la production d'énergie propre peut être vue dans l'engagement du secteur public envers la neutralité carbone, les investissements dans la mise à niveau des infrastructures avec des technologies nouvelles et plus intelligentes et des avancées dans les technologies de stockage d'énergie (par exemple Ontario Power Generation³, Hydro-Québec⁴, SaskPower⁵, BC Hydro⁶).

L'Agence internationale de l'énergie (AIE), une organisation intergouvernementale qui fournit des statistiques sur la consommation mondiale d'énergie et des recommandations politiques, prévoit une baisse des investissements dans les ressources non-renouvelables (comme le charbon, le gaz, le pétrole et le nucléaire) et une augmentation des investissements dans les sources renouvelables d'énergie. Cette baisse peut être due à des frais moins élevés, une utilisation flexible et efficace des technologies de production propre comparée à la mise en œuvre de nouvelles usines de gaz naturel.

La modernisation des réseaux génère une transformation sectorielle rapide du côté de la distribution des services d'utilité publique, créant de nouvelles économies et ouvrant de nouveaux marchés. L'énergie transactive et la gestion numérique des ressources énergétiques distribuées sont les arènes futures de l'énergie. Plusieurs initiatives récentes de réseau sont le produit de la pression exercée par le secteur public sur les services d'utilité publique pour moderniser les réseaux et permettre aux petites et moyennes entreprises d'offrir des solutions numériques.

¹ United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), The Paris agreement 2015 on climate change, <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>

² The Globe and Mail, Mar 2021, Canada's carbon tax is constitutional, Supreme Court rules, <https://www.theglobeandmail.com/canada/article-canadas-carbon-tax-is-constitutional-supreme-court-rules/>

³ Ontario Power Generation, Nov 2020, OPG commits to being a net-zero company by 2040, https://www.opg.com/media_releases/opg-commits-to-being-a-net-zero-company-by-2040/

⁴ Hydro Québec, Electricity supply plan 2019-2029, <https://www.hydroquebec.com/electricity-purchases-quebec/supply-plan.html>

⁵ SaskPower, Smart meters: Building a modern power grid, <https://www.saskpower.com/Our-Power-Future/Powering-2030/Smart-Meters/Building-a-Modern-Power-Grid>

⁶ BC Hydro, Net metering program, <https://www.bchydro.com/work-with-us/selling-clean-energy/net-metering.html>

⁷ International Energy Agency (IEA), Oct 2020, World Energy Outlook 2020, <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2020>.



La transition vers l'énergie propre :

Transformer la production centralisée en une production distribuée

Les futures solutions en matière d'énergie devraient inclure à la fois la fiabilité et la durabilité comme des manifestations essentielles des systèmes du service d'utilité publique. La prochaine génération des réseaux d'électricité et des stations de distribution s'adaptent pour incorporer ces éléments en intégrant des sources d'énergie alternative aussi connues sous le nom de ressources énergétiques distribuées (incluant la production distribuée et les systèmes de stockage). Plus particulièrement, la possibilité d'avoir des solutions de stockage pour l'énergie pendant une longue période de temps et la rendre disponible dès que nécessaire permet aux services d'utilité publique de concilier la nature intermittente de quelques-unes des sources d'énergie renouvelables.

Cependant, les unités d'alimentation diversifiées et distribuées augmentent la complexité des réseaux et rendent plus difficiles la coordination et la maintenance régulière de la qualité et de l'état de l'électricité. Pour résoudre cette complexité ajoutée, les réseaux intelligents utilisent les avancées technologiques pour rendre flexible le fonctionnement des réseaux ce qui est nécessaire pour intégrer les ressources énergétiques distribuées.

L'Agence internationale de l'énergie (AIE) définit « les réseaux intelligents » de la façon suivante :

« Un réseau intelligent est un réseau électrique qui utilise des technologies numériques et d'autres technologies de pointe pour contrôler et gérer le transport de l'électricité à partir de toutes les sources de production afin de répondre aux besoins variables des utilisateurs finaux en électricité. De tels réseaux peuvent intégrer les besoins et les capacités de tous les générateurs, les exploitants du réseau et les utilisateurs finaux de même que les intervenants du réseau d'électricité de telle façon qu'ils peuvent optimiser l'utilisation et le fonctionnement d'actif et, au cours du processus, minimiser les coûts et les impacts environnementaux tout en maintenant la fiabilité, la résistance et la stabilité. »

Source : IEA (2015), Technology Roadmap: Smart Grids, OECD/IEA, Paris.



Réseaux intelligents (Smart grid) : Éléments essentiels du changement de topologies

Les réseaux d'énergie traditionnels utilisent des systèmes unidirectionnels de transmission et de distribution et produisent de l'énergie principalement grâce à une unité centrale. Les efforts de modernisation du réseau révolutionnent la façon dont les services d'utilité publique sont distribués aux consommateurs et la façon dont les consommateurs interagissent et contrôlent leur consommation d'énergie. Les progrès récents dans les technologies de production distribuée et de stockage d'énergie ainsi que la croissance accélérée dans les technologies de gestion de réseau permettent d'héberger plus d'une source d'énergie par service d'utilité publique. La prochaine génération de réseaux intelligents commence à intégrer les ressources énergétiques distribuées pour améliorer la flexibilité et la résilience des réseaux. Ceci comprend de prévoir la production et la disponibilité de sources alternatives d'approvisionnement en énergie et la gestion d'un programme et la distribution d'énergie à partir de multiples (et diverses) sources d'énergie. Plus précisément, la complexité n'est pas simplement ajoutée à l'approvisionnement, de nouveaux développements de véhicules électriques, des systèmes domestiques d'automatisation, la gestion de bâtiment et l'évolution des consommateurs vers des consommateurs nécessitent des systèmes bien plus sophistiqués pour gérer les ressources aussi du côté de la demande.

Un réseau intelligent surpasse les complications liées à l'offre et à la demande grâce à des efforts de modernisation qui incluent une automatisation du réseau renouvelé, des appareils de contrôle et de visualisation qui utilisent des appareils électroniques intelligents, des régulateurs automatiques, des capteurs de réseaux, des synchrophaseurs. La modernisation nécessite la refonte de l'infrastructure de la gestion des systèmes ainsi que celle des systèmes et des logiciels utilisés pour observer, échanger, gérer et contrôler les réseaux de distribution d'électricité et les sources d'approvisionnement. Comme nous le savons, la fonctionnalité centrale d'un réseau intelligent se situe dans la gestion de divers actifs connectés à un service pour délivrer une énergie fiable et de qualité aux consommateurs.

De plus, la possibilité d'abriter des ressources de production distribuées et diversifiées pour enrichir plus efficacement la capacité et la réponse des services d'utilité publique aux fluctuations de la demande a donné le jour à des modèles d'électricité au détail. L'ouverture du marché de l'électricité aux ressources énergétiques distribuées ouvre des possibilités pour les petits producteurs de négocier l'énergie, apportant ainsi de la flexibilité dans les modèles de tarification électrique et des prix variables pour les consommateurs. La participation dans les programmes

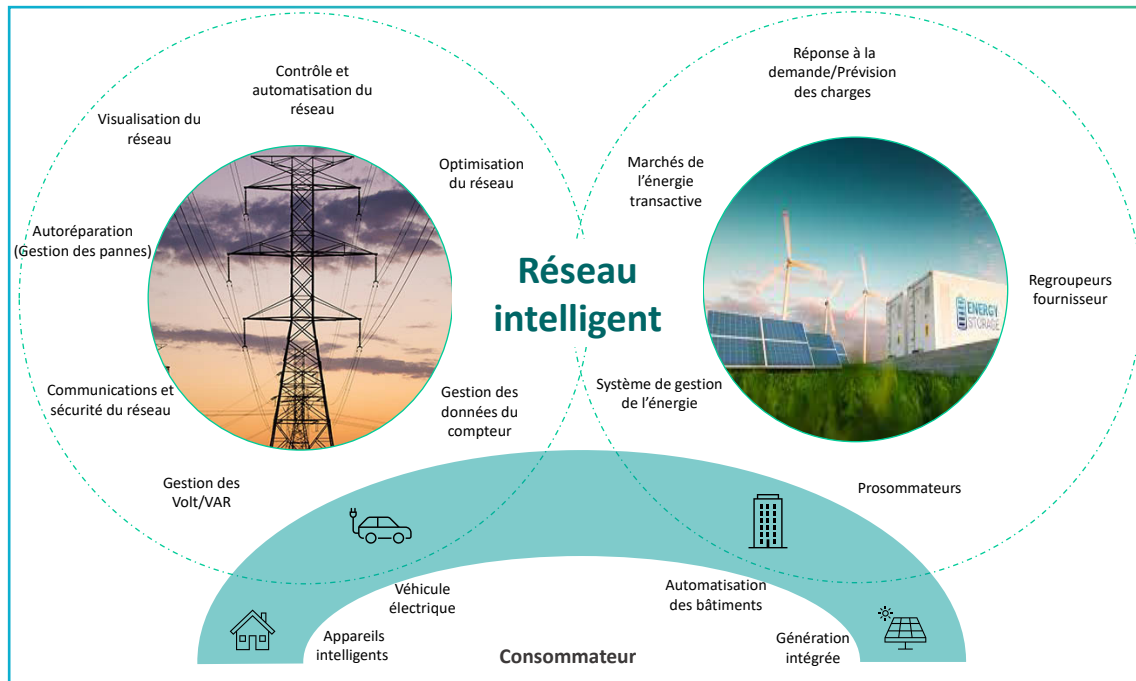


Fig I. Distribution par des réseaux intelligents

de réponse à la demande, les nouveaux modèles de tarification pour utiliser une électricité plus propre quand elle est disponible ou pour déplacer les charges selon les horaires d'usage sont quelques exemples des schémas de consommation d'énergie et de gestion des charges. Ces interactions complexes sont possibles seulement lorsqu'il existe une façon interactive d'échanger des données entre les services d'utilité publique, les détaillants et les consommateurs. C'est ce qu'apporte une infrastructure avancée de comptage et l'utilisation par les services d'utilité publique de systèmes élaborés de gestion de la distribution. Ensemble, les technologies doivent intégrer des ressources de production distribuées (par exemple les systèmes de gestion distribuée de l'énergie, DERMS) et collecter des mesures avancées de données et de gestion pour permettre aux trois éléments d'un réseau de distribution (la station de distribution, les détaillants et les consommateurs) de collaborer.

Figure I résume les fonctions variées effectuées aux différentes extrémités d'un réseau de distribution d'un réseau intelligent (smart grid).

Figure II illustre la chaîne de valeur des réseaux intelligents utilisée pour lier les activités commerciales des organisations et les segments technologiques. Ceci forme la base de la collecte et de l'analyse de données sur les brevets.

	Distribution	Détail	Consommateur	
Composition	<ul style="list-style-type: none"> Intégration des ressources d'énergie distribuées. Niveaux élevés de visualisation, d'automatisation et de contrôle. 	<ul style="list-style-type: none"> Hausse de l'interaction avec les consommateurs Produits et services fondés sur les données Nouveaux modèles de tarification, marché de l'électricité 	<ul style="list-style-type: none"> Plus grand engagement Tarification alternative et optionnelle des services d'utilité publique Devient un prosommateur 	
Fonctions	Gestion du réseau	Intégration des ressources d'énergie distribuées	Infrastructure de mesure avancée	
Systèmes et logiciels	Planification des ressources et optimisation du réseau	Réponse à la demande et gestion des charges	Système de gestion de l'énergie distribuée	Système de gestion des données du compteur
Infrastructure	Automatisation et contrôle du réseau		Microgrid	Smart meter

Fig II. La chaîne de valeur des réseaux intelligents

Le rapport détaillé sur le paysage contient les informations suivantes :

- La chaîne de valeur avec des organisations clés placée dans chaque segment technologique (comme le montre la figure II)
- Risques et possibilités du secteur des réseaux intelligents
- Des multiples illustrations sur les séries temporelles pour analyser les tendances en matière de brevets (notamment par segments technologiques, lieux géographiques, principaux déposants, période du cycle technologique) et des résumés des activités liées à l'innovation basés sur ces illustrations.
- Les illustrations du paysage concurrentiel des séries chronologiques (en étalonnant des portefeuilles de brevets utilisant des scores de généralité et d'originalité, des index de valeur des portefeuilles) pour élucider le positionnement changeant compétitif des entreprises dans chaque segment technologique au cours du temps.

Résumé de l'activité organisationnelle

Comme prévu, ce rapport révèle la prédominance des dépôts originellement de Chine avec des services d'état chinois, dont principalement la société d'état des réseaux de Chine. Malgré ces dépôts agressifs, les joueurs chinois ont des activités de dépôts négligeables en dehors de la Chine, comptant pour seulement 4 % des brevets déposés dans d'autres pays.

Sous la couche épaisse des tendances de dépôts en Chine, les stratégies de dépôts de brevet identifiées dans le reste du monde révèlent que quelques entreprises réapparaissent parmi celles qui déposent le plus de brevets dans les segments technologiques des réseaux intelligents. Elles comprennent entre autres General Electric, Siemens, ABB, Hitachi, Toshiba, le groupe Sumitomo et Mitsubishi. Des entreprises comme Honeywell, AT&T, IBM, Kyocera et Panasonic déposent aussi de nombreux brevets dans les réseaux intelligents.

Des entreprises comme Schneider Electric, S&C Electric et LS Electric ont des portefeuilles dans l'infrastructure. En plus de ces entreprises établies, les segments individuels technologiques révèlent aussi que Itron et Hubbell sont bien positionnés dans les compteurs intelligents et Bidgley dans la désagrégation de charges. Causam Energy, aussi engagé dans la constitution de portefeuille de brevets stratégiques, a eu une présence commerciale très forte aussi.

Du côté canadien, Opus One Solutions (qui offre des solutions de comptage) est le leader, avec plusieurs petits joueurs essayant de s'ancre dans les domaines émergents du réseau intelligent. Elles comprennent Peak Power, Enbala (acquis par Generac), Hatch, UWB energy, Bluewave-ai et Tantalus (qui possède aussi Energate).

Auteurs

Arushi Sharma

Analyste principale en brevets, CAI

Parteek Saxena

Analyste junior en brevets, CAI

La version détaillée de ce rapport ainsi que les futurs rapports panoramiques des brevets sont disponibles pour tous les membres du CAI. Tous les membres qui ont des questions sur ces rapports peuvent contacter notre gestionnaire des relations, Melissa Bouffard, à l'adresse suivante mbourffard@ipcollective.ca.

Si vous êtes une entreprise canadienne du secteur de la technologie propre axée sur les données et que vous souhaitez rejoindre le CAI, nous vous invitons à contacter notre équipe chargée de l'adhésion pour plus d'informations et notre gestionnaire du développement des affaires, Rasha Shamat, à l'adresse suivante rshamat@ipcollective.ca.

Nous voudrions aussi inviter les organisations publiques et privées à nous contacter à cette adresse partner@ipcollective.ca, si ce sujet les intéresse et si elles souhaitent savoir comment nous pourrions être capables d'établir un partenariat ensemble pour approfondir la discussion sur la PI dans le secteur de la technologie propre.