

Le Dao de l'intelligence artificielle dans l'industrie canadienne de l'électricité

Automne 2025



**Électricité
Canada**

Notre avenir énergétique

Sommaire

À propos d'Électricité Canada	3
Résumé	4
Déclaration de l'auteur :	4
Introduction et contexte	5
Qu'est-ce que l'intelligence artificielle (IA) ?	6
Responsabilité de l'IA	7
Possibilités pour le secteur	7
Programmes pilotes	9
Défis pour l'industrie	10
Recommandations pour l'industrie	11
Instaurer un cadre de gouvernance pour l'adoption de l'IA	11
Élaborer une stratégie d'IA claire, alignée sur les objectifs commerciaux.....	11
Investir dans le perfectionnement des talents et des compétences.....	11
Adopter des solutions d'IA évolutives et durables.....	11
Demander l'aide des organismes de réglementation.....	11
Surveiller et mesurer régulièrement les performances de l'IA.....	12
Mettre en place un écosystème.....	12
Évaluer la maturité de l'IA	12
Appliquer les garde-fous recommandés.....	12
Retombées pour la réglementation	13
Obligations en vertu de la LIAD pour les systèmes à fort impact	13
Cadre proposé pour la réglementation de l'IA	14
Appel à l'action du gouvernement	15
Politiques.....	16
Étude de cas de Ressources naturelles Canada.....	16
Union européenne - Aperçu	16
Conclusion	17
Endnotes	18

À propos d'Électricité Canada

À propos d'Électricité Canada :

Fondée en 1891, Électricité est la tribune et la voix du secteur canadien de l'électricité, un secteur innovateur et en pleine évolution. L'Association appuie, par ses efforts de représentation, le succès régional, national et international de ses membres. Ces membres sont des services publics d'électricité intégrés, des producteurs d'électricité indépendants, des entreprises de transport et de distribution, des négociants en énergie ainsi que des exploitants de systèmes qui, ensemble, fournissent de l'électricité à tous les Canadiens, dans chaque province et territoire. Ils produisent, transportent et distribuent de l'énergie électrique à des clients industriels, résidentiels, commerciaux et institutionnels partout au pays.



Résumé

L'intelligence artificielle (IA) est devenue un puissant moteur d'innovation et d'efficacité dans le paysage commercial moderne. Les organismes dans tous les secteurs investissent massivement dans les technologies d'IA, dans l'espoir de tirer parti de leur potentiel pour améliorer la productivité, optimiser les opérations et créer de nouvelles possibilités commerciales.

Ce document, élaboré à partir de conversations avec les membres du Comité de la technologie et des rapports annuels d'Électricité Canada sur les tendances technologiques, de même que de recherches supplémentaires sur les lois et réglementations relatives à l'IA, vise à informer le secteur des possibilités et des défis dans ce domaine. Il vise aussi à alerter les gouvernements et les organismes de réglementation sur le fait que l'IA est là pour de bon et qu'on doit en tenir compte dans l'intégration des systèmes. L'IA est une solution qui permet dans l'industrie de l'électricité un changement sectoriel créatif et garant d'efficacité opérationnelle et de . Cela s'avère à une époque marquée par l'inflation, les menaces tarifaires, les contraintes de la chaîne d'approvisionnement et la pénurie de ressources humaines.

Intégrer l'IA dans l'industrie pour la gestion du réseau, incorporer les énergies renouvelables et bien d'autres projets nécessiteront des garde-fous pour la sécurité, la formation, l'innovation, la validation et l'intégrité. Les applications de l'IA, qu'elles soient orientées vers le client, intégrées dans les opérations ou d'ordre réglementaire, nécessiteront une surveillance et une évaluation continues afin de mesurer leur efficacité.

Bien que le Canada ait été le premier pays à adopter une stratégie d'intelligence artificielle, il est à la traîne par rapport à 20 pays de l'OCDE en termes d'adoption. Le gouvernement canadien peut simplifier la réglementation et promouvoir l'adoption au Canada grâce au financement, à la coopération, à la formation et à la réglementation afin de garantir la compétitivité du pays dans toutes les industries.

Déclaration de l'auteur :

Aucune application d'intelligence artificielle n'a été utilisée pour rédiger cet article.

Introduction et contexte

L'IA (intelligence artificielle) deviendra un outil incontournable dans le secteur de l'électricité à mesure que des applications seront mises à l'essai dans tous les secteurs des organismes. À l'avenir, il sera essentiel de protéger la confidentialité et les renseignements sur les clients. Cependant, on n'y parviendra que si la technologie et les processus qui la régissent sont transparents et éthiques.

Plusieurs comités, conseils et groupes de travail d'Électricité Canada se sont penchés sur l'application de l'IA dans leur secteur d'activité. Différents groupes ont exploré le recours à l'IA dans des centres d'appels, l'exploitation, la fiabilité, la gestion de la charge de données, la comptabilité, la confidentialité des données, la réglementation, l'architecture d'entreprise, etc. Tout cela soulève encore plus d'interrogations sur l'utilisation, la gouvernance, la propriété et l'applicabilité générale de l'IA et sur son interopérabilité avec d'autres systèmes.

Une technologie énergivore

L'IA est la cause première de l'augmentation de la consommation énergétique des centres de données, mais ce volet de l'IA n'entre pas dans le cadre du présent document.

Comme c'est le cas de nombreuses nouvelles technologies, son adoption n'est pas sans conséquences.

Les modèles d'IA consomment beaucoup d'énergie. Cependant, on constatera une baisse de la consommation à mesure que le codage s'améliorera et que de nouveaux systèmes informatiques verront le jour. Néanmoins, le nombre de systèmes d'IA augmentera dans tous les secteurs d'activité à mesure que les politiques gouvernementales s'adapteront à cette nouvelle technologie et qu'on se sentira plus à l'aise de l'adopter.

L'IA générative représente une ère nouvelle : les technologies d'IA peuvent désormais apprendre, s'adapter et prendre des décisions en temps réel. Les systèmes d'IA peuvent analyser de vastes ensembles de données, optimiser des processus et améliorer la prise de décisions dans divers secteurs. Les capacités de traitement du langage naturel de l'IA générative permettent aux utilisateurs ayant peu ou pas d'expertise en informatique de produire du contenu et des images, de générer du code informatique et d'effectuer des recherches. Sans parler des nombreuses autres fonctions qui peuvent bonifier la valeur dans une chaîne de valeur et améliorer l'exploitation.

Quant à l'intelligence artificielle agentique, elle peut fonctionner avec un haut degré d'autonomie, prenant des décisions et agissant avec une intervention humaine minimale. Elle s'adapte à son environnement et planifie en tenant compte d'objectifs. Pour des secteurs comme les services publics, elle pourrait accroître la capacité à gérer des systèmes complexes, tels que le réseau électrique, en temps réel.

Qu'est-ce que l'intelligence artificielle (IA) ?

Les définitions de l'intelligence artificielle (IA) varient considérablement, à mesure que les organismes et les gouvernements cherchent à jeter les bases de ce puissant moteur de technologie moderne. Voici une brève liste de définitions par organisme.

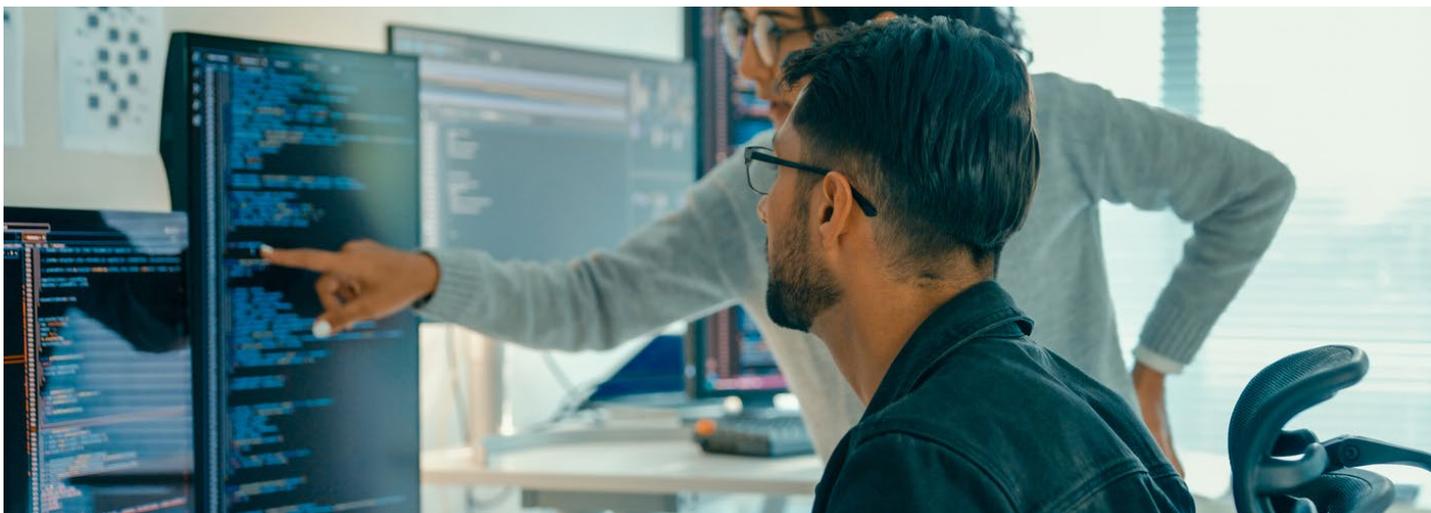
Tableau 1 : Description de l'intelligence artificielle

Loi/organisme	Description
Loi sur l'intelligence artificielle et les données (projet de loi C-27)	<ul style="list-style-type: none"> • « Système d'intelligence artificielle » désigne un « système qui, à l'aide d'un modèle, fait des déductions pour produire des résultats, notamment des prévisions, des recommandations ou des décisions ». • « Système à usage général » désigne un « système d'intelligence artificielle conçu pour être utilisé, ou adapté pour être utilisé, dans de nombreux domaines et à de nombreuses fins et activités, y compris des domaines, des fins et des activités qui n'étaient pas envisagés lors de son développement ». • « Modèle d'apprentissage automatique » désigne une « représentation numérique de modèles identifiés dans des données grâce au traitement automatisé de ces données à l'aide d'un algorithme conçu pour permettre la reconnaissance ou la reproduction de ces modèles ».
IEEE	« La théorie et le développement de systèmes informatiques capables d'effectuer des tâches qui nécessitent normalement l'intelligence humaine, comme la perception visuelle, la reconnaissance vocale, l'apprentissage, la prise de décisions et le traitement du langage naturel ». ⁱ
ISDE	« L'IA est l'ensemble des techniques informatiques qui permettent à une machine (p. ex. un ordinateur ou un téléphone mobile) d'effectuer des tâches qui requièrent généralement de l'intelligence, comme le raisonnement ou l'apprentissage. On la décrit également comme l'automatisation des tâches intelligentes. Les développements scientifiques de l'IA, comme les techniques d'apprentissage profond, ont permis de concevoir l'accès à d'énormes quantités de données et à une puissance de calcul toujours plus grande. Ces nouvelles techniques ont été rapidement déployées à grande échelle dans tous les domaines de la vie sociale, dans les transports, l'éducation, la culture et la santé. » ⁱⁱ
OCDE	« [...] système automatisé qui, pour des objectifs explicites ou implicites, déduit, à partir d'entrées reçues, comment générer des résultats en sortie tels que des prévisions, des contenus, des recommandations ou des décisions [...] Différents systèmes d'IA présentent des degrés variables d'autonomie. » ⁱⁱⁱ

Une définition fondamentale qui regroupe celles des lois et des organismes peut désigner l'intelligence artificielle comme un système non biologique développé ou conçu par l'homme et doté d'une cognition similaire à celle de l'homme. Quelle que soit la définition privilégiée, il est probable qu'aucune définition de l'IA ne sera exempte d'erreurs.

Responsabilité de l'IA

Dans de nombreux organismes, la stratégie en matière d'IA relève de la compétence des cadres supérieurs, tels que le directeur des systèmes d'information, le directeur technique et le directeur des données. Plusieurs services peuvent se partager la responsabilité de la gouvernance de l'IA dans leurs domaines fonctionnels respectifs, selon le système d'IA utilisé et les problèmes qu'il sert à résoudre. Ce modèle de responsabilité garantit que les solutions d'IA sont bien intégrées dans l'organisme et devrait inclure la participation du président-directeur général ou du directeur de la stratégie.



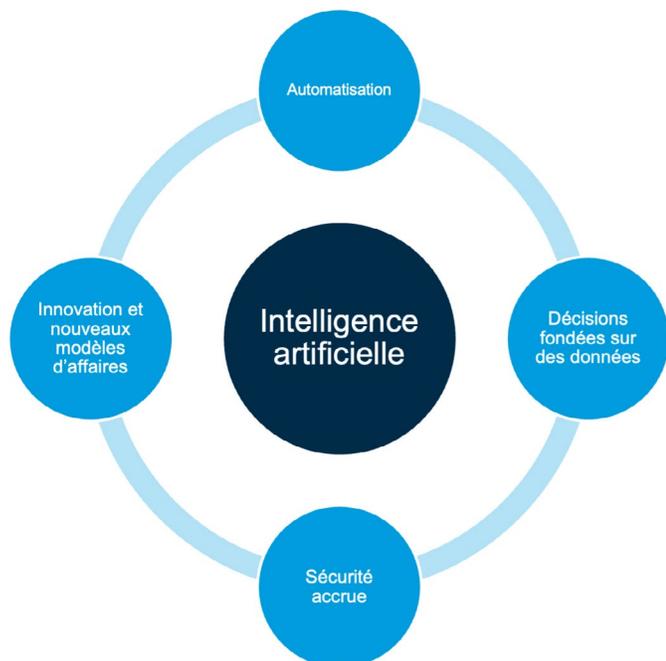
Toutefois, l'IA doit relever d'une seule entité organisationnelle, un carrefour d'IA centralisé. Ce carrefour peut, par exemple, être rattaché au service d'informatique, à l'équipe de sciences des données ou à une équipe spécialisée en IA. Dans tous les cas, il est recommandé qu'un architecte d'entreprise examine les capacités requises pour maintenir un ou plusieurs systèmes d'IA afin de déterminer celui qui convient le mieux. Un modèle centralisé permet de superviser l'outil et la gouvernance, garantissant son applicabilité dans l'organisme et répondant aux besoins stratégiques du fournisseur d'électricité. Dans le modèle de responsabilité centralisée, l'utilisation et l'analyse des données peuvent être harmonisées avec la création de contenu, tandis que les exigences réglementaires sont prises en compte pour garantir la sécurité publique et la confidentialité.

D'autres modèles, comme les modèles décentralisés ou hybrides, peuvent être intégrés dans l'environnement opérationnel d'un fournisseur d'électricité. Cependant, en raison du cadre réglementaire auquel les fournisseurs d'électricité sont assujettis, le modèle centralisé offre actuellement la structure et la facilité de mise en œuvre les plus adaptées à l'IA, qui en est encore à ses débuts dans le secteur.

Possibilités pour le secteur

Les fournisseurs d'électricité ont commencé à mettre en œuvre des modèles d'IA et d'apprentissage machine afin d'améliorer l'efficacité commerciale et opérationnelle et de mieux planifier l'énergie à moyen et long terme au sein du réseau électrique.^{iv} La figure 1.0 met en évidence la valeur qu'un investissement dans l'IA peut apporter à l'entreprise et ses résultats commerciaux positifs.

Figure 1 : Possibilités offertes par l'intelligence artificielle dans le secteur de l'électricité



Avantages futurs

- > Croissance économique
- > Gains de productivité
- > Emplois de meilleure qualité
- > Amélioration de la diffusion de l'information
- > Meilleures prévisions grâce à une meilleure prise de décisions
- > Accélération des progrès scientifiques

Table 2: Descriptions of artificial intelligence

Possibilités	Description	Applicabilité / domaines fonctionnels
Automatisation	L'automatisation des tâches et des processus habituels permet de libérer des ressources humaines pour les assigner à des activités plus stratégiques. Inspections visuelles courantes à l'aide d'images provenant de diverses sources : drones, capteurs, robots, etc.	<ul style="list-style-type: none"> • Participation du consommateur • Service client • Inspections sur le terrain
Décisions fondées sur des données	De grandes quantités de données et d'images peuvent être analysées rapidement et avec précision, ce qui permet de découvrir une information jusque-là cachée et trop complexe pour être discernée par l'humain.	<ul style="list-style-type: none"> • Optimisation du marché de l'énergie • Amélioration de la gestion du réseau • Entretien prédictif • Gestion de la végétation
Sécurité accrue	Les anomalies cybernétiques et les cybermenaces peuvent être détectées plus rapidement qu'avec les méthodes traditionnelles.	<ul style="list-style-type: none"> • Cybersécurité
Innovation et nouveaux modèles d'affaires	Créer de nouveaux produits et services. L'IA ouvre des voies d'innovation jusqu'alors inatteignables. Analyser des données historiques sur l'utilisation, les régimes climatiques, le comportement du consommateur et l'utilisation d'appareils intelligents afin d'améliorer les prévisions de la demande énergétique.	<ul style="list-style-type: none"> • Transformation de la main-d'œuvre • Efficacité énergétique • Intégration des énergies renouvelables • Prévion de la charge énergétique

Programmes pilotes

Plusieurs programmes pilotes d'IA ont été mis en œuvre ou sont en cours d'évaluation dans l'ensemble du secteur afin de démontrer le potentiel transformateur de l'IA dans les services publics.

Tableau 3 : Exemples de programmes pilotes

Fonction	Projets
Service à la clientèle	La mise en place de robots conversationnels (« chatbots ») d'IA offre aux agents du service à la clientèle des capacités de recherche efficace pour améliorer les interactions avec les clients.
Planification des investissements en capitaux	L'IA peut analyser la croissance de la charge, les tendances dans l'adoption des ressources énergétiques distribuées, l'état des actifs et les prévisions climatiques afin de hiérarchiser les besoins et les projets d'investissement dans les infrastructures.
Gestion des actifs	La mise en œuvre d'algorithmes d'apprentissage machine permet d'optimiser le cycle de vie des actifs et le fonctionnement des systèmes afin de protéger et d'améliorer la fiabilité et l'efficacité de l'exploitation.
Demande du marché	Utiliser un modèle d'IA dans les prévisions de la demande du marché et des prix permet une prise de décisions proactive, optimisant l'allocation des ressources et la stratégie de marché. Par l'analyse de données météorologiques (éoliennes, solaires et couverture nuageuse), l'IA aura des effets bénéfiques sur la demande du marché.
Détection des interruptions de service et interventions	Le traitement du langage naturel et la vision informatisée peuvent interpréter les appels, les données météorologiques et les alertes des capteurs afin de localiser les pannes, puis de faciliter et de suggérer des mesures d'intervention.
Assistant de demandes d'approbation de tarifs	Il permet aux utilisateurs de chercher rapidement de l'information et des données pertinentes dans les archives et garantit la parité et la cohérence entre les applications passées et futures.
Assistant personnel	Les assistants personnels, comme Microsoft M365 Copilot, sont des applications qui peuvent favoriser le perfectionnement du personnel en débloquant la valeur des méthodes commerciales.
Prévision et atténuation des risques d'incendie de forêt	Les images satellites, les données sur la végétation, les prévisions météorologiques et l'emplacement des actifs peuvent être intégrés aux modèles d'IA pour améliorer les pratiques de gestion ciblée de la végétation, réduire l'exposition et, en dernier ressort, améliorer la sécurité publique.

Bien que les programmes pilotes d'IA s'avèrent techniquement réalisables, beaucoup d'organismes se demandent encore comment en concrétiser la valeur commerciale immédiate et pratique avant de passer à une mise en œuvre généralisée. L'introduction de solutions d'IA doit équilibrer les coûts et les avantages. En général, les professionnels de l'IA voient des possibilités immédiates pour toutes les capacités commerciales non essentielles (planification, gestion des actifs, ressources humaines, expérience client, etc.). Vu le débat au sujet du retour sur investissement, les solutions des fournisseurs introduisent et intègrent un éventail croissant de fonctionnalités d'IA dans leurs produits et services, ce qui conduit à l'IA des objets, une combinaison des infrastructures de l'intelligence artificielle et de l'Internet des objets.

L'expression « **l'Internet des objets** » a été inventée par Kevin Ashton, un pionnier britannique de la technologie. À la fin des années 1990, il imaginait un avenir où les appareils seraient interconnectés par l'Internet.

La disponibilité des données est un facteur de réussite essentiel pour l'adoption de l'IA dans les cas d'utilisation et pour son applicabilité sectorielle.

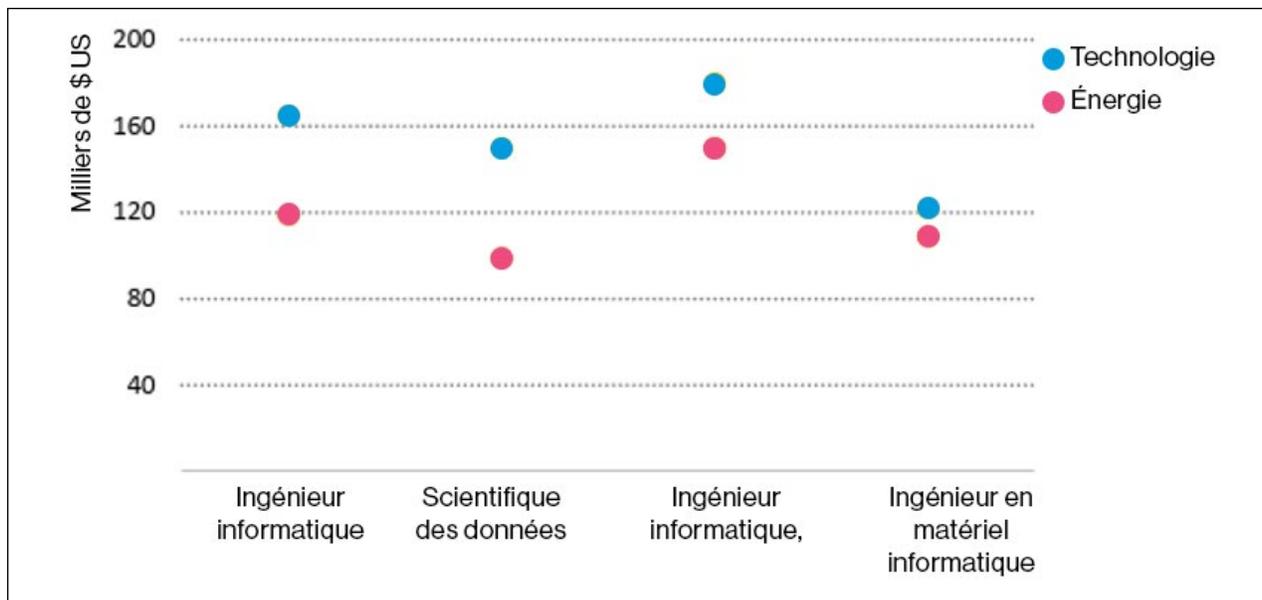
La disponibilité des données comporte : la maîtrise des données par le personnel, les compétences, les ensembles d'outils disponibles, les normes, l'infrastructure, la qualité, les politiques de gestion et la gouvernance des données, tout comme le degré d'alignement et de maturité des données par rapport aux pratiques commerciales.

Défis pour l'industrie

Si les répercussions potentielles de l'IA sur le secteur canadien de l'électricité sont prometteuses, il existe aussi plusieurs défis :

- 1. Confidentialité et sécurité des données :** L'utilisation croissante de l'IA s'accompagne d'un besoin accru de mesures robustes de protection des données et de cybersécurité afin de protéger les informations sensibles et les infrastructures critiques.
- 2. Cadres réglementaires :** Le Canada doit adapter ses cadres réglementaires afin de tenir compte des changements découlant de l'intelligence artificielle, tout en garantissant une concurrence loyale et la protection du consommateur.
- 3. Investissements dans les infrastructures :** Le déploiement des technologies d'IA peut nécessiter d'importants investissements dans les infrastructures matérielles et logicielles, ce qui pourrait entraîner des difficultés financières.
- 4. Préoccupations environnementales :** Si l'IA peut contribuer à réduire les émissions de carbone, la nature énergivore de l'entraînement et du calcul de l'IA soulève des questions quant à son impact environnemental.
- 5. Considérations éthiques :** Les algorithmes d'IA peuvent parfois perpétuer les biais présents dans les données historiques. Il est essentiel de garantir l'équité et l'utilisation éthique de l'IA dans le secteur de l'électricité.
- 6. Disponibilité des données :** Une quantité importante de données est générée pour développer des modèles d'IA fondamentaux. La qualité et la disponibilité des données posent des risques pour le développement de solutions générées par des modèles d'IA avec des informations incomplètes ou des lacunes.
- 7. Capacités disponibles :** Pour tirer parti de l'IA, il faut se concentrer sur l'amélioration ou la mise à niveau des compétences de la main-d'œuvre. Plusieurs entreprises reconnaissent qu'il existe un déficit de compétences : les employés doivent améliorer leurs connaissances sur les données et leurs compétences techniques pour adopter et mettre en œuvre des solutions d'IA.
- 8. Rémunération de la main-d'œuvre :** Dans la figure 2, l'IEA présente les salaires de premier échelon dans le secteur de l'énergie, qui sont en moyenne 30 % plus élevés dans le secteur technologique. Les fournisseurs d'électricité au Canada pourraient donc avec de la difficulté à recruter et à retenir leur personnel.

Figure 2 : Médiane des salaires de premier échelon. Source : IEA.



Trois grands thèmes mettent ces défis en évidence.

- **Coûts élevés par rapport à la valeur réalisée :** Les coûts de développement, de déploiement et d'entretien des systèmes d'IA dépassent souvent les avantages commerciaux réalisés. Cet écart est principalement dû à un manque d'alignement précis entre les initiatives d'IA et les objectifs commerciaux.
- **Attentes exagérées :** L'engouement pour l'IA conduit souvent à des attentes irréalistes chez les chefs d'entreprise. Les organismes peuvent être déçus par cette technologie, sans en comprendre clairement les limites.
- **Difficultés d'intégration :** De nombreuses entreprises ont du mal à intégrer les technologies d'IA dans leurs systèmes et processus existants. Les systèmes hérités, les silos de données, l'adoption par les utilisateurs (gestion du changement), le manque de compétences et l'incompatibilité des infrastructures rendent difficile une intégration harmonieuse, ce qui limite l'efficacité des initiatives d'IA.

Recommandations pour l'industrie

Afin de combler le fossé entre les investissements dans l'IA, les résultats commerciaux, les lois et les exigences réglementaires, les fournisseurs d'électricité devraient suivre les recommandations suivantes :

Instaurer un cadre de gouvernance pour l'adoption de l'IA

Un cadre de gouvernance doit viser la conformité aux politiques d'IA, respecter les exigences réglementaires et juridiques et maximiser la réalisation d'avantages. En outre, ce cadre doit soutenir la gestion du changement organisationnel, en veillant à ce que les initiatives d'IA soient alignées sur les objectifs stratégiques et les normes éthiques de l'organisme. Ce dernier peut atténuer les risques, renforcer la transparence et favoriser la confiance dans les systèmes d'IA en mettant en place un bon cadre de gouvernance.

Élaborer une stratégie d'IA claire, alignée sur les objectifs commerciaux

Les services publics doivent commencer par définir une vision stratégique pour l'adoption de l'IA qui équilibre goût du risque, investissements et véritables résultats commerciaux. Une feuille de route technologique bien définie qui tire parti de solutions d'IA éprouvées dans l'industrie permettra d'optimiser la mise en œuvre de la stratégie d'IA. L'alignement des résultats de l'IA sur la stratégie de l'entreprise sera un facteur essentiel pour la réussite de l'intégration de l'IA. Les fournisseurs d'électricité doivent constituer des équipes de direction interfonctionnelles afin de faciliter les échanges sur les cas d'utilisation et sur les meilleurs domaines dans lesquels investir temps et ressources pour la mise en œuvre de l'IA.

Investir dans le perfectionnement des talents et des compétences

Pour tirer efficacement parti de l'IA, les services publics doivent investir dans le perfectionnement des talents en IA et des compétences de leur personnel. Ainsi, on pourra compter sur les compétences voulues pour gérer et entretenir les systèmes d'IA et obtenir de meilleurs résultats et un meilleur retour sur investissement. Les compétences en IA peuvent également faciliter la gestion organisationnelle et la gestion du changement requises par les programmes de transformation numérique. La préparation des employés à l'utilisation des données et leur aisance avec celles-ci s'avéreront un facteur de réussite essentiel pour l'adoption de l'IA.

Adopter des solutions d'IA évolutives et durables

Les services publics doivent choisir des solutions d'IA évolutives et durables qui peuvent être déployées à l'échelle de l'organisme, telles que des capacités standardisées d'apprentissage machine et de saisie de données. Ainsi, l'entreprise pourra réaliser des économies d'échelle et maximiser les retombées de ses investissements dans l'IA. Chaque scénario proposé doit pouvoir s'autojustifier en termes d'investissement et de valeur commerciale.

Demander l'aide des organismes de réglementation

Pour maintenir un réseau électrique moderne, les organismes de réglementation doivent reconnaître que des compétences très recherchées sont nécessaires et que le secteur doit rester compétitif par rapport aux autres

secteurs. Ce segment de la main-d'œuvre doit s'aligner sur les autres secteurs afin de réduire le roulement et de stabiliser une main-d'œuvre très recherchée par différentes industries. Les organismes de réglementation doivent évaluer soigneusement la rémunération afin de garantir le maintien à long terme des applications du réseau intelligent.

Surveiller et mesurer régulièrement les performances de l'IA

Les services publics doivent établir des objectifs et des résultats clés afin de mesurer l'impact des initiatives d'IA sur les résultats commerciaux. Une surveillance et une évaluation régulières permettront de déterminer quels domaines améliorer et de garantir que les projets d'IA demeurent conformes aux objectifs commerciaux.

Mettre en place un écosystème

Les services publics doivent construire un écosystème de partenaires de confiance et de plateformes d'IA privilégiées. On peut choisir plusieurs plateformes verticalement dans différentes divisions de votre organisme et horizontalement pour le développement et le déploiement de l'IA citoyenne à l'échelle de l'organisme, à condition qu'elles soient conformes à votre modèle de gouvernance.

Évaluer la maturité de l'IA

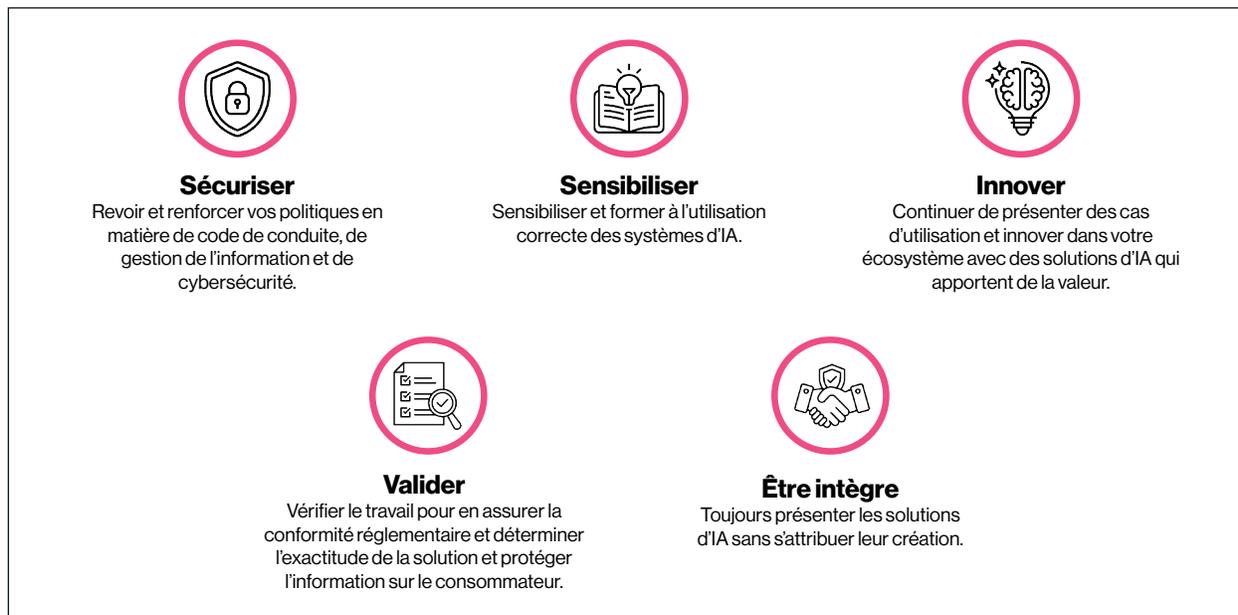
Les services publics doivent envisager d'utiliser des projets pilotes d'IA pour les cas d'utilisation les plus importants. Évaluez en permanence si l'organisme se trouve dans une phase d'exploration, d'intégration, de prolifération, d'optimisation ou de transformation. Mettez en place un cycle d'évaluation périodique afin d'évaluer continuellement le degré de maturité.

Appliquer les garde-fous recommandés

En 2025, le Comité de la technologie a dressé une liste de garde-fous à envisager. Ces garde-fous peuvent être intégrés aux politiques et procédures de l'entreprise, appliqués dans la gouvernance et intégrés aux systèmes d'IA. Associés aux autres recommandations, ces garde-fous permettront de réduire les risques au minimum et de faciliter la transparence et l'application éthique des modèles et technologies d'IA.

Les garde-fous de l'IA contribuent à répondre aux exigences éthiques et réglementaires. Ceux qui respectent les questions juridiques de sécurité et de confidentialité favoriseront et renforceront la confiance des consommateurs d'électricité. Appliqués aux normes éthiques, ils doivent être intégrés aux plateformes d'entreprise avec des solutions d'IA intégrées pour un déploiement d'IA qui soit responsable.

Figure 3 : Garde-fous sectoriels



Créer un réseau électrique plus intelligent

La Chine a démontré le potentiel de l'IA dans le cadre d'un déploiement concret de la technologie de réseau améliorée par l'IA. Des réseaux neuronaux profonds ont été utilisés et les applications d'IA ont amélioré l'efficacité opérationnelle en réduisant le gaspillage d'énergie (pertes du système). Ils ont aussi permis des ajustements de la charge grâce à l'analyse de grandes quantités de données. Ce cas montre que les réseaux électriques peuvent améliorer les prévisions de la charge, optimiser la production et améliorer le déploiement des ressources.

Pour tirer pleinement parti des avantages de ce déploiement d'IA, des compétences numériques ont été nécessaires, des applications informatiques ont été analysées et le comptage intelligent a joué un rôle catalyseur essentiel dans la collecte de données. Le tout a garanti le fonctionnement de l'IA.

Retombées pour la réglementation

Les systèmes d'intelligence artificielle sont sur toutes les lèvres dans les couloirs du pouvoir et les grandes entreprises. Ici, les gouvernements cherchent à réduire au minimum les risques de l'adoption et de l'utilisation de l'IA pour leurs citoyens, leurs infrastructures et leurs systèmes nationaux. Dans le monde, les gouvernements et les organismes de collaboration se penchent aussi sur les risques, les défis et les possibilités de l'intelligence artificielle.

Diverses lois régissent la protection des données, chacune reflétant la philosophie du gouvernement concernant l'utilisation des données et la protection des droits du citoyen. Ainsi, l'Union européenne a mis en place le Règlement général sur la protection des données. Singapour a adopté la loi sur la protection des données personnelles, tandis que le Canada a promulgué la Loi sur la protection des renseignements personnels et les documents électroniques.

Sanctions : La LIAD prévoit deux types de sanctions en cas de non-respect. Des sanctions pécuniaires et des poursuites pour infractions pénales réelles.

À l'avenir, toute loi régissant l'IA s'appuiera sur ces lois. Au Canada, le projet de Loi sur l'intelligence artificielle et les données (LIAD) vise à fournir un aperçu juridique de l'adoption de l'IA. Une fois approuvée par le Parlement, la LIAD servira de pierre angulaire pour la protection des données des consommateurs et l'utilisation de ces données dans les modèles d'IA. La LIAD protège non seulement les données du consommateur, mais aussi ses droits contre la discrimination, comme le prévoit l'article 3 de la Loi canadienne sur les droits de la personne, que la LIAD qualifie de résultat biaisé.^{vi}

Obligations en vertu de la LIAD pour les systèmes à fort impact

➤ **Transparence**

Tout exploitant de système d'IA qui interagit avec le public doit informer le consommateur qu'il communique avec un système d'IA..

➤ **Mesures d'atténuation**

L'exploitant d'un système d'IA doit mettre en place des mesures pour atténuer tout préjudice causé au consommateur ou à la société.

➤ **Démontrer la conformité**

Conservé des registres de conformité de l'IA et toute autre information relative à l'adoption de l'IA.

➤ **Supervision humaine**

Maintenir la capacité d'un être humain à interagir avec l'IA et à mettre aux activités d'IA si nécessaire.

Système à fort impact : un système d'IA dont au moins une des utilisations prévues peut raisonnablement être considérée comme relevant d'une catégorie d'utilisations spécifiques. (art. 5(1) de la LIAD et annexe 2 du projet de loi C-27).

➤ Maintenir un cadre de responsabilité

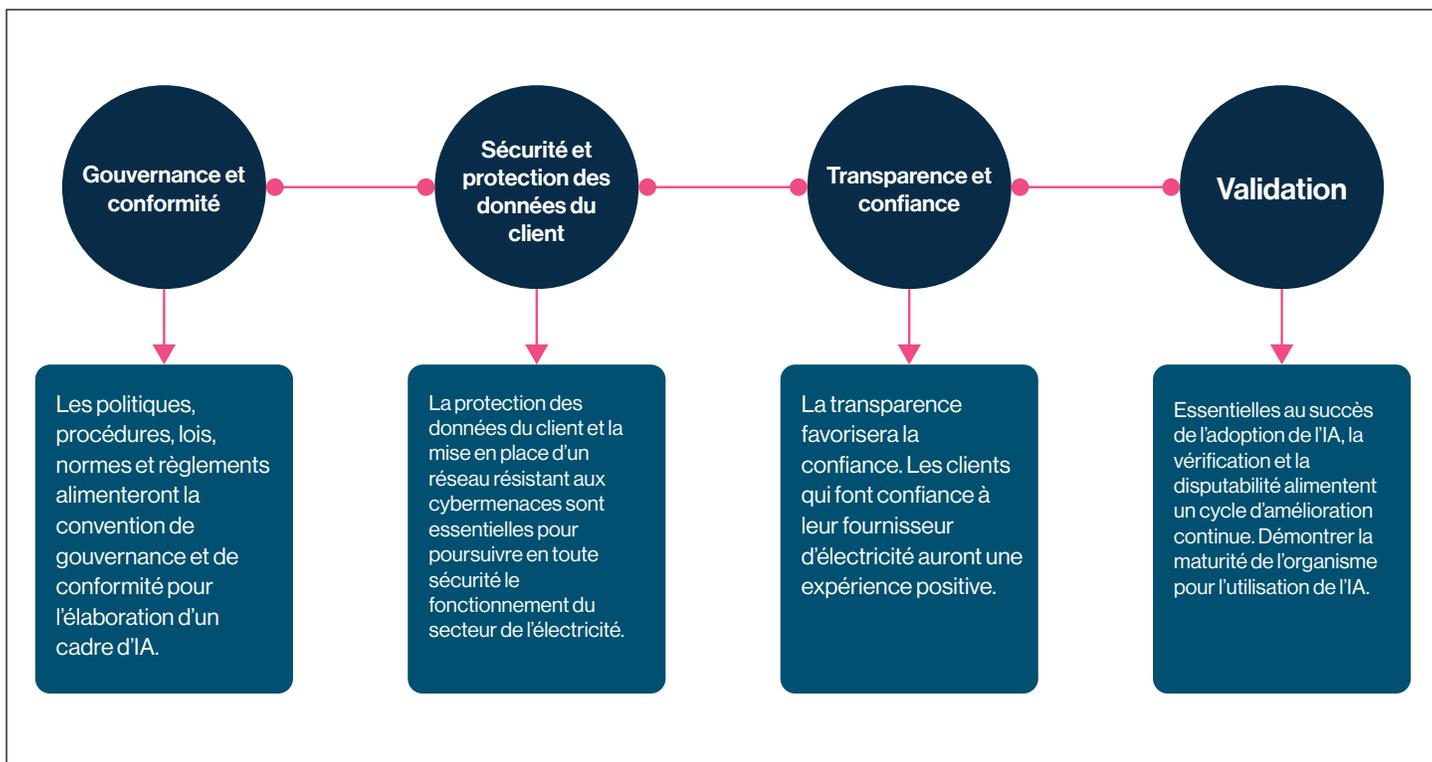
Le cadre de responsabilité doit inclure une description des rôles et responsabilités des personnes qui participent à la gestion du système d'IA; les règles et méthodes d'utilisation des données du système d'IA et les risques du système; une description de la formation que le personnel doit recevoir sur le système d'IA; tout ce qui est prescrit par l'organisme de réglementation; les règles et méthodes permettant au personnel chargé de l'IA de prendre conscience des préjudices graves ou de repérer les mesures d'atténuation qui ne réduisent pas les risques efficacement.

Utilisations spécifiques dans l'industrie : ressources humaines, offre de services et autres. D'autres classifications sont sujettes à examen, selon les risques pour la société et le client.

Cadre proposé pour la réglementation de l'IA

Au fil des ans, un thème commun dans l'adoption et la préparation d'un cadre opérationnel pour les systèmes d'IA s'est imposé dans les gouvernements et les industries. La gouvernance, la conformité, la sécurité et la confidentialité des données, la confiance dans le modèle et la transparence du modèle, ainsi que la validation ou la disputabilité des résultats sont essentielles au succès de l'adoption de l'IA.

Figure 4 : Cadre de l'IA



Affaire judiciaire impliquant l'intelligence artificielle au Canada

Un client a cherché des informations sur les billets de deuil sur le site web d'Air Canada. Ne trouvant rien sur le site, il s'est tourné vers le robot conversationnel d'Air Canada, alimenté par ChatGPT d'OpenAI. Le client a déposé sa réclamation, mais Air Canada l'a refusée, affirmant que le robot conversationnel d'IA était inexact. Air Canada a fait valoir qu'elle ne pouvait être tenue responsable des informations incorrectes fournies par ses agents, qu'ils soient humains ou artificiels. Le tribunal a jugé la compagnie responsable et le client a pu récupérer ses frais.

Appel à l'action du gouvernement

Le Canada a été le premier pays à élaborer une stratégie nationale en matière d'IA en 2017. Grâce à un investissement de 125 millions de dollars consenti par trois instituts nationaux d'IA, le Canada était prêt à tirer profit des possibilités de l'IA. Cependant, selon un rapport de l'OCDE (Organisation de coopération et de développement économiques) publié en 2021, le Canada se classe au 20^e rang sur 25 pays en ce qui a trait à l'adoption de l'IA. Une étude récente d'IBM a révélé que le Canada se situe en dessous du taux d'adoption mondial moyen de l'IA. Le tableau 4 montre plusieurs domaines dans lesquels les gouvernements fédéral et provinciaux peuvent aider l'industrie à profiter des avantages potentiels de l'IA.

Tableau 4 : Soutien gouvernemental

Soutien	Description
Financement	Encourager la recherche et l'adoption de systèmes d'IA pour la gestion d'un réseau électrique moderne. L'adoption de l'IA dans la gestion de la demande, l'exploitation, la sécurité, la fiabilité, la gestion des énergies renouvelables, etc., peut faciliter la modernisation du réseau électrique.
	Encourager et augmenter les investissements dans des solutions d'IA canadiennes afin de rester compétitif à l'échelle mondiale. Élaborer des modèles de financement distincts pour la recherche et pour l'adoption commerciale.
	Soutenir le développement et l'adoption d'outils de gouvernance de l'IA dans la recherche. Ces outils fonctionneront dans le cadre de leurs modèles d'IA applicables et intégreront les règlements et les modèles de gouvernance qui les encadrent.
	Encourager et soutenir l'application de solutions d'IA canadiennes propres au réseau électrique intelligent. Solutions ayant des retombées évolutives sur la gestion des interruptions et de la charge. Solutions réduisant les pertes du système ou le gaspillage d'énergie.
Formation	Soutenir la formation en IA dans tous les secteurs, en mettant l'accent sur la réduction du déficit de compétences. Offrir des possibilités de formation et collaborer avec le milieu universitaire pour élaborer et améliorer des programmes qui traitent de l'adoption et de l'intégration dans les technologies existantes.
Réglementation	Le gouvernement doit améliorer sa compréhension de l'utilisation des données et des résultats des systèmes d'IA tout au long de leur cycle de vie. Cela permettra de réduire les règlements inutiles.
	Reconnaître l'utilité des lois existantes. Modifier ces lois afin de favoriser le processus d'adoption des modèles et algorithmes d'IA sans entraver ou alourdir les activités des entreprises par des exigences réglementaires supplémentaires.
Coopération	Continuer à donner la priorité à la coopération internationale pour des systèmes d'IA éthiques et fiables. Des organismes internationaux comme l'OCDE pourront participer à la création de forums de coopération pour l'adoption de l'IA et pour son intégration dans les infrastructures critiques.
	Encourager la communication nationale de données de compteurs intelligents entre en créant un vaste ensemble national de données afin de faciliter le développement de solutions d'IA pour le réseau intelligent.
	Le Centre canadien pour la cybersécurité peut continuer à travailler avec des infrastructures critiques dans le domaine de la sécurité cybernétique, mais en mettant davantage l'accent sur l'applicabilité des solutions d'IA dans la gestion des éléments essentiels du réseau.

Politiques

À mesure que les technologies d'IA se développent dans tous les secteurs et dans l'économie, les compétences voulues pour intégrer des modèles d'IA à des systèmes existants devraient être beaucoup plus en demande. Les compétences en apprentissage automatique, en reconnaissance d'images et en traitement du langage naturel sont particulièrement importantes. Les gouvernements doivent collaborer avec les milieux universitaires et l'industrie pour promouvoir la recherche en intelligence artificielle et soutenir l'adoption des technologies d'IA dans tous les secteurs. Cela se fera soit en augmentant le financement des programmes de formation et d'études, soit en identifiant et en supprimant les politiques de réglementation qui entravent l'adoption des outils d'IA dans les entreprises. Comme le signale une enquête de McKinsey menée en 2024, 46 % des cadres supérieurs soutiennent l'idée d'une formation à l'IA.

Outils permettant l'adoption de l'IA dans le secteur de l'électricité

- Accorder des subventions pour l'adoption de l'IA par la recherche et le développement et l'innovation.
- Lancer des campagnes de sensibilisation du public.
- Accroître les services d'information et l'accès à de grands ensembles de données.
- Promouvoir la création d'outils propres à l'industrie.

Étude de cas de Ressources naturelles Canada

En 2024, Ressources naturelles Canada a créé un modèle de financement conjoint (gouvernement, fournisseurs et compagnies d'électricité) pour développer des solutions de tarification dynamique des lignes gérées par l'IA. Ce type de modèle illustre quel financement et quelle coopération sont nécessaires pour développer des solutions innovantes qui permettront de gérer efficacement le réseau et de fournir des pratiques opérationnelles solides à l'appui de notre réseau national.

Union européenne - Aperçu

Selon l'Union européenne, les systèmes d'IA qui gèrent des services essentiels et des infrastructures critiques, comme l'électricité, présentent un risque élevé, notamment pour la santé et la sécurité d'une population donnée. Ces systèmes ou leurs propriétaires doivent se conformer à des exigences et à des normes minimales, en mettant en place des systèmes d'IA qui seront fiables tout au long de leur cycle de vie. Ces lignes directrices doivent être en place avant que le système d'IA ne devienne actif dans un marché européen.^{vii}

Conclusion

L'intelligence artificielle est une force transformatrice dans le secteur de l'électricité au Canada. Ses retombées éventuelles vont de l'amélioration de la gestion du réseau et de l'intégration des sources d'énergie renouvelable à l'amélioration de l'efficacité énergétique et à la réduction des émissions carbone. Cependant, la mise en œuvre réussie de l'IA nécessite également de relever les défis que posent la confidentialité des données, la réglementation, les infrastructures, les ressources humaines et l'éthique.

Le Canada, grâce à son engagement pour l'énergie durable et l'innovation technologique, est bien placé pour tirer parti des avantages de l'IA. À mesure qu'elle continue d'évoluer, l'IA a le potentiel de remodeler le secteur de l'électricité, le rendant plus résilient, plus efficace et plus respectueux de l'environnement pour les générations à venir.

Il est indéniable que l'IA peut stimuler la croissance et la transformation de l'entreprise, et ce potentiel se réalisera de plus en plus grâce à une pensée d'avant-garde. Pour libérer tout le potentiel de l'IA, les services publics doivent aligner leurs initiatives d'IA sur leurs objectifs stratégiques. Cela nécessite une compréhension claire des possibilités de l'IA, une évaluation réaliste des tendances courantes du secteur et un engagement à mettre en place les infrastructures, les compétences, les cadres de gouvernance et les garde-fous nécessaires.

En tenant compte des recommandations présentées dans ce document, les organismes et les gouvernements peuvent combler le fossé entre les investissements dans l'IA et la valeur commerciale. Ils pourront par la même occasion protéger toutes les parties prenantes afin de garantir que l'IA devienne un catalyseur stratégique de réussite à l'ère numérique.



Endnotes

- i Déclaration de position IEEE-USA (février 2017). « Artificial Intelligence Research, Development and Regulation »
- ii ISDE (2022). « Apprendre ensemble pour une intelligence artificielle responsable », gouvernement du Canada.
- iii Organisation de coopération et de développement économiques [OCDE], Instrument juridique 0449 (2019), Recommandation du Conseil sur l'intelligence artificielle.
- iv Électricité Canada (novembre 2024). Rapport sur les tendances technologiques 2025. https://www.electricity.ca/files/reports/CP_Technology-Trends-Report_Final.pdf
- v Électricité Canada (novembre 2024). Rapport sur les tendances technologiques 2025. https://www.electricity.ca/files/reports/CP_Technology-Trends-Report_Final.pdf
- vi Guilmain, A., N. Antaki et W. Wagner. (2024). Gowling WLG Primer on AI Regulation in Canada, Gowling WLG. <https://brandconnect.gowlingwlg.com/m/2dbf7754547cd5d7/original/Primer-AI-Regulation-Canada-EN-Nov-2024.pdf>
- vii Union européenne. Loi de l'Union européenne sur l'intelligence artificielle. Journal officiel de l'Union européenne. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A32024R1689>

Electricity Canada  Électricité Canada

