



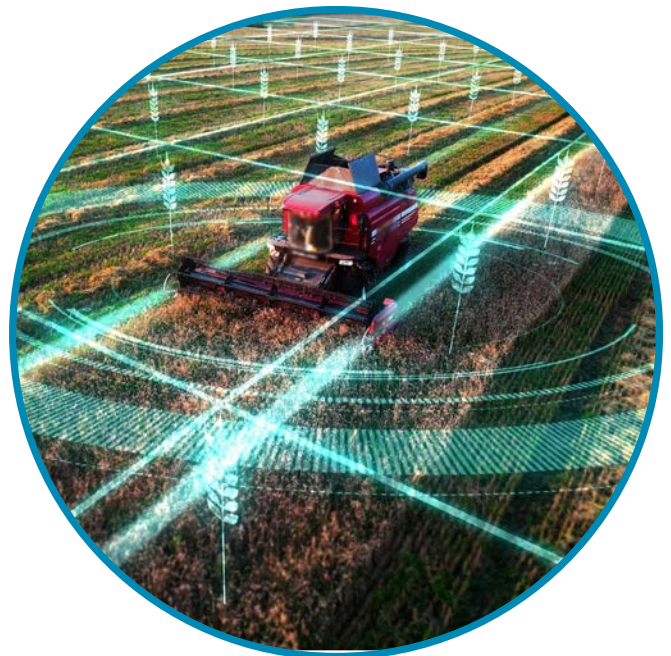
IDÉE 20

L'IA POURRAIT AIDER À ATTÉNUER LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

Bien qu'une adoption accrue de l'IA puisse générer plus d'émissions (voir l'idée 11), elle pourrait également créer de nouvelles possibilités de soutenir l'adaptation aux changements climatiques et leur atténuation. Il s'agit notamment de rendre l'agriculture plus résiliente, d'optimiser la consommation d'énergie, d'accélérer les découvertes scientifiques et d'améliorer les prévisions météorologiques.

AUJOURD'HUI

L'IA est appliquée aux défis liés au climat en agriculture. Alors que le climat devient moins prévisible, les modèles d'IA conseillent les agricultrices et agriculteurs sur les meilleurs moments pour planter. L'IA peut développer des variétés de cultures plus résistantes au climat jusqu'à cinq fois plus rapidement que la sélection traditionnelle¹. Combinée aux progrès de la détection, de l'automatisation et de la robotique (voir l'idée 16), l'IA aide à réduire au maximum l'utilisation d'intrants, notamment l'énergie, l'eau et les produits chimiques, ainsi qu'à traiter la pénurie de main-d'œuvre humaine. En 2021, 87 % des entreprises de l'industrie agricole américaine utilisaient l'IA sous une forme ou une autre².





L'IA est utilisée pour optimiser la consommation d'énergie et rationaliser les réseaux.

Les compteurs intelligents basés sur l'IA aident à rendre les réseaux plus efficaces en fournissant des données en temps réel sur la consommation d'énergie. Cela permet une tarification dynamique, ce qui incite la clientèle à déplacer sa consommation d'énergie vers les périodes où la demande est faible ou quand l'énergie renouvelable est abondante en raison du temps ensoleillé ou venteux^{3, 4, 5}. Les appareils domestiques compatibles avec l'IA peuvent optimiser la consommation d'électricité. Par exemple, les thermostats intelligents qui s'ajustent automatiquement en fonction de l'occupation ou de la météo peuvent réduire les factures jusqu'à 22 %⁶. L'intégration d'appareils IdO dans le réseau peut améliorer l'efficacité, la fiabilité et la durabilité de la production, du transport et de la distribution d'électricité. Les compteurs intelligents et les réseaux intelligents créent cependant de nouveaux risques dans des domaines tels que l'équité, la sécurité et la protection de la vie privée⁷. L'IA elle-même utilise également une quantité croissante d'énergie (voir les idées 7 et 11).

L'IA est utilisée pour décarboner les industries. Les matériaux comme le ciment, l'acier et le verre représentent plus de 20 % des émissions mondiales⁸, et leur demande augmente à mesure que les sociétés s'urbanisent et construisent davantage d'infrastructures⁹. L'IA optimise la consommation d'énergie dans ces secteurs et dans d'autres, notamment en améliorant le contrôle de la qualité ainsi que l'entretien prédictif des machines¹⁰. Par exemple, une plateforme promet de réduire les émissions des cimenteries de plus de 50 kilotonnes par usine par an – l'équivalent de 11 000 voitures en moins sur la route – en créant un modèle numérique de l'usine pour optimiser les processus¹¹. L'IA est également utilisée pour découvrir des matériaux non traditionnels et plus durables. Par exemple, une entreprise basée au Royaume-Uni crée une base de données de matériaux biosourcés pour remplacer les plastiques¹². Google a utilisé l'apprentissage profond afin de découvrir des millions de nouveaux cristaux qui pourraient être utilisés pour développer des technologies plus vertes, bien que l'étendue de leur potentiel à remplacer les matériaux actuels soit contestée^{13, 14}.

L'IA soutient la résilience à la pollution et aux phénomènes météorologiques extrêmes en améliorant la surveillance et les prévisions. En 2023, le modèle d'IA GraphCast de Google a prédit avec précision le passage de l'ouragan Lee en Nouvelle-Écosse neuf jours à l'avance, trois jours plus tôt que les modèles standard¹⁵. On estime que GraphCast est environ 1 000 fois plus économe en énergie que les méthodes de prévision traditionnelles¹⁶. Les Philippines utilisent un système de prévision météorologique alimenté par l'IA pour améliorer la préparation aux catastrophes¹⁷. Une équipe dirigée par l'Université McGill a mis au point la première technologie d'IA en temps réel pour détecter les microplastiques dans l'eau, ce qui pourrait aider à gérer la pollution plastique¹⁸.



AVENIRS

L'IA pourrait accélérer les découvertes scientifiques qui soutiennent la décarbonisation.

L'IA pourrait accélérer le processus de découverte en générant de meilleures hypothèses et en décelant les domaines qui ont été négligés¹⁹. Elle pourrait aider à développer de nouveaux matériaux pour des applications telles que la construction et l'emballage. Elle pourrait améliorer l'efficacité des éléments miniers essentiels aux technologies d'énergie propre – comme le cuivre, le lithium et le cobalt – en accélérant l'exploration, en améliorant les processus et en réduisant les risques pour les investisseurs et investisseurs grâce à une meilleure planification et à un meilleur entretien²⁰.

L'IA pourrait devenir plus importante dans les prévisions météorologiques.

Les prévisions météorologiques dépendent actuellement de superordinateurs qui modélisent le fonctionnement de l'atmosphère à l'aide d'entrées en temps réel d'un réseau de capteurs ainsi que d'expertes et d'experts humains pour interpréter leurs résultats²¹. Comme cette infrastructure est coûteuse, la plupart des prévisions sont effectuées par des organismes gouvernementaux. Les différences d'accès à l'infrastructure et aux données signifient que les prévisions météorologiques sont plus précises dans les pays à revenu élevé que dans les pays à faible revenu²². À l'avenir, l'IA pourrait rendre les prévisions météorologiques plus accessibles à une plus grande variété d'intervenants et contribuer à favoriser une plus grande «équité en matière de prévisions» entre les pays^{23, 24}. Cependant, les inconvénients de l'IA par rapport aux méthodes actuelles – elle s'appuie sur des données passées, son fonctionnement n'est pas transparent et elle est moins en mesure de tenir compte des probabilités – pourraient résider dans une plus grande difficulté à contrôler les erreurs et dans une moindre susceptibilité d'anticiper les événements météorologiques inhabituels^{25, 26}.

À mesure que les changements climatiques s'accélèrent, l'IA pourrait éprouver de la difficulté à mener des analyses.

Comme les modèles d'IA s'appuient sur des données historiques, il peut leur être difficile d'anticiper des événements qui ne se sont pas produits dans le passé²⁷. Plus le climat change, plus les événements inhabituels sont susceptibles de devenir courants. Il pourrait être difficile de recueillir suffisamment de données pour que les modèles d'IA donnent un sens à des écosystèmes complexes.



IMPLICATIONS

- **L'IA pourrait améliorer la préparation aux événements météorologiques extrêmes.** Si leur précision continue de s'améliorer, **les modèles de prévision de l'IA pourraient donner plus de temps pour les évacuations et les préparatifs qui sauvent des vies et des biens.**
- **L'IA pourrait améliorer les solutions de remplacement privées aux infrastructures de prévisions météorologiques gérées par le gouvernement et réduire les inégalités mondiales d'accès aux prévisions météorologiques.**
- **Les percées en sciences de l'environnement et du climat pourraient s'accélérer,** car l'IA génère des hypothèses plus solides, accélère la recherche et réduit ses coûts²⁸.
- **L'IA pourrait aider à propulser les transitions vers des matériaux plus durables et moins polluants.**
- **Les effets positifs de l'IA sur le climat pourraient être annulés, car son utilisation génère plus de déchets électroniques, augmente la demande d'énergie et entraîne des niveaux de production et de consommation plus élevés dans l'ensemble de l'économie.**
- **L'intégration de l'IA couplée à des stratégies plus efficaces et durables pour la production d'énergie pourrait entraîner une augmentation des prix négatifs de l'électricité dans certains territoires²⁹. Cette conséquence pourrait**
 - augmenter la demande ou entraîner une utilisation plus efficace de l'énergie en modifiant les habitudes de consommation. Cela pourrait également entraîner une augmentation des investissements dans de nouveaux types de stockage par batterie.**
- **La tarification dynamique de l'énergie pourrait nuire aux groupes vulnérables, par exemple en entraînant des hausses de prix inabordables pour le refroidissement pendant les vagues de chaleur ou le chauffage par temps extrêmement froid.**
- **Les appareils IdO, les compteurs et les réseaux intelligents basés sur l'IA pourraient améliorer l'efficacité, mais augmenter les risques pour la vie privée et la sécurité.**
 - › Les appareils non sécurisés dotés de l'IA pourraient créer plus d'occasions pour les cybercriminels d'accéder à des données personnelles ou permettre la manipulation des lectures de consommation d'énergie³⁰.
 - › Une **attaque** coordonnée **ciblant les réseaux intelligents pourrait manipuler les flux d'énergie, causer des défaillances en cascade, perturber l'alimentation des infrastructures essentielles et endommager l'infrastructure du réseau³¹.**

Notes de fin de texte

- 1 Bearne, Suzanne. « “We Are Creating New Crops Five-Times Faster” ». BBC, 12 juin 2024. <https://www.bbc.com/news/articles/c9xxjx7e2gjo>.
- 2 Becker, Sam. « US Farms Are Making an Urgent Push into AI. It Could Help Feed the World ». BBC. Consulté le 5 novembre 2024. <https://www.bbc.com/worklife/article/20240325-artificial-intelligence-ai-us-agriculture-farming>.
- 3 Hussain, Abbas, et Maria Paula Torres. « Time to Pick up Pace of Dynamic Electricity Pricing ». Frontier Economics, s.d. <https://www.frontier-economics.com/uk/en/news-and-insights/articles/article-i6106-time-to-pick-up-pace-of-dynamic-electricity-pricing/>.
- 4 Hussain, Abbas, et Maria Paula Torres. « Time to Pick up Pace of Dynamic Electricity Pricing ». Frontier Economics, s.d. <https://www.frontier-economics.com/uk/en/news-and-insights/articles/article-i6106-time-to-pick-up-pace-of-dynamic-electricity-pricing/>.
- 5 Frizis, Iakov, et Stijn Van Hummelen. « Research on Consumer Risks and Benefits of Dynamic Electricity Price Contracts ». Cambridge Econometrics pour le Bureau Européen des Unions de Consommateurs (BEUC), 2022. <https://policycommons.net/artifacts/11343360/beuc/12232376/>.
- 6 Dabrowska, Magda. « Smart Home Technology Saves Money and Helps Protect the Planet ». IoT Now News – How to Run an IoT Enabled Business (blogue), 22 avril 2024. <https://www.iot-now.com/2024/04/22/144080-smart-home-technology-saves-money-and-helps-protect-the-planet/>.
- 7 Gordon, Roya. « The Internet of Things and Increasing Threats to the Electric Grid ». Consulté le 30 octobre 2024. <https://www.asisonline.org/security-management-magazine/monthly-issues/security-technology/archive/2024/february/Internet-of-Things-Increasing-Threats-Electric-Grid/>.
- 8 Alliance for low-carbon cement & concrete. « Carbon Re – AI-Powered Decarbonisation for the Cement Industry ». Alliance for low-carbon cement & concrete, s.d. <https://alliancelccc.com/story/carbon-re-ai-powered-decarbonisation-for-the-cement-industry/>.
- 9 Purton, Michael. « 4 Ways to Make the Cement Industry More Sustainable ». Forum économique mondial, 13 septembre 2024. <https://www.weforum.org/agenda/2024/09/cement-production-sustainable-concrete-co2-emissions/>.
- 10 Claussen, Heiko. « Five Ways AI Can Help Industry Reach Sustainability Goals ». Forbes, 15 avril 2024. <https://www.forbes.com/councils/forbestechcouncil/2024/04/15/five-ways-ai-can-help-industry-reach-sustainability-goals/>.
- 11 Alliance for low-carbon cement & concrete. « Carbon Re – AI-Powered Decarbonisation for the Cement Industry ». Alliance for low-carbon cement & concrete, s.d. <https://alliancelccc.com/story/carbon-re-ai-powered-decarbonisation-for-the-cement-industry/>.
- 12 [How gen AI supports sustainable futures and crisis response | Google Cloud Blog](#)
- 13 Google DeepMind. « Millions of New Materials Discovered with Deep Learning », 30 octobre 2024. <https://deepmind.google/discover/blog/millions-of-new-materials-discovered-with-deep-learning/>.
- 14 Koebler, Jason. « Is Google’s AI Actually Discovering ‘Millions of New Materials?’ ». 404 Media, 11 avril 2024. <https://www.404media.co/google-says-it-discovered-millions-of-new-materials-with-ai-human-researchers/>.
- 15 Rowlatt, Justin. « AI Could Predict Hurricane Landfall Sooner – Report ». BBC, 14 novembre 2023. <https://www.bbc.com/news/science-environment-67383755>.
- 16 Edwards, Benj. « AI outperforms conventional weather forecasting for the first time: Google study ». Ars Technica, 14 novembre 2023. <https://arstechnica.com/science/2023/11/ai-outperforms-conventional-weather-forecasting-for-the-first-time-google-study/>.
- 17 Trinchera, Gilbert. « Innovation and the Convergence of AI and ESG in the Philippines ». KPMG, 15 juillet 2024. <https://kpmg.com/ph/en/home/insights/2024/07/innovation-and-the-convergence-of-ai-and-esg-in-the-philippines.html>.

- 18 Wang, Zi, Devendra Pal, Abolghasem Pilechi et Parisa A. Ariya. « Nanoplastics in Water: Artificial Intelligence-Assisted 4D Physicochemical Characterization and Rapid In Situ Detection ». *Environmental Science & Technology*, vol. 58, no 20 (21 mai 2024), p. 8919-8931. <https://doi.org/10.1021/acs.est.3c10408>.
- 19 Hutson, Matthew. « Hypotheses Devised by AI Could Find “Blind Spots” in Research ». *Nature*, 17 novembre 2023. <https://doi.org/10.1038/d41586-023-03596-0>.
- 20 Vespignani, Joaquin, et Russell Smyth. « Artificial Intelligence Investments Reduce Risks to Critical Mineral Supply ». *Nature Communications*, vol. 15, no 1 (2024), article 7304.
- 21 Leffer, Lauren. « AI Weather Forecasting Can’t Replace Humans—Yet ». *Scientific American*, 9 janvier 2024. <https://www.scientificamerican.com/article/ai-weather-forecasting-cant-replace-humans-yet/>
- 22 Linsenmeier, Manuel, et Jeffrey Shrader. « Global inequalities in weather forecasts ». No 7e2jf. Center for Open Science, 2023.
- 23 Leffer, Lauren. « AI Weather Forecasting Can’t Replace Humans—Yet ». *Scientific American*, 9 janvier 2024. <https://www.scientificamerican.com/article/ai-weather-forecasting-cant-replace-humans-yet/>.
- 24 Mohamed, Shakir. « Responsibilities of the Pioneer ». 2023 HAI Signature Fall Conference: New Horizons in Generative AI: Science, Creativity, and Society. Université Stanford. <https://www.youtube.com/watch?v=RISkLc38hL4&t=2593s>
- 25 Leffer, Lauren. « AI Weather Forecasting Can’t Replace Humans—Yet ». *Scientific American*, 9 janvier 2024. <https://www.scientificamerican.com/article/ai-weather-forecasting-cant-replace-humans-yet/>
- 26 Hope, Lauren. « AI Models Outperform Traditional Weather Forecasting, but Won’t Replace Them Yet ». *NBC News*, 21 août 2024. <https://www.nbc-2.com/article/ai-hurricane-forecasting-artificial-intelligence/61840508>.
- 27 Harvey, Chelsea. « Climate Change Could Stump AI Weather Prediction ». *Scientific American*, 12 juillet 2023. <https://www.scientificamerican.com/article/climate-change-could-stump-ai-weather-prediction/>.
- 28 Agrawal, Ajay, John McHale et Alexander Oettl. « Artificial Intelligence and Scientific Discovery: A Model of Prioritized Search ». *Research Policy*, vol. 53, no 5 (2024), article 104989.
- 29 Buli, Nora, et Forrest Crellin. « Europe’s Solar Power Surge Hits Prices, Exposing Storage Needs ». *Reuters*, 21 juin 2024, rubrique Energy. <https://www.reuters.com/business/energy/europes-solar-power-surge-hits-prices-exposing-storage-needs-2024-06-21/>.
- 30 Gordon, Roya. « The Internet of Things and Increasing Threats to the Electric Grid ». Consulté le 30 octobre 2024. <https://www.asisonline.org/security-management-magazine/monthly-issues/security-technology/archive/2024/february/Internet-of-Things-Increasing-Threats-Electric-Grid/>.
- 31 Gordon, Roya. « The Internet of Things and Increasing Threats to the Electric Grid ». *Security Management*. Consulté le 30 octobre 2024. <https://www.asisonline.org/security-management-magazine/monthly-issues/security-technology/archive/2024/february/Internet-of-Things-Increasing-Threats-Electric-Grid/>.

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, 2025

Pour obtenir des informations sur les droits de reproduction : <https://horizons.gc.ca/fr/contactez-nous/>

PDF : PH4-230/2025F-PDF

ISBN : 978-0-660-78235-5

Also available in English under the title: AI could help with climate mitigation.

AVERTISSEMENT

Horizons de politiques Canada (Horizons de politiques) est le centre d'excellence en prospective du gouvernement du Canada. Notre mandat est de doter le gouvernement du Canada d'une perspective et d'un état d'esprit tournés vers l'avenir afin de renforcer la prise de décisions. Le contenu de ce document ne représente pas nécessairement le point de vue du gouvernement du Canada ou des agences et ministères participants.