



acec | afgc

OTTAWA
SEPTEMBRE 2025

L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET LES PRATIQUES DU GÉNIE-CONSEIL

| LIVRE BLANC

Association of Consulting Engineering
Companies | Canada

Association des firmes
de génie-conseil | Canada

CP 4369 STN E, Ottawa, ON K1S 5B3
✉ info@acec.ca ☎ +1 613 236 0569

www.acec.ca

À PROPOS DE L'AFGC

L'AFGC est le porte-parole national de plus de 400 firmes offrant des services de génie-conseil et d'autres services professionnels à des clients du secteur public et privé partout au Canada et dans le monde. Nos membres, qui vont des petites entreprises appartenant à leurs employés à certaines des plus grandes firmes de génie au monde, emploient collectivement plus de 60 000 Canadiens. Les firmes de génie-conseil sont les conseillers de confiance du Canada, passées maîtres dans l'art de concevoir et de construire un Canada plus prospère et plus durable.

Pour en savoir plus, consultez notre site Web, à www.acec.ca ou écrivez-nous à president@acec.ca.

CONTEXTE

L'intelligence artificielle (IA) désigne le domaine de l'informatique qui s'intéresse à la création de systèmes susceptibles d'effectuer des tâches généralement réservées à l'intelligence humaine – par exemple, apprendre, reconnaître des formes, prendre des décisions et résoudre des problèmes. L'IA existe depuis les années 1960, mais elle évolue rapidement, et elle est particulièrement d'actualité depuis les progrès réalisés en 2022.

Dans le domaine du génie-conseil, l'IA peut automatiser les processus de routine, améliorer la prise de décision et permettre de trouver des solutions novatrices à des défis complexes. **En intégrant l'IA, l'industrie est en passe de réaliser des gains importants sur le plan de l'efficacité, de la précision et de la capacité à mener à bien des projets de plus en plus complexes.**

CONSIDÉRATIONS

Avantages

Les outils basés sur l'IA peuvent **améliorer la productivité et la qualité du travail** pour les raisons suivantes :

- Les tâches répétitives et chronophages, comme **l'analyse des données, la rédaction et la vérification de la conformité** sont automatisées, les ingénieurs peuvent donc se concentrer sur les aspects plus complexes et créatifs de leurs projets.
- Les grands ensembles de données font l'objet d'une analyse dans l'objectif de cerner les tendances ou les possibles problèmes, **ce qui permet aux ingénieurs de disposer rapidement de données** qui, autrement, n'auraient été découvertes qu'après des heures ou des jours de travail.
- **Le travail est vérifié afin de retracer toute erreur** ou incohérence, ce qui peut constituer un deuxième niveau de contrôle très utile pour respecter les normes de sécurité et la réglementation.

L'IA peut augmenter les capacités des ingénieurs. Si les systèmes et outils d'IA peuvent prendre en charge des tâches bien précises, ils n'ont pas les atouts d'un ingénieur en chair et en os, notamment l'esprit critique, une conscience du contexte et une compréhension nuancée. Les outils d'IA auront toujours besoin des conseils, de la supervision et de l'expertise des ingénieurs pour interpréter les résultats, prendre des décisions éclairées et appliquer des solutions créatives. L'IA n'est pas là pour remplacer les ingénieurs, mais plutôt pour les assister efficacement. Ainsi, les ingénieurs peuvent accroître leur productivité, améliorer les résultats des projets et se concentrer sur la mise en place de solutions novatrices.

Risques et responsabilités

POSITION DES ORGANISMES DE RÉGLEMENTATION

Les ingénieurs restent responsables de leur travail, même lorsqu'il est généré par l'IA ou comprend des résultats issus de l'IA, y compris quand il s'agit de prendre en compte les risques et les conséquences juridiques ou de répondre aux exigences réglementaires relatives à la vérification documentée, à la supervision directe, à la conservation des documents, à l'examen indépendant et à la gestion de la qualité.

Il faut utiliser avec prudence un système ou un outil basé sur l'IA dans le cadre d'activités et de travaux professionnels et prendre en compte différentes considérations lorsque le travail est produit directement par un professionnel. À ce titre, il faudra probablement mettre en place des stratégies supplémentaires (par exemple, procéder à des vérifications supplémentaires, des examens indépendants, des audits et une surveillance et une évaluation continues pour garantir les performances).

– *Recommandations pratiques
d'Engineers and Geoscientists BC*

Quand ils se servent de systèmes basés sur l'IA, les ingénieurs doivent évaluer, comprendre et gérer l'incidence que ces outils pourraient avoir, directement ou indirectement, et l'atténuer, le cas échéant. L'ingénieur doit toujours connaître la vocation d'un système ou d'un outil basé sur l'IA et sans cesse exercer son jugement technique et éthique, conformément au code de déontologie auquel il est tenu. **Il faut réaliser des évaluations des risques documentées pour toutes les activités ou tous les travaux professionnels.**

Les ingénieurs ne doivent pas se servir des résultats produits par l'IA, ou s'y fier, dans le cadre de projets comportant des risques sur le plan de la sécurité ou de l'environnement, à moins qu'ils **ne comprennent les processus et le raisonnement qui sous-tendent les résultats du système d'IA.** La gestion de la qualité demeure une considération primordiale quand on recourt à une nouvelle technologie.

POSITION DES ASSUREURS

À l'heure actuelle, le secteur des assurances continue d'observer ce que les systèmes et outils d'IA vont créer de nouveau ou vont éliminer du point de vue de la responsabilité professionnelle. Ces paramètres seront mieux définis au fur et à mesure que des litiges verront le jour, et l'industrie réagira en conséquence.

Les risques liés à l'IA sont couverts par une police d'assurance responsabilité civile professionnelle, car il n'y a pour l'instant aucune exclusion relative aux services d'IA et à l'utilisation d'outils dans le contexte de la prestation de services professionnels. Il pourrait être nécessaire d'adopter des politiques en matière de cyberspace, particulièrement si une entreprise est compromise parce qu'elle utilise des systèmes basés sur l'IA.

Au moment d'intégrer des systèmes et outils d'IA, il faut gérer avec soin les attentes des clients et définir clairement la portée des services. Les assureurs recommandent de communiquer clairement et efficacement avec vos clients tout au long du processus afin de vous assurer qu'ils comprennent bien les enjeux. Il est également recommandé

Exemple personnel : Bouleversements technologiques dans le domaine du génie

Révolution numérique des années 1990

David Evans, vice-président, RVA

Cette transition s'est produite dans une entreprise de distribution de gaz naturel de l'Ontario, dans laquelle je dirigeais une équipe de six dessinateurs âgés de 25 à 60 ans. La direction a décidé de mettre en place un système automatisé de cartographie et de gestion des installations afin de remplacer le système d'archivage papier existant. Elle a donc créé une équipe chargée de superviser le projet, ainsi qu'un groupe dédié à la conception et à la mise en œuvre du nouveau système. Ce groupe était constitué de collaborateurs issus d'autres services, qui ont été mutés dans un « laboratoire secret » afin de créer de nouveaux outils et systèmes, ce qui a duré près de quatre ans (une équipe externe a été engagée pour la conversion des données). Du personnel informatique a également été recruté pour gérer l'achat, l'installation et la maintenance des serveurs et des postes de travail. Mon bureau a été choisi comme site pilote et j'ai été désigné comme responsable des opérations relatives à la conception et à la mise en œuvre. La formation a commencé au tout début du processus, car le personnel existant ne disposait pas d'ordinateur et certains n'avaient même jamais utilisé une souris. La courbe d'apprentissage a été abrupte et beaucoup plus longue que prévu. Certains employés ont même pris une retraite anticipée, estimant qu'ils ne pourraient pas s'adapter au changement.

La technologie utilisée évoluait très rapidement. Au départ, on pensait que toutes les données issues des systèmes seraient imprimées ou enregistrées sur microfiches, mais la technologie des CD progressait extrêmement vite et, à la fin du projet, nous avons décidé de remettre aux utilisateurs sur le terrain des ordinateurs portables et des CD contenant les données cartographiques (ce qui a nécessité une formation supplémentaire). Cette étape, qui n'avait même pas été envisagée au départ, a considérablement amélioré les résultats du projet.

La conversion des données a été un processus très difficile. Les compétences nécessaires pour « lire » les anciens enregistrements n'existaient pas au niveau de la conversion des données et il y a eu plusieurs faux départs. Finalement, on a admis que la qualité n'était pas à la hauteur des premières attentes. On s'est dit que la conversion aurait lieu quand même, et que les données seraient probablement améliorées au fil du temps, à mesure de leur utilisation.

Enseignements

Le projet ne s'est pas déroulé comme prévu et les résultats, bien que très positifs, ont été très différents de ceux que l'on anticipait. La technologie évoluait très rapidement et il était essentiel de faire preuve de flexibilité pour obtenir des résultats. L'investissement en temps et en ressources a été beaucoup plus important que prévu. L'intégration de la nouvelle technologie a pris beaucoup plus de temps que prévu. Il a fallu beaucoup de temps pour que les techniciens chargés de la maintenance sur le terrain (qui n'avaient jamais utilisé un ordinateur portable auparavant) se familiarisent avec cette nouvelle technologie. Il a fallu convaincre le personnel de la nécessité du changement.

Le « travail en silo » s'est avéré très efficace, car l'équipe n'avait aucune contrainte et a pu sortir des sentiers battus pour trouver la meilleure voie à suivre. Le soutien de la direction a été total et essentiel à la réussite du projet.

d'inclure une documentation détaillée, notamment pour justifier les décisions prises tout au long du projet. L'information transmise par le client ou d'autres personnes doit être traitée comme elle l'est maintenant : l'exactitude de l'information utilisée et présentée doit être documentée, ce qui incombe toujours au consultant, quels que soient les outils employés.

Le plus grand défi qui se posera probablement aux firmes sera d'offrir au personnel une formation pertinente et toujours adaptée sur l'utilisation efficace et appropriée des systèmes et outils d'IA. Cela est tout aussi important pour les employés débutants que pour les employés chevronnés, car les forces et les lacunes en matière de connaissances couvriront un large spectre.

PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

À mesure que les systèmes et outils d'IA évoluent, les firmes d'experts-conseils doivent surveiller la question de la propriété intellectuelle (PI) dans la mesure où l'IA est alimentée par des connaissances internes. Il faut donc déterminer si, par le biais de la technologie, des données exclusives sont rendues publiques ou sont accessibles de l'extérieur, intentionnellement ou par inadvertance. Cela englobe toutes les données soumises à des accords avec des clients ou à des accords de non-divulgence avec des tiers. Les outils mis à la disposition du public sont pour la plupart « d'accès libre », ce qui signifie que des concurrents pourraient avoir accès aux données internes qui ont alimenté le système. La PI mise au point par une firme pour obtenir un avantage concurrentiel, ou d'autres données exclusives pourrait être utilisée avec des systèmes et des outils d'IA internes fonctionnant en circuit fermé. **Les outils de confidentialité de l'IA mis au point ou exploités par les firmes peuvent contribuer à atténuer, surveiller et restreindre le partage externe des données sensibles de l'entreprise.**

RÉMUNERATION

Comme pour toute technologie, le coût des outils d'IA est intégré aux tarifs horaires du personnel, ou ajouté sous forme de frais, d'honoraires fixes ou selon les modalités du contrat avec le client. Lorsqu'elle soumet des propositions ou négocie des contrats de service avec ses clients, une firme doit tenir compte du coût des nouvelles technologies adoptées par son équipe. Il est essentiel de communiquer clairement avec le client, car toute économie d'heures de travail pourrait être attribuable à des systèmes d'IA privés conçus ou financés par la firme. Il faut alors adapter **les stratégies de facturation en conséquence pour tenir compte correctement des coûts de ces systèmes.**

ERREURS ET HALLUCINATIONS DE L'IA

Bien que puissants, les systèmes d'IA ne sont pas infaillibles et peuvent produire des résultats erronés ou trompeurs, souvent appelés « erreurs d'IA » ou « hallucinations ». Ces erreurs peuvent provenir de données d'entraînement incorrectes, de biais algorithmiques ou de limitations dans la capacité de l'outil d'IA à interpréter correctement le contexte. Tous les utilisateurs doivent rester vigilants lorsqu'ils utilisent des outils d'IA et examiner minutieusement les résultats afin de repérer toute inexactitude ou incohérence. **Si l'on fait confiance à l'IA sans exercer la surveillance qui s'impose, les plans pourraient être défectueux, la sécurité pourrait être compromise et un projet pourrait ne pas être conforme à la réglementation.** Pour atténuer ces risques, les entreprises doivent faire les choses suivantes :

- **Valider les résultats** – c'est-à-dire effectuer des recoupements entre les résultats produits par l'IA, les normes établies et l'expertise humaine.
- **Comprendre les limites de l'IA** – c'est-à-dire reconnaître que les capacités de l'IA sont limitées et éviter de trop se fier aux systèmes automatisés pour prendre des décisions critiques.
- **Documenter les processus d'examen** – c'est-à-dire conserver des enregistrements détaillés des contrôles d'assurance qualité et des décisions prises lors de l'utilisation des outils d'IA.

À mesure que ces technologies continuent d'évoluer, elles sont susceptibles de jouer un rôle de plus en plus important dans les activités quotidiennes des sociétés de génie-conseil.

PRATIQUES EXEMPLAIRES EN MATIÈRE D'IA

Principes généraux	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Respecter les exigences réglementaires et la législation applicable ▪ Effectuer des contrôles qualité ▪ Consulter les responsables internes de la technologie et les experts en la matière ▪ Vérifier les résultats de l'IA par rapport aux livrables attendus
Utilisation recommandée	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ne partager que des informations accessibles au public ou anonymisées ▪ Utiliser le contenu généré comme point de départ, jamais comme matériel définitif ▪ Utiliser l'IA comme source d'inspiration ou pour trouver des solutions à des tâches répétitives ▪ Faire preuve de bon sens lorsque vous utilisez l'IA : soyez sélectif, sceptique et critique
Utilisation déconseillée	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ne jamais partager de données confidentielles personnelles, professionnelles, de tiers ou de clients ▪ Ne jamais ignorer les droits de propriété intellectuelle

DURABILITÉ

Plus l'IA est intégré au génie-conseil, plus les questions de durabilité liée à la consommation d'énergie des grands centres de données qui alimentent les systèmes d'IA deviennent évidentes. Les applications d'IA, en particulier celles qui nécessitent d'importantes ressources informatiques, peuvent avoir des effets importants sur l'environnement, car le traitement et le stockage des données sont énergivores. Cependant, l'IA offre également des occasions d'améliorer la durabilité. En effet, grâce à elle, on peut optimiser l'exploitation des ressources, améliorer l'efficacité énergétique des procédés de conception et trouver des solutions plus durables en matière d'infrastructures.

En optant pour l'IA et en la gérant attentivement, les firmes de génie peuvent équilibrer l'empreinte environnementale de leurs opérations numériques et tirer parti de l'IA pour obtenir des résultats durables dans le cadre de leurs projets. Il est essentiel pour le secteur d'adopter des pratiques qui minimisent la consommation d'énergie et d'accorder la priorité au développement de systèmes d'IA ayant moins d'effets sur l'environnement.

La responsabilité du produit du travail incombe entièrement au professionnel du génie et des géosciences, qu'il utilise ou non des systèmes ou des outils basés sur l'IA.

*– Recommandations pratiques
d'Engineers and Geoscientists BC*

EXEMPLES TIRÉS DE FIRMES MEMBRES

De nombreuses firmes membres du secteur du génie-conseil exploitent déjà la puissance de l'IA pour rationaliser divers aspects de leurs activités et améliorer leur efficacité et leur productivité.

Utilisation actuelle de l'IA par les firmes de génie-conseil :

- Mise à profit d'outils d'IA du domaine public et création interne d'outils :
 - Niveau 1 : Outils du domaine public (par exemple ChatGPT, Microsoft Copilot, DALL-E, etc.). La firme n'exerce aucun contrôle sur le partage et l'intégrité des données.
 - Niveau 2 : Modifications apportées aux outils du domaine public pour que les données ne soient pas transmises au système public et que la firme puisse contrôler le partage et l'intégrité des données.
 - Niveau 3 : Outils mis au point par la firme, exclusivement destinés au contenu de la firme.
- Les ingénieurs utilisent des outils du domaine public et non public pour effectuer des tâches routinières, par exemple rédiger des courriels, résumer des notes de réunion et produire des rapports. Ces outils d'IA peuvent rapidement rédiger des communications cohérentes et synthétiser des discussions complexes. Les ingénieurs peuvent ainsi se concentrer sur des tâches plus importantes au lieu de s'enliser dans des tâches administratives. En automatisant les tâches routinières, les firmes de génie-conseil peuvent améliorer l'efficacité des communications et garantir que les informations clés sont saisies et diffusées avec précision et rapidité.
- Certaines firmes expérimentent l'IA pour automatiser des tâches d'ingénierie plus spécialisées, par exemple, la conception assistée par ordinateur (CAO) et la révision de dessins. Ces systèmes basés sur l'IA peuvent générer et modifier automatiquement des dessins CAO en fonction de paramètres d'entrée, ce qui réduit considérablement le temps que les ingénieurs consacrent à des tâches de conception répétitives et fastidieuses.
- Les outils d'IA servent à **faciliter les contrôles d'assurance qualité des dessins** en identifiant les erreurs ou les incohérences potentielles, ce qui peut compléter le processus de révision.

À mesure que ces technologies continuent d'évoluer, elles sont susceptibles de jouer un rôle de plus en plus important dans les activités quotidiennes des sociétés de génie-conseil.

À quoi peut-on s'attendre d'ici un à trois ans, aussi bien du point de vue des objectifs que de la mise en œuvre?

On continuera à mettre au point des utilisations plus conventionnelles pour appliquer des modèles d'apprentissage automatique et des réseaux neuronaux artificiels permettant de résoudre des problèmes d'ingénierie avec plus d'efficacité et de précision. À court terme, on pourrait réaliser d'importants gains d'efficacité posant un regard neuf sur les outils logiciels que l'on utilise déjà et en y intégrant des modules d'IA.

Avec l'avènement de l'IA, une multitude de nouveaux cas d'utilisation ont vu le jour et sont activement explorés. On s'attend à une plus vaste adaptation de l'IA, non seulement par le biais d'outils génériques prêts à l'emploi, mais aussi par le biais d'agents spécifiques développés en interne, par exemple pour faciliter la rédaction d'offres, la sélection des appels d'offres, la rédaction de rapports, etc.

À plus long terme, les entreprises devraient passer d'une approche opportuniste à une approche plus stratégique. On s'attend à un mouvement vers un financement interne des initiatives en matière d'IA, ciblant un nombre réduit de projets de plus grande envergure et alignés sur la stratégie globale de chaque firme. Pour tirer pleinement parti des avantages et rester concurrentielles, les entreprises devront adopter une approche plus ciblée.

CONCLUSIONS

Comme pour toutes les technologies émergentes et en pleine évolution, le secteur du génie devrait évoluer et s'adapter à l'utilisation de nouveaux outils. Les sociétés de génie-conseil continueront à évaluer les risques posés par les systèmes et outils d'IA par rapport à leurs avantages concurrentiels, et à aider leurs effectifs à respecter leurs obligations professionnelles, réglementaires et éthiques.

Pour gérer et atténuer les risques, les ingénieurs devront consulter et collaborer avec les experts qui développent et mettent en place des systèmes ou des outils d'IA spécifiques. Il sera ainsi possible de tirer parti des atouts de l'IA et de faire en sorte que les professionnels puissent assumer la responsabilité du produit final.

Toute firme se servant de l'IA doit le dire à ses clients, et doit soigneusement prendre en compte la protection des données et de la propriété intellectuelle de l'entreprise, des clients et des autres parties.

Tout comme les calculatrices et les ordinateurs ont amélioré l'efficacité des ingénieurs sans les remplacer, l'IA deviendra un outil efficace pour les firmes de génie-conseil et leur personnel.

L'IA devrait permettre d'augmenter la productivité, et ce gain pourrait servir à renforcer la position des firmes de génie-conseil sur le marché.

RÉFÉRENCES

Avis pratique de l'EGBC (novembre 2024) : [Use of Artificial Intelligence in Professional Work](#)

Ingénieurs Canada (2016) : [Exercice professionnel dans le domaine du génie logiciel](#)