



L'IA générative dans le secteur manufacturier

Perspective

Table des matières

1. L'introduction	4
1.1 Contexte de l'IA Générative dans l'industrie en général	4
1.2 L'IA Générative dans le secteur manufacturier	4
1.3 Objectif de ce Point de Vue (PdV)	4
2. Les premiers adoptants	5
2.1 Aperçu	5
2.2 Cas d'utilisation de la chaîne de valeur	5
3. L'adoption à court terme	7
3.1 Aperçu	7
3.2 Cas d'utilisation de la chaîne de valeur	8
4. L'adoption à long terme	9
4.1 Facteurs influençant l'adoption à long terme	9
4.2 Systèmes d'agents composés	10
5. La conclusion	11
6. Les références	13



Voici un résumé du document

Ce Point de Vue (PdV) marque le début d'une série sur l'adoption actuelle et future potentielle de l'IA générative dans le secteur manufacturier, tout en détaillant l'évolution de ses capacités. Bien qu'il soit particulièrement adapté aux audiences ayant une certaine expertise technique, il met également en lumière l'« art du possible » pour un public plus large, en illustrant comment ces capacités en évolution peuvent optimiser les processus de production. Restez à l'affût des prochains volets, qui exploreront la valeur stratégique et commerciale de l'IA générative, transformant les idées d'aujourd'hui en avantages concurrentiels de demain.

Voici quelques points clés de ce PdV:

- Près de 65% des entreprises manufacturières prévoient d'investir dans l'IA générative au cours des trois prochaines années, notamment dans les domaines tels que la production, la gestion d'approvisionnement et les interactions avec les clients.
- Les premiers adopteurs se concentrent sur des cas d'utilisation à fort impact, comme l'optimisation de la conception et l'assurance qualité, mais rencontrent des défis liés à la faible qualité des données et au coût élevé de l'ajustement des grands modèles de langage (LLMs).
- À court terme, l'adoption pourrait impliquer une utilisation accrue des modèles de langage plus petits ajustés (SLMs), qui offrent une compréhension contextuelle deux fois meilleure que celle des LLMs et peuvent être utilisés pour des tâches comme la génération de conceptions 3D à partir de texte, l'optimisation des instructions opérationnelles et la gestion des stratégies tarifaires.
- À long terme, l'adoption pourrait impliquer l'utilisation de systèmes d'agents composés, impactant plusieurs activités au sein de la chaîne de valeur manufacturière typique.
- Pour exploiter tout le potentiel de l'IA générative, il est important d'établir une base de données solide et d'aligner les équipes et les processus avec la technologie.

1. L'introduction

1.1 Contexte de l'IA Générative dans l'industrie en général

Les dépenses mondiales en solutions basées sur l'IA générative devraient atteindre près de 200 milliards de dollars, avec un taux de croissance annuel composé (CAGR) de 29% au cours des quatre prochaines années. Le secteur des services financiers devrait être le moteur de cette croissance, représentant 20% du total des investissements mondiaux dans l'IA générative^[1].

1.2 L'IA Générative dans le secteur manufacturier

Le secteur manufacturier investit de plus en plus dans une gamme diversifiée de technologies du métavers industriel pour atteindre ses objectifs de « Smart Factory ». Cette démarche stratégique vise à renforcer l'avantage concurrentiel en optimisant l'efficacité des actifs et en générant des revenus supplémentaires grâce à la vente croisée, entre autres bénéfices.

En moyenne, environ 65% des entreprises prévoient de mettre en œuvre ces technologies dans les 1 à 3 prochaines années, couvrant des domaines tels que la production, la gestion d'approvisionnement et les interactions avec les clients^[2].

Cependant, le niveau actuel d'expertise en IA générative et la préparation pour un déploiement à grande échelle dans le secteur manufacturier semblent inférieurs à ceux d'autres secteurs, comme les services financiers^[3]. Par conséquent, le secteur manufacturier adoptera probablement les capacités de l'IA générative avec prudence. À court terme, les investissements se concentreront sur des cas d'utilisation qui améliorent directement l'efficacité de la production ou renforcent la fidélité des clients, tout en visant à obtenir un avantage concurrentiel à long terme.

1.3 Objectif de ce Point de Vue (PdV)

Ce Point de Vue poursuit trois objectifs principaux:

01. Mettre en lumière les divers cas d'utilisation dans les différents segments de la chaîne de valeur manufacturière, qui sont actuellement en phase d'adoption précoce, ainsi que ceux qui devraient être adoptés à court et à long terme.
02. Démontrer l'évolution systémique dans le développement et le déploiement des cas d'utilisation et des solutions basées sur l'IA générative:
 - A. Phase d'adoption précoce: La discussion portera initialement sur cette phase, qui consiste principalement à améliorer les grands modèles de langage existants (LLMs), sans nécessiter de nombreuses personnalisations ou ajustements, dans le cadre d'expérimentations ou d'initiatives de preuve de concept.
 - B. À court terme: Les innovations se concentreront probablement sur l'utilisation de modèles de langage plus petits ajustés (SLMs), pour un traitement plus rapide dans des scénarios de performance spécialisée^[4], ou sur les LLMs pour des applications à grande échelle. Le critère clé de succès sera la facilité de déploiement et de mise à l'échelle.
 - C. À long terme: L'objectif sera de développer des systèmes d'IA composés, également appelés agents, qui exploitent les capacités des SLMs et des LLMs. L'accent sera mis sur la création de systèmes multi-agents capables d'intervenir sur plusieurs étapes de la chaîne de valeur manufacturière, en exécutant plusieurs cas d'utilisation simultanément. Cependant, la capacité à créer et gérer ces systèmes dépendra de plusieurs facteurs, dont certains sont abordés dans ce PdV.
03. Préparer le terrain pour une série plus large de discussions sur l'adoption de l'IA générative dans les contextes manufacturiers.
 - A. Bien que ce PdV soit centré sur l'évolution de l'utilisation de cette technologie jusqu'à aujourd'hui et à court terme, les articles suivants se concentreront sur le scepticisme et les appréhensions susceptibles de retarder cette transformation. Cela inclura une analyse de la manière dont les applications de l'IA générative dans le secteur manufacturier, présentées dans cet article, peuvent être liées aux enjeux actuels de l'industrie, et comment cela influence la valeur commerciale de cette technologie.

2. Les premiers adoptants

2.1 Aperçu

L'émergence de l'IA générative dans le secteur manufacturier marque une nouvelle ère de révolution industrielle. Ce domaine spécifique de l'IA, capable de créer du contenu inédit, est sur le point de redéfinir le paysage manufacturier. Qu'il s'agisse d'améliorer les technologies existantes ou de développer des applications novatrices, l'adoption précoce de l'IA générative pose les bases d'un avenir plus efficace, innovant et durable.

À l'heure actuelle, les premiers adoptants se consacrent principalement à l'exploration du potentiel des LLMs (grands modèles de langage) dans le secteur manufacturier pour des cas d'utilisation spécifiques ayant un impact important. Dans de nombreux cas, ces cas d'utilisation emploient déjà des modèles d'IA ou des algorithmes pour atteindre les résultats commerciaux souhaités. Cependant, les entreprises investissent de manière limitée dans l'ajustement des LLMs en raison des coûts considérables associés à ce processus. Pour faciliter la connaissance contextuelle nécessaire à ces cas d'utilisation, la génération augmentée par récupération (RAG) est utilisée. Toutefois, pour plus de 42 % des premiers adoptants, la faible qualité des données demeure un obstacle majeur à l'activation de l'IA générative avec le RAG^[5]. Dans les cas où il y a une pénurie de jeux de données de qualité pour l'entraînement, les organisations sont susceptibles d'incorporer des ensembles de données de tiers pour compléter leurs données internes existantes^[6].

Les exemples actuels d'utilisation commerciale de l'IA générative incluent:

- La génération de conceptions de produits novateurs en fonction de contraintes et d'objectifs prédéfinis,
- La prédiction des défaillances d'équipements

- La détection des défauts et anomalies dans les produits.

Les premiers adoptants préparent les bases nécessaires pour exploiter efficacement cette capacité tout en réduisant les risques. À mesure que ces pionniers gagneront en confiance dans le potentiel de l'IA générative et que l'industrie obtiendra plus de clarté sur l'évolutivité de cette technologie, une révolution dans le secteur manufacturier sera inévitable.

2.2 Cas d'utilisation de la chaîne de valeur

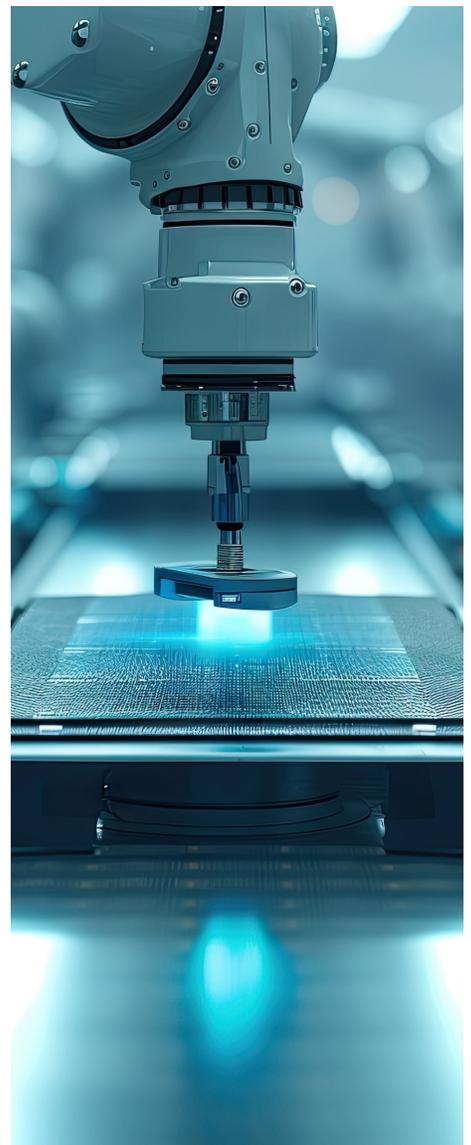
Dans la chaîne de valeur manufacturière, l'adoption précoce de l'IA générative se manifeste principalement lors de l'étape des opérations, avec un accent particulier sur l'étape pré-production. Cependant, un élan croissant est également observé dans la phase de production. Voici quelques exemples commerciaux où cette capacité est utilisée:

Utilisations de la Smart Factory de

Deloitte: La Smart Factory de Deloitte, située à Montréal, conçoit, développe et met en œuvre diverses innovations intégrant l'apprentissage machine et l'IA dans un environnement de production. Initialement axée sur l'intelligence artificielle, l'usine étend désormais son utilisation de l'IA générative à plusieurs fonctions:

- La programmation linéaire (PL) est depuis longtemps une méthode standard pour la planification dans les usines de fabrication. À l'usine intelligente, l'équipe améliore la planification basée sur la PL en intégrant des informations en temps réel afin de réagir rapidement aux changements tels que les pannes de machines, les perturbations de la chaîne d'approvisionnement ou les variations soudaines de la demande. Cela inclut également l'utilisation de l'IA et de l'apprentissage automatique pour développer des systèmes de planification dynamiques capables de s'adapter en

temps réel. Par exemple, si une machine critique tombe en panne, l'IA peut immédiatement réorganiser les tâches, allouer les ressources et ajuster les flux de travail pour minimiser les temps d'arrêt. De plus, les données collectées peuvent être utilisées par un système d'IA générative pour réaliser des analyses de scénarios afin d'aider à atténuer les risques futurs de planification, soutenant ainsi une efficacité accrue, une réduction des coûts opérationnels et une amélioration des délais de production.



- **L'IA générative dans les opérations:**

L'équipe de Smart Factory utilise l'IA générative pour améliorer les opérations en exploitant sa capacité à analyser les manuels de maintenance, à soutenir des techniques d'analyse des causes profondes telles que les 5 pourquoi et le diagramme d'Ishikawa, et à fournir des instructions détaillées aux opérateurs pour résoudre les problèmes. Ces méthodes ont permis d'identifier les détails clés et les raisons des pannes d'équipement, permettant ainsi à l'équipe de prévenir les pannes mineures et de réduire les temps d'arrêt. Les assistants IA générative renforcent la prise de décision en examinant les ordres de travail existants et les stratégies de maintenance pour soutenir l'efficacité opérationnelle. Ces assistants peuvent fournir des informations et des recommandations en temps réel à partir de données provenant de diverses sources, y compris les dispositifs IoT, les systèmes ERP et MES.

Optimisation de la conception: Toyota a commencé à utiliser l'IA générative pour compléter la conception de nouveaux véhicules et composants. L'Institut de Recherche Toyota (TRI) a récemment lancé une technique d'IA générative pour soutenir son équipe de concepteurs humains. Cela leur permet d'ajouter des esquisses de conception initiales et des contraintes techniques dans un système d'IA générative, accélérant ainsi l'optimisation des conceptions des véhicules en conciliant les considérations techniques avec les facteurs stylistiques^[7].

La technologie permet d'intégrer des critères comme la traînée aérodynamique dans la conception, en précisant des dimensions du châssis telles que la hauteur de conduite et les dimensions de la cabine. Un concepteur peut également utiliser des

invites textuelles autour du style du véhicule (par exemple, "élégant" ou "moderne") pour demander plusieurs options de conception respectant les exigences dimensionnelles. Ce cas d'utilisation démontre l'adoption précoce de l'IA générative comme un moyen d'améliorer ou de compléter les processus de fabrication existants.

Assurance qualité: Dans la phase de production de la chaîne de valeur, Bosch a commencé à utiliser l'IA générative pour améliorer ses méthodes existantes de contrôle visuel de la qualité et de détection des défauts de ses produits. Auparavant, ces fonctions étaient réalisées par un humain à l'œil nu, mais l'entreprise utilise désormais la reconnaissance d'images basée sur l'IA générative

Un défi pour Bosch était que la qualité élevée de leur processus de production existant ne produisait pas un nombre suffisant de scénarios de défaut ou de problème pouvant être utilisés comme images d'entraînement pour le système d'IA générative. En conséquence, ils ont utilisé l'IA générative pour créer des "données synthétiques" – essentiellement, la création d'images artificielles de composants défectueux pour être utilisées dans l'inspection optique basée sur l'IA générative.

Dans leur usine de Hildesheim en Allemagne, cette technologie a permis la création de plus de 15 000 images artificielles à partir de deux images pour chacun des six types de défauts pouvant survenir dans la production d'un composant de moteur électrique. La détection plus précoce des défauts devrait réduire la durée des projets de jusqu'à six mois^[8].



3. L'adoption à court terme

3.1 Aperçu

La prochaine étape de l'utilisation de l'IA générative dans la fabrication se concentrera sur le développement d'innovations à court terme visant à faire avancer et à exploiter davantage cette technologie dans les processus de fabrication. Cela verra les premiers utilisateurs matures de l'IA générative améliorer leurs cas d'utilisation existants pour des processus de fabrication plus spécifiques et complexes, via une utilisation accrue de modèles de langage plus petits (SLMs) personnalisés^[3]. Il y aura un focus et des investissements considérablement plus importants sur l'affinement des LLMs déjà déployés, afin de tirer encore plus de valeur de l'IA générative. Il existe déjà une preuve dans la fabrication d'avions concernant des méthodes plus efficaces pour affiner les LLMs avec une compréhension contextuelle au niveau des composants, permettant d'obtenir de meilleures performances (2x par rapport aux LLMs non affinés) lorsqu'ils sont utilisés pour des cas d'utilisation liés à la maintenance prédictive^[9].

Tout au long de la chaîne de valeur de la fabrication, à court terme, cela pourrait entraîner une adoption accrue dans l'ensemble des opérations (à la fois dans les phases de pré-production et de production), ainsi que dans les fonctions de marketing et ventes, logistique, et support après-vente.

Pour les phases de pré-production, cela pourrait signifier la génération de combinaisons de conception optimales, via le choix automatique des paramètres ou contraintes critiques de conception, sans intervention humaine. En revanche, pour la phase de production, cela pourrait signifier une génération dynamique des instructions opérationnelles en fonction de l'efficacité de l'opérateur actuel^[10].

Les innovations à court terme dans cette capacité pointent également vers une utilité dans la phase logistique de la chaîne de valeur, à partir de fonctions telles que la génération de documents d'expédition, l'emballage et l'acheminement des produits finis. L'IA générative offre également des opportunités à court terme dans les fonctions post-production, notamment le marketing et les ventes, grâce à la génération d'informations ciblées sur les clients.

À mesure que cette capacité et son adoption dans ce secteur mûrissent, les fabricants verront l'IA générative leur permettre d'atteindre une valeur incrémentielle grâce à leurs initiatives de smart factory.

3.2 Cas d'utilisation dans la chaîne de valeur

Operations: L'IA générative peut être adoptée par les entreprises de fabrication pour rationaliser et optimiser diverses étapes du processus de production, d'une manière plus complémentaire que soutenante, comme c'était le cas avec la phase des premiers utilisateurs.

Dans le cadre de la phase de pré-production, des recherches sont en cours sur la capacité des LLMs à modéliser en 3D à partir de texte^[11]. En décrivant simplement un concept de produit via une ou plusieurs spécifications, les modèles d'IA générative seront capables de créer des modèles 3D précis, réduisant ainsi de manière significative le temps et les coûts associés aux méthodes de conception traditionnelles. Cela permet aux concepteurs d'itérer rapidement sur les conceptions et d'explorer différentes options basées sur diverses variations de textes.

Dans la phase de production, l'IA générative peut être utilisée pour optimiser la planification de la fabrication. Les SLMs personnalisés peuvent générer une planification quotidienne ou hebdomadaire optimale qui minimise les temps d'arrêt, réduisent les coûts et garantissent la livraison ponctuelle des produits en tenant compte de données historiques d'une usine, des processus de fabrication, des nomenclatures, de la capacité des lignes de montage et des prévisions de demande. De plus, les SLMs peuvent générer des instructions opérationnelles détaillées pour les travailleurs de la fabrication, améliorant ainsi l'efficacité et réduisant les erreurs. Ces instructions peuvent être adaptées au niveau de compétence et à l'expérience de chaque travailleur, garantissant qu'ils disposent des informations nécessaires pour effectuer leurs tâches efficacement^[10].

Marketing et ventes: En analysant d'énormes ensembles de données sur les ventes historiques, les tendances du marché, les prix des concurrents et le comportement des clients, les SLMs ou LLMs peuvent fournir des informations précieuses pour éclairer les stratégies de tarification. Il peut également aider à analyser les impacts des coûts des matières premières en amont afin de recommander des considérations stratégiques de tarification pour les contrats. En analysant en continu les conditions du marché, les modèles d'IA générative peuvent identifier les points de tarification optimaux pour maximiser les revenus et la rentabilité.

Cette capacité peut également être utilisée pour créer des campagnes marketing très efficaces. En analysant les données clients, les préférences et les comportements, l'IA générative peut générer des recommandations sur les stratégies marketing pour les entreprises, en intégrant des spécifications produits détaillées^[10].

Support après-vente: Aux dernières étapes du processus de fabrication, l'IA générative a le potentiel de remplacer des fonctions existantes dépendantes de l'humain, y compris la formation et les démonstrations pour les membres de l'équipe, la génération de documents, la communication avec les clients et l'assurance de l'exécution avant l'expédition. À mesure que les modèles de langage se développent, cette capacité pourra être de plus en plus utilisée par les entreprises pour soutenir et gérer directement les interactions avec les clients, y compris la réception des produits. Cela peut également inclure un support pour l'installation des produits chez le client^[10].



4. L'adoption à long terme

L'adoption à long terme de l'IA générative dans l'industrie manufacturière sera influencée par la valeur tangible tirée des premières étapes d'adoption, la normalisation des opérations d'apprentissage automatique (MLOps) et l'expansion des capacités des LLMs. Ces facteurs façonneront l'approche de l'industrie vis-à-vis de l'IA générative et ouvriront la voie à son intégration réussie dans les processus de fabrication.

4.1 Facteurs influençant l'adoption à long terme

En regardant vers 2026 et au-delà, le taux d'adoption de l'IA générative (Gen AI) dans l'industrie manufacturière, ainsi que la mise en œuvre de divers cas d'utilisation à différents niveaux de maturité, sera influencé par plusieurs facteurs clés.



01

Évaluation de la valeur tangible de l'adoption précoce et à court terme

Selon un rapport récent de Deloitte^[3], les entreprises de divers secteurs se concentrent de plus en plus sur la valeur que l'IA générative (Gen AI) peut apporter et comment elle peut s'aligner avec leurs stratégies d'entreprise plus larges. Il est fort probable qu'en 2026, les entreprises évalueront la valeur réelle tirée des différentes technologies et processus de Gen AI, en utilisant cette évaluation pour créer une feuille de route pour de futurs investissements.

02

Normalisation des opérations MLOps pour la gestion des systèmes d'IA personnalisés

La gestion des opérations d'apprentissage automatique (MLOps) est déjà une tâche complexe en raison des différentes manières dont un seul cas d'utilisation complet de l'IA générative (Gen AI) peut être conçu et optimisé^[12]. Il est probable que les entreprises manufacturières baseront leurs investissements futurs sur la maturité de leurs équipes internes MLOps, qui seront responsables de la gestion et de l'évolutivité des cas d'utilisation de Gen AI déjà implémentés. Pour évaluer ce niveau de maturité, des processus normalisés et mesurables doivent être établis. Les premières indications suggèrent que les systèmes d'IA personnalisés fourniront probablement une précision et une valeur supérieures par rapport aux modèles de langage de grande taille uniques^[12]. Par conséquent, une gestion efficace des systèmes d'IA est cruciale pour justifier des investissements continus élevés et soutenir les initiatives liées au métavers industriel, une initiative stratégique qui pourrait éventuellement aider les fabricants à intégrer des environnements virtuels 3D dans leurs opérations grâce à la valeur ajoutée de l'IA générative^[2]

03

Expansion des LLM de la recherche sémantique au raisonnement

D'importants efforts de recherche sont en cours pour évaluer et améliorer les capacités de raisonnement des LLMs. Par exemple, des plateformes populaires comme arXiv publient en moyenne plus de 30 articles par jour sur ce sujet^[13]. Cette concentration de recherche pourrait permettre d'élargir l'horizon des cas d'utilisation des LLMs au-delà des résultats basés sur la recherche sémantique, leur permettant de fournir des réponses à des problèmes stratégiques complexes sans nécessiter de vastes ensembles de données d'entraînement^[14].

4.2 Systèmes d'agents composés

Un cas d'utilisation possible de l'adoption à long terme

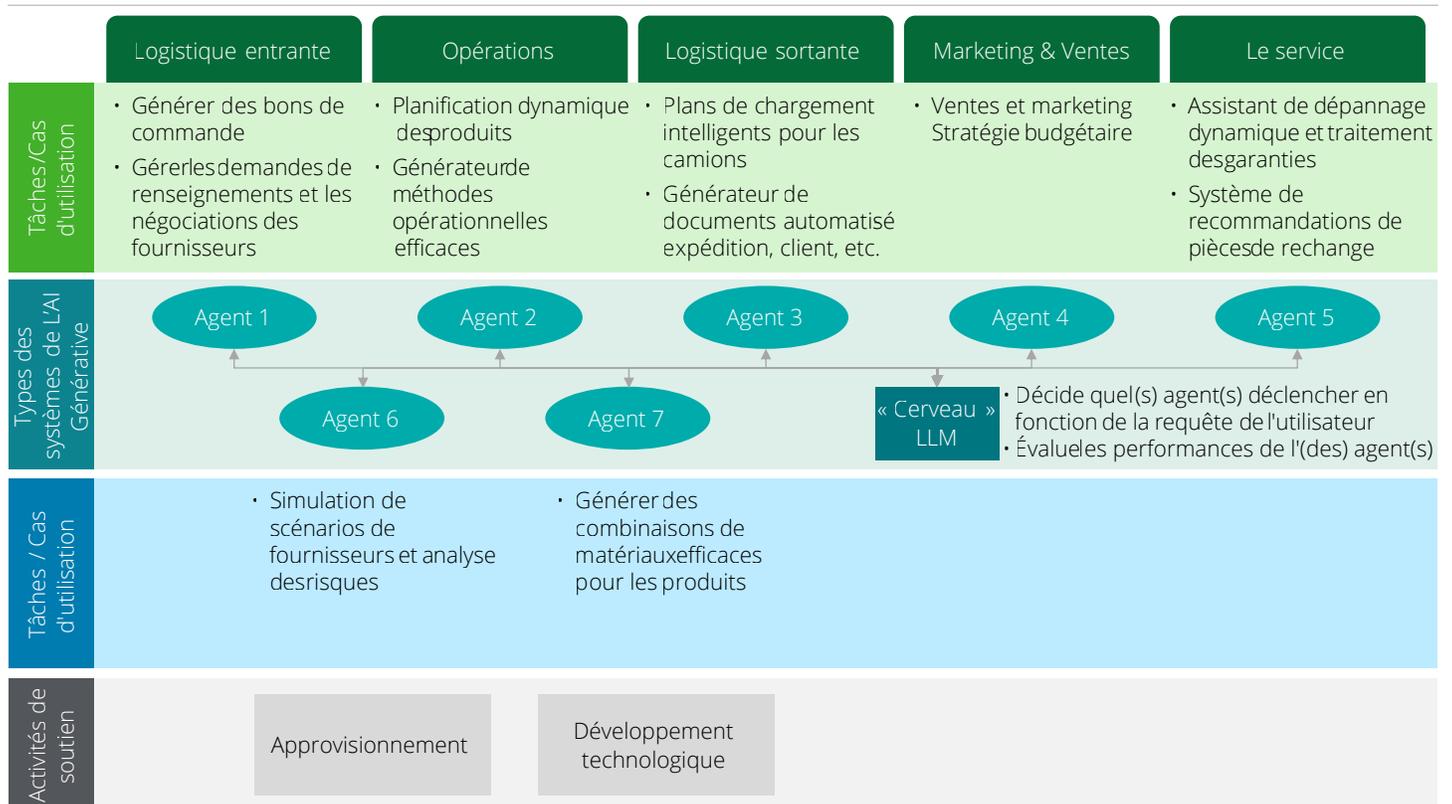
D'après nos conclusions sur l'adoption à court terme (Section 3) et les tendances influençant l'adoption à long terme (Section 4.1), il est très probable qu'à long terme, il y ait une relation collaborative entre les SLMs (Modèles de Langage Plus Petits) et les LLMs (Modèles de Langage de Grande Taille), tirant parti des forces uniques de chaque modèle pour former un Système d'Agents Composés. Dans ce système, un SLM unique sera capable de gérer efficacement diverses activités et sous-activités au sein d'un secteur d'activité ou d'un département spécifique, grâce à une formation approfondie avec des ensembles

de données spécifiques au domaine ou à l'activité. Chacun de ces SLMs individuels peut être étiqueté comme un "Agent"

D'autre part, un LLM, avec ses capacités avancées de raisonnement, sera équipé pour prendre des décisions tactiques d'exécution tout au long de la chaîne de valeur. Agissant comme un "Cerveau" central, le LLM déterminera quel(s) "Agent(s)" invoquer et surveillera en plus la qualité de leur sortie. Le scénario ci-dessous illustre le fonctionnement d'un système d'Agents Composés, dans lequel un groupe d'"Agents" exécute de manière collaborative plusieurs activités numériques ou analytiques tout au long d'une chaîne de valeur manufacturière typique.

4.2 Exemple de cas d'utilisation - Un système d'agent composé ayant un impact sur l'ensemble de la chaîne de valeur de la fabrication (~ 10 cas d'utilisation exécutés par un système d'agent composé)

Activités primaires



Système d'IA avec des SVM à chaîne unique ou multiple (petits modèles de langage)

5. La conclusion

Ce PdV présente les principales avancées que l'IA générative apporte à l'industrie manufacturière, mettant en évidence comment elle améliore déjà des domaines tels que la conception de produits, le contrôle de la qualité et l'efficacité. Dans un avenir proche, les entreprises se concentreront probablement sur l'affinement des modèles d'IA pour des tâches plus spécialisées, avec pour objectif à long terme de créer des systèmes d'IA intégrés qui influenceront plusieurs étapes du processus de fabrication.

Au fur et à mesure de cette transformation, il sera essentiel de bâtir une base solide en mettant l'accent sur les données, les technologies infonuagiques et l'analyse avancée, tout en veillant à ce que les personnes, les processus et la technologie soient alignés.

En commençant par les fondations

- **Infrastructure de données:** La première étape consiste à établir une infrastructure de données robuste. Cela implique un audit approfondi de toutes les sources de données disponibles — telles que les capteurs sur les équipements, les journaux de machines et les systèmes d'entreprise — et à s'assurer que ces données sont précises et accessibles. La mise en œuvre de bonnes pratiques de gouvernance des données aidera à maintenir la qualité des données et à traiter les préoccupations relatives à la confidentialité et à la sécurité. Par exemple, si vous visez à prédire les pannes d'équipement avant qu'elles ne se produisent, vous aurez besoin de données historiques fiables sur les performances de vos machines au fil du temps.

- **Infrastructure infonuagique:** L'adoption des plateformes infonuagique peut offrir la flexibilité et la puissance de calcul nécessaires pour exécuter des modèles d'IA complexes sans nécessiter d'importants investissements en matériel physique. Les services infonuagique de fournisseurs tels qu'AWS, Azure ou Google Cloud offrent des outils spécialisés pour l'IA et l'apprentissage automatique, facilitant ainsi le traitement de grands ensembles de données et le déploiement efficace des solutions d'IA.

• Analyse avancée et outils d'IA:

L'utilisation de l'analyse avancée et des cadres d'IA est essentielle pour transformer les données brutes en informations exploitables. Investir dans des algorithmes d'apprentissage automatique, des réseaux neuronaux et des modèles de traitement du langage naturel peut aider à personnaliser les applications d'IA pour répondre aux besoins spécifiques de la fabrication.



Aligner les Équipes, les Processus et la Technologie

- **Équipes:** Le succès de toute initiative d'IA dépend fortement des personnes impliquées. Former votre équipe actuelle et recruter de nouveaux talents spécialisés en IA et en science des données sont des étapes importantes. Offrir des programmes de formation et encourager une culture de l'apprentissage continu peut permettre à votre équipe d'utiliser efficacement les outils d'IA et de contribuer à l'innovation continue.
- **Processus:** L'intégration de ia générative dans vos opérations peut nécessiter une révision des flux de travail existants. Il est important d'identifier où l'IA peut apporter le plus de valeur — que ce soit pour optimiser les conceptions, prédire les besoins de maintenance ou améliorer les contrôles de qualité. L'établissement de processus clairs pour le déploiement et la surveillance des modèles d'IA aidera à garantir qu'ils fonctionnent de manière fiable et cohérente dans toute votre organisation.
- **Technologie:** Suivre les avancées rapides de la technologie de l'IA est essentiel. Cela signifie adopter les derniers cadres d'IA, tirer parti des services basés sur le cloud et explorer comment l'IA peut fonctionner en tandem avec d'autres technologies émergentes, telles que l'Internet des objets (IoT) et l'informatique de périphérie (edge computing). Par exemple, la combinaison de capteurs IoT avec des modèles d'IA peut permettre une surveillance en temps réel et des analyses prédictives, rendant ainsi vos opérations plus agiles et efficaces.

Le potentiel de l'IA générative pour transformer l'industrie manufacturière est immense ; cependant, il est crucial de traiter les préoccupations liées à la sécurité. L'intégration des technologies de l'IA dans les processus de fabrication introduit de nouveaux risques qu'il faut gérer pour garantir des opérations sûres et fiables.

Créer une culture qui priorise la sécurité est essentiel pour l'adoption réussie de l'IA dans la fabrication. Cela implique de former les employés à l'utilisation sécuritaire des systèmes d'IA, les encourager à signaler les préoccupations en matière de sécurité, et promouvoir une approche proactive pour identifier et atténuer les risques. La direction doit souligner l'importance de la sécurité dans toutes les initiatives d'IA et s'assurer qu'elle soit une valeur fondamentale au sein de l'organisation.

S'engager dans l'aventure avec l'IA générative est à la fois excitant et complexe. En vous concentrant sur la création d'une base solide en matière de données et de technologie, et en alignant vos équipes et vos processus, vous pouvez positionner votre organisation pour exploiter pleinement le potentiel de l'IA. Il ne s'agit pas seulement de mettre en œuvre de nouveaux outils, mais de créer un écosystème où la technologie améliore l'expertise humaine, conduisant à des pratiques de fabrication plus intelligentes, plus efficaces et plus durables.



6. Les références

- 1 Worldwide Spending on Artificial Intelligence Forecast to Reach \$632 Billion in 2028, According to a New IDC Spending Guide. (2024). IDC : La principale société mondiale de renseignements sur les marchés. Récupéré de <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS52530724>
- 2 Exploring the Industrial Metaverse. (2023, 12 septembre). Deloitte Insights ; Deloitte. Récupéré de <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/manufacturing/industrial-metaverse-applications-smart-factory.html?id=us:2sm:3li:4diUS176121:5awa:6di:MMDDYY:author&pkid=1011188#final>
- 3 Deloitte's State of Generative AI in the Enterprise Quarter Three Report. (2024). Récupéré de <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/consulting/us-state-of-gen-ai-q3.pdf>
- 4 Robles, A. (2024, 26 août). Fine-Tuning Small Language Models: Cost-Effective Performance for Business Use Cases. Encora. Récupéré de <https://www.encora.com/insights/fine-tuning-small-language-models-cost-effective-performance-for-business-use-cases>
- 5 Woodie, A. (2024, 6 février). Data Quality Top Obstacle to GENAI, Informatica Survey Says. BigDATAwire. Récupéré de <https://www.bigdatawire.com/2024/02/05/data-quality-top-obstacle-to-genai-informatica-survey-says/>
- 6 Panorama Consulting Group. (2024, 28 octobre). The Most Coveted External Data Sources for Business Decision-Making. Panorama Consulting Group. Récupéré de <https://www.panorama-consulting.com/the-most-coveted-external-data-sources-among-ceos/>
- 7 Toyota Research Institute Unveils New Generative AI Technique for Vehicle Design. (2024). Toyota. Récupéré de <https://pressroom.toyota.com/toyota-research-institute-unveils-new-generative-ai-technique-for-vehicle-design/>
- 8 Generative AI in Manufacturing — Out of the Old, Emerges the New. (2024). Bosch. Récupéré de <https://www.bosch.com/stories/ai-image-recognition-production/>
- 9 Wang, P., Karigiannis, J., & Gao, R. X. (2024). Ontology-integrated Tuning of Large Language Model for Intelligent Maintenance. CIRP Annals. Récupéré de <https://doi.org/10.1016/j.cirp.2024.04.012>
- 10 Bansal, S., & Kulkarni, N.D. (2024). Review of Generative Artificial Intelligence Use Cases Applicable to Manufacturing Industry. International Journal of Science and Research (IJSR). Récupéré de <https://www.ijsr.net/archive/v13i1/SR24118230026.pdf>
- 11 Rios, T., Menzel, S., & Sendhoff, B. (2023, 3 juillet). Large Language and Text-to-3D Models for Engineering Design Optimization. arXiv.org. Récupéré de <https://arxiv.org/abs/2307.01230>
- 12 Seita, D., & Ghodsi, M. Z., Omar Khattab, Lingjiao Chen, Jared Quincy Davis, Heather Miller, Chris Potts, James Zou, Michael Carbin, Jonathan Frankle, Naveen Rao, Ali. (n.d.). The Shift from Models to Compound AI Systems. The Berkeley Artificial Intelligence Research Blog. <https://bair.berkeley.edu/blog/2024/02/18/compound-ai-systems/>
- 13 Artificial Intelligence authors/titles "new.AI." (n.d.). Arxiv.org. <https://arxiv.org/list/cs.AI/new>
- 14 Hao, S., Gu, Y., Ma, H., Jiahua, J., Wang, Z., Daisy, Wang, Z., Hu, Z., Uc, & Diego, S. (2023). Reasoning with Language Model is Planning with World Model (pp. 8154–8173). <https://aclanthology.org/2023.emnlp-main.507.pdf>

Contacter



Francis Lemieux

Associé
Montréal
frlemieux@deloitte.ca



Anthony Hamer

Associé
Toronto
anhamer@deloitte.ca



Gerald Faustino

Associé
Montréal
gfaustino@deloitte.ca



Vivek Wadhwana

Senior Manager
Toronto
vwadhwana@deloitte.ca



Valerie Judd-Rohal

Senior Manager
Montréal
vjuddrohal@deloitte.ca

Collaborateurs

Gunpreet Rekhi

Manager
Toronto
grekhi@deloitte.ca

Abhishek Kumar

Senior Consultant
Toronto
abhishekxyzkumar@deloitte.ca

Harsh Raj

Senior Consultant
Toronto
harraj@deloitte.ca

Sebastian Voermann

Consultant
Calgary
svoermann@deloitte.ca

Deloitte.

Le seul objectif de cette proposition est de permettre au destinataire d'évaluer les capacités et qualifications de Deloitte et de son personnel, ainsi que de fournir un aperçu général des services attendus, du calendrier, de l'affectation des ressources et des honoraires professionnels potentiels pour ces services. Deloitte ne fait aucune représentation quant à l'exactitude des estimations ou projections incluses dans cette proposition. Cette proposition peut inclure des sources d'information et des données qui n'ont pas été vérifiées par Deloitte. Aucune confiance ne doit être accordée au contenu de cette proposition, sauf dans le cadre de l'évaluation des capacités de Deloitte. Cette proposition est confidentielle et ne doit pas être divulguée à des tiers. Cette proposition ne constitue pas une offre de services ou un accord contraignant entre le destinataire et Deloitte.

Si le destinataire souhaite poursuivre les services, la proposition sera suivie, sous réserve de l'achèvement satisfaisant des procédures d'acceptation du client et de l'engagement de Deloitte, par un contrat d'engagement préparé par Deloitte, qui, une fois signé par le client et Deloitte, deviendrait l'accord contraignant pour les services.

Deloitte, l'une des principales entreprises de services professionnels au Canada, offre des services d'audit, de fiscalité, de consultation et de conseil financier. Deloitte LLP, une société en commandite de l'Ontario, est la firme membre canadienne de Deloitte Touche Tohmatsu Limited. Deloitte opère au Québec sous le nom de Deloitte s.e.n.c.r.l., une société en commandite du Québec.

Deloitte désigne une ou plusieurs entités de Deloitte Touche Tohmatsu Limited, une société privée britannique à responsabilité limitée par garantie, ainsi que son réseau de firmes membres, chacune d'elles étant une entité juridique séparée et indépendante. Veuillez consulter le site www.deloitte.com/about pour une description détaillée de la structure juridique de Deloitte Touche Tohmatsu Limited et de ses firmes membres.

© Deloitte LLP et ses entités affiliées.

