



# AVANCÉ FABRICATION CATALOGUE DE COMPÉTENCES



This project is funded in part by the Government of  
Canada's Sectoral Workforce Solutions Program



# APERÇU

## OBJECTIF

L'objectif de cette analyse est d'identifier les aptitudes et compétences clés requises dans le secteur manufacturier liées aux technologies qui stimulent les progrès dans l'ensemble du secteur. Les progrès technologiques dans le secteur manufacturier sont largement influencés par l'intégration de l'intelligence artificielle (IA), les technologies de l'Industrie 4.0 et l'accent croissant mis sur la décarbonisation. Ces facteurs ne remodelent pas seulement le paysage de la production manufacturière, mais ont également un impact sur l'ensemble des compétences et aptitudes actuelles et futures.

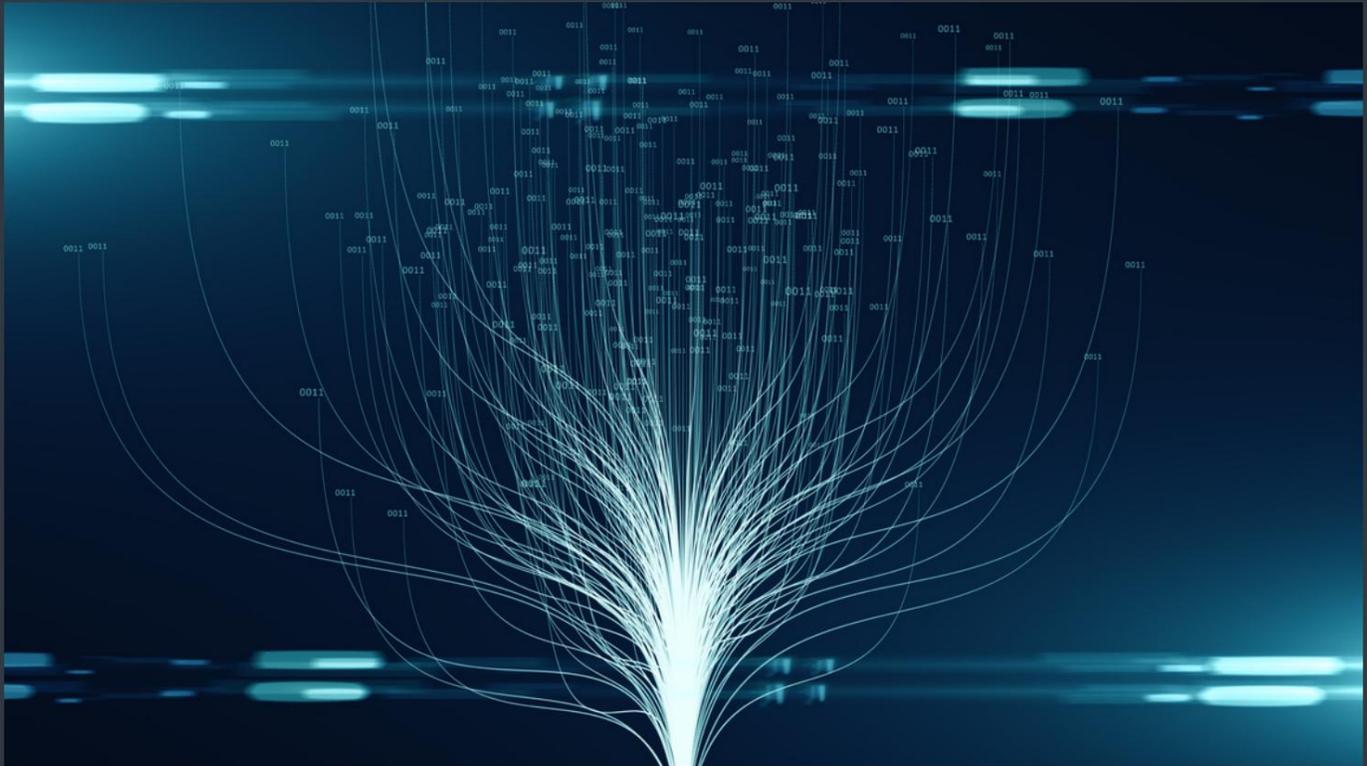
## DES TECHNOLOGIES TRANSFORMANT LA FABRICATION

L'IA est à l'avant-garde, révolutionnant les processus de fabrication grâce à la maintenance prédictive, au contrôle qualité et à l'optimisation de la chaîne d'approvisionnement. La capacité de l'IA à traiter de grandes quantités de données à des vitesses sans précédent permet des opérations plus efficaces et plus précises, ce qui en fait un moteur clé de l'évolution du secteur. En se concentrant sur l'IA dans l'analyse des compétences, les industries peuvent identifier la nécessité de disposer de travailleurs maîtrisant les technologies de l'IA, l'analyse des données et l'apprentissage automatique, compétences qui sont de plus en plus essentielles à mesure que l'industrie manufacturière devient de plus en plus automatisée et axée sur les données.

L'Industrie 4.0 représente la prochaine vague de fabrication, caractérisée par des usines intelligentes qui intègrent un ensemble de technologies émergentes qui travaillent ensemble pour atteindre une efficacité de production plus élevée grâce à la numérisation du processus de fabrication. Cette transformation numérique nécessite une main-d'œuvre compétente en culture numérique, en intégration de systèmes et en cybersécurité. L'analyse des compétences au sein de cette catégorie technologique aide à identifier le besoin croissant de talents capables de naviguer dans les complexités des systèmes de fabrication interconnectés.

La décarbonisation, motivée par les objectifs mondiaux de durabilité, nécessite l'adoption de pratiques et de technologies de fabrication vertes. Cette évolution vers des opérations respectueuses de l'environnement nécessite des compétences dans les technologies des énergies renouvelables, la gestion des déchets et la gestion durable de la chaîne d'approvisionnement. En incluant la décarbonisation dans l'analyse des compétences, le secteur manufacturier peut identifier la demande croissante de professionnels capables de mettre en œuvre et de gérer des pratiques durables.

En ne limitant pas l'analyse des compétences à des professions spécifiques mais en se concentrant sur ces grandes catégories technologiques, l'approche garantit une compréhension globale des ensembles de compétences qui seront demandées dans divers emplois manufacturiers. Cette vision holistique est cruciale pour préparer la main-d'œuvre actuelle et future aux inévitables changements technologiques et aux impératifs de durabilité auxquels est confrontée l'industrie manufacturière.



# INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

## COMPÉTENCES DE BASE

Mathématiques  
Résolution de problèmes  
Curiosité  
Motivation personnelle  
En écrivant

## COMPÉTENCES SOCIALES

Communication  
Gestion  
Direction  
Mentorat  
Service client  
Présentations  
Direction technique  
Travail d'équipe

## TECHNOLOGIE

Apprentissage automatique  
L'informatique  
Apprentissage profond  
Génie logiciel  
Développement de logiciels  
Science des données  
Analyse des données  
Intelligence artificielle générative  
Réseaux de neurones artificiels  
Modélisation de grands langages  
Traitement du langage naturel (NLP)  
Automation  
Processus de fabrication

# INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

## COMPÉTENCES TECHNIQUES

Python (langage de programmation)  
Algorithmes  
C/C++ (langage de programmation)  
TensorFlow  
Apache Spark  
PyTorch (bibliothèque d'apprentissage automatique)  
Vision par ordinateur  
Java (langage de programmation)  
Microsoft Azure  
Mégadonnées  
Amélioration continue et processus  
Optimisation  
MLOps (opérations d'apprentissage automatique)  
R (langage de programmation)  
Services Web Amazon  
SQL (langage de programmation)  
Apache Hadoop  
Compétences d'influence  
Statistiques  
Scikit-Learn (paquet Python)

## RÉSOLUTION DE PROBLÈMES & GESTION DES RESSOURCES

Recherche  
Innovation  
Méthodologie Agile  
Opérations  
Évolutivité  
Créativité

## POINTS FORTS DE COMPÉTENCES

Python joue un rôle crucial dans le domaine de l'intelligence artificielle (IA) en raison de sa simplicité et de sa polyvalence. Ses bibliothèques et frameworks étendus, tels que TensorFlow, PyTorch et Scikit-learn, fournissent des outils robustes pour l'apprentissage automatique, l'apprentissage profond et l'analyse de données, rendant le développement d'applications d'IA plus accessible et plus efficace. De plus, la vaste communauté Python et la richesse de la documentation soutiennent l'innovation et la collaboration entre les chercheurs et les développeurs en IA. Cette facilité d'utilisation et cet écosystème solide permettent un prototypage et une mise en œuvre rapides d'algorithmes d'IA, renforçant ainsi la position de Python en tant que langage leader dans la recherche et le





# INDUSTRIE 4.0

## COMPÉTENCES DE BASE

Compétences analytiques  
Motivation personnelle  
Curiosité

## COMPÉTENCES SOCIALES

Direction  
Service client  
Mentorat  
Normes éthiques et conduite  
Gestion  
Communication

## TECHNOLOGIE

Cybersécurité  
Dynamique des fluides computationnelle (CFD)  
Simulation  
Robotique  
Automation  
Ingénierie de sécurité  
Forensique numérique  
Vulnérabilité  
Sécurité informatique  
L'informatique  
Piratage éthique  
Génie logiciel  
CI/CD (Intégration Continue et Déploiement)  
Apprentissage profond  
Intelligence artificielle

# INDUSTRIE 4.0

## COMPÉTENCES TECHNIQUES

Amélioration continue et processus  
Optimisation

Logiciel en tant que service (SaaS)  
Linux

MATLAB

Tests d'intrusion

Logiciel de simulation

Logiciel de simulation Ansys

C/C++ (langage de programmation)

AWS CloudFormation

Infrastructure en tant que code (IaC)

Kubernetes

DevOps

Python (langage de programmation)

PyTorch (bibliothèque d'apprentissage automatique)

Microsoft Azure

Services Web Amazon

Algorithmes

Apprentissage automatique

## RÉSOLUTION DE PROBLÈMES & GESTION DES RESSOURCES

Méthodologie Agile

Manutention des matériaux

Ressource

Gestion des vulnérabilités

Opérations

Processus de conception technique

Innovation

Recherche

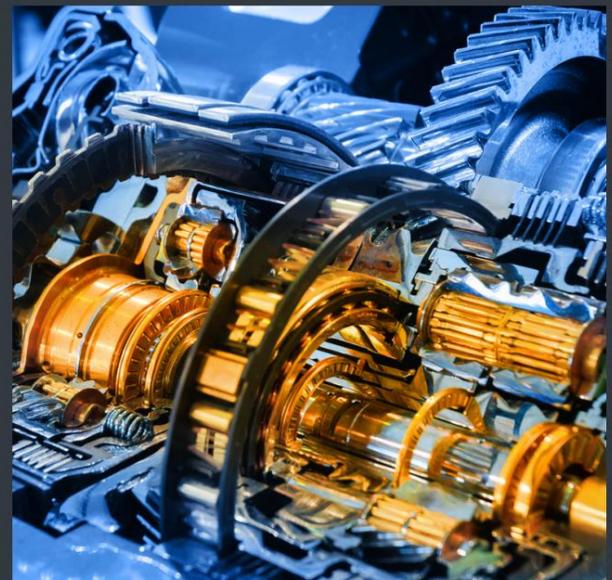
Planification

## POINTS FORTS DE COMPÉTENCES

Dans le contexte de l'Industrie 4.0, l'amélioration continue et l'optimisation des processus sont essentielles à l'efficacité opérationnelle et à la qualité.

La maîtrise des méthodologies Lean Manufacturing et Six Sigma est cruciale pour identifier et éliminer les inefficacités, réduisant ainsi considérablement le gaspillage. La maîtrise des cycles PDCA (Plan-Do-Check-Act) améliore l'adaptabilité des processus, tandis que l'expertise en Value Stream Mapping optimise le flux d'informations et de matériaux.

Ces compétences sont essentielles pour intégrer les technologies numériques et augmenter la productivité dans les cadres de l'Industrie 4.0.





# DÉCARBURATION

## COMPÉTENCES DE BASE

Résolution de problèmes

En écrivant

Motivation personnelle

Responsabilité

Compétences analytiques

## COMPÉTENCES SOCIALES

Communication

Gestion

Direction

Consultant

Présentation

Travail d'équipe

Mentorat

Négociation

Normes éthiques et conduite

## TECHNOLOGIE

Fabrication allégée

Gestion de l'énergie

Contrôle de qualité

Génie Industriel

Énergie renouvelable

Automation

Net zéro

Environnemental Social et Corporate

Gouvernance (ESG)

Technologies émergentes

Processus de fabrication

# DÉCARBURATION

## COMPÉTENCES TECHNIQUES

Méthodologie Six Sigma  
Amélioration continue et processus  
Optimisation  
Méthodologie Kaizen  
Microsoft Office  
Principes Kanban  
Échange de matrices en une minute (SMED)  
Mode de défaillance du processus et effets  
Analyse (PFMA)  
Power BI

## RÉSOLUTION DE PROBLÈMES & GESTION DES RESSOURCES

Transition du système énergétique  
Innovation  
Cartographie de la chaîne de valeur  
Recherche  
Audits énergétiques  
Gestion des opérations  
Approvisionnement  
Consommation d'énergie  
Priorisation  
Programmes d'aide aux employés  
Prévision  
Chaîne d'approvisionnement  
Dépannage (résolution de problèmes)  
Développement des affaires  
Achat  
Minimisation des déchets  
Gestion du carbone

## POINTS FORTS DE COMPÉTENCES

La méthodologie Six Sigma, qui met l'accent sur la réduction des déchets et l'amélioration de l'efficacité, joue un rôle crucial dans la décarbonisation au sein de l'industrie manufacturière. En appliquant l'approche basée sur les données de Six Sigma pour identifier et éliminer les défauts dans les processus de fabrication, les entreprises peuvent réduire considérablement leur empreinte carbone. Cette réduction des déchets conduit non seulement à des opérations plus durables, mais s'aligne également sur les efforts mondiaux en faveur de l'environnement.

conservation, faisant de Six Sigma un outil précieux pour atteindre les objectifs de décarbonation dans le secteur manufacturier.



# L'AVENIR DES COMPÉTENCES EN FABRICATION

Avec l'introduction de nouvelles technologies sur le lieu de travail, les travailleurs du secteur manufacturier auront la possibilité de perfectionner leurs compétences et d'intégrer des compétences techniques avancées à leur répertoire, ce qui peut conduire à une sécurité d'emploi améliorée, à une évolution de carrière et à la capacité de travailler aux côtés de technologies de pointe. . L'introduction de nouveaux rôles dans le secteur manufacturier sera également essentielle pour intégrer ces nouvelles technologies sur le lieu de travail et sur la chaîne de production, offrant des parcours professionnels nouveaux et diversifiés qui fusionnent les pratiques de fabrication traditionnelles avec les innovations et technologies du futur. Cependant, l'introduction de ces technologies transformatrices telles que l'IA, la décarbonation et l'Industrie 4.0 ne marque pas la fin des rôles de fabrication traditionnels, mais plutôt leur évolution et leur expansion. Les rôles et les compétences existants resteront essentiels à la croissance du secteur, en particulier avec la pénurie imminente dans de nombreux métiers de la production et des métiers spécialisés dans le secteur manufacturier. Avec l'intégration des nouvelles technologies dans le secteur manufacturier, les rôles dans le secteur combineront connaissances traditionnelles et nouvelles compétences, enrichissant ainsi les rôles plutôt que de les remplacer.



# MÉTHODOLOGIE

## COLLECTE DE DONNÉES

Les recherches menées dans le cadre du projet Future Ready ont été utilisées pour éclairer cette analyse des principales tendances et technologies transformant la fabrication de pointe.

Une liste de mots-clés, qui comprend les technologies, les sous-technologies et les techniques de fabrication de pointe, a été compilée et utilisée pour analyser plusieurs plateformes et sources d'offres d'emploi dans le secteur de la fabrication au Canada et aux États-Unis.

Les données de description de poste ont été collectées en éliminant systématiquement les offres d'emploi les plus pertinentes à l'aide de l'outil SerpAPI. Chaque offre d'emploi extraite comprend des détails tels que le titre du poste, le nom de l'entreprise, l'emplacement et la description du poste.

Pour extraire les compétences professionnelles des descriptions de poste, chaque publication a été alimentée via l'API Lightcast Open Skills à l'aide d'un script Python. Cette étape a renvoyé une liste de compétences trouvées dans le texte, y compris la classification contextuelle. Les compétences ont ensuite été classées en 6 catégories différentes basées sur les catégories de compétences professionnelles O\*NET, avec deux modifications.

Les compétences technologiques sont liées à un domaine technologique et indiquent une vaste connaissance basée sur de nombreuses compétences techniques (par exemple, informatique, apprentissage automatique, intelligence artificielle). Les compétences techniques font référence à une fonction ou une capacité spécifique (par exemple Python, Java, Excel). Les catégories sont les suivantes :

1. De base (comprend les compétences en matière de contenu et de processus)
2. Technique
3. Technologie
4. Résolution de problèmes complexes
5. Gestion des ressources
6. Social

Il est important de noter qu'O\*NET ne fournit pas une liste exhaustive de compétences catégorisées ; par conséquent, la catégorisation des compétences dans cette analyse a été effectuée manuellement pour garantir l'exactitude.

Le programme Prêt pour l'avenir est un programme de 19 millions de dollars financé en partie par le Programme de solutions sectorielles en matière de main-d'œuvre d'Emploi et Développement social Canada pour aider les entreprises à intégrer des travailleurs nouveaux et diversifiés dans le secteur manufacturier canadien. L'initiative aidera également les fabricants canadiens à identifier leurs lacunes critiques en matière de compétences pour soutenir la rentabilité et la croissance futures de leur organisation grâce au très réputé programme de leadership en transformation de NGen. Grâce à ces approches, le programme vise à fournir des solutions axées sur la demande pour le secteur manufacturier, l'un des secteurs les plus durement touchés par la pandémie et une clé de la reprise de l'économie canadienne.

