



Étude diagnostic Cartographie des emplois, des compétences et des formations de l'industrie du futur

CARACTÉRISATION DU MOUVEMENT INDUSTRIE DU FUTUR DANS LA BRANCHE PROFESSIONNELLE DE LA MÉTALLURGIE

Par l'utilisation des nouvelles technologies, l'industrie n'a jamais cessé de se transformer. Certaines innovations ont permis des changements structurels profonds de l'industrie, au point d'être considérées comme à l'origine de révolutions industrielles. Quatre révolutions sont traditionnellement reconnues entre la fin du 18^e siècle et aujourd'hui, où la **quatrième révolution industrielle se concrétise avec le développement de la digitalisation de la**

chaîne industrielle qui permet une **adaptation en temps réel** de la production. Pour autant, les évolutions technologiques **se sont toujours appuyées sur les compétences historiques de l'industrie sans lesquelles elles ne sont pas déployables**. Cette étude répertorie donc l'ensemble des besoins métiers et compétences nécessaires au mouvement actuel, tant pour les nouveaux besoins que les besoins qui doivent perdurer pour l'accompagner.

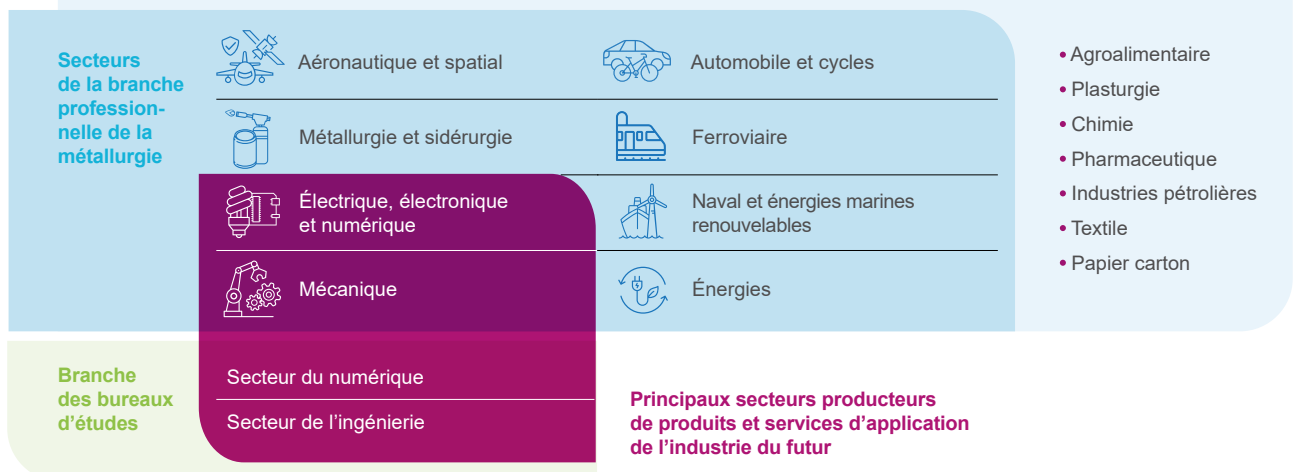
L'industrie du futur, un mouvement où les entreprises de la branche professionnelle de la Métallurgie sont à la fois créatrices et utilisatrices

Le **développement de l'industrie du futur repose essentiellement sur deux secteurs de la Métallurgie**. Il y a d'une part les **secteurs producteurs de solutions d'industrie du futur** (les entreprises qui vont concevoir, produire et commercialiser les outils et solutions industrielles intelligentes). Ces secteurs représentent environ **32 000 entreprises** et **500 000 salariés** (Source : Contrat stratégique de filière Solutions Industrie du Futur). D'autre part, il y a les **secteurs utilisateurs des technologies d'industrie du futur** : les branches industrielles françaises qui

sont impactées par l'industrie du futur, car elles intègrent ses outils et solutions intelligentes pour transformer leurs entreprises et organisations.



BRANCHES PROFESSIONNELLES FRANÇAISES ACTRICES DU MOUVEMENT INDUSTRIE DU FUTUR





L'INDUSTRIE DU FUTUR : DES ÉVOLUTIONS ORGANISATIONNELLES ET MANAGÉRIALES SIGNIFICATIVES



Évolutions organisationnelles : des équipes agiles et interdépendantes

L'agilité est un des principaux marqueurs de ces évolutions. Elle apporte des **capacités d'adaptation** pour permettre d'ajuster les processus de production et la stratégie de l'entreprise. Elle favorise également l'innovation. Enfin, l'agilité apporte de la résilience en permettant aux entreprises de mieux faire face aux imprévus.

Le **leadership** et la **transformation de la culture** d'entreprise constituent des prérequis au développement de l'agilité. Pour soutenir l'agilité, il est essentiel d'investir dans la **formation** et le développement des **compétences** des salariés.







Le deuxième marqueur fort est le **développement d'une interdépendance entre les différentes équipes et départements**. Cette interdépendance, qui naît de l'**imbrication des différentes tâches en un seul processus global intégré** au sein de l'entreprise, implique de **repenser les organisations qui deviennent beaucoup plus transversales**.

Évolutions managériales : accompagner en continu l'accélération du changement

Le mouvement vers l'industrie du futur se caractérise par des **cycles de transformation très courts**. Cette **cinétique du changement** implique pour les managers d'être en mesure d'**accompagner leurs équipes dans ces évolutions**. Les **managers doivent de plus en plus être en mesure d'anticiper les évolutions dans la mission** qui leur est confiée et les **impacts sur les activités** de l'équipe. Ils doivent ensuite transposer ces évolutions en besoins de compétences. Dans ces conditions, il devient indispensable de savoir **raisonner par les besoins de compétences à l'échelle de l'entreprise**.

Par ailleurs, les **transformations rapides appellent, chez les managers, des compétences d'accompagnement de la transformation pour soutenir et guider leurs équipes**. Ils doivent être en mesure de **construire une vision stratégique** pour définir une feuille de route claire et communiquer les objectifs de la transformation.

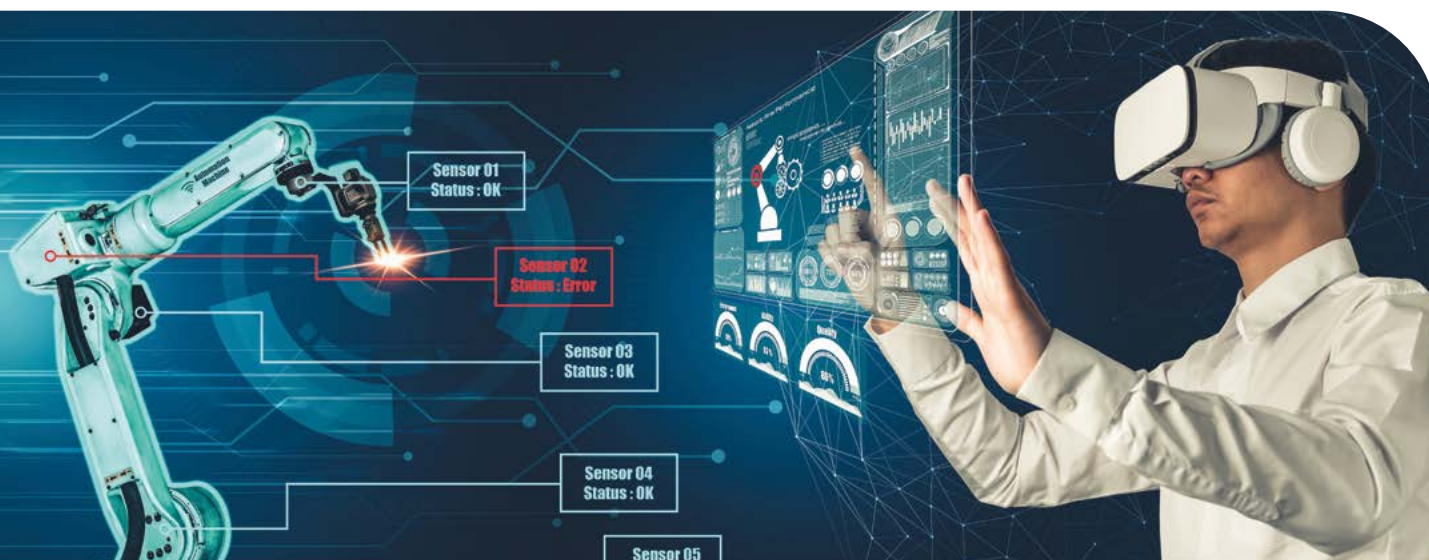
Synthèse des principaux cas d'usage des évolutions et innovations amenées par l'industrie du futur

Familles d'activités	Cas d'usage	Taux d'usage actuel des entreprises	Criticité de l'usage
 Rechercher et concevoir	Conception et modélisation numérique	42%	+++
	Écoconception et gestion du cycle de vie	12%	+++
	Virtualisation des installations	5%	+
	Prototypage rapide et personnalisation	19%	++
 Préparer et organiser	Traçabilité des matières et produits	32%	+++
	Automatisation de la logistique	9%	+
	Digitalisation de la gestion des stocks et des appro.	23%	+++
 Produire et réaliser	Fabrication intégrée par ordinateur	19%	++
	Qualité continue ou Qualité 4.0	19%	+++
	Opérateur assisté	12%	+++
 Installer et maintenir	Maintenance prédictive	14%	+++
	Pièces de rechange et outillages petites séries	16%	++
	Télémaintenance	14%	++
 Acheter et commercialiser	Marketing prédictif	2%	+
	Économie de la fonctionnalité	6%	++
 Administrer	Gestion intégrée de l'entreprise	15%	+++
Transverses	Écologie et décarbonation	21%	++++
	Processus prédictifs de sécurité et de réduction de la pénibilité	10%	++++
	Sécurité des systèmes et des réseaux	26%	++++

 Top 5 usages anticipés en 2023 pour l'avenir.

Le taux d'usage actuel des entreprises a été mesuré à partir des réponses des 410 répondants à l'enquête en ligne.

La criticité de l'usage des entreprises traduit l'importance du cas d'usage pour la pérennité de l'entreprise (économique, sociale, environnementales). Elle résulte d'une évaluation à partir des dires d'experts (entretiens qualitatifs, enquête en ligne...).



PROJECTION SUR LES BESOINS EN RECRUTEMENT À 5 ANS POUR ACCOMPAGNER LE MOUVEMENT VERS L'INDUSTRIE DU FUTUR

En termes de recrutements, l'étude a cherché à établir comment les entreprises envisageaient de se renforcer **par domaines de compétences**. Il en ressort **plusieurs éléments** :



Les comportements de recrutement des entreprises sont **difficiles à prévoir** tant les situations individuelles sont variables en termes de volumes, de compléments de compétences à apporter et de délais à tenir.

Un exercice de projection peut toutefois être réalisé pour dimensionner les besoins en recrutement **directement liés au développement des applications liées à l'industrie du futur**.

Le développement de l'industrie du futur générera des besoins en recrutement allant de 65 000 à 115 000 personnes dans les 3 ans

Pour réaliser ces projections de besoin en recrutement détaillées dans la page suivante, nous avons travaillé sur une estimation des effectifs actuels par métier. Pour cela nous nous sommes basés sur les données des DSN fournies par l'INSEE au 31/12/2020.

Pour chaque métier, nous avons **estimé l'intensité des besoins en recrutement externes** afin de **donner de la visibilité sur les moyens à mobiliser pour former et attirer de nouveaux talents**.

Les besoins en recrutements externes sont les besoins ou les recrutements se feront en dehors de la branche de la métallurgie soit dans d'autres branches soit à la sortie de formations initiales. Ces besoins sont naturellement plus forts sur de « nouveaux » métiers par rapport à des métiers traditionnels de la branche de la métallurgie. En effet, les métiers traditionnels seront plus fréquemment accompagnés dans une montée en compétences.

	Exemples de métiers	Intensité des besoins en recrutements externes	Estimation des effectifs actuels*	Estimation des besoins en recrutement liés directement à l'Industrie du Futur
Cœur du développement de l'Industrie du futur	Data Scientist	++++	6 000 à 15 000	~3 000 à 8 000
	Spécialiste fabrication additive	++++	4 000 à 9 000	~2 000 à 5 000
	Spécialiste éco-conception	++++	500 à 2 000	~300 à 1 000
Métier du management	Responsable Supply Chain	++	12 000 à 25 000	~2 500 à 4 500
	Conducteur système de production	+++	8 000 à 15 000	~3 000 à 5 000
Métiers des opérations utilisatrices	Technicien maintenance	+++	50 000 à 90 000	~15 000 à 22 000
	Technicien Bureau d'Études	++	50 000 à 80 000	~10 000 à 15 000



*Estimations basées sur les données INSEE DSN au 31/12/2020 dans la branche professionnelle de la Métallurgie.

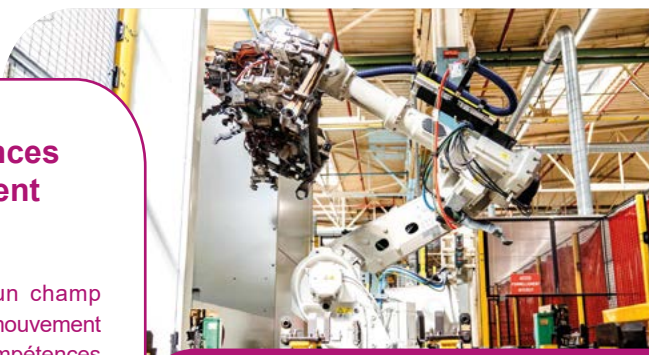
ANALYSE TRANSVERSE D'IMPACT DU MOUVEMENT DE L'INDUSTRIE DU FUTUR SUR LES BESOINS EN COMPÉTENCES

Dans son mouvement vers l'industrie du futur, chaque entreprise doit à la fois **solidifier 3 domaines de compétences... mais aussi atteindre cette combinaison pour chaque métier étudié.**

01

S'appuyer sur les compétences existantes pour le mouvement vers l'industrie du futur

L'industrie du futur ne constitue pas un champ entièrement nouveau de compétences. Le mouvement demande un assemblage différent des compétences qui sont structurellement éclatées dans l'entreprise par l'organisation classique du travail par métiers. Il est donc important d'accompagner un diagnostic précis des compétences et des besoins d'une entreprise.



02

La variété et l'intensité du besoin demandent d'investir dans des parcours longs

L'investissement en compétences est donc varié (organisation, management, Data, applicatifs, etc.), mais aussi élevé : chacun doit systématiquement dépasser le seuil des « notions de base et développer un niveau avancé. Cette combinaison de variété et de niveau d'exigence demandera probablement des montées en compétences progressives, sur le temps long.

03

Une porosité accrue entre les métiers

L'industrie du futur crée de nouveaux liens entre métiers (ex : modèles 3D et jumeau numérique, travail collaboratif, analyse Data). De nouvelles proximités entre métiers (ex : lien entre Data et maintenance) se créeront à l'horizon 5 ans, impactant la gestion des carrières.



04

Développer les compétences traditionnelles de l'industrie

L'industrie du futur demande certes de nouvelles compétences. Toutefois, les compétences traditionnelles de l'industrie métallurgique demeurent indispensables pour pouvoir déployer l'industrie du futur : le management, l'ingénierie, les procédés d'industrialisation ou de fabrication constitueront toujours un socle déterminant pour la réussite des entreprises engagées dans le mouvement.





La fabrication additive (ou impression 3D) désigne l'ensemble des procédés permettant de fabriquer, couche par couche, par ajout de matière, un objet physique directement à partir de son modèle numérique.

Source : guide des technologies de l'industrie du futur (AIF)



Exemple d'une analyse d'impacts

PROTOTYPAGE RAPIDE ET PERSONNALISATION

L'introduction de la fabrication additive et de la conception digitalisée permet au secteur de la recherche et du développement d'une industrie d'accélérer la phase de conception et de tests notamment avec la réalisation rapide des prototypes.

Évolutions des activités

Le gain de temps en prototypage permet d'accélérer et de rendre moins coûteuse la phase de conception. Les activités de fabrication de prototypes physiques sont moindres et laissent la place à des simulations numériques et à l'utilisation de techniques de fabrication additive.

Impacts métiers

L'usage des technologies liées et notamment de la fabrication additive implique des besoins en spécialiste en fabrication additive. De plus, cette pratique impacte profondément l'ensemble des métiers de la conception, notamment les ingénieurs et techniciens en bureau d'études. Enfin, cette technologie implique un besoin en spécialistes des matériaux/alliages.

Impacts compétences

Pour déployer cette pratique dans l'entreprise, les départements de recherche et développement ont besoin d'acquérir des compétences dans la maîtrise de la fabrication additive comme la conception en pensée additive ou l'utilisation de nouveaux matériaux. Ils devront aussi apprendre de nouvelles méthodes de conception grâce à l'optimisation topologique.



Cumul des besoins des 3 domaines du mouvement

Spécialiste fabrication additive

Domaines de compétences principalement mobilisés

3. Développement des usages de l'Industrie du Futur

- Fabrication additive plastique
- Fabrication additive métallique
- Prototypage rapide

2. Digitalisation de la chaîne industrielle

- Exploit. modèles 3D et jumeau numérique
- Analyse Data

1. Stratégie, organisation et management

- Sensibilisation et diffusion pratiques écoconception
- Étude faisabilité économique et industrielle

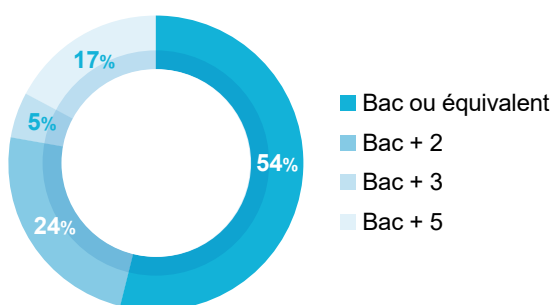
L'INDUSTRIE DU FUTUR : DES ÉVOLUTIONS ORGANISATIONNELLES ET MANAGÉRIALES SIGNIFICATIVES

FORMATIONS INITIALES

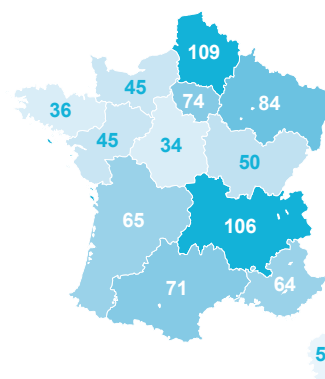
Plus de **800 formations** menant à **136 certifications** enregistrées au RNCP ont été identifiées à travers la France. Il est intéressant de constater que l'offre est accessible dans toutes les régions et sur une grande diversité de niveau de sortie.



Répartition des formations métiers identifiées par niveau visé



Répartition des formations métiers identifiées par région

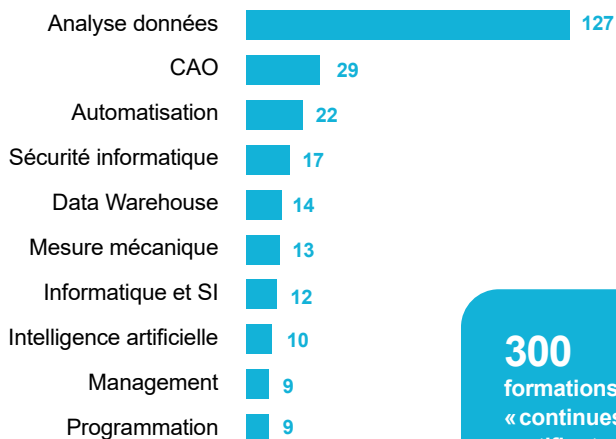


Avec Bing
© GeoNames, Microsoft, Tom Tom

FORMATIONS CONTINUES

Plus de **300 formations « continues » certifiantes** enregistrées au Répertoire Spécifique (RS) ont été identifiées à travers la France sur une diversité de thématiques de formation, avec une **forte concentration** sur l'Île-de-France et sur la thématique « Data ».

Top 10 des thématiques de formation



300
formations
« continues »
certifiantes

Zoom sur la fabrication additive

4 certifications inscrites au RNCP recensées :

- 3 CQPM (ex : formations AFPI)
- 1 titre professionnel de niveau 5
- 1 diplôme de spécialisation professionnelle de niveau 4

1 certification inscrite au répertoire spécifique :

- Au moins 5 organismes dispensateurs

PRINCIPAUX ENSEIGNEMENTS DE L'ÉTUDE

- ✓ **Un mouvement qui dépasse la technologie** (management, transformation etc.)
- ✓ **Des cas d'usages très variés** (décarbonation de l'industrie, modélisation et conception etc.)
- ✓ **Un mix de compétences collectif à construire sur mesure pour chaque entreprise**
- ✓ **Un flux de recrutements élevé à 10 ans, mais aussi une transformation des emplois actuels**
- ✓ **Un appareil de formation riche, mais à adapter aux besoins du mouvement**

VUE D'ENSEMBLE DES PRÉCONISATIONS

ENJEU 1

Capitaliser sur le mouvement industrie du futur pour renforcer l'attractivité de la Métallurgie pour les jeunes

Développer un argumentaire pour l'attractivité de l'industrie du futur en cassant les stéréotypes et en insistant sur la dimension environnementale
Recenser et évaluer les actions de présentation de l'industrie du futur et des métiers et construire une bibliothèque de ressources

ENJEU 2

Accompagner les entreprises et les salariés dans l'anticipation des besoins en compétences liés à l'industrie du futur

Rassembler et développer un référentiel complet des compétences de l'industrie du futur
Permettre des mix de compétences sur les différents cas d'usage
Intégrer dans le dialogue social des entreprises les enjeux liés à la décarbonation

ENJEU 3

Adapter l'offre de formation au volume et à la modularité du besoin

Modulariser l'offre de formation actuelle et à venir pour créer du sur-mesure
Adapter les contenus et modalités à la dimension du besoin

ENJEU 4

Informier et acculturer les parties prenantes sur le périmètre et les enjeux de l'industrie du futur

Réaliser une étude sur l'impact environnemental de la transition numérique dans la métallurgie
Fournir des kits permettant d'alimenter les contenus pédagogiques mis à disposition des organismes de formation



JUILLET 2023

Une étude réalisée en partenariat avec le Comité Stratégique de Filière Solutions Industrie du Futur

Création : thalamus-ic.fr



Retrouvez l'étude complète sur
www.observatoire-metallurgie.fr