



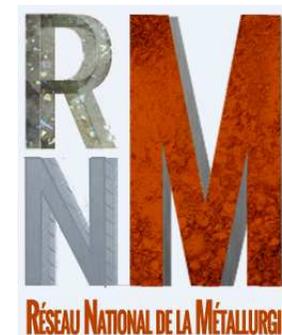
L'Observatoire paritaire, prospectif et analytique
des métiers et qualifications **de la Métallurgie**

Observatoire de la métallurgie
L'élaboration et la transformation des métaux par
forge, fonderie et fabrication additive métallique

REMERCIEMENTS

L'Observatoire de la Métallurgie tient à remercier ici l'ensemble des contributeurs de cette étude : entreprises, organismes de formation, fédérations économiques, partenaires sociaux, membres du réseau des UIMM pour leur disponibilité et la pertinence de leurs apports et plus particulièrement :

- La fédération Forge Fonderie
- La société française de métallurgie et de matériaux
- Le réseau national de la métallurgie
- L'alliance des minerais, minéraux et matériaux
- L'association de traitement thermique et de traitement de surface



INTRODUCTION	P. 4
SYNTHÈSE (contre les idées reçues)	P. 8
RAPPORT	P.12
■ 1 – DONNÉES DE CADRAGE	P. 12
▪ 1.1 – Les grandes tendances du marché mondial des métaux	p.12
▪ 1.2 – La métallurgie en France	p.16
▪ 1.3 – Données de cadrage des secteurs clients	p. 23
■ 2 – LE SECTEUR ET SES PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION À 5-10 ANS	P. 34
▪ 2.1 – État du marché et perspectives d'évolution des emplois et recrutements à 5-10 ans	p. 34
▪ 2.2 – Évolution des besoins en compétences à 5-10 ans	p. 42
▪ 2.3 – Zoom sur chacun des domaines analysés	p. 59
■ 3 – L'ANALYSE DE L'OFFRE DE FORMATION	P. 151
▪ 3.1 – L'offre de formation initiale aux métiers de la métallurgie	p.151
▪ 3,2 – L'offre de formation continue	p.161
▪ 3.3 – Zoom sur les CQPM	p.168
■ 4 - BILAN D'ADÉQUATION ET PRÉCONISATIONS	P.173
▪ 4.1 – Bilan d'adéquation	p.173
▪ 4.2 – Préconisations	p.185
ANNEXES	P.192



INTRODUCTION

SYNTHÈSE (contre les idées reçues)

RAPPORT

- **1 – DONNÉES DE CADRAGE**
 - 1.1 – Les grandes tendances du marché mondial des métaux
 - 1.2 – La métallurgie en France
 - 1.3 – Données de cadrage des secteurs clients
- **2 – LE SECTEUR ET SES PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION À 5-10 ANS**
 - 2.1 – État du marché et perspectives d'évolution des emplois et recrutements à 5-10 ans
 - 2.2 – Évolution des besoins en compétences à 5-10 ans
 - 2.3 – Zoom sur chacun des domaines analysés
- **3 – L'ANALYSE DE L'OFFRE DE FORMATION**
 - 3.1 – L'offre de formation initiale aux métiers de la métallurgie
 - 3.2 – L'offre de formation continue
 - 3.3 – Zoom sur les CQPM
- **4 - BILAN D'ADÉQUATION ET PRÉCONISATIONS**
 - 4.1 – Bilan d'adéquation
 - 4.2 – Préconisations

ANNEXES

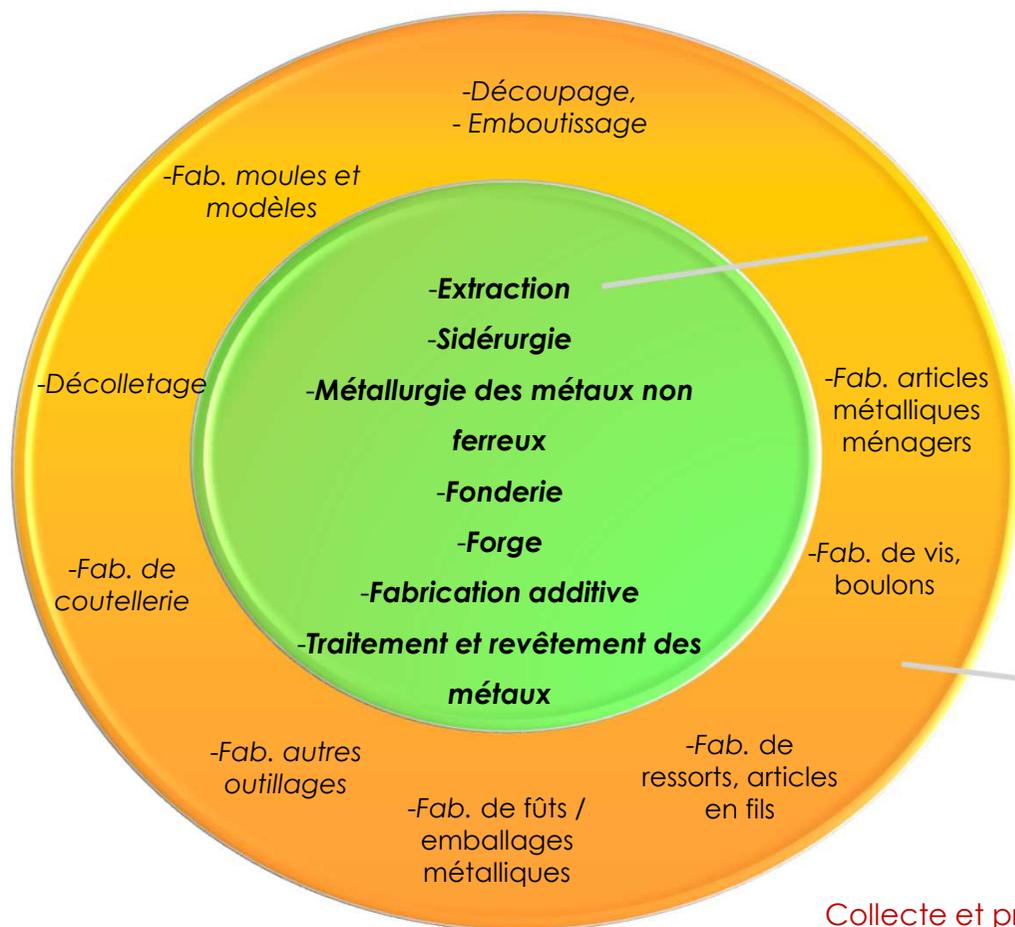


CONTEXTE ET OBJECTIFS DE LA MISSION

- Parce qu'il est le fournisseur incontournable d'autres secteurs majeurs de l'industrie française comme l'industrie ferroviaire, l'industrie aéronautique, l'automobile, le bâtiment, les matériels électriques et électroniques... **le secteur de l'élaboration des métaux et de leur première transformation par forge, fonderie, fabrication additive métallique** constitue un secteur économique majeur pour l'économie nationale.
- Pour répondre aux **défis technologiques, environnementaux, économiques et sociétaux** de ces secteurs clients, la métallurgie française doit pouvoir proposer des solutions innovantes et concurrentielles. La recherche publique et privée est notamment fortement mobilisée pour accompagner ces mutations.
- Ces mutations doivent également s'accompagner d'une **évolution des ressources humaines**, d'une part pour que les entreprises trouvent sur le marché du travail les compétences nécessaires à leur développement et d'autre part pour accompagner les salariés dans une démarche d'évolution professionnelle. Or cette évolution est d'autant plus complexe que les entreprises de la métallurgie doivent faire face à un défi démographique majeur pour rééquilibrer la pyramide des âges des salariés.
- C'est dans ce contexte que l'observatoire paritaire des métiers de la métallurgie a missionné **Katalyse et Erdyn** pour conduire une mission répondant aux **objectifs suivants** :
 - Dresser **l'état des lieux économique et les perspectives de développement de la filière** (objet des parties 1 et 2.1 du présent rapport)
 - Cerner les **besoins en ressources humaines** (nombre d'emplois, besoins de recrutement) **et en compétences de la métallurgie à 5 et 10 ans** (objet de la partie 2 du présent rapport)
 - Établir une **cartographie de l'offre de formation** aux métiers de la métallurgie (objet de la partie 3 du présent rapport)
 - Élaborer le **bilan d'adéquation** entre offre de formation et besoins futurs, et formuler des **préconisations** portant sur l'évolution de l'offre de formation (initiale et continue) et plus généralement les actions visant à améliorer la dynamique économique du secteur (objet de la partie 4 du rapport)

PÉRIMÈTRE D'INTERVENTION (1/2)

- Le **périmètre d'intervention** comprend les activités suivantes :
 - La métallurgie extractive ainsi que le recyclage des métaux : il s'agit d'intégrer les activités en aval et de comprendre l'approvisionnement du secteur.
 - Les activités d'élaboration de métaux (ferreux et non ferreux) et leur première transformation par forge, par fonderie et par fabrication additive métallique ;
 - Les activités de traitement de surface : elles ont été intégrées au cœur de notre analyse du fait de leur importance dans ces étapes d'élaboration et premières transformations ;
- Par ailleurs, pour couvrir au mieux ce **périmètre d'élaboration et de première transformation des métaux**, un certain nombre d'autres activités industrielles de première transformation ont été intégrées au périmètre d'intervention et sont comptabilisées dans les analyses statistiques ;
 - Les **codes Naf** à retenir ont été identifiés avec le Comité Technique (voir détails en annexe)
- Le périmètre ainsi défini ne correspond que partiellement au découpage par code Naf, régulièrement utilisé pour réaliser des traitements statistiques sur le nombre d'emplois et d'établissements. Aussi un certain nombre de **retraitements** ont été effectués pour donner des chiffres au plus près de la réalité de ce périmètre :
 - Les données sur les **forges et fonderies** sont essentiellement issues du listing d'entreprises de la fédération de la forge et fonderie qui permet d'intégrer des activités qui relèvent de la métallurgie mais peuvent parfois être classées dans d'autres codes Naf
 - Ainsi par exemple, la forge et la fonderie de PSA, classées en code d'activité « construction automobile » ont été intégrées au périmètre d'analyse
 - Pour les activités de fabrication de produits métalliques retenues dans le cadre du périmètre, car pouvant relever des activités de notre périmètre d'intervention, seules les activités « industrielles » (plus de 10 salariés ou plus d'un million de chiffre d'affaires) des activités « fabrication de coutellerie », « fabrication d'outillage » et « fabrication d'articles en fils métalliques, de chaînes et de ressorts » ont été intégrées à l'analyse (pour ne pas intégrer dans les chiffres des entreprises relevant plutôt de l'artisanat).
 - Les données retenues pour les activités de traitement de surface sont celles des entreprises relevant du code Naf de cette activité, quel que soit le secteur d'activités client de l'entreprise (une partie des activités de ces entreprises est réalisée non pour le secteur ciblé dans le cadre de cette intervention mais pour d'autres secteurs industriels comme l'aéronautique ou l'automobile).



Activités cœur de cible :
Extraction + élaboration des métaux +
forge + fonderie +
fabrication additive métallique

CA 2014
 44,8 Milliards d'€

Activités complémentaires
(une partie seulement de ces
activités relèvent de la
métallurgie)

CA 2014
 16,2 Milliards d'€

Collecte et prétraitement de
déchets métalliques
(hors aval métallurgie)

CA 2014
 5 Milliards d'€



INTRODUCTION

SYNTHÈSE (contre les idées reçues)

RAPPORT

- **1 – DONNÉES DE CADRAGE**
 - 1.1 – Les grandes tendances du marché mondial des métaux
 - 1.2 – La métallurgie en France
 - 1.3 – Données de cadrage des secteurs clients
- **2 – LE SECTEUR ET SES PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION À 5-10 ANS**
 - 2.1 – État du marché et perspectives d'évolution des emplois et recrutements à 5-10 ans
 - 2.2 – Évolution des besoins en compétences à 5-10 ans
 - 2.3 – Zoom sur chacun des domaines analysés
- **3 – L'ANALYSE DE L'OFFRE DE FORMATION**
 - 3.1 – L'offre de formation initiale aux métiers de la métallurgie
 - 3.2 – L'offre de formation continue
 - 3.3 – Zoom sur les CQPM
- **4 – BILAN D'ADÉQUATION ET PRÉCONISATIONS**
 - 4.1 – Bilan d'adéquation
 - 4.2 – Préconisations

ANNEXES



UN SECTEUR PHARE DE L'ÉCONOMIE FRANÇAISE

- Le secteur de l'élaboration des métaux, de leur transformation par forge, fonderie, fabrication additive métallique : un poids important dans l'économie française
- Une industrie essentielle aux autres secteurs industriels nationaux
 - L'élaboration des métaux et sa première transformation par forge, fonderie, fabrication additive métallique alimente les secteurs industriels phares : aéronautique, automobile, énergie, électronique, santé...
 - Elle participe à répondre aux enjeux et mutations de ces secteurs
 - Métaux plus légers, plus performants
 - Intégration d'électronique embarquée
 - Qualité et résistance des métaux
 - Nouvelles fonctionnalités...

Chiffres clés



61 MDS€ de CA
(hors recyclage)



276 000 salariés
(dont intérim) en
France
métropolitaine
(+ environ 7 000
emplois en
Nouvelle
Calédonie)



UNE INDUSTRIE TECHNOLOGIQUE

- L'excellence de la recherche publique et privée :
 - Des dépenses R&D des industriels qui ont augmenté ces dernières années
 - Des centres de R&D industriels de classe mondiale, référents dans leur domaine, en particulier :
 - Arcelor Mittal Maizières Research (eff. 2014 : 581)
 - Constellium Technology Center (eff. 2014 : 238)
 - Eramet Research (eff. 2014 : 160)
 - Rio Tinto / LRF (production d'aluminium primaire)
 - Une recherche publique de haut niveau au sein des grands pôles universitaires - Institut Jean Lamour (Nancy), LEM3 (Metz), CEMEF (Mines), CIRIMAT (Toulouse), ICMCB (Bordeaux), SIMAP (Grenoble), Institut Clément Ader...
 - La mise en place de nouveaux outils de collaboration entre recherche publique et industrie, en particulier les IRT M2P et Jules Verne
 - Le CETIM et le CTIF : des Centres Techniques Industriels de Forge et Fonderie

- Une industrie qui compte 12 % de ses effectifs en niveau I (bac plus 5 et plus) ;



UN SECTEUR POURVOYEUR D'EMPLOIS

- Entre 7 600 et 7 700 postes à pourvoir par an jusqu'en 2020 ;
- Un secteur qui offre une très grande diversité de métiers (plus d'une centaine recensés), à différents niveaux de qualification ;
- Plus de 550 jeunes diplômés chaque année aux métiers spécifiques de l'élaboration des métaux et leur première transformation par forge, fonderie, fabrication additive métallique et traitement des métaux ;
 - Des jeunes issus de ces formations qui trouvent rapidement un emploi
- Un secteur qui forme régulièrement ses salariés : plus du quart des salariés ont bénéficié d'au moins une formation en 2014.



INTRODUCTION

SYNTHÈSE

RAPPORT

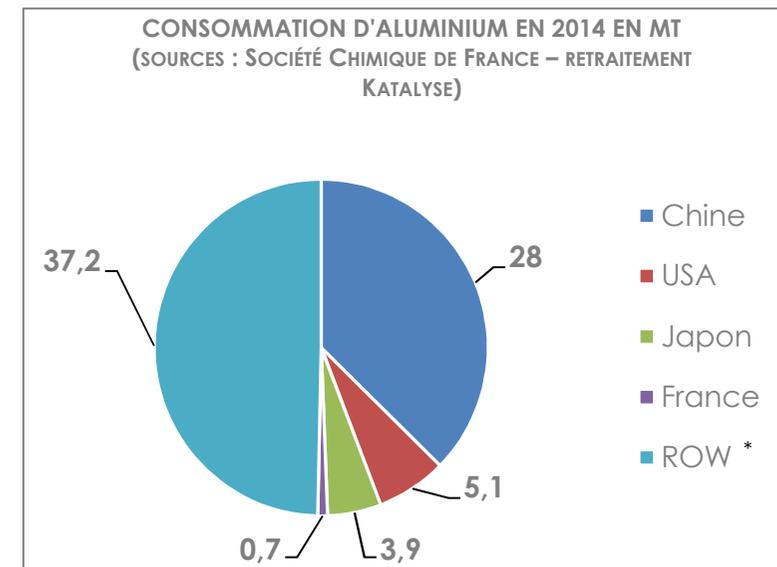
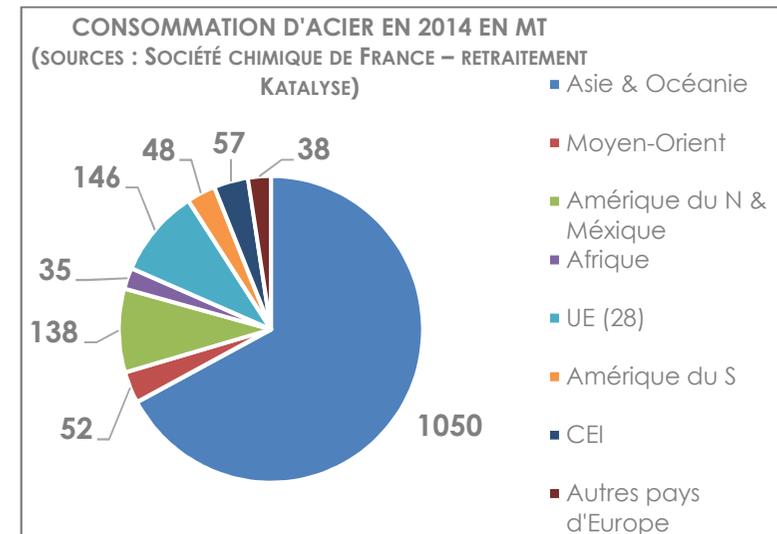
- **1 – DONNÉES DE CADRAGE**
 - 1.1 – Les grandes tendances du marché mondial des métaux
 - 1.2 – La métallurgie en France
 - 1.3 – Données de cadrage des secteurs clients
- **2 – LE SECTEUR ET SES PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION À 5-10 ANS**
 - 2.1 – État du marché et perspectives d'évolution des emplois et recrutements à 5-10 ans
 - 2.2 – Évolution des besoins en compétences à 5-10 ans
 - 2.3 – Zoom sur chacun des domaines analysés
- **3 – L'ANALYSE DE L'OFFRE DE FORMATION**
 - 3.1 – L'offre de formation initiale aux métiers de la métallurgie
 - 3.2 – L'offre de formation continue
 - 3.3 – Zoom sur les CQPM
- **4 – BILAN D'ADÉQUATION ET PRÉCONISATION**
 - 4.1 – Bilan d'adéquation
 - 4.2 – Préconisations

ANNEXES



UNE CONSOMMATION RALENTIE SOUS L'IMPACT DE LA CRISE

- Une consommation mondiale de métaux marquée par le **poids de l'acier puis de l'aluminium** ;
- Une demande tirée notamment par la **consommation des pays asiatiques** ;
- Une consommation qui a connu un **ralentissement récent** après des années de forte hausse :
 - Une baisse qui s'explique notamment par le ralentissement économique, notamment industriel qui impacte directement la consommation de métaux ;
 - Cette baisse est en particulier imputable aux pays asiatiques et notamment à la Chine, dont la consommation de métaux et en particulier d'acier a baissé récemment
 - Une baisse différenciée selon les métaux :
 - Une **consommation d'acier en déclin** : la consommation en Chine recule de 548 en 2014 à 529 MT en 2015
 - Une **hausse de la consommation d'aluminium** : de plus en plus plébiscité, essentiellement dans l'automobile et l'aéronautique : 88,9 % des pièces moulées d'aluminium à destination du secteur automobile (grande dépendance au secteur automobile)
- Une diminution qui semble cependant **conjoncturelle** au regard des tendances d'évolution de l'économie mondiale, avec deux situations différenciées :
 - La demande de métaux dans les économies matures ne devrait, au mieux, croître que lentement,
 - La demande des pays émergents, tirée par le développement des infrastructures et l'élévation du niveau de vie, devrait être plus dynamique.



* ROW : rest of world



UNE PRODUCTION DE MÉTAUX MARQUÉE PAR LE POIDS DE LA CHINE

■ Une **production d'acier encore très importante** (1596 MT en 2015)

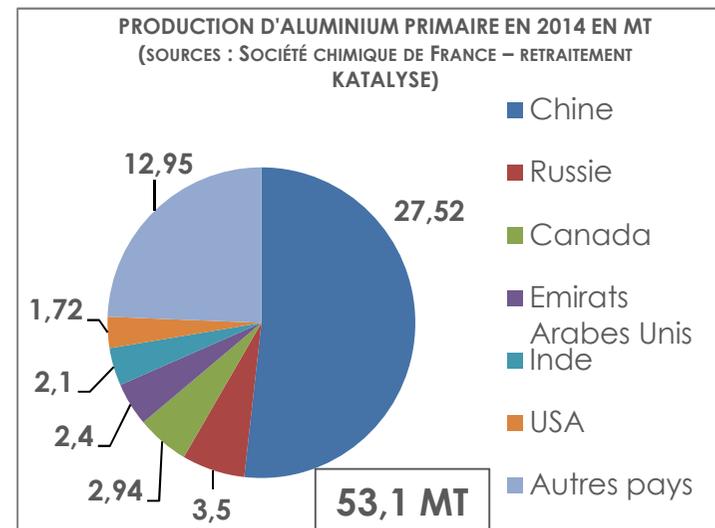
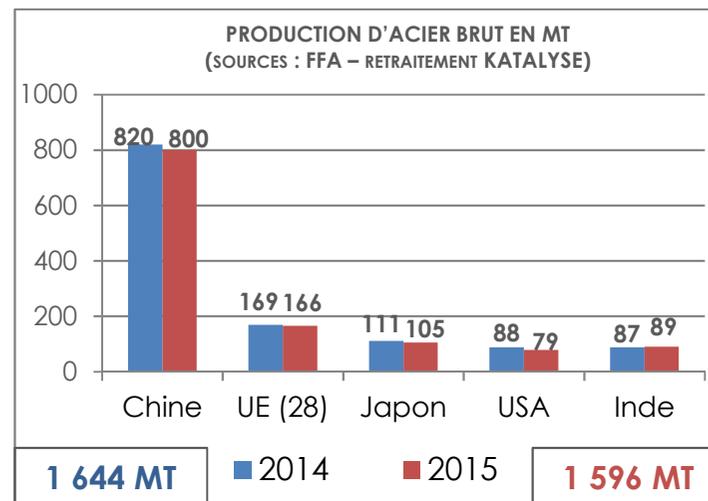
- La Chine produit en 2015 56 % du tonnage d'acier :
 - Une production qui s'est fortement accrue entre 2012 et 2015 (+18 %)
 - De fait un acteur qui inonde le marché d'acier à très bas prix
- Sur la production des 28 pays de l'UE, l'Allemagne produit plus du quart de l'acier, suivie par l'Italie (14 %) et **la France (9,5 % soit 15,8 MT)**

■ **L'aluminium : 53,1 MT d'aluminium primaire** produit en 2014 dans le monde

- Dont plus de la moitié par la Chine (27,5 MT)
- **381 kT d'aluminium primaire produit par la France**
 - Auxquelles on peut ajouter 189 kT d'aluminium affiné et 454 kT d'aluminium recyclé

■ Les **autres métaux non ferreux** :

- Cuivre : 23 MT produites en 2014 dans le Monde (35 % par la Chine, 12 % par le Chili)
- Nickel : 2 MT produites en 2014 dans le Monde (17 % par les Philippines, 13 % par la Russie)
- Zinc : 13 MT produites en 2014 dans le Monde (43 % par la Chine, 6 % par la Corée du Sud)



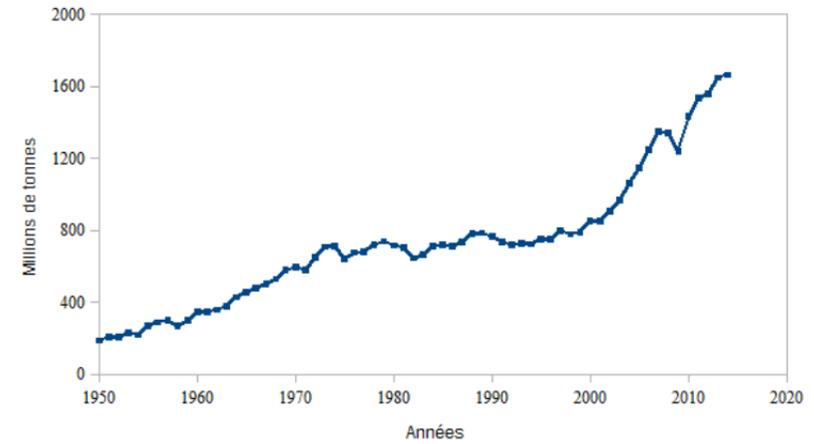


UNE PRODUCTION QUI S'ADAPTE PEU À LA BAISSÉ DE LA DEMANDE

- Une **surproduction d'acier** qui fragilise la sidérurgie européenne
 - Une production d'acier qui a continué de croître, à un rythme cependant moins soutenu, avec une légère baisse entre 2014 et 2015 (de 1 644 MT à 1 596 MT)
 - Une demande, notamment française et européenne qui redémarre après une forte chute (liée à la crise économique, notamment dans l'automobile et la construction)...
 - ... mais une surproduction d'acier en Chine :
 - Sur les 800 MT d'acier produites par le pays chaque année, 350 MT excèdent les besoins propres au fonctionnement de l'économie chinoise (chiffre alternative économique - mars 2016), soit plus de 2 fois la production européenne
 - Le gouvernement chinois favorise la vente à perte, et donc tire les prix vers le bas, pour éviter de réduire les emplois et de générer des tensions sociales
- Une **crise grave qui impacte fortement la sidérurgie mondiale et française** (des suppressions d'emplois parmi les principaux acteurs français)
 - Or si ces établissements sont amenés à fermer, ils ne se réouvriront plus sur le territoire national avec la reprise de la demande.
- Cette tendance impacte également fortement le **secteur du recyclage des métaux**, le prix des matières recyclées étant plus élevé que celui des produits bruts.
- Une **bonne dynamique des autres métaux non ferreux**.

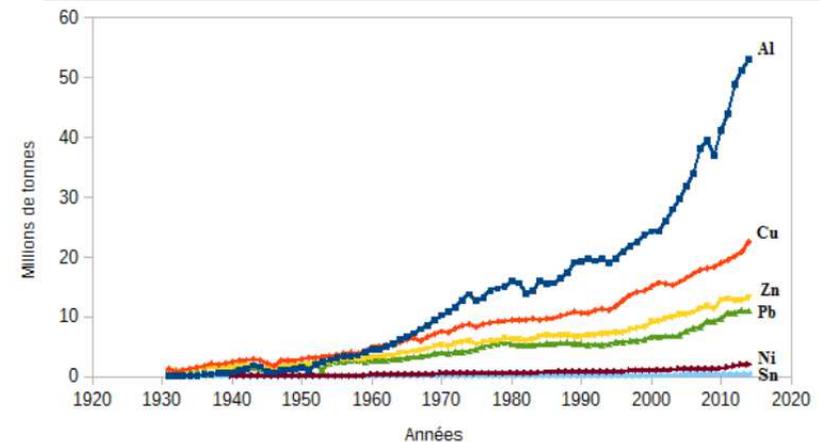
Évolution de la production d'acier

Source : Société chimique de France d'après l'International Iron and Steel Institute



Évolution de la production de quelques métaux

Source : Société chimique de France d'après l'Annuaire Statistique Mondial des Minerais et Métaux (SIM et BRGM) jusqu'en 1999 et l'USGS depuis





INTRODUCTION

SYNTHÈSE

RAPPORT

- **1 – DONNÉES DE CADRAGE**
 - 1.1 – Les grandes tendances du marché mondial des métaux
 - 1.2 – La métallurgie en France
 - 1.3 – Données de cadrage des secteurs clients
- **2 – LE SECTEUR ET SES PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION À 5-10 ANS**
 - 2.1 – État du marché et perspectives d'évolution des emplois et recrutements à 5-10 ans
 - 2.2 – Évolution des besoins en compétences à 5-10 ans
 - 2.3 – Zoom sur chacun des domaines analysés
- **3 – L'ANALYSE DE L'OFFRE DE FORMATION**
 - 3.1 – L'offre de formation initiale aux métiers de la métallurgie
 - 3.2 – L'offre de formation continue
 - 3.3 – Zoom sur les CQPM
- **4 – BILAN D'ADÉQUATION ET PRÉCONISATIONS**
 - 4.1 – Bilan d'adéquation
 - 4.2 – Préconisations

ANNEXES

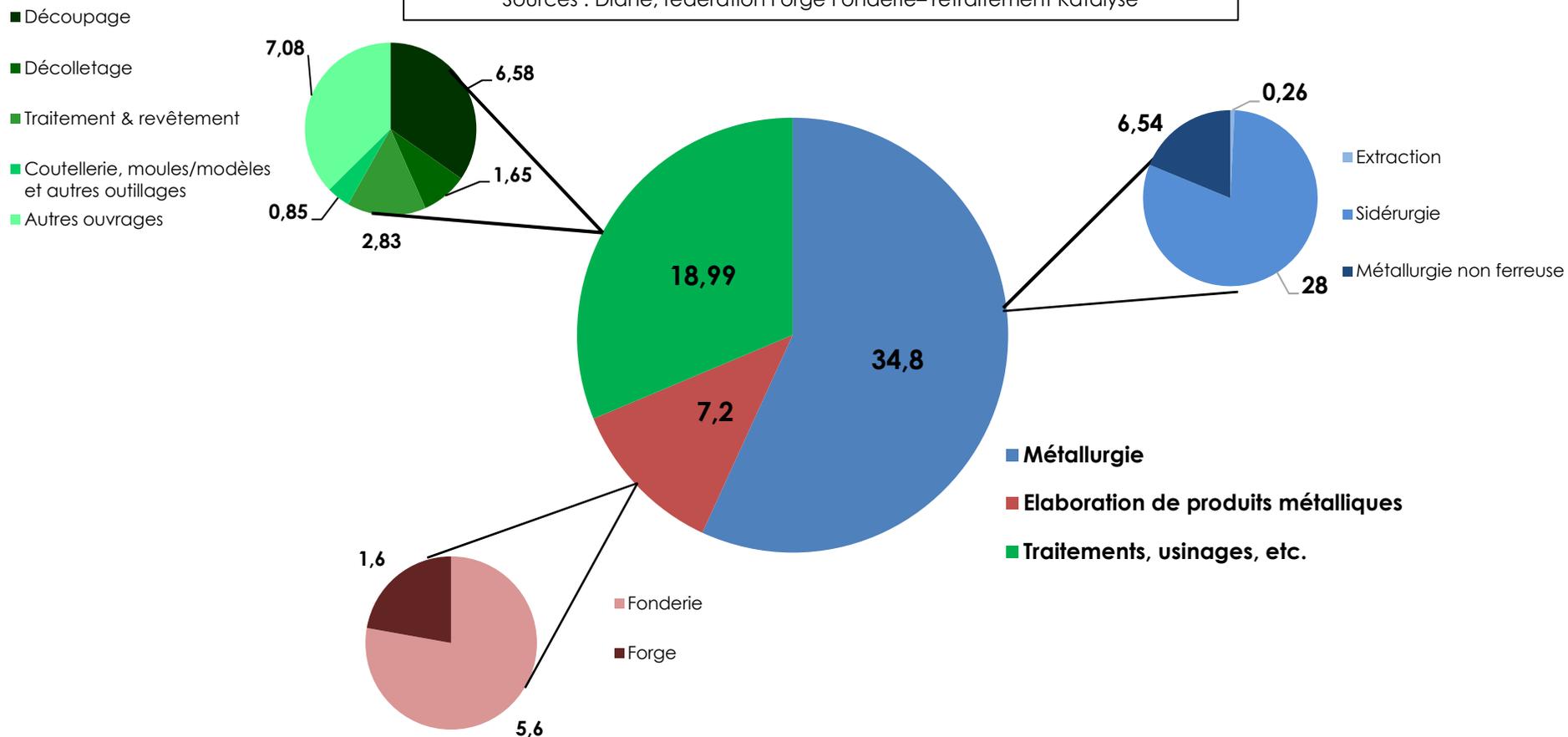


UN CHIFFRE D'AFFAIRES DE PRÈS DE 61 MDS € (HORS RECYCLAGE)

Répartition du chiffre d'affaires par activité

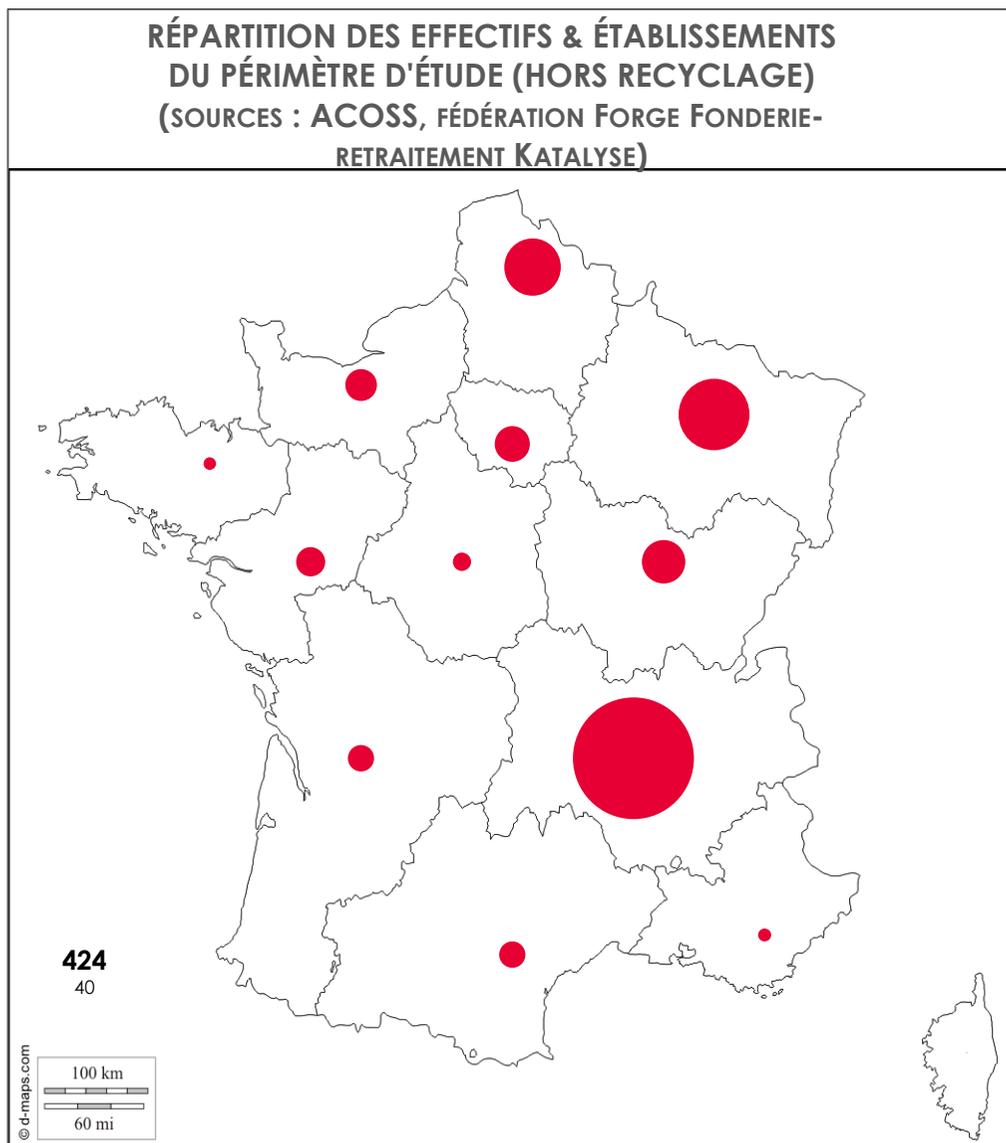
En Mds €

Sources : Diane, fédération Forge Fonderie-retraitement Katalyse





256 000 EMPLOIS ET 6 100 ÉTABLISSEMENTS



- **256 000 emplois et 6 100 établissements sur le territoire (hors recyclage)**
 - Auxquels il faut ajouter environ 7 000 emplois en Nouvelle-Calédonie (industrie extractive et métallurgie).
- Des activités métallurgiques concentrées sur l'Est et le Nord de la France :
 - **Auvergne Rhône-Alpes** : 24,8 % des effectifs et 26 % des établissements
 - **Grand Est** : 14,6 % des effectifs et 10,7 % des établissements
 - **Hauts-de-France** : 11,7 % des effectifs et 8,4 % des établissements



UN BON NIVEAU DE R&D ET INNOVATION INDUSTRIELLES

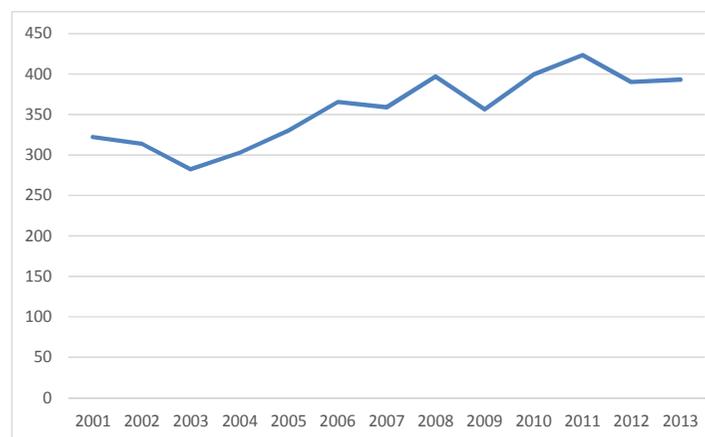
- Un secteur longtemps marqué par les incertitudes liées aux fermetures de sites et aux restructurations (rachat de Péchiney par Alcan en 2003, d'Arcelor par Mittal en 2006), et par ricochet, sur les activités de R&D ;
- Des dépenses de R&D du secteur ne représentant en 2002 plus que 1,4 % de l'ensemble des dépenses de R&D des entreprises (tous secteurs confondus), contre 2 % en 1992.

Toutefois :

- Stabilisation des dépenses de R&D des entreprises du secteur de la métallurgie depuis le début des années 2000, qui représentent entre **1,3 et 1,5 % de l'ensemble des dépenses de R&D des entreprises.**
- Maintien en France de **centres de R&D de classe mondiale**, référents dans leur domaine, en particulier :
 - Arcelor Mittal Maizières Research (eff. 2014 : 581)
 - Constellium Technology Center (eff. 2014 : 238)
 - Eramet Research / Aubert et Duval (eff. 2014 : 210)
 - Rio Tinto / LRF (production d'aluminium primaire)
- Activités de R&D en métallurgie dédiées à certains secteurs applicatifs, intégrés à de grands groupes :
 - Safran (aéronautique)
 - Vallourec (exploitation des hydrocarbures)
 - Nexans (câbles).

DÉPENSES DE R&D DES ENTREPRISES DU SECTEUR DE LA MÉTALLURGIE (NAF 24) (M€/AN)

Sources : MESR





UNE RECHERCHE PUBLIQUE DE HAUT NIVEAU

- Des thématiques dans le domaine de la métallurgie (fondamentale et appliquée) globalement **moins visibles**, souvent intégrées dans un cadre élargi (sciences des matériaux) ;
- Une **baisse des effectifs** en métallurgie au sein des organismes de recherche appliquée (CEA, ONERA) ;
- Des difficultés à **attirer les étudiants** (cursus de formation / enseignement supérieur) ;
- Des enseignements en perte de vitesse, en particulier dans le domaine des procédés.

Toutefois :

- **Maintien d'une recherche de haut niveau** au sein des grands pôles universitaires : Institut Jean Lamour (Nancy), LEM3 (Metz), CEMEF (Mines), CIRIMAT (Toulouse), ICMCB (Bordeaux), SIMAP (Grenoble), Institut Clément Ader...
- Une **recherche technologique** en appui de l'industrie :
 - deux centres techniques principaux (CETIM et CTIF) ;
 - un tissu de centres de plus petite taille (CT Décolletage, MDTS, CM2T, TJFU...) bénéficiant en général de financements régionaux ;
 - des plateformes intégrées au sein des universités et organismes (ex. : CEA).



MÉTALLURGIE, R&D ET INNOVATION : LES PERSPECTIVES

- Des besoins en recherche et innovation qui continuent d'être **tirés par plusieurs grands secteurs applicatifs** (aéronautique, automobile, énergie, électronique...), au-delà des variations conjoncturelles ;
- La nécessité de mettre au point en permanence de **nouveaux alliages**, en réponse aux besoins spécifiques des secteurs applicatifs ;
- Un rôle moteur des **normes et réglementations** : émissions de CO2 (automobile), sécurité (aéronautique), impacts sanitaires (traitements de surface), obligations de recyclage (batteries, DEEE, VHU)...
- Des **innovations procédés** qui continuent de diffuser, à des degrés divers, au sein de l'ensemble des entreprises, y compris des PME :
 - Nouveaux procédés : thixoformage, MIM, HIP, microfabrication...
 - Outils numériques (simulation de procédés)
 - Assemblages multi-matériaux
 - Automatisation, instrumentation, robotisation...
- Une **mobilisation de la recherche publique** autour de thèmes porteurs, par exemple : batteries, fabrication additive, recyclage ;
- Une **mise en réseau des acteurs** autour des enjeux de recherche et d'innovation :
 - À l'échelle régionale, à travers les pôles de compétitivité : pôles « transversaux » (Materialia, Viaméca, Mont-Blanc Industries...) ou pôles sectoriels (ASTech, Véhicule du Futur...) ;
 - Au niveau national, à travers le RNM, qui réunit acteurs académiques et groupes industriels.
- La mise en place de **nouveaux outils de collaboration** entre recherche publique et industrie, en particulier les IRT M2P et Jules Verne.



INTRODUCTION

SYNTHÈSE

RAPPORT

- **1 – DONNÉES DE CADRAGE**
 - 1.1 – Les grandes tendances du marché mondial des métaux
 - 1.2 – La métallurgie en France
 - 1.3 – Données de cadrage des secteurs clients
- **2 – LE SECTEUR ET SES PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION À 5-10 ANS**
 - 2.1 – État du marché et perspectives d'évolution des emplois et recrutements à 5-10 ans
 - 2.2 – Évolution des besoins en compétences à 5-10 ans
 - 2.3 – Zoom sur chacun des domaines analysés
- **3 – L'ANALYSE DE L'OFFRE DE FORMATION**
 - 3.1 – L'offre de formation initiale aux métiers de la métallurgie
 - 3.2 – L'offre de formation continue
 - 3.3 – Zoom sur les CQPM
- **4 – BILAN D'ADÉQUATION ET PRÉCONISATIONS**
 - 4.1 – Bilan d'adéquation
 - 4.2 – Préconisations

ANNEXES



SYNTHÈSE DES ATTENTES DES PRINCIPAUX SECTEURS CLIENTS

Secteur	Évolution de l'activité du secteur en France	Principales évolutions des attentes impactant la métallurgie (non exhaustif)
Automobile	Croissance modérée	<ul style="list-style-type: none">• Pièces plus légères, faciles à entretenir• Matériaux plus performants (multi-couches, multi-matériaux...)• Baisse des coûts et délais de conception• Problématiques de batterie avec le développement des véhicules électriques
Aéronautique	Croissance forte	<ul style="list-style-type: none">• Pièces plus légères, faciles à entretenir• Matériaux plus performants (multi-couches, multi-matériaux...)• Montée en cadence forte chez les sous-traitants• Maîtrise de la fabrication additive
Bâtiment et TP	Croissance modérée	<ul style="list-style-type: none">• Utilisation de ferraille dans la construction• Intégration de capteurs et détecteurs sur certains produits (détecteur de fuites d'eau...)
Pétrole & Gaz	En baisse	<ul style="list-style-type: none">• Matériaux plus performants (limite d'élasticité et anti-corrosion)• Maîtrise de plus en plus pointue du process
Energie (nucléaire et centrales thermiques)	Hausse en nucléaire (carénage)	<ul style="list-style-type: none">• Évolution de réglementations en matière de sécurité nucléaire• Problématiques de recyclage• Résistance et performance des matériaux
Engins agricoles, mécaniques...	Croissance modérée	<ul style="list-style-type: none">• Sous-ensembles prêts à être intégrés sur ligne par le constructeur• Pièces plus légères• Baisse des coûts et délais de conception• Intégration d'électronique embarquée
Médical	Croissance forte	<ul style="list-style-type: none">• Qualité et résistance des matériaux• Bonne acceptation des métaux par l'organisme, principalement prothèses (alliages cobalt-chrome, titane) et instruments chirurgicaux• Développement fort de la fabrication additive métallique
TIC	Croissance forte	<ul style="list-style-type: none">• Développement et intégration des TIC dans de nombreux secteurs d'activités → besoins de connectique, câbles, fibres optiques



DONNÉES DE CADRAGE DU SECTEUR AUTOMOBILE

- Principaux secteurs métallurgiques concernés
 - Sidérurgie
 - Forge, estampage, matriçage et métallurgie des poudres
 - Fonderie de métaux
 - Métallurgie des métaux non ferreux
 - Fabrication de moules et modèles
 - ...
- Exemples de pièces métalliques dans l'automobile
 - Carrosserie en acier galvanisé, alliage d'aluminium ou polymères (nécessitent des moules en métal)
 - Bloc-moteur en fonte ou aluminium
 - Carter inférieur en tôle d'acier ou d'aluminium
 - Culasse en fonte ou en ALPAX (alliage d'aluminium)
 - Batteries au plomb ou au lithium
 - Pots catalytiques (platinoïdes)
 - Etc...
- Tendances du secteur
 - Une reprise des ventes de véhicules neufs en France en 2015 (+9 % d'immatriculations de véhicules particuliers et +12 % des véhicules utilitaires légers)
 - Une amélioration de la compétitivité des sites français PSA et Renault
 - Une augmentation de 9 % de la production en 2015 en France
 - Un essor vers les alliages d'aluminium plutôt que l'acier car plus légers et résistants
 - La volonté des constructeurs automobiles de conserver une expertise interne sur les activités de forge, découpage/emboutissage et fonderie
 - Une utilisation accrue de matériaux recyclés (dont aluminium)

Marché français de l'automobile	
Taille	105,9 Mds € en 2015
Croissance	+ 4,9 % par rapport à 2014



Culasse



Bloc-moteur

- Des enjeux dans l'automobile tournant autour de :
 - **L'innovation utile**, permettant d'obtenir un meilleur niveau de performances et une analyse économique pertinente ;
 - La capacité à effacer les « frontières », à réfléchir autour de **process complémentaires** :
 - Associer des process de forge et de fonderie
 - Associer forge et composites....
 - La capacité à **maintenir les compétences et les formations** (en nombre et qualité) sur des métiers de forge, fonderie et traitement de surface.

- Des **plateformes de véhicules renouvelées** tous les 10 ans
 - Des technologies non figées ;
 - Cependant les évolutions majeures réalisées au rythme des changements de plateforme.
 - Une innovation importante ou un changement de technologie majeur étant intégré sur la future plateforme.
 - Ex : passage d'une pièce de forge en fonderie (ou inversement)

- L'évolution annoncée du **mode de calcul des émissions de CO2** d'un véhicule : « du puits à la roue »
 - Un impact probable sur le choix des **process de fabrication** les moins énergivores

- Le développement des **véhicules électriques** avec ses contraintes spécifiques :
 - Des contraintes différentes pour les carters de moteurs électriques et les carters de batteries ;
 - Un enjeu important en matière de batterie lithium, des recherches et premiers résultats sur des supercondensateurs plus performants qui pourraient remplacer les batteries.

Des enjeux technologiques et d'innovation (en lien avec le périmètre de la mission) :

- La diminution de la consommation et des émissions de polluants, notamment par :
 - L'allègement des véhicules
 - Le downsizing des moteurs
 - ➔ Le besoin de matériaux plus performants

- La baisse des coûts de conception / fabrication des véhicules

- La diminution des délais de sortie d'un nouveau modèle
 - ➔ De nouvelles organisations, de nouveaux outils pour optimiser le temps de conception

- Le développement des véhicules électriques



DONNÉES DE CADRAGE DU SECTEUR AÉRONAUTIQUE

- Principaux secteurs métallurgiques concernés :
 - Métallurgie de l'aluminium
 - Métallurgie des métaux non ferreux
 - Emboutissage
 - Fabrication additive métallique
- Exemples de pièces métalliques dans l'aéronautique :
 - Ailes en alliage d'aluminium profilé
 - Fuselage en tôles d'alliage d'aluminium rivetées
 - Supports moteurs et réacteurs en alliage de titane
 - ...
- Les principales tendances du secteur :
 - 50,7 Mds € de chiffre d'affaires en 2014 en France (+ 2,9 % par rapport à 2013)
 - 6 368 commandes d'avion sur les 9 prochaines années
 - Une utilisation poussée des alliages d'aluminium malgré l'essor modéré des matériaux composites plus légers et résistants à la corrosion
 - 50 % des matériaux utilisés dans le Boeing 787 sont des matériaux composites (contre seulement 20 % d'alliages d'aluminium)
 - Une méconnaissance des composites qui subsiste, d'où le nombre grandissant de sujets de recherche dans les laboratoires ou entreprises spécialisées les concernant
 - Quelques contraintes associées aux composites, comme la conductivité du bruit qui nécessite d'alourdir l'avion avec des isolants
 - Une reconnaissance des alliages de titane due à leurs propriétés mais qui restent trop coûteux.

Marché français de l'aéronautique	
Taille	50,7 Mds € en 2014
Croissance	+ 2,9 % par rapport à 2013



Turbine



Aile d'avion



ÉVOLUTIONS DANS L'AÉRONAUTIQUE

- Des enjeux importants autour de **l'augmentation des cadences** pour l'ensemble de la chaîne de valeur :
 - Des évolutions dans les process et les équipements
 - Un fort développement de la supply chain
 - Un recours accru aux sous-traitants pour répondre à la demande en croissance

- Des enjeux d'innovation autour de **l'environnement et des coûts globaux**
 - La diminution des émissions de CO2 et de Nox mais également du niveau de bruit perçu
 - L'augmentation de l'efficacité énergétique globale
 - des commandes hydrauliques ou pneumatiques remplacées par des commandes électriques
 - Une démarche globale de réduction des coûts de production, d'exploitation et de maintenance

- Le développement en cours de la **fabrication additive**
 - Environ 10 % des pièces d'un avion jugées rentables en fabrication additive à isodesign
 - Des moteurs intégrant des composants issus de la fabrication additive dans le futur A320
 - Des débouchés à court terme pour la réalisation de pièces de rechange
 - Un développement conditionné par :
 - Une meilleure compréhension de la fusion → connaissance de la matière à l'échelle macroscopique
 - La garantie de répétabilité et de qualité sur l'approvisionnement en poudre → impliquant la construction d'une filière « poudre » sécurisée en France
 - Des problématiques à traiter sur le périmètre de certification et de contrôle qualité des pièces issues de la fabrication additive

Des enjeux technologiques et d'innovation (en lien avec le périmètre de la mission) :

- La diminution de la consommation et des émissions de polluants (passant notamment par un allègement)
- La diminution du bruit perçu
- Pour un avion plus économique : moins cher à produire, à exploiter et à entretenir
- La maîtrise du titane
- Le recyclage des matériaux à isoqualité
- L'instrumentation multi-paramètres du process
- La maîtrise de la fabrication additive



DONNÉES DE CADRAGE DU SECTEUR DU BTP

Principaux secteurs métallurgiques concernés

- Sidérurgie
- Métallurgie
- Industrie des métaux non ferreux
- Recyclage des métaux

Exemples de pièces métalliques dans le BTP

- Supports pour structures vitrées en aluminium profilé
- Aluminium laminé pour cloisons, toitures, bardage, équipements de chauffage, etc.
- Acier pour le bardage
- Tuyauterie en cuivre ou en acier
- Acier étiré (en barres) dans le béton armé
- Câblage électrique en cuivre
- Tuyau de fonte pour les adductions d'eau
- ...

Tendances du secteur

- Un secteur en crise depuis 2008, ce qui se répercute sur les demandes en termes de pièces métalliques
- Des perspectives encourageantes pour 2016 en bâtiment (+3 % en volume) suite au rebond des mises en chantier de logements collectifs
- Une évolution plus incertaine pour les travaux publics (mise en chantier de quelques grands équipements comme le Grand Paris Express, mais diminution des moyens des collectivités locales)

Marché français du bâtiment

Taille

116 Mds € en 2015

Croissance

- 4 % par rapport à 2014



Tuyauterie



Barres d'acier pour béton armé

- **Peu d'évolution perçue à ce stade** pour la construction en termes de besoins :
 - Une certaine concurrence sur les matériaux (notamment aluminium vs plastiques) concernant les équipements (fenêtres, portes...);

- Un **marché potentiel pour des innovations en TP**, mais qui peine à se déclencher face à la réduction des moyens des collectivités :
 - Intégration de capteurs dans les systèmes d'eau potable pour apporter une réponse aux problèmes de détection des fuites d'eau par exemple



DONNÉES DE CADRAGE PÉTROLE & GAZ

- Principaux secteurs métallurgiques concernés :
 - Fabrication de tubes
- Exemple de pièces métalliques dans le secteur pétrole & gaz :
 - Pipeline
 - Outils de forage (tricônes, etc.)
- Tendances du secteur :
 - L'extraction de pétrole et de gaz dominée par Total avec plus de 6 Mds € de CA sur le secteur de l'extraction seulement ;
 - Une baisse considérable du nombre de puits forés à terre dans le monde : 71 000 en 2015 contre 104 000 en 2014 (- 32 %) :
 - Très forte chute de l'activité de forage au Canada et aux USA (- 50 %)
 - Une forte chute de l'activité également en Europe (- 33 %) et en Russie (- 20 %)
 - Une chute du nombre de puits forés en mer de 14 % dans le monde :
 - - 40 % en Amérique du Nord et dans le Golfe du Mexique
 - + 11 % au Moyen-Orient
 - - 1 % en Europe
 - Un développement en mer de champs profonds et ultra profonds rendus difficiles avec la baisse du prix du baril
 - Un secteur actuellement très fragilisé face à la baisse des cours du pétrole qui rend les investissements plus difficiles

Marché français de l'extraction de gaz

Taille	14,9 M€ en 2014
---------------	------------------------

Marché français de l'extraction de pétrole

Taille	6,55 Mds € en 2014
---------------	---------------------------



Pipeline



ÉVOLUTIONS DANS LE PÉTROLE & GAZ

- Des enjeux techniques forts pour la réalisation de **puits plus complexes** :
 - Des puits plus profonds ou traversant des « couches » jugées infranchissables jusque récemment :
 - Exemple : Les gisements antésalifères découverts au large du Brésil (le 2^{ème} plus grand gisement de pétrole et gaz découvert ces 20 dernières années)....
 - ...nécessitant de traverser 2 000 m d'eau + 2 000 m de roche + 2 000 m de sel....
 - De nouvelles solutions techniques à trouver pour répondre à ces environnements : plus de pression, température élevée, facteurs corrosifs plus importants...
- Un **coup de frein majeur au financement de la R&D et des projets d'investissements** suite à l'effondrement du prix du pétrole
 - Des objectifs annoncés par les pétroliers pour diviser les coûts d'exploitation par 2
- Mais néanmoins la poursuite des investigations pour être prêt quand le prix du pétrole augmentera...
- Même si à court terme, la priorité est donnée aux projets ayant un « Time to Market » court.

Des enjeux technologiques et d'innovation (en lien avec le périmètre de la mission) :

- La détermination de nuances de matériaux permettant de repousser les limites d'élasticité
- Le maintien (voire amélioration ?) des caractéristiques anti-corrosion du produit
- L'intégration du « Time to market » comme critère de priorisation principal des projets
- Le process de plus en plus robustes (diminution de la dispersion) → des tubes de 12 m cuits à 700 °C +/- 2°



DONNÉES DE CADRAGE ENGINES AGRICOLES ET MÉCANIQUES

- Principaux secteurs métallurgiques concernés :
 - Sidérurgie
 - Fonderie de fonte, d'acier, de non ferreux
 - Forge, estampage, matriçage
- Exemples de pièces métalliques dans les engins Offroad :
 - Contrepoids en fonte pour les engins de levage
 - Carrosserie de tracteurs en tôles d'acier
- Tendances du secteur :
 - Un marché du tracteur fortement concentré au niveau mondial autour de 8 principaux constructeurs
 - Un marché des engins de levage et de manutention fortement atomisé : 667 établissements en 2014 en France et près de 23 000 salariés (dont 20 % en région Pays de la Loire)

Marché français de la production de tracteurs	
Taille	1,5 Mds € en 2015
Croissance	- 12,1 % de volumes produits par rapport à 2014

Marché français de la production d'engins de levage et manutention	
Taille	4,2 Mds € en 2014
Croissance	+ 4 % de production (en valeur) par rapport à 2013

Acteurs français du secteur :

- Tractoristes :
 - CLAAS : 10 000 tracteurs produits par an
 - AGCO : 11 300 tracteurs produits par an
 - KUBOTA : prévisions de 3 000 tracteurs produits par an à l'horizon 2017
- Engins de levage et manutention :
 - MANITOU (FR) : CA de 1,2 Mds € en 2014 (4 sites en France)
 - Groupe REEL (FR) : CA de 400 M€ en 2013 (3 sites en France)
 - HAULOTTE Group (FR) : CA de 200 M€ en 2012
 - KION (DE) : CA de 4,7 Mds € en 2014 (2 sites en France)
 - MANITOWOK (US) : CA de 2,9 Mds € en 2014 (4 sites en France)



ÉVOLUTIONS DES ENGINS AGRICOLES ET MÉCANIQUES

- L'**innovation** comme facteur de différenciation majeur :
 - Des innovations permettant de réduire le coût d'exploitation et de maintenance (baisse de la consommation, opérations de maintenance moins fréquentes,) ;
 - L'amélioration du confort et de la sécurité des utilisateurs et de l'environnement.
- **Les services** devenant un enjeu stratégique, permettant de capter de nouveaux clients tout en assurant des revenus réguliers :
 - Des offres de financement proposées directement par les constructeurs,
 - Des offres de gestion du parc en temps réel,
 - Une géolocalisation d'une machine en panne, la prise en main à distance pour le diagnostic voire le dépannage.
- **L'automatisation et la robotisation** pour répondre aux exigences de rentabilité des clients :
 - Des technologies de plus en plus poussées chez les tractoristes → des tracteurs « autonomes » ;
 - Des engins de manutention pour le secteur industriel pouvant être totalement automatisés.
- Par rapport aux fournisseurs de produits métallurgiques, la **demande de sous-ensembles finis ou semi-finis**, prêts à être intégrés sur la ligne du constructeur :
 - Une nécessité pour les sous-traitants d'augmenter le périmètre de l'offre en réalisant des prestations d'usinage ou de traitement de surface par exemple ;
 - Des attentes fortes sur la réduction de masse des pièces ;
 - Ainsi que sur la réduction des délais et les coûts de développement de nouvelles pièces.

Des enjeux technologiques et d'innovation (en lien avec le périmètre de la mission) :

- La diminution de la consommation et des émissions de polluants
- L'autonomie en 100 % électrique
- L'optimisation du confort (bruit, température, facilité et ergonomie de conduite...)
- L'amélioration de la sécurité (détection de surcharge, réduction de vitesse en courbe, systèmes anti-basculement...)
- L'automatisation et la robotisation (pour les engins de manutention comme pour les tracteurs)



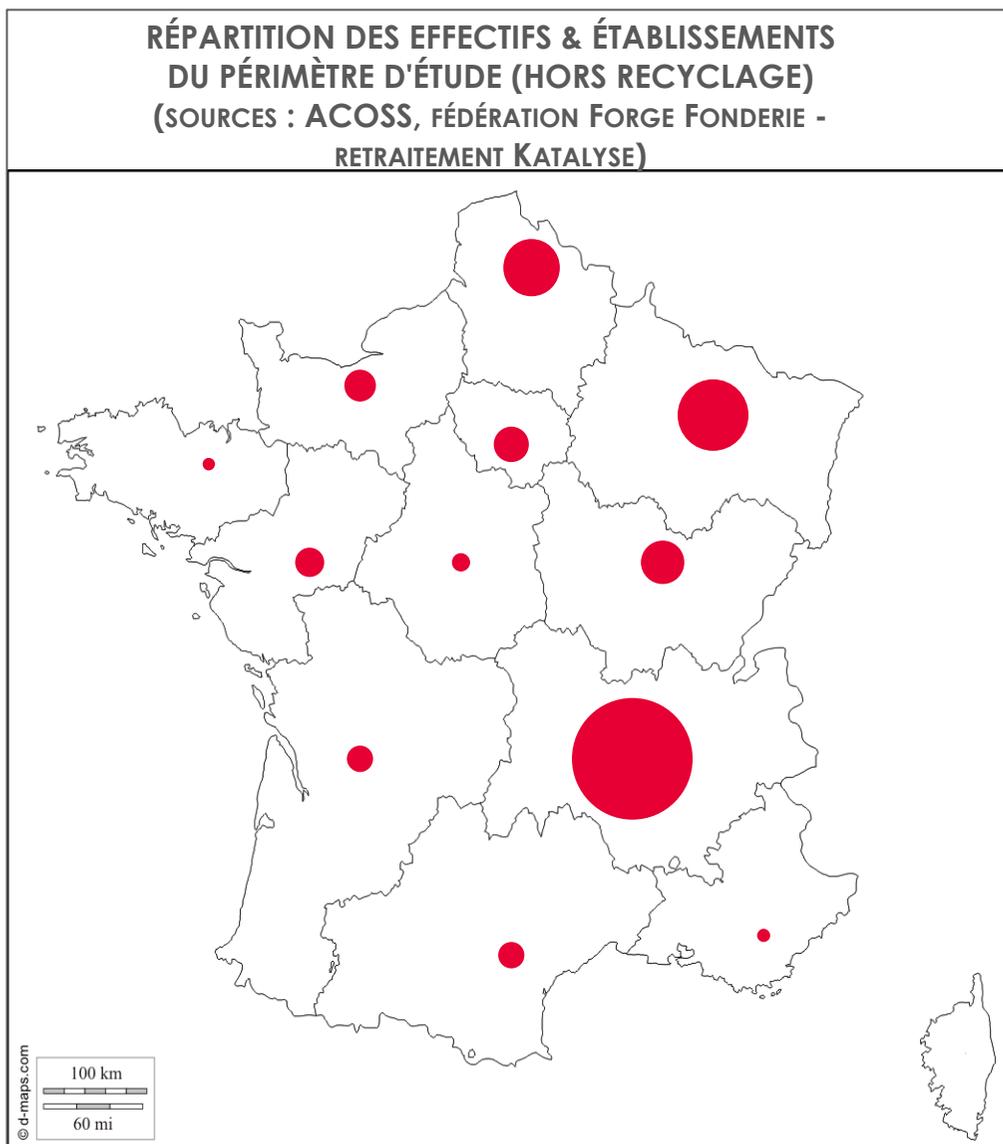
INTRODUCTION

SYNTHÈSE

RAPPORT

- **1 – DONNÉES DE CADRAGE**
 - 1.1 – Les grandes tendances du marché mondial des métaux
 - 1.2 – La métallurgie en France
 - 1.3 – Données de cadrage des secteurs clients
- **2 – LE SECTEUR ET SES PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION À 5-10 ANS**
 - 2.1 – État du marché et perspectives d'évolution des emplois et recrutements à 5-10 ans
 - 2.2 – Évolution des besoins en compétences à 5-10 ans
 - 2.3 – Zoom sur chacun des domaines analysés
- **3 – L'ANALYSE DE L'OFFRE DE FORMATION**
 - 3.1 – L'offre de formation initiale aux métiers de la métallurgie
 - 3.2 – L'offre de formation continue
 - 3.3 – Zoom sur les CQPM
- **4 - BILAN D'ADÉQUATION ET PRÉCONISATIONS**
 - 4.1 – Bilan d'adéquation
 - 4.2 – Préconisations

ANNEXES



- **256 000** emplois hors intérim en France métropolitaine et DOM
 - Auxquels il faut ajouter environ 7 000 emplois en Nouvelle-Calédonie (industrie extractive et métallurgie)

- Environ **20 300** salariés en intérim* (en Equivalent Temps Plein)

- **6 100** établissements sur le territoire (hors recyclage)

- Des activités métallurgiques concentrées sur l'Est et le Nord de la France

* Chiffre calculé à partir du nombre de salariés en ETP dans l'intérim dans les secteurs de l'élaboration des métaux et de la fabrication de produits métalliques rapporté au nombre de salariés dans ces secteurs, soit 8,8 % en élaboration des métaux et 7,4 % en fabrication de produits métalliques



FACTEURS D'ÉVOLUTION DE L'ACTIVITÉ

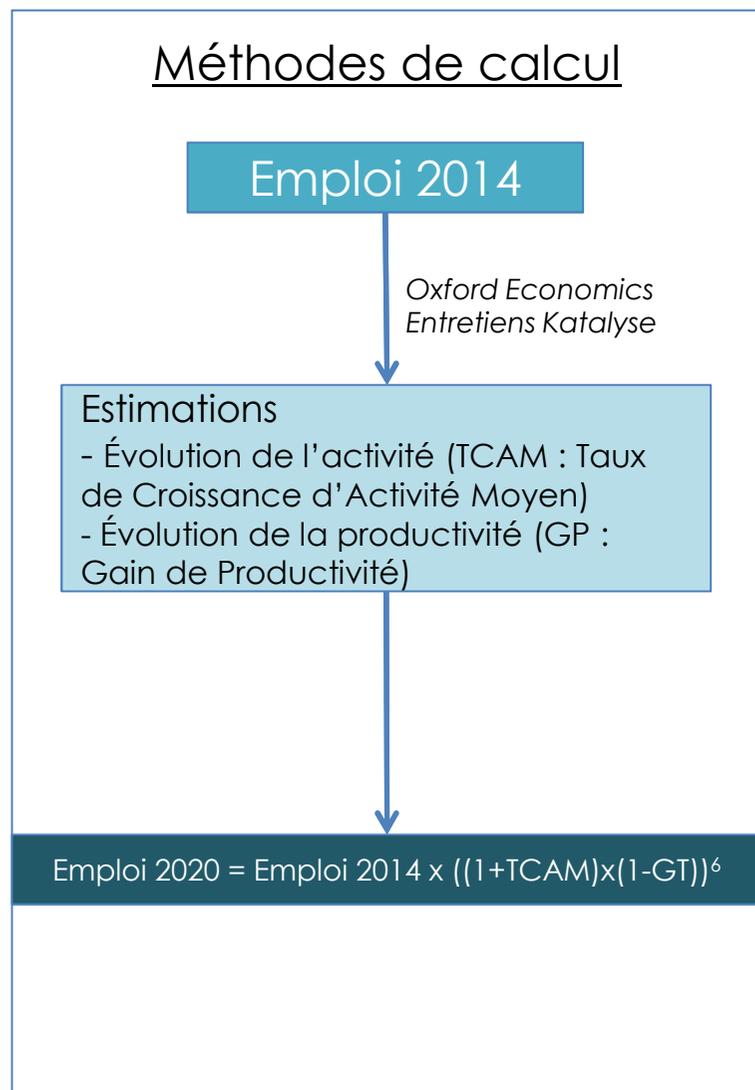
- Une **très faible visibilité** des industriels quant à l'évolution de leur marché ;
- Une tendance à la **cyclicité des marchés** qui se renforce, confortant la faible visibilité et générant des comportements plutôt prudents en matière de recrutement ;
- Une **évolution de l'activité qui repart dans de nombreux secteurs**, tirée par la demande client (voir partie 1.3) et par la capacité des industriels à proposer des produits innovants répondant aux attentes toujours plus exigeantes de ces clients ;
- Globalement une **évolution de l'activité qui devrait être stable, voire en légère hausse** avec des différences importantes en fonction des secteurs ;
- **Deux facteurs** vont fortement impacter l'évolution de l'activité de notre secteur d'analyse dans les années à venir :
 - La question de la **surproduction de l'acier** dans le monde du fait de la surproduction chinoise : si la situation venait à se prolonger, les entreprises métallurgiques européennes seraient fortement fragilisées ; or si un site ferme, il y a peu de probabilité pour qu'il ouvre de nouveau en France, même si le marché redémarre (concurrence des pays étrangers)
 - La place de la **fabrication additive métallique** à l'avenir : de nombreux travaux et études prévoient une très forte hausse de ce secteur. Nous analysons les perspectives d'évolution de la fabrication additive métallique en partie 2.3 (zoom « fabrication additive métallique ») ; toutefois plusieurs questions restent en suspens :
 - Est-ce que la fabrication additive apportera un complément d'activité en permettant de proposer des pièces plus complexes et moins coûteuses ou va-t-elle « remplacer » des activités traditionnelles de forge, fonderie et usinage ? Si les premières applications montrent que usinage traditionnel et fabrication additive métallique sont plutôt complémentaires, son impact sera différent selon les pièces et les marchés, la fabrication additive étant aujourd'hui plutôt adaptée à la petite série et certains métaux ou alliages ne peuvent pas être réalisés.
 - Quelles activités vont intégrer la fabrication additive métallique ? Cette technique est aujourd'hui envisagée par différents industriels, qu'ils s'agissent de fondeurs ou d'usineurs, mais également par de nouveaux entrants.

GAINS DE PRODUCTIVITÉ

- Si l'activité devrait croître dans plusieurs des secteurs, son impact sur l'emploi sera limité par les gains de productivité attendus dans le secteur ;
- Tous les industriels nous ont fait part de l'enjeu important en termes de gain de productivité pour rester concurrentiels ;
- Ces gains de productivité sont générés par :
 - Des progrès en matière d'automatisation et de robotisation, d'intégration de capteurs numériques capables de réduire les activités humaines à faible valeur ajoutée ;
 - Impact d'autant plus fort que le secteur est plutôt en retard
 - Une optimisation des process et des procédés, voire la rationalisation de l'offre produit ;
 - Une recherche de polyvalence des salariés pour favoriser un temps d'occupation optimisé.
- Hypothèse retenue pour les gains de productivité 2014-2020
 - Secteur élaboration des métaux et première transformation : +2 % par an
 - Hypothèse proche de ce qui a été analysé ces dernières années dans l'industrie (gains de productivité de 2,4 % en moyenne par an entre 2000 et 2015 et de 1,7 % par an entre 2010 et 2015 selon l'INSEE)
 - Autres activités métallurgiques : +3 % par an
 - Intégration de la robotisation plus marquée, permettant de gagner en productivité.



ESTIMATION DES BESOINS EN EMPLOIS A 2020 ET 2025 – MÉTHODE ET HYPOTHÈSES



	Hypothèses* 2014/2020		Hypothèses* 2020/2025	
	Taux de croissance d'activité moyen	Gain de productivité	Taux de croissance d'activité moyen	Gain de productivité
Sidérurgie	-1,88 %	+2 %	+0,08 %	+2 %
Élaboration des non ferreux	+0,28 %	+2 %	+0,08 %	+2 %
Fonderie	-0,88 %	+2 %	+0,29 %	+2,5 %
Forge	+1,00 %	+2 %	+1,00 %	+2 %
Traitement et revêtement	+2,23 %	+2 %	+1,45 %	+2 %
Fabrication additive **	/	/	/	/
Autres activités métallurgiques	+1,00 %	+3 %	+1,45 %	+2 %

* Les hypothèses par secteur sont présentées dans la partie précédente

Pour la métallurgie extractive, il est difficile de poser des hypothèses solides quant à l'évolution de l'activité, celle-ci étant en partie liée à des autorisations d'ouverture de mines.

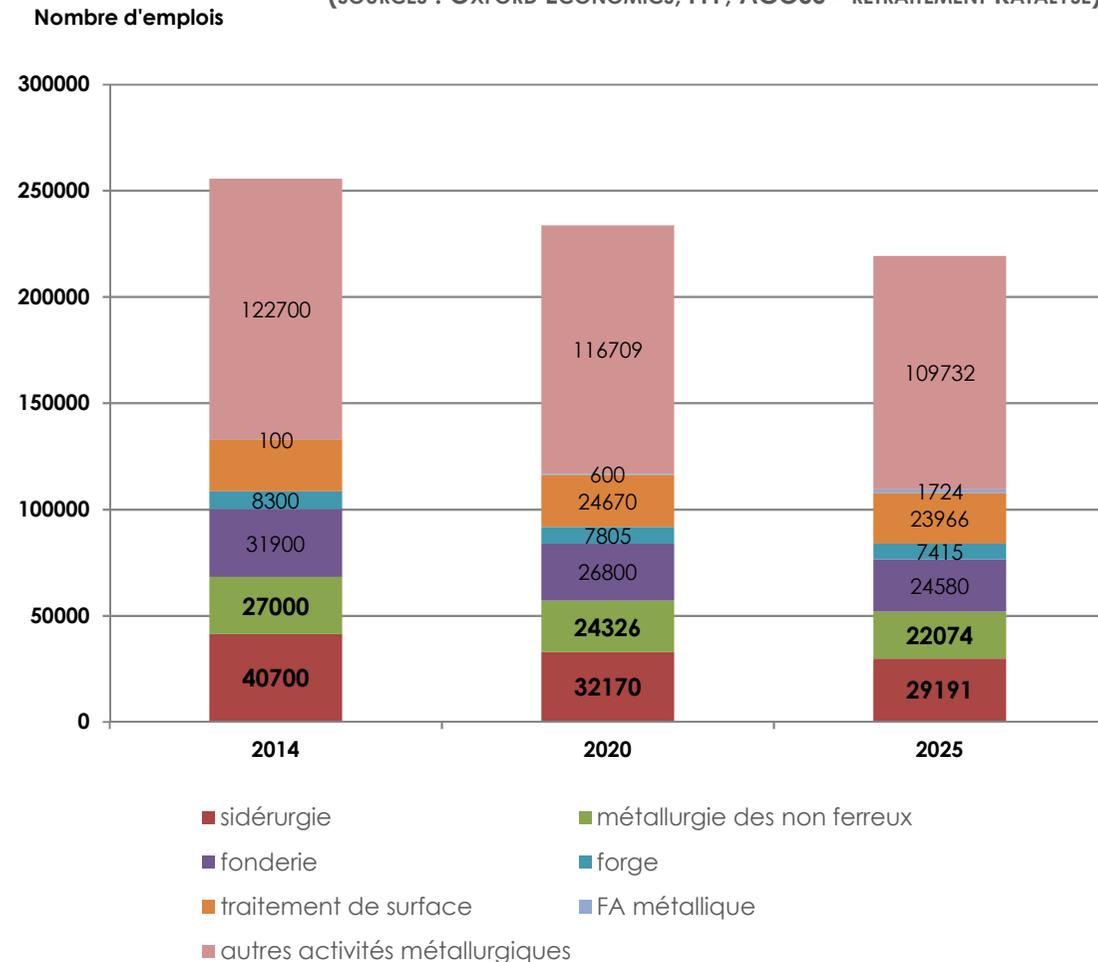
** Pour la fabrication additive métallique, les hypothèses d'évolution ont été construites sur les travaux conduits par Wohlers associates 2016



ESTIMATIONS* DES BESOINS EN EMPLOIS À 2020 ET 2025 : DES EFFECTIFS EN BAISSÉ

- Un effectif qui devrait s'établir à environ **233.000 salariés en 2020** et 219 000 en 2025 ;
- Une baisse d'effectif de **-1,4% par an entre 2014 et 2020** (soit 8,6% de baisse d'effectif sur l'ensemble de la période) ;
- Une diminution qui touche **l'ensemble des secteurs à l'exception de la fabrication additive métallique.**

ÉVOLUTION DE L'EMPLOI ENTRE 2014 ET 2025 PAR SECTEUR D'ACTIVITÉ
(SOURCES : OXFORD ECONOMICS, FFF, ACOSS - RETRAITEMENT KATALYSE)



* Il s'agit d'estimations permettant de donner une tendance quant à l'évolution de l'emploi dans chaque secteur ; Les estimations doivent donc être manipulées avec précaution et ne peuvent prévoir des ruptures de conjonctures fortes.



ESTIMATION DES DÉPARTS : PLUS DE 11 300 DÉPARTS PAR AN ENTRE 2014 ET 2020

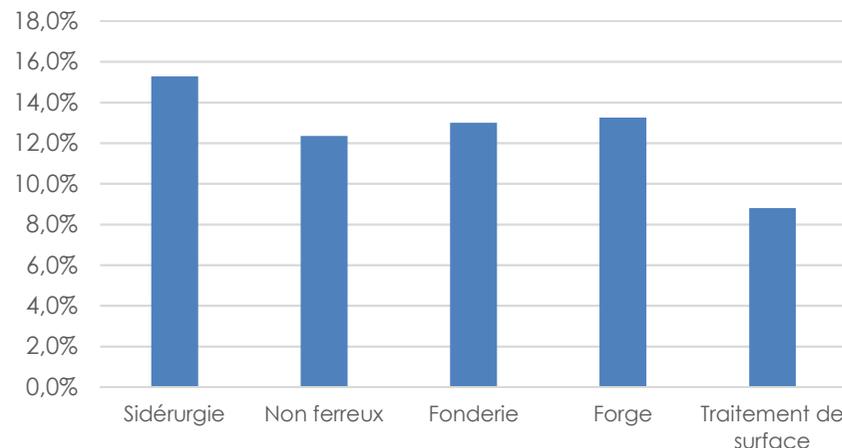
- Pour calculer les besoins de renouvellement du secteur, il faut évaluer les départs c'est-à-dire :
 - Les départs en retraite ;
 - Les autres départs, qui intègrent les départs hors du secteur pour un autre motif que la retraite (changement de secteur d'activité, licenciement...).

- **13 % des effectifs actuels** du secteur partiront à la retraite d'ici 2020, soit près de **32 000 personnes** ;
 - Cet effectif est évalué en prenant l'hypothèse d'un départ en retraite à 62 ans de 2015 à 2020.

- Il n'existe pas de statistiques fiables permettant d'évaluer les autres départs
 - Nous avons retenu une hypothèse d'évolution de 2 % dans les différents secteurs hors traitement de surface :
 - Cette hypothèse est issue des entretiens conduits qui mettent en avant une faible mobilité des salariés en dehors des départs en retraite et licenciements : « quand on recrute, c'est pour 20 ans » ;
 - A noter toutefois que cette hypothèse est plutôt basse, le besoin de renouvellement ainsi obtenu constitue donc plutôt un minimum.
 - L'hypothèse retenue pour les métiers de traitement de surface est plus élevée, il y a une forte tension sur ces métiers recherchés également par d'autres secteurs industriels (automobile, aéronautique...).

Part des effectifs susceptibles de partir en retraite
entre 2014 et 2020

Sources : INSEE – RGP 2013 ; retraitements Katalyse



	2015	2020	2025
Date départ à la retraite	62 ans	63 ans	64 ans

	Taux de mobilité externe annuel
Sidérurgie	2 %
Élaboration des non ferreux	2 %
Fonderie	2 %
Forge	2 %
Traitement de surface	4 %
Autres activités métallurgiques	4 %



ESTIMATION DES BESOINS DE RENOUVELLEMENT : UN BESOIN DE 7 600 À 7 700 PERSONNES PAR AN

- Un besoin de renouvellement de **7 600 à 7 700 personnes par an** pour compenser les départs ;
- Un besoin de renouvellement particulièrement important dans les autres activités métallurgiques (fabrication de fûts, emballages, boulons, moules et modèles...) ;
- Des besoins dans tous les secteurs de la métallurgie.

	2014	2020			
	Nbr d'emplois 2014	Nbr d'emplois estimés 2020	Nbr de départs en retraite prévus 2014-2020	Mobilités externes 2014-2020	Besoins nets en nbr de recrutements 2014-2020
Sidérurgie	40 700	32 170	6 217	3 832	≈ 1 500
Élaboration des non ferreux	27 000	24 330	3 331	2 542	≈ 3 200
Fonderie	31 900	26 800	4 147	3 390	≈ 2 400
Forge	8 300	7 800	1 100	782	≈ 1 400
Traitement de surface	24400	24 670	2 148	4 325	≈ 6 750
Fabrication additive métallique	négligeable	600	/	/	≈ 600
Autres activités métallurgiques	122 700	116700	14 682	21 478	≈ 30 150
Total	255 000	233 070	31 625	36 349	≈ 46 050

	2025			
	Nbr d'emplois estimés 2025	Nbr de départs en retraite prévus 2020-2025	Mobilités externes 2020-2025	Besoins nets en nbr de recrutements 2020-2025
Sidérurgie	29 190	5 041	3 542	≈ 5 600
Élaboration des non ferreux	22 070	3 712	2 350	≈ 3 800
Fonderie	24 580	4 180	2 776	≈ 4 750
Forge	7 410	1 126	722	≈ 1 450
Traitement de surface	23 970	2 844	3 706	≈ 5 850
Fabrication additive métallique	1 700	/	/	≈ 1 100
Autres activités métallurgiques	109 730	15 571	18 639	≈ 27 250
Total	218 650	32 474	31 735	≈ 49 150



INTRODUCTION

SYNTHÈSE

RAPPORT

- **1 – DONNÉES DE CADRAGE**
 - 1.1 – Les grandes tendances du marché mondial des métaux
 - 1.2 – La métallurgie en France
 - 1.3 – Données de cadrage des secteurs clients
- **2 – LE SECTEUR ET SES PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION À 5-10 ANS**
 - 2.1 – État du marché et perspectives d'évolution des emplois et recrutements à 5-10 ans
 - 2.2 – Évolution des besoins en compétences à 5-10 ans
 - 2.3 – Zoom sur chacun des domaines analysés
- **3 – L'ANALYSE DE L'OFFRE DE FORMATION**
 - 3.1 – L'offre de formation initiale aux métiers de la métallurgie
 - 3.2 – L'offre de formation continue
 - 3.3 – Zoom sur les CQPM
- **4 - BILAN D'ADÉQUATION ET PRÉCONISATIONS**
 - 4.1 – Bilan d'adéquation
 - 4.2 – Préconisations

ANNEXES

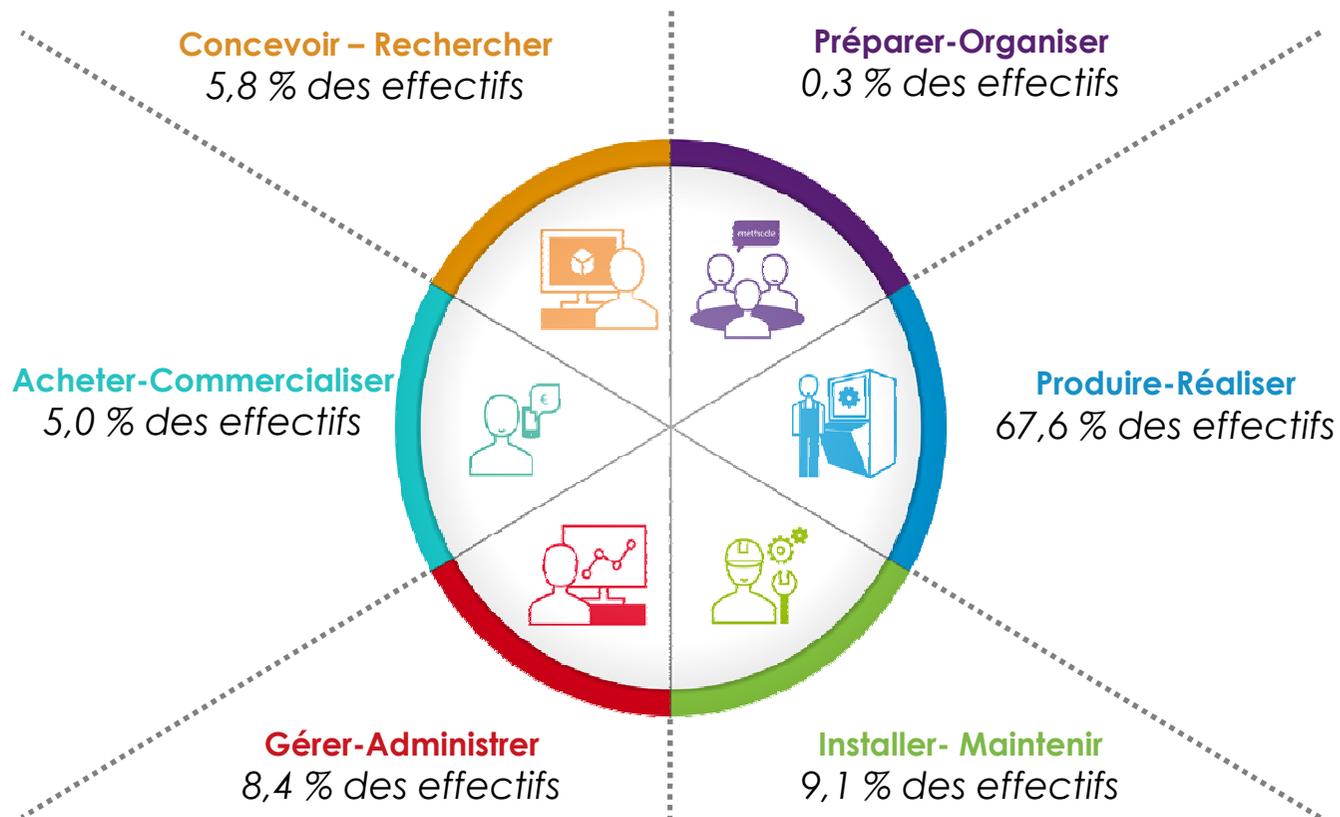


RÉPARTITION DES EFFECTIFS PAR FAMILLE DE MÉTIERS

Répartition des effectifs par famille de métiers

Sources : INSEE RGP 2013 – retraitement Katalyse

- Des métiers qui se concentrent essentiellement dans la production (68 % des effectifs)
- Un poids relativement important de la recherche (6 % des effectifs)



Autres métiers
3,8 % des effectifs



RÉPARTITION DES EFFECTIFS PAR NIVEAU DE QUALIFICATION

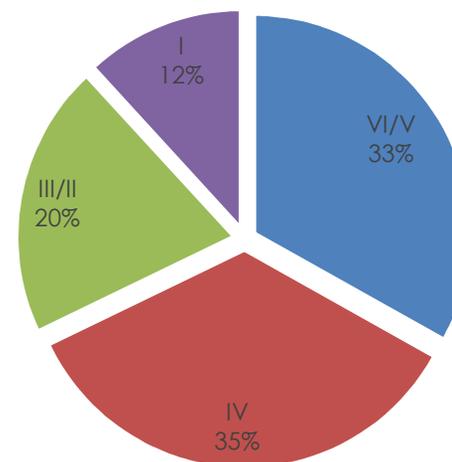
- Parmi les effectifs actuels, le tiers sont des salariés de niveau V ou VI (non diplômés ou CAP / BEP) ;
 - Ils sont particulièrement nombreux en fonderie et entreprises de traitement de surface qui intègrent encore de nombreuses tâches manuelles peu qualifiées ;
 - Comme nous le verrons par la suite, ces métiers sont les plus menacés face aux évolutions.

- Un peu plus du tiers des effectifs correspondent à des métiers de niveau IV (soit bac) ;

- Le dernier tiers est constitué de salariés de niveau au moins BTS :
 - Les niveaux II et III (bac+2 et bac+3) comptent 20 % des effectifs
 - 12 % des effectifs de niveau I ou plus (bac+5 ou plus) → un niveau présent dans tous les secteurs à hauteur d'au moins 10 % des effectifs

Répartitions des emplois par secteur et niveau de qualification

(sources : INSEE – RGP 2013 ; retraitement Katalyse)



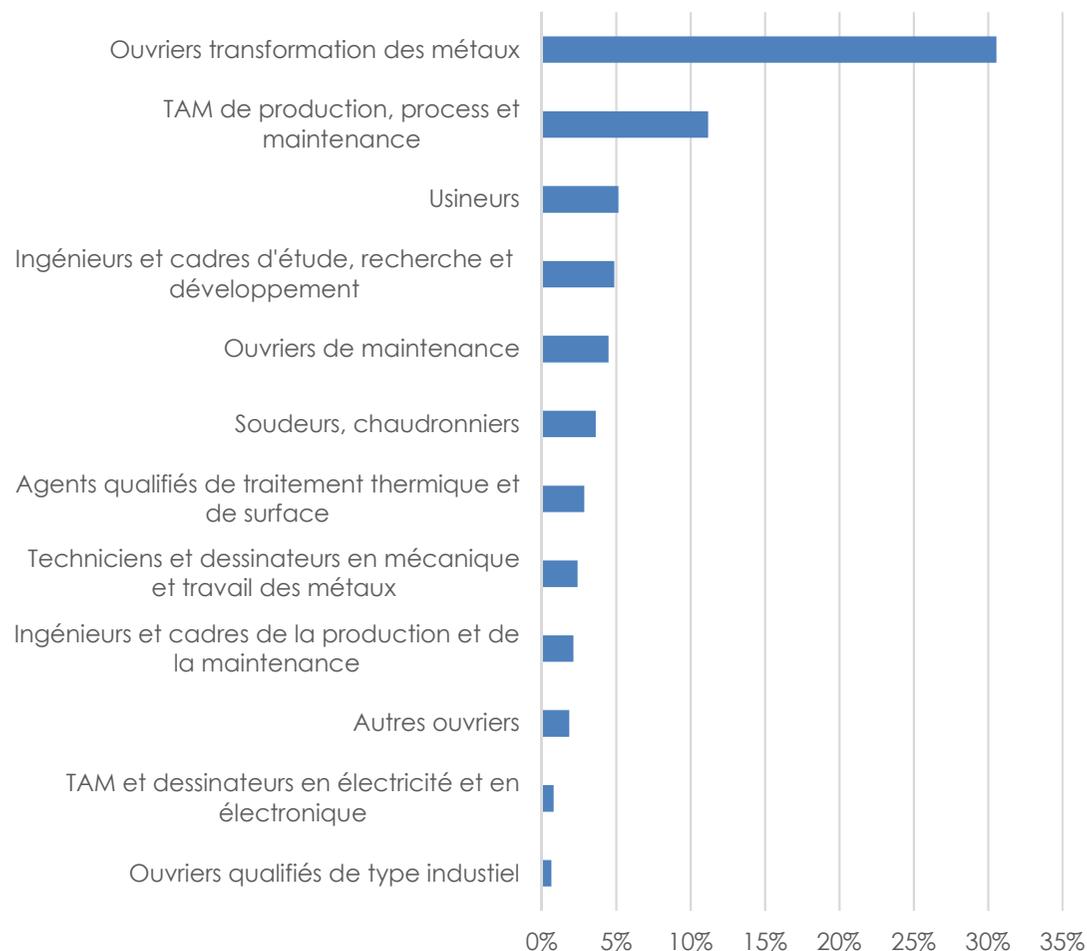
Secteur d'activité / Niveau de qualification	Secteur d'activité				
	Extraction	Élaboration	Fonderie	Forge	Traitement de surface et revêtement
VI/V	28,0 %	29,7 %	39,7 %	27,5 %	38,1 %
IV	43,7 %	33,0 %	36,6 %	40,3 %	35,1 %
III/II	12,5 %	24,0 %	13,6 %	22,2 %	16,2 %
I	15,7 %	13,3 %	10,1 %	10,0 %	10,6 %



PART DES MÉTIERS « MÉTALLURGIQUES »*

- **La part des métiers « métallurgiques », c'est-à-dire relevant de la branche est de 70%** des emplois totaux ;
 - Les autres métiers ne relèvent pas de la branche (logistique, comptabilité, ressources humaines...)
- Parmi ceux-ci, un certain nombre sont **plus particulièrement spécifiques** à notre secteur :
 - Plus de 30 % des métiers du secteur concernent des ouvriers de transformation des métaux :
 - Soit des niveaux IV, V, VI spécialisés en transformation des métaux
 - Les Techniciens et agents de maîtrise dans les domaines de la production, la maintenance, le process, la mécanique et le travail des métaux représentent 14 % des effectifs ;
 - Les ingénieurs représentent ici 7 %, ils n'intègrent pas les ingénieurs technico-commerciaux, ni les dirigeants, souvent ingénieurs également.
- On note également la présence de **métiers transversaux à la branche** et notamment les usineurs et les métiers de la maintenance.

Part des métiers métallurgiques *
(sources : INSEE – RGP 2013 ; retraitement Katalyse)



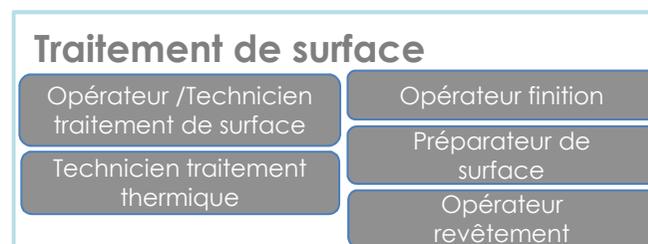
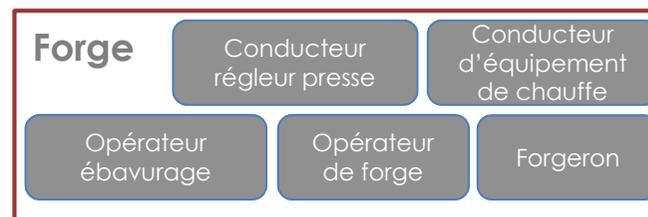
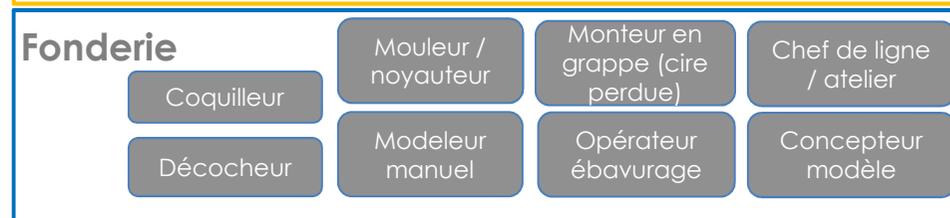
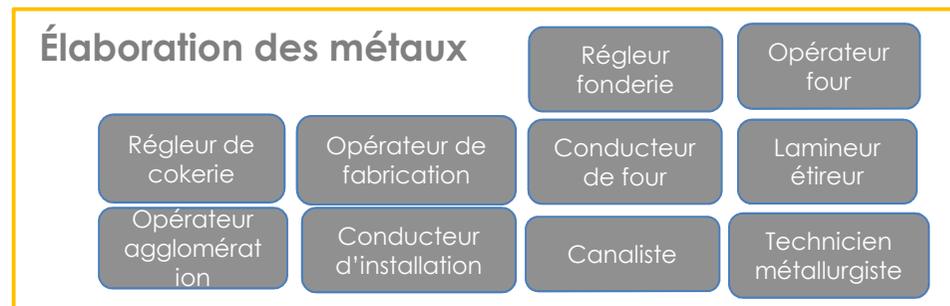
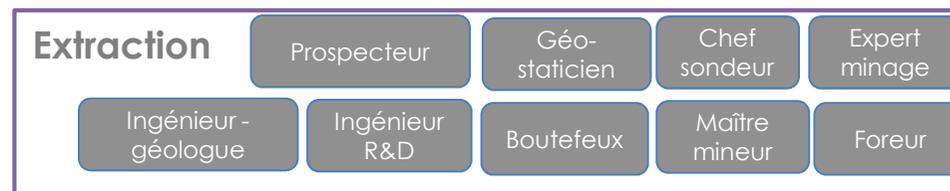
* L'observatoire des métiers de la métallurgie a identifié une liste des principaux métiers métallurgiques (c'est-à-dire relevant de la branche), permettant ainsi, parmi l'ensemble des métiers d'un secteur de cibler ceux qui relèvent du cœur de l'activité. Ce sont ces catégories de métiers qui sont identifiés ici, elles représentent 70 % des emplois totaux.



DES MÉTIERS SPÉCIFIQUES DU SECTEUR

- Parmi les métiers du secteur analysé, une partie sont spécifiques, c'est-à-dire qu'on les retrouve essentiellement dans ces secteurs d'activité, d'autres sont transversaux :
 - Des **métiers spécifiques presque exclusivement sur des fonctions de production** :
 - Des métiers principalement d'opérateurs de niveaux V ou IV (voire III)
 - Mais également des activités d'encadrement de la production (niveaux I à III)
 - Des **métiers de la conception / recherche** qui intègrent une grande part de métiers spécifiques, c'est-à-dire nécessitant une expertise métallurgique poussée.
 - Des métiers transversaux que l'on retrouve dans tous les secteurs industriels :
 - Les métiers de la maintenance
 - Les métiers supports en gestion, administration, achat, commerce
- Notre analyse sur l'évolution des besoins en compétences et son adéquation avec l'offre de formation **porte sur les métiers spécifiques**. D'autres travaux de l'observatoire de la métallurgie portent sur certains de ces métiers transversaux (en particulier sur la maintenance, dont les métiers sont en tension dans toute la branche).

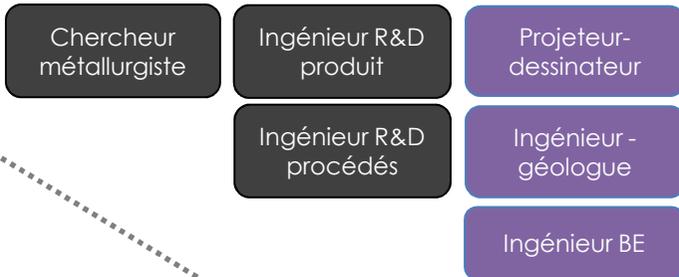
Exemples de métiers spécifiques





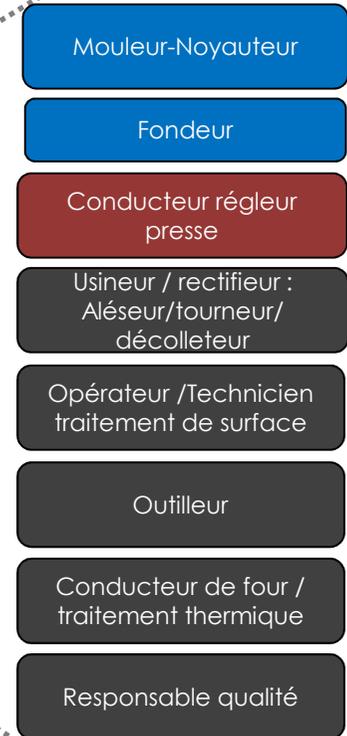
17 MÉTIERS EN TENSION AUJOURD'HUI TOUS SECTEURS CONFONDUS

Concevoir – Rechercher



Préparer-Organiser

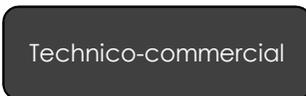
Produire-Réaliser



Acheter-Commercialiser

Gérer-Administrer

Installer- Maintenir



Légende :

Métier principalement présent dans...

- xxx Extraction
- xxx Élaboration des métaux
- xxx Forges
- xxx Fonderies
- xxx Fabrication additive métallique
- xxx Traitement du surface

xxx **Métier commun à plusieurs secteurs de la branche**



MOTIFS DE TENSION AUJOURD'HUI (1/3)

- Une identification des métiers en tension repose sur les entretiens conduits, aussi il s'agit d'un **ressenti des industriels et responsables RH** quant à des difficultés de recrutement. Cette difficulté peut avoir différents motifs (formation, compétence, conditions de travail...) – voir définition en annexe.
- Ces difficultés de recrutement sont souvent associées à un **déficit d'image des métiers de l'industrie, et plus particulièrement dans le secteur de l'élaboration des métaux et leur première transformation** :
 - Perception de conditions de travail difficiles (chaleur, métier physique...)
 - Image d'un secteur peu dynamique et même en difficulté (échos forts des fermetures de sites...)
- Le niveau de tension est **différent selon les entreprises**, y compris au sein d'un même secteur, avec trois facteurs majeurs :
 - La **taille de l'entreprise** : les entreprises les plus importantes ont globalement moins de difficultés à attirer les candidatures (capacité à proposer des conditions plus favorables, perspectives d'évolution...)
 - Sa position dans la chaîne de valeur : les donneurs d'ordre bénéficient d'une image plus favorable et recrutent plus facilement que les sous-traitants ;
 - La **localisation géographique** de l'entreprise :
 - Pour les profils qualifiés, les zones urbaines, périurbaines et le Sud de la France sont plus attractifs (profils mobiles)
 - Pour les opérateurs de production moins mobiles, une tension qui va dépendre du tissu industriel et de sa santé (offre de formation plus présente dans les bassins industriels, des diminutions d'effectifs ou fermetures de sites qui permettent aux autres entreprises de recruter des personnes formées...)
- Un secteur a connu ces dernières années une diminution des effectifs, particulièrement marquée dans la sidérurgie ; de fait **les tensions ressenties par les industriels sont moins marquées**.



MOTIFS DE TENSION AUJOURD'HUI (2/3)

Métiers	Motif de tension
Opérateur / technicien traitement de surface	✓ Peu de personnes formées et une activité qui tend à augmenter
Conducteur de four / opérateur de traitement thermique	✓ Déficit d'image et d'appétence des jeunes pour le métier ✓ Nécessité d'un savoir-faire et donc d'une certaine expérience
Conducteur / régleur presse	✓ Faible appétence des jeunes pour le métier ✓ Recherche de compétences intégrant connaissance mécanique, hydraulique (profil rare et recherché)
Outilleur	✓ Recherche de profils pouvant conduire des machines numériques mais aussi traditionnelles (pour proposer des outils spécifiques) → déficit de formation et d'image
Mouleur Fondeur	✓ Manque de personnes formées et d'appétence des jeunes pour le métier
Rectifieur / usineur	✓ Recherche de savoir-faire et expériences des techniques d'usinage pour ajuster la pièce, mais également bonne connaissance de la pièce (notamment forge, fonderie, traitement de surface)
Chef d'équipe	✓ Nécessite la connaissance du process propre à l'entreprise, or souvent difficile de faire monter une personne en interne (manque d'appétence managériale)



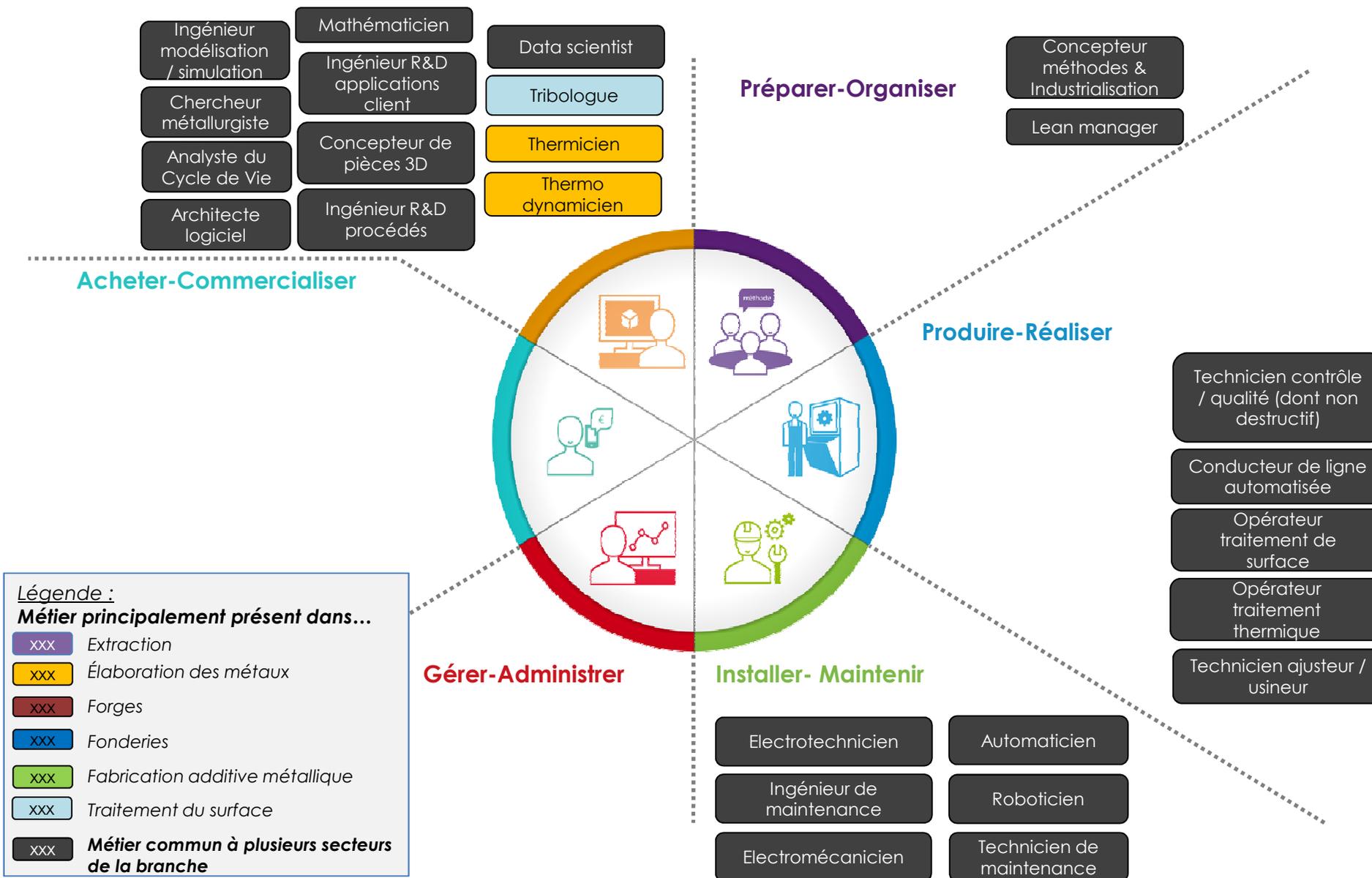
MOTIFS DE TENSION AUJOURD'HUI (3/3)

Métiers	Motif de tension
Responsable de production (traitement de surface)	✓ Forte pression en interface production et client → turn over
Technico-commerciaux	✓ Profils rares que les entreprises se disputent ✓ Besoin d'une double compétence forte commerciale ET technique (d'autant qu'il faut proposer des solutions adaptées aux besoins des entreprises)
Chercheur métallurgiste, ingénieur process, ingénieur R&D	✓ Accroissement des besoins dû à la nécessité d'innover dans les produits, les matériaux, les fonctionnalités pour répondre aux exigences clients, et d'innover dans les process pour répondre aux exigences environnementales et de gains de productivité ✓ Problématique d'attractivité et des profils rares
Métiers de la maintenance	✓ Augmentation des besoins due à l'essor de l'automatisation au sein des usines de production ✓ Déficit des personnes formées en nombre et en compétence ; élément d'autant plus fort que les attentes en termes de compétences évoluent (voir les évolutions des compétences plus loin) ✓ Concurrence d'autres activités industrielles à l'image plus attractive



25 MÉTIERS EN DÉVELOPPEMENT TOUS SECTEURS CONFONDUS

Concevoir – Rechercher



Facteurs de développement

Métiers impactés

Un positionnement des industriels français vers des **produits à plus forte valeur ajoutée** (résistance, fonctionnalité...) génère un accroissement des besoins en recherche et développement

- ✓ **Variété de spécialités recherchées** (un nombre cependant faible) : ingénieur et chercheur métallurgiste, thermicien, thermodynamicien, analyse du cycle de vie, tribologue (pour traitement de surface)...
- ✓ Tendance qui accroît également les besoins dans les **métiers de contrôle qualité (dont non destructif)**

Une automatisation et une numérisation des process (gain de productivité, réponse à des problématique de pénibilité...)

- ✓ Un développement de besoins sur des **profils très qualifiés** :
 - En recherche et développement process : capacité à intégrer le numérique dans la chaîne de process
 - En lean management, concepteur méthode et industrialisation
 - En simulation numérique (mathématicien, architecte logiciel)
 - Emergence d'ici 2020 des besoins en data scientist (capacité à compiler et analyser les données issues des capteurs intégrés dans les machines et pièces)
- ✓ Hausse des besoins en **conduite de ligne automatisée** (niveau bac minimum)
- ✓ Accroissement des **besoins en maintenance** pour assurer l'entretien de ces nouveaux équipements

Un développement des **services et des besoins clients** pour aller vers des produits plus finalisés

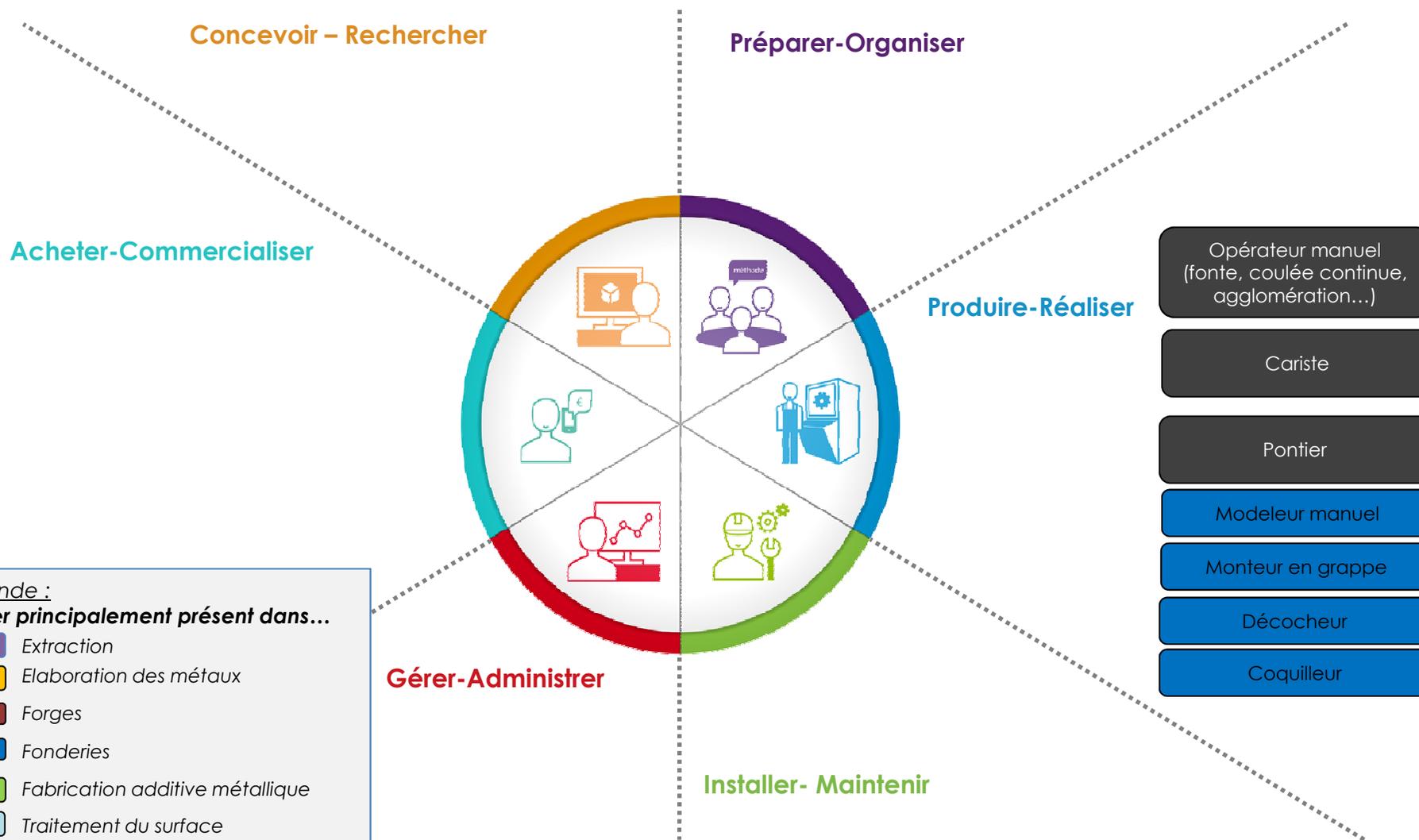
- ✓ Intégration régulière et marquée de **métiers d'usinage et de traitement de surface** dans les activités traditionnelles d'élaboration de métaux, forge et fonderie

Une intégration de la technologie **fabrication additive métallique**

- ✓ **Des besoins en recherche** plus importants (résistance dans le temps, élaboration nouveaux alliages...)
- ✓ Hausse des besoins en **conception fabrication additive**



7 MÉTIERS EN RECUL TOUS SECTEURS CONFONDUS



Facteurs d'évolution

Une **automatisation et une numérisation des process** (gain de productivité, réponse à des problématiques de pénibilité...)

Une intégration du **digital et une concentration grandissante** du secteur

Métiers impactés

- ✓ Sur les lignes de production, une diminution des besoins pour des **métiers d'opérateurs manuels** (coulée continue, cokerie, coquilleur, décocheur, ...), **opérateurs peu qualifiés et opérateurs de manutention** ;
→ Des métiers qui ont tendance à muter vers de la conduite de ligne automatisée pour une partie seulement ; des départs en retraite non remplacés.
- ✓ Une diminution également des **besoins en contrôles visuels** avec des outils toujours plus performants → quelques postes impactés mais surtout retrait d'une tâche confiée aux opérateurs.
- ✓ Une diminution des besoins dans **certaines fonctions support** (secrétariat, comptabilité...) : un phénomène déjà largement entamé qui devrait se confirmer (en particulier la fonderie qui devrait se concentrer)

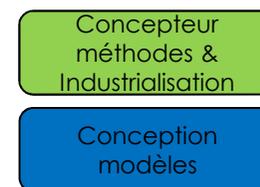


22 MÉTIERS EN MUTATION TOUS SECTEURS CONFONDUS

Concevoir – Rechercher



Préparer-Organiser



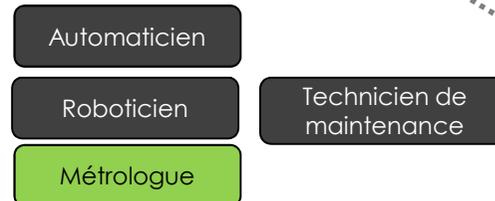
Acheter-Commercialiser



Produire-Réaliser



Gérer-Administrer



Installer- Maintenir

Légende :

Métier principalement présent dans...

- xxx Extraction
- xxx Elaboration des métaux
- xxx Forges
- xxx Fonderies
- xxx Fabrication additive métallique
- xxx Traitement du surface

xxx **Métier commun à plusieurs secteurs de la branche**

Facteurs de mutation**Métiers et compétences impactés**

Une élaboration de nouveaux produits et process pour répondre aux besoins clients



- ✓ Un accroissement de la **diversité des compétences attendues** parmi les équipes R&D au-delà des compétences métallurgiques : compétence mathématique pour la simulation (des outils développés par les entreprises elles-mêmes), maîtrise du big data... et plus largement la **capacité à travailler avec les bureaux d'études des clients**.
- ✓ Un impact sur les **fonctions commerciales** avec le besoin de compétences techniques importantes pour comprendre le besoin client.
- ✓ Un impact sur le **concepteur modèle** et le mouleur pour adapter la mise en œuvre de ces produits.

Un essor de la **fabrication additive** qui demande des compétences spécifiques quant à la conception des pièces et à la recherche



- ✓ Un impact fort sur **différents métiers de la fonderie et forge** (capacité à proposer une offre plus complète intégrant cette possibilité) :
 - Chercheur métallurgiste
 - Concepteur de pièces 3D
 - Ingénieur produit
 - Ingénieur process

Une intégration de la **fabrication additive sable** pour la conception des moules



- ✓ Une nouvelle compétence à acquérir pour **les mouleurs**

Facteurs de mutation

Une recherche **d'une plus grande polyvalence et autonomie** parmi les salariés de la production pour favoriser la productivité, pour favoriser une plus grande agilité de l'entreprise dans un contexte économique incertain (capacité à s'adapter à de nouvelles technologies, à de nouveaux marchés)

Un accroissement de **l'automatisation et de la robotisation**

Métiers et compétences impactés

- ✓ Une tendance de fond qui conduit les industriels à rechercher des profils pour les salariés de la **production de niveau au moins bac** : « On se dit que s'ils ont le bac, ils seront plus à même de s'adapter aux évolutions et changement de poste »
- ✓ Une recherche de **polycompétences**, avec la capacité à gérer plusieurs lignes de production (au moins deux lignes différentes)
- ✓ **Un accroissement du niveau attendu** des conducteurs de ligne en matière de maintenance (maintenance niveau 2 et réglage)
- ✓ Une augmentation des besoins sur des **compétences de roboticiens, automaticiens, électromécaniciens...** avec une recherche de polycompétences de la part des agents de maintenance (capacité à disposer d'au moins 2 expertises techniques)
- ✓ Une intégration de **la e-maintenance, des outils numériques...** qui conduisent à faire évoluer le métier de maintenance
- ✓ Une nécessité pour les **métiers du contrôle** de maîtriser plusieurs technologies de contrôle et de rester en veille sur les nouvelles techniques (importance croissante du contrôle qualité associé à de nouvelles technologies)

Facteurs de mutation

Métiers et compétences impactés

Un impact du **digital et des évolutions sociétales** sur les **fonctions supports**



- ✓ Sur les **fonctions commerciales** : innovation de service ayant par exemple conduit Vallourec à proposer une plateforme de e-commerce iTibe, intégrant des outils de calcul et de conception
- ✓ Une intégration du digital qui fait évoluer les besoins en compétences en **RH et en communication** (community manager, communication digitale)
- ✓ Des fonctions RH également impactées par les évolutions liées à une nouvelle génération de salariés (en attente de sens, d'évolution, avec une plus forte appétence à changer...) vs « on recrute pour 40 ans »

Un impact de **la réglementation environnementale** sur les **métiers liés aux procédés et à la R&D**



- ✓ Des procédés d'extraction, d'élaboration et de production qui évoluent pour **respecter la réglementation française et internationale** en termes d'environnement
- ✓ **Des recherches poussées en extraction** pour permettre une optimisation accrue des ressources minérales



INTRODUCTION

SYNTHÈSE

RAPPORT

- **1 – DONNÉES DE CADRAGE**
 - 1.1 – Les grandes tendances du marché mondial des métaux
 - 1.2 – La métallurgie en France
 - 1.3 – Données de cadrage des secteurs clients
- **2 – LE SECTEUR ET SES PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION À 5-10 ANS**
 - 2.1 – État du marché et perspectives d'évolution des emplois et recrutements à 5-10 ans
 - 2.2 – Évolution des besoins en compétences à 5-10 ans
 - 2.3 – Zoom sur chacun des domaines analysés
- **3 – L'ANALYSE DE L'OFFRE DE FORMATION**
 - 3.1 – L'offre de formation initiale aux métiers de la métallurgie
 - 3.2 – L'offre de formation continue
 - 3.3 – Zoom sur les CQPM
- **4 - BILAN D'ADÉQUATION ET PRÉCONISATIONS**
 - 4.1 – Bilan d'adéquation
 - 4.2 – Préconisations

ANNEXES



INTRODUCTION

SYNTHÈSE

RAPPORT

- 1 – DONNÉES DE CADRAGE
- 2 – LE SECTEUR ET SES PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION À 5-10 ANS
 - 2.1 – État du marché et perspectives d'évolution des emplois et recrutements à 5-10 ans
 - 2.2 – Évolution des besoins en compétences à 5-10 ans
 - 2.3 – Zoom sur chacun des domaines analysés
 - Recyclage des métaux
 - Métallurgie extractive
 - Elaboration des métaux
 - Forge
 - Fonderie
 - Fabrication additive
 - Traitements thermiques et traitements de surface
- 3 – L'ANALYSE DE L'OFFRE DE FORMATION
- 4 - BILAN D'ADÉQUATION ET PRÉCONISATIONS

ANNEXES



RECYCLAGE : DONNÉES DE CADRAGE

▪ Les deux « circuits » du recyclage :

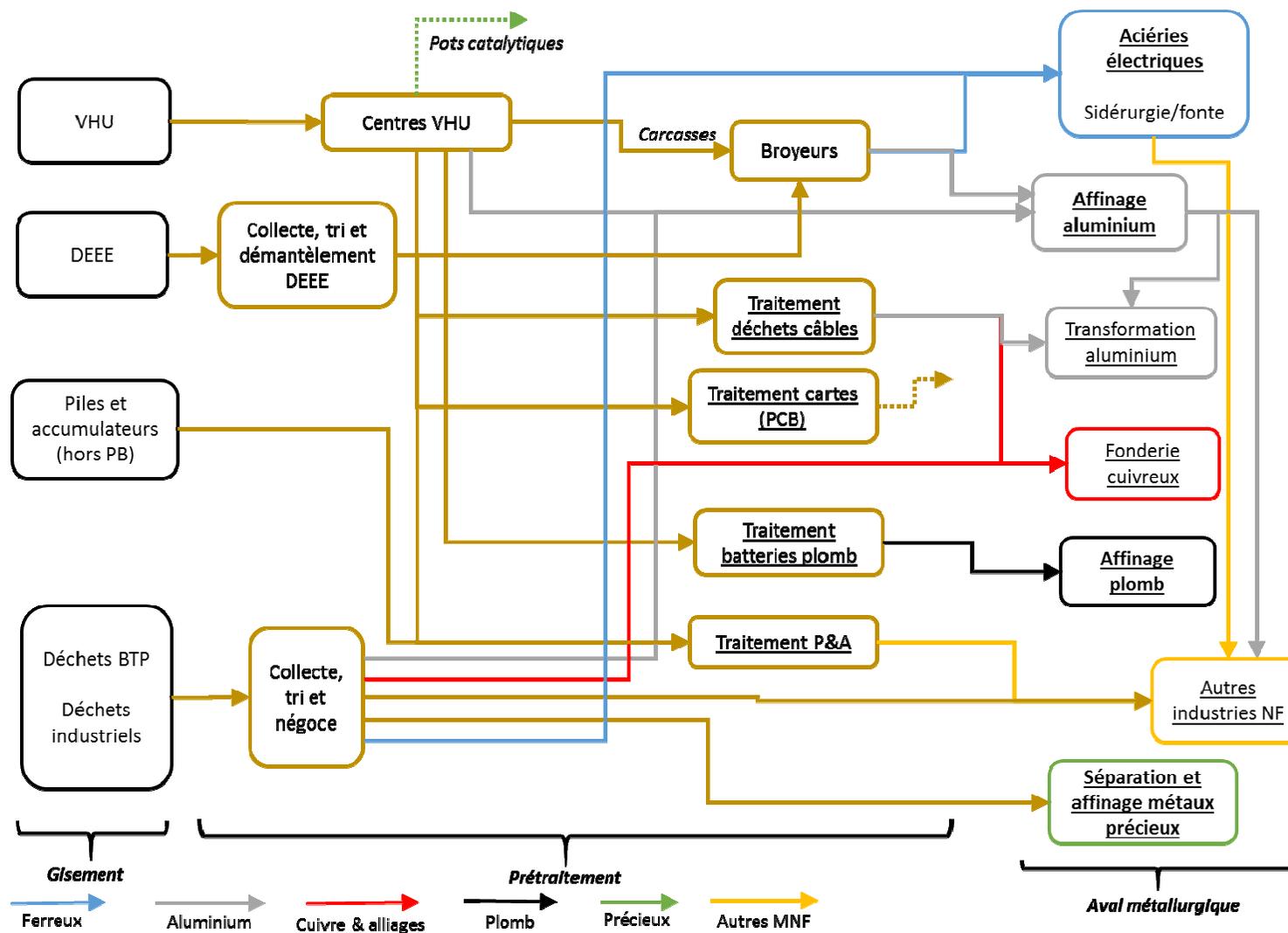
- Circuit « sans intermédiaire » : une culture du recyclage fortement ancrée et qui transite avant tout dans la relation client / fournisseur (sans passer par des intermédiaires)
 - Les clients rendent à leurs fournisseurs les copeaux, déchets issus de leur propre production
 - Un mode de fonctionnement que l'on retrouve dans les métaux rares ou chers notamment (titane, plomb...)
 - Mais également pour d'autres métaux (aluminium et acier dans l'industrie automobile...)
 - Un recyclage qui s'effectue en circuit fermé, sans intermédiaire et qui fait l'objet d'une négociation entre les deux parties.
 - Une forme de recyclage appréciée des acteurs de la métallurgie puisqu'ils maîtrisent mieux la qualité du produit.
- Circuit avec un intermédiaire de collecte et traitement des métaux : une activité importante parmi les acteurs du recyclage → circuit sur lequel se concentre notre analyse
 - 81 % du CA du secteur du recyclage dans son ensemble

Codes NAF représentés

24.10Z : sidérurgie
24.41Z : production de métaux précieux
24.42Z : métallurgie de l'aluminium
24.43Z : métallurgie plomb, zinc, étain
24.44Z : métallurgie du cuivre
38.22Z : traitement et élimination des déchets dangereux
38.31Z : démantèlement d'épaves
38.32Z : récupération de déchets triés
46.77Z : commerce de gros de déchets et débris

- Le recyclage couvre un ensemble d'activités complexe, depuis la collecte et le négoce des déchets contenant des métaux jusqu'aux opérations d'extraction et d'affinage, en passant par les opérations de démantèlement, de tri, etc.
- Une partie de ces activités relève donc de FEDEREC (collecte et prétraitement), tandis que le traitement lui-même relève de la filière aval métallurgie et est intégré dans les activités de première transformation de métaux.
- Descriptif des différentes filières (cf. vue d'ensemble présentée page suivante) :
 - Le secteur comprend un ensemble de « filières », définies à partir des différents gisements de déchets et des métaux ciblés.
 - Plusieurs flux de déchets peuvent converger vers une même étape; inversement, les flux sortants peuvent être séparés en sortie d'une même étape.

RECYCLAGE : DONNÉES DE CADRAGE



Vue d'ensemble des filières de recyclage de déchets métalliques (source: Erdyn)

DEEE: Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques; MNF: Métaux Non Ferreux; P&A: Piles & Accumulateurs; PB: Plomb; PCB: Printed Circuit Boards; VHU: Véhicules Hors d'Usage



ZOOM SUR LA COLLECTE ET PRÉTRAITEMENT – CADRAGE (1/2)

■ Centres VHU et broyeurs

- Les VHU (Véhicules Hors d'Usage) font l'objet d'une réglementation stricte, aussi bien au niveau des conditions dans lesquelles ils doivent être traités qu'en termes d'objectifs de recyclage.
- Un centre VHU dépollue les véhicules (vidanges, etc.) et effectue des opérations de démantèlement, qui visent notamment à récupérer des pièces de rechange. D'autres pièces partent dans des filières de recyclage spécifique : câbles, batteries au plomb, pièces en aluminium, etc. Les pots catalytiques sont récupérés, puis exportés en vue du recyclage des platinoïdes qu'ils contiennent (pas de capacité de traitement en France). En sortie de centre VHU, la carcasse part dans un broyeur, en sortie duquel les fractions ferreuses et non ferreuses sont séparées. Les métaux ferreux ainsi récupérés représentent 5-6 % du volume total de ferrailles au niveau national.
- On comptait en 2012 environ 1600 centres VHU agréés et une soixantaine de broyeurs en France, auxquels il convient d'ajouter de nombreux centres illégaux (un tiers des VHU transite par des filières non agréées). La plupart des centres VHU sont des petites entreprises, à l'origine artisanales, mais qui doivent progressivement s'industrialiser. Quelques grands groupes représentent maintenant une part significative de l'activité, comme Derichebourg Environnement ou Guy Dauphin Environnement (GDE).

■ DEEE

- Les DEEE (Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques) couvrent un gisement hétérogène, auquel sont associés plusieurs éco-organismes. On distingue habituellement équipements professionnels et équipements ménagers ; certains déchets font l'objet d'une filière spécifique, (ex. : récupération des lampes, gérée par Recylum).
- Il s'agit, comme dans le cas des VHU, d'une filière dite REP (Responsabilité Elargie des Producteurs), avec des objectifs en matière de collecte et de valorisation.
- Les centres DEEE opèrent un tri et, selon le cas, des opérations de démantèlement (récupération des cartes électroniques, par exemple). Comme dans le cas des VHU, les carcasses partent ensuite en broyeur. Les volumes concernés sont toutefois nettement plus faibles que dans le cas des VHU (cf. tableau ci-dessous, données 2012).

Quantités récupérées :	À partir de VHU	À partir de DEEE
Ferreux	742 kt	192 kt
Non ferreux	114 kt	28 kt

Source : ADEME, Bilan national du recyclage 2003-2012



ZOOM SUR LA COLLECTE ET PRÉTRAITEMENT – CADRAGE (2/2)

- **Emballages**
 - Il s'agit de la 3^e filière « REP » (Responsabilité Élargie des Producteurs) contribuant au recyclage des métaux (non représentée sur la vue d'ensemble). Les volumes récupérés proviennent en partie de la collecte sélective et du tri, mais la part principale est extraite lors du traitement des déchets ménagers (notamment, métaux extraits des mâchefers issus de l'incinération).

- **Autres déchets spécifiques**
 - Câbles : les déchets de câbles contiennent à la fois des alliages métalliques (cuivre ou aluminium) et des matières plastiques. Le prétraitement consiste à opérer un broyage et une séparation des différentes matières : on produit ainsi des granulés métalliques, qui sont ensuite vendus aux métallurgistes. On ne compte que deux installations de ce type en France : Recycâbles (groupe Suez) et MTB Recycling (par ailleurs fabricant d'équipements). Une part significative des déchets de câbles collectés est exportée.
 - Cartes électroniques : le recyclage des cartes (principalement issues des Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques et des Véhicules Hors d'Usage) vise à récupérer en premier lieu les métaux précieux et des métaux tels que le cuivre ou l'étain. Il n'existe en Europe que 3 sites en capacité d'extraire ces métaux des cartes électroniques, aucun n'étant situé en France. Un seul site en France, WEEE Metallica (qui a repris l'installation de Terra Nova) opère un prétraitement (broyage puis homogénéisation et concentration par pyrolyse), qui produit un concentrat ensuite exporté.
 - Batteries au plomb : la première étape de traitement de ces batteries consiste à les casser puis à séparer les différentes fractions; celle contenant du plomb est recyclée par les affineurs. Certains recycleurs n'effectuent que la première étape (GDE, Recylex France), et certains affineurs l'intègrent directement.
 - Piles et accumulateurs (hors plomb) : la plupart des sites recyclant ces déchets sont des métallurgistes (cf. ci-après). Il existe quelques exemples d'établissements effectuant du tri en amont : Paprec D3E, ou bien ADLCA (une structure de réinsertion partenaire de Valdi).



ZOOM SUR LA COLLECTE ET PRÉTRAITEMENT – CHIFFRES CLÉS

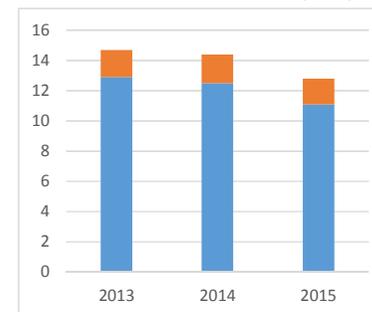
- Une **baisse des volumes des métaux** collectés et retraités
 - Baisse du nombre de véhicules hors d'usage et des déchets d'équipements électriques et électroniques (toutefois ils ne contribuent qu'à 10 % des volumes recyclés)
 - Fin des grands programmes de démolition
 - Diminution de la production industrielle et donc des déchets
- Environ **10 000 emplois dans la collecte et le prétraitement des déchets métalliques**, une légère baisse ces dernières années
 - Les activités de collecte et de prétraitement correspondent aux codes NAF 3831Z, 3832Z et 4677Z, soit environ 33 700 emplois (tous déchets confondus).
 - Les entreprises étant en général multi-déchets, le nombre d'emplois liés aux déchets métalliques est une estimation : environ 30% du total.
- Le secteur dépend tout autant de l'activité au niveau national qu'au niveau européen : la France est un **exportateur net de déchets métalliques**.
 - En volume, 50 % des ferrailles et 59 % des non ferreux ont été exportés en 2015.

→ De fait une activité qui n'est qu'en partie dépendante du secteur métallurgique national

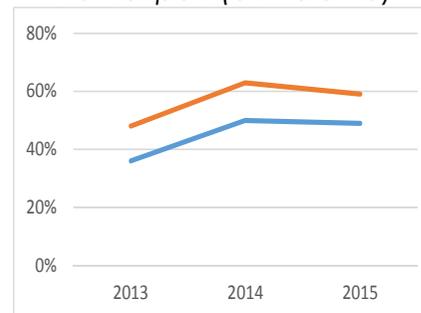
→ La filière collecte et prétraitement de métaux exporte une grande partie des déchets vers les pays limitrophes notamment, elle serait en mesure de répondre à une hausse de la demande nationale si besoin.

Activités de collecte et de prétraitement de déchets métalliques (en bleu : ferrailles, en orange: non ferreux et inox)
Source : FEDEREC

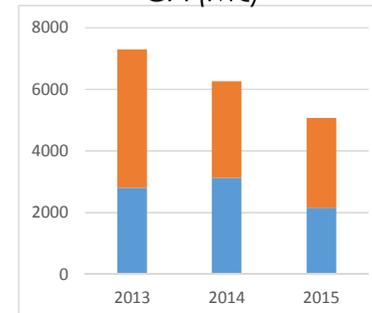
Volumes vendus (MT)



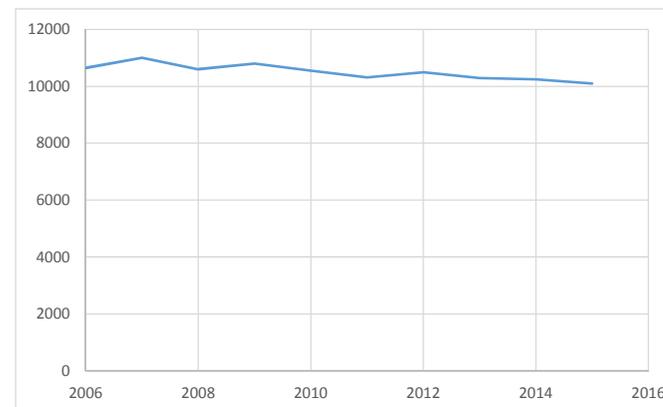
Part export (en volume)



CA (M€)



Collecte et prétraitement de déchets métalliques : emplois (sources : ADEME, ACOSS, FEDEREC; retraitement Erdyn)





ZOOM SUR L'AVAL MÉTALLURGIQUE : CADRAGE (1/2)

- **Alliages ferreux : aciers, fontes**
 - Les déchets d'alliages ferreux (ou « ferrailles ») alimentent les hauts fourneaux, les aciéries électriques et les fonderies.
 - La filière électrique (39 % de la production française en 2012) produit de l'acier uniquement à partir de ferrailles : à ce titre, on peut qualifier l'activité de « recyclage » au plein sens du terme. On compte actuellement 19 aciéries électriques en activité en France. Elles sont au cœur de l'activité du groupe Asco Industries ; Arcelor Mittal (à travers Industeel) et Eramet (à travers Erasteel et Aubert & Duval) disposent également de telles installations.
 - Les hauts fourneaux sont moins dépendants des approvisionnements en ferrailles : entre 10 et 15 % des matières premières. Inversement, les fonderies en consomment de grandes quantités.

- **Aluminium**
 - L'étape-clé du recyclage est l'affinage, qui permet de produire des matières premières contrôlées à partir de déchets. Celles-ci sont ensuite vendues aux transformateurs (fondeurs, extrudeurs) ; certains transformateurs incorporent directement une partie de déchets (chutes de production, grenailles) dans leurs approvisionnements.
 - Entreprises : On compte une dizaine d'affineurs en France (contre 17 en 2004). Dans la plupart des cas, il s'agit d'entreprises spécialisées ; on compte toutefois 2 installations exploitées par des entreprises du secteur de la récupération (Derichebourg/Refinal et Baudalet Environnement). Parmi les transformateurs, on peut citer le cas de Constellium (recyclage d'aluminium d'emballage et d'aluminium aéronautique).

- **Plomb**
 - Depuis la fermeture du site de Metaleurop, la production française de plomb est effectuée exclusivement à partir de déchets, principalement les batteries au plomb.
 - Entreprises : On dénombre 4 sites qui produisent du plomb affiné à partir de déchets.



ZOOM SUR L'AVAL MÉTALLURGIQUE : CADRAGE (2/2)

■ Cuivre et alliages cuivreux

- Les déchets sont multiples : principalement à base de cuivre, mais aussi laitons et bronzes. Plus de 80 % des déchets de cuivre collectés en France sont exportés : en effet, les industriels français du cuivre ne disposent pas de moyens d'affinage leur permettant d'incorporer des déchets de basse qualité, contrairement aux grands acteurs européens tels que Aurubis ou Boliden ; une part significative est également exportée vers la Chine, grande consommatrice de cuivre.
- Entreprises : 5 sites en France, dont Nexans, Aurea (2 sites), AFICA et une filiale de KME. Les autres industriels du cuivre utilisent peu ou pas de déchets dans leur production.

■ Métaux précieux

- Hors Guyane, la production française de métaux précieux (or, argent, platinoïdes) est exclusivement faite à partir de déchets (joaillerie, déchets industriels...). Deux des gisements majeurs, à savoir les cartes électroniques et les pots catalytiques, sont toutefois essentiellement exportés, du fait de l'absence en France d'outils industriels en capacité de les traiter.
- Entreprises : on dénombre 5 entreprises, des PME en général très spécialisées.

■ Autres activités de recyclage

- Hors batteries au plomb, les *piles et accumulateurs* usagés font l'objet d'opérations d'extraction de métaux : principalement nickel, zinc, manganèse (sous forme de ferromanganèse) ainsi que cadmium.
 - Entreprises : Euro Dieuze (groupe Veolia), SNAM et Valdi (groupe ERAMET). Les batteries au lithium sont recyclées en Belgique ou en Allemagne ; Recupyl développe des procédés de recyclage pour ces batteries, mais ne possède pas de capacité industrielle en France.
- Les activités de recyclage/affinage de métaux génèrent elles-mêmes des sous-déchets, qui peuvent faire l'objet d'un recyclage :
 - *Scories salées, issues de l'affinage de l'aluminium* ; elles sont composées principalement des sels minéraux utilisés durant cette opération et contiennent une fraction métallique, qui peut être extraite.
 - Une entreprise spécialisée en France: RVA.
 - *Résidus de la sidérurgie* : il s'agit notamment des poussières, qui contiennent par exemple du zinc, issu des tôles galvanisées.
 - Entreprises : Recytech (filiale de Recylex, ex-Metaleurop, et de Befesa), Befesa Zinc et Recyco.



ZOOM SUR L'AVAL MÉTALLURGIQUE : CHIFFRES CLÉS

- Une industrie métallurgique qui intègre une **forte part de produits recyclés** :
 - L'acier : un alliage fortement recyclé avec un taux de recyclage en 2013 de 83 %
 - 95 % de l'acier des automobiles est recyclé
 - 75 % dans le bâtiment et l'électroménager
 - L'aluminium : En 2011, il a permis de couvrir 47 % des besoins en aluminium
 - Sont recyclés :
 - 95 % de l'aluminium utilisé dans le secteur automobile
 - 85 % de l'aluminium utilisé dans le bâtiment
 - 80 % de l'aluminium utilisé dans les transports
 - Un secteur des transports qui consomme 60 % de tout l'aluminium recyclé

- Une filière aval qui représente **près de 11 000 emplois** (ces emplois sont intégrés dans les activités « sidérurgie et élaboration des métaux non ferreux »)
 - En nombre d'emplois, les aciéries électriques représentent la première activité. Il faut toutefois souligner que ces sites effectuent le plus souvent une première transformation (laminage, forge...), ils sont en moyenne d'une taille plus importante.
 - Inversement, on trouve principalement des PME, voire des TPE, dans les autres activités d'affinage. La transformation d'aluminium est plutôt l'apanage de grands groupes.

- Parts recyclage des principaux métaux (1)
 - Ferreux : 60 % (2)
 - Aluminium : 48 %
 - Cuivre : 36 %
 - Plomb : 95 %
 - Zinc : 28 %
 - (1) Taux d'incorporation de métal recyclé dans la production française, 2010-2011
 - (2) Sidérurgie + fonderie, y compris déchets internes

Recyclage de déchets métalliques : aval métallurgique (sources des tableaux : bilan des sociétés, ADEME, traitement Erdyn)

Activité	Nb établ.	Effectifs (estim)
Aciéries électriques⁽¹⁾	19	9 600
Affinage aluminium	10	250
Affinage plomb	4	220
Métaux précieux	5	80
Autres entr. spécialisées⁽²⁾	8	570
Transformation aluminium⁽³⁾	5	-
Fonderie cuivreux	5	-

(1) Hors Akers France, y compris Vallourec Saint Saulve

(2) Befesa, Euro Dieuze, Recyco, Recytech, RVA, SNAM, VALDI

(3) Sites incorporant une part de déchets dans leurs approvisionnements



RECYCLAGE : SYNTHÈSE ET PERSPECTIVES

- Collecte et prétraitement des métaux : une filière relativement mature, peu de marge d'accroissement des volumes collectés
 - Des tendances contraires qui devraient au mieux stabiliser les volumes collectés :
 - Un taux de recyclage des métaux déjà élevé, notamment pour les déchets issus de l'industrie et du bâtiment ;
 - Une tendance à la baisse des tonnages de déchets du fait d'une baisse des activités industrielles et de construction ;
 - Une tendance à la hausse : des réglementations en vigueur pour accroître le recyclage issu de la consommation des ménages et du bâtiment (les directives européennes 2008/98/CE prévoient 50 % de réemploi des déchets ménagers en 2020 et 70% des déchets issus de la construction et de la démolition).

- Un lien limité entre le marché de la collecte et retraitement des métaux national et l'approvisionnement des secteurs métallurgiques nationaux
 - Des exportations nettes de matière à recycler qui se maintiennent à un niveau élevé, principalement vers les pays limitrophes, ainsi que vers la Chine ;
 - Une partie des matières premières de la métallurgie importée quand les capacités d'affinage n'existent pas sur le territoire

- Des enjeux de recyclage à venir :
 - La plupart des déchets métalliques sont des alliages → deux conditions du développement du recyclage :
 - Être capable d'identifier et de trier plus efficacement les différentes nuances au sein des déchets (cf. déchets d'aluminium, par exemple)
 - Disposer de capacité d'affinage (contreexemple du cuivre en France)
 - Les futurs gisements de déchets sont à anticiper
 - Ex. : développement du véhicule électrique, d'où recyclage à venir de batteries et de moteurs électriques (ex. du recyclage des aimants permanents, qui contiennent des terres rares)
 - Ex. : poudres utilisées dans la fabrication additive métallique : des acteurs intervenant déjà sur ce marché en France, mais des besoins qui devraient s'accroître et se diversifier avec le développement de cette technologie



RECYCLAGE : SYNTHÈSE ET PERSPECTIVES

- Une filière métallurgie mature en matière de recyclage, qui intègre une part importante de produits recyclés
 - Métaux ferreux : un secteur du recyclage dans son ensemble fragilisé par le cours de l'acier, des aciéries électriques (39 % de la production française) dépendantes de la filière de recyclage
 - Un approvisionnement en baisse : baisse des déchets à collecter du fait de la baisse des secteurs industriels et bâtiment
 - Des matières premières dont le prix est peu élevé aujourd'hui du fait de la surproduction du marché chinois, qui rendent les métaux ferreux recyclés non compétitifs
 - Toutefois une demande nationale qui tend également à diminuer avec une sidérurgie fragilisée : des aciéries électriques toujours confrontées à des mouvements de restructuration (cession d'un site de Vallourec, fermeture de Akers France)
 - Une industrie française des métaux non ferreux qui dépend fortement des approvisionnements en matières premières de recyclage :
 - Une production de métal primaire qui dans de nombreux cas a disparu de la métropole (ex. : cuivre, plomb)
 - Une première transformation des métaux qui s'effectue en partie hors du territoire national :
 - Des exportations de déchets qui se maintiennent à un niveau élevé, notamment vers des pays dans lesquels les coûts d'affinage sont moindres, ou qui disposent d'outils industriels mieux adaptés
 - Présence sur le territoire national de quelques acteurs intégrant des opérations métallurgiques :
 - Affinage d'aluminium
 - Recyclage/affinage de plomb ou de cadmium issus de batteries
 - Recyclage de batteries et de catalyseurs
 - Recyclage de poussières d'aciéries
 - Projet Ecotitanium : usine prévue pour le recyclage de titane aéronautique, avec Aubert & Duval comme actionnaire
 - Un outil industriel qui, au niveau de l'aval métallurgique, n'est actuellement pas en capacité de recycler l'ensemble des déchets collectés en France :
 - Situation fragile des aciéries électriques
 - Pas de capacité d'affinage de déchets de cuivre en France, qui partent donc à l'étranger
 - Peu ou pas de capacité à récupérer les métaux (en particulier : précieux, platinoïdes) présents dans les catalyseurs automobiles ou les cartes électroniques : ces dernières partent principalement chez Boliden (Suède), Aurubis (Allemagne) ou Umicore (Belgique).



INTRODUCTION

SYNTHÈSE

RAPPORT

- 1 – DONNÉES DE CADRAGE
- 2 – LE SECTEUR ET SES PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION À 5-10 ANS
 - 2.1 – État du marché et perspectives d'évolution des emplois et recrutements à 5-10 ans
 - 2.2 – Évolution des besoins en compétences à 5-10 ans
 - 2.3 – Zoom sur chacun des domaines analysés
 - Recyclage des métaux
 - Métallurgie extractive
 - Elaboration des métaux
 - Forge
 - Fonderie
 - Fabrication additive
 - Traitements thermiques et traitements de surface
- 3 – L'ANALYSE DE L'OFFRE DE FORMATION
- 4 - BILAN D'ADÉQUATION ET PRÉCONISATIONS

ANNEXES



MÉTALLURGIE EXTRACTIVE : DONNÉES DE CADRAGE

- **Principaux métaux extraits dans le monde et place de la France :**
 - Le **minerai de fer** : 2 033 MT extraites en 2014
 - L'Australie : principal pays producteur avec 724 MT
 - Le Brésil (2^e producteur mondial) : 399 MT
 - L'Ukraine (1^{er} producteur européen) : 82 MT
 - Pas d'extraction en France
 - Le **nickel** : 2 530 kT extraites en 2015
 - Les Philippines : principal producteur avec 530 kT
 - L'Australie (4^e producteur mondial derrière la Russie et la Chine) : 234 kT
 - La Nouvelle-Calédonie : 5^e producteur mondial de Nickel avec 186 kT produites en 2015
 - La **bauxite** (minerai d'aluminium) : 234 MT extraites en 2014
 - L'Australie : principal producteur avec 81 MT
 - La Chine (2^e producteur mondial) : 47 MT
 - La France avec seulement 70 kT produites en 2013
- **L'extraction minière en France :**
 - Des mines extractives essentiellement **situées hors métropole**
 - en **Guyane** pour l'or (1 à 2 T par an)
 - en **Nouvelle-Calédonie** pour le nickel (et accessoirement le Cobalt).
 - Une **activité extractive très limitée en métropole** (70 kT en 2013),
 - Essentiellement des mines de bauxite (minerai d'aluminium) située à Bédarieux et Villeveyrac dans l'Hérault ;
 - Une volonté de développement toutefois (voir page suivante).
- Une activité qui représente environ **4 600 emplois**
 - dont environ **4 000 emplois dans les mines de nickel de Nouvelle-Calédonie** en 2014, chiffre stable jusque 2016 (Direction de l'industrie des Mines et de l'Energie, collectivité de Nouvelle-Calédonie)
 - **420 emplois salariés en Guyane** (hors activités illégales) – source ACOSS
 - **170 emplois salariés en France métropolitaine** – source ACOSS



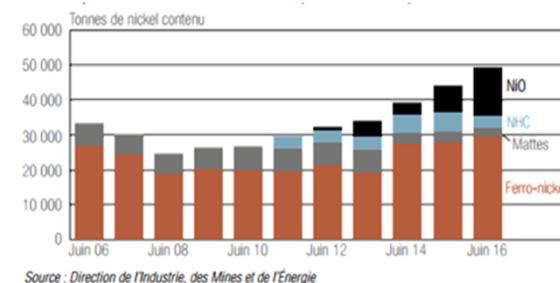
MÉTALLURGIE EXTRACTIVE : ÉVOLUTION ET PERSPECTIVES

- **Une volonté de développer l'extraction minière en France :**
 - **Guyane : des projets pour « industrialiser » l'exploitation de l'or**
 - Plusieurs groupes miniers analysent des projets de nouvelles mines ;
 - Trois projets sur l'Ouest guyanais (Bon Espoir, Espérance, Montagne d'Or) qui pourraient représenter 800 emplois directs
 - Sur l'Est, le projet *Harmonie* d'IamGold représenterait approximativement 350 emplois
 - Des études techniques en cours, pas d'ouverture prévue avant 2020, possible mise en exploitation d'un ou plusieurs des projets entre 2020 et 2025.
 - **Nouvelle-Calédonie : une activité minière fragilisée par la baisse des cours du nickel, mais qui se maintient à un très haut niveau**
 - **Métropole : une volonté de ré-envisager des ouvertures d'exploitation minière**
 - Abandon il y a plus de 50 ans des recherches géologiques en France, pourtant un potentiel sous-terrain non négligeable
 - 8 Permis Exclusifs de Recherche octroyés ainsi que 3 concessions minières octroyés en 2013
 - Dont un projet de développement d'une mine d'étain, tantale et niobium à Echassières prévu pour 2018
 - Des ouvertures répondant à une double ambition
 - Limitation de la dépendance en ressource
 - Responsabilité sociale et environnementale : Des minerais qui proviennent de pays où les conditions de travail et les conditions d'exploitation sont parfois très mauvaises → Une exploitation des mines françaises pourrait permettre d'être en accord avec les enjeux sociétaux et environnementaux du pays et d'éviter une importation massive de minerais

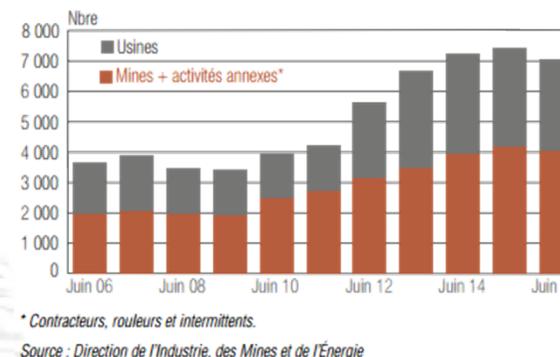
... toutefois des opportunités limitées et des études longues avant l'ouverture opérationnelle d'une mine → peu de probabilité d'une hausse des effectifs avant 2025

- Des **techniques d'extraction qui ont fortement évolué** et qui permettent une exploitation de mines souterraines bien meilleure que dans le passé
 - Automatisation des procédés d'extraction
 - Calculs et simulations pour éviter une exploration parfois dangereuse
 - Utilisation de machines pilotées à distance
 - Réglementation dans l'exploitation fortement tournée vers l'environnement
 - Prise en compte des rejets de produits dans les eaux, des rejets de gaz à effet de serre et de la modification du paysage
 - Optimisation de la ressource en utilisant la bonne « approche morphologique »

Évolution de la production métallurgique cumulée en Nouvelle-Calédonie

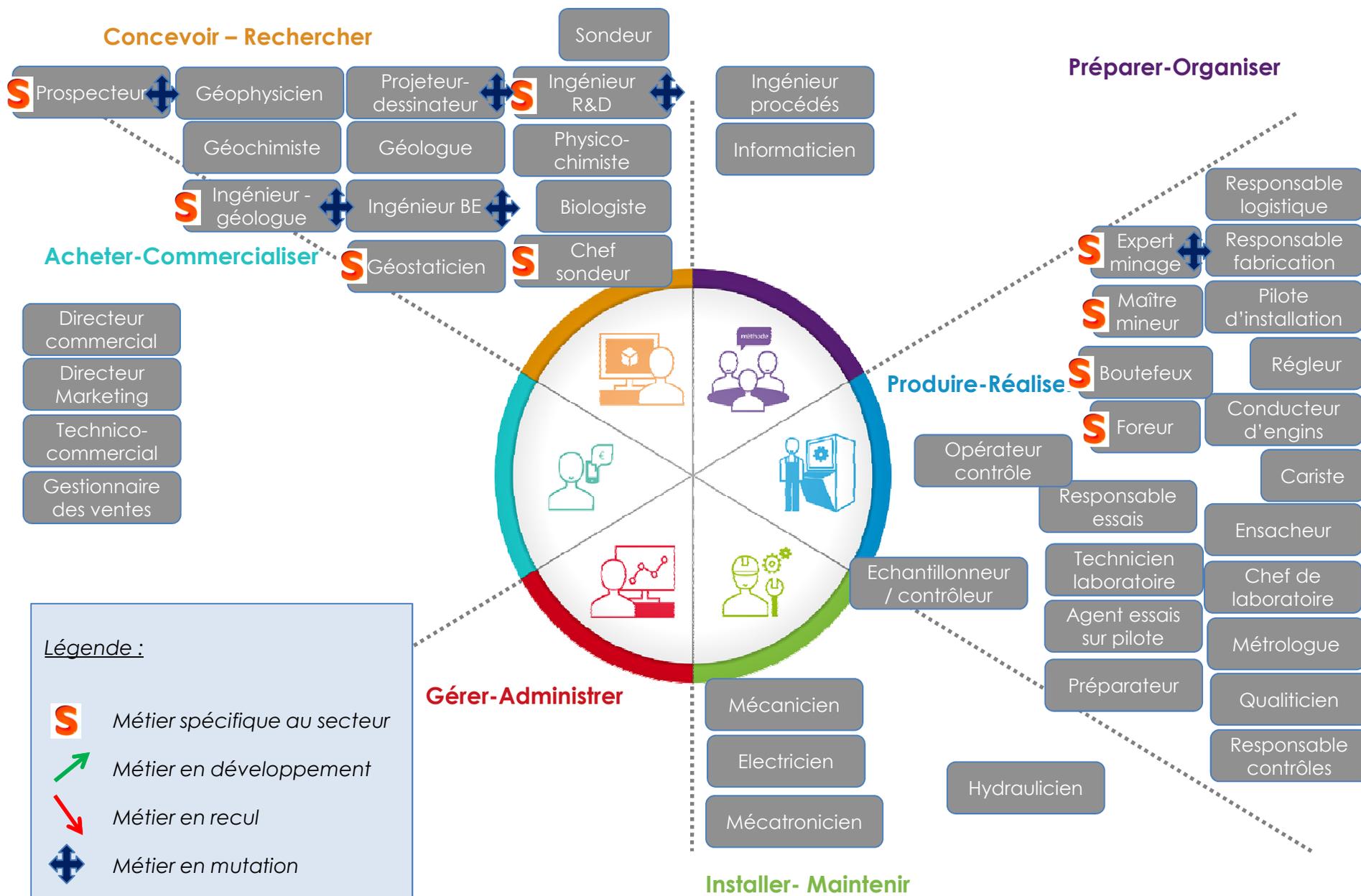


Évolution du secteur mines / métallurgie en Nouvelle-Calédonie



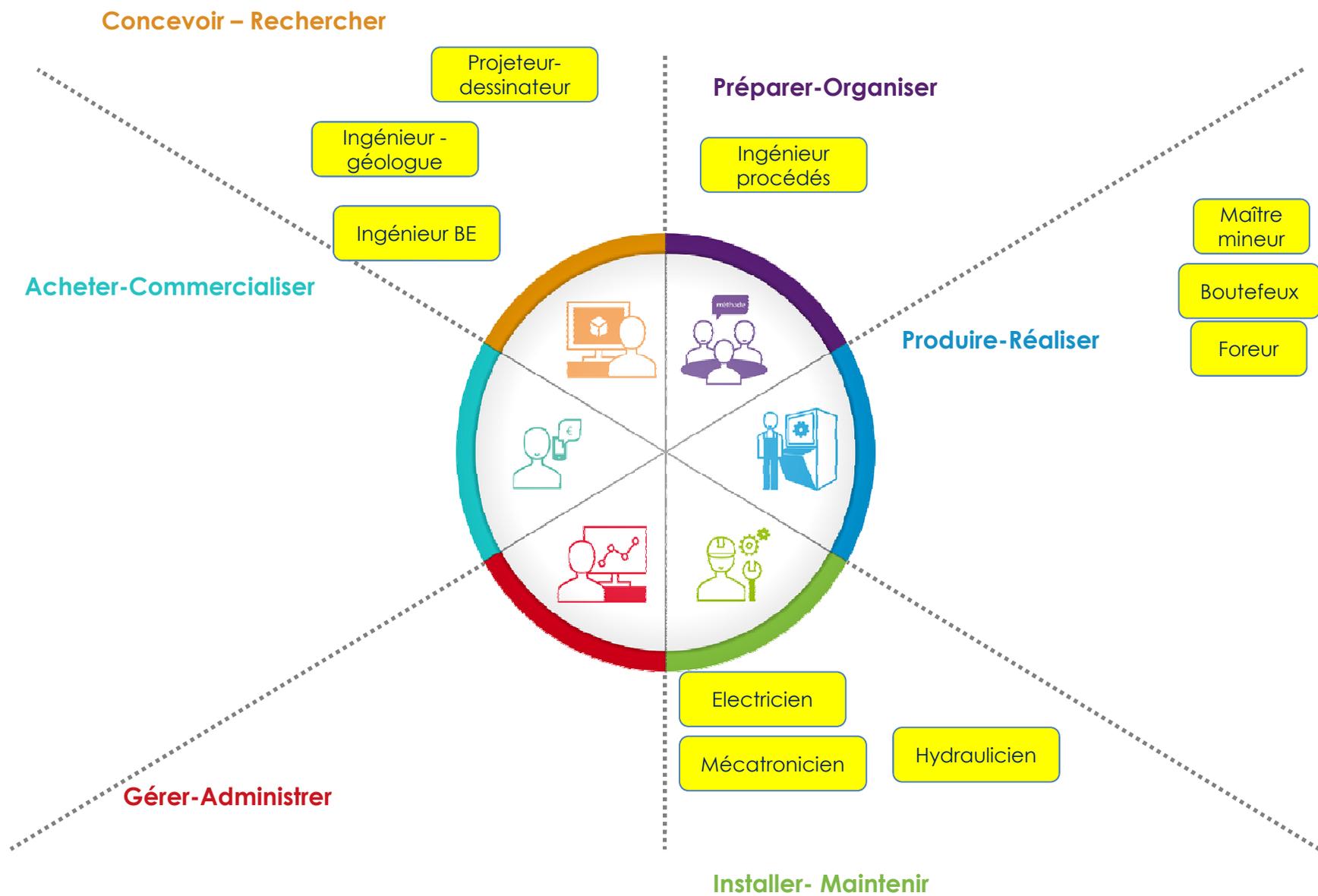


MÉTALLURGIE EXTRACTIVE : CARTOGRAPHIE DES MÉTIERS





MÉTALLURGIE EXTRACTIVE : LES MÉTIERS EN TENSION AUJOURD'HUI





MÉTALLURGIE EXTRACTIVE : MOTIFS DE TENSION

Métier	Motif de tension	Mode de recrutement actuel
Ingénieur BE Ingénieur – géologue Ingénieur procédés	<ul style="list-style-type: none">✓ Raréfaction des formations qui mènent vers ces métiers✓ Difficultés à trouver des jeunes se dirigeant vers les métiers de l'extraction✓ Déficit d'image de l'industrie	Métiers similaires à ceux du génie civil (construction de tunnels, etc.) → Possibilité de trouver des ingénieurs pouvant exercer dans l'extraction
Projeteur-dessinateur	<ul style="list-style-type: none">✓ Raréfaction des formations qui mènent vers ce métier	
Mécatronicien Electricien Hydraulicien	<ul style="list-style-type: none">✓ Déficit d'image de l'industrie✓ Augmentation des besoins en termes d'automatisation des procédés✓ Tension sur ces métiers tout secteur confondu	



MÉTALLURGIE EXTRACTIVE : ÉVOLUTIONS ET IMPACTS SUR LES COMPÉTENCES

Facteurs d'évolution

Une évolution des **procédés d'extraction** : ils se complexifient pour permettre un meilleur respect des réglementations environnementales et une optimisation de la ressource recherchée

Une tendance à **l'automatisation et à la modélisation** pour permettre des avancées en termes d'optimisation des ressources mais également en termes de conditions de travail dans les mines

Conséquences sur les compétences

Des besoins de compétences en **géologie, environnement** qui augmentent sur les métiers de la **R&D et de l'industrialisation**

Des besoins de compétences en **automatisation, robotisation, simulation, modélisation** sur les métiers liés aux procédés d'extraction

Une évolution des compétences des **opérateurs et techniciens d'extraction** en termes d'utilisation d'outils de simulation ainsi que dans les étapes de réalisation de l'extraction

Métiers impactés

Ingénieur R&D
Ingénieur – géologue
Prospecteur
Expert Minage

Ingénieur procédés

Maître mineur
Foreur
Boutefeux



MÉTALLURGIE EXTRACTIVE : ÉVOLUTION DES COMPÉTENCES

Concevoir – Rechercher

Maitrise des outils de modélisation / simulation

Validation de modèles mathématiques

Connaissances juridiques

Gestion projet

Multi culturalisme

Leadership
Programmation logiciel

Préparer-Organiser

Environnement

Méthodes d'extraction

Maitrise robotique/cobotique

Optimisation des process (LEAN...)

HSE

Connaissance des procédés d'extraction à renforcer

Acheter-Commercialiser

Ergonomie

Instrumentation



Appétence numérique

Surveillance des process



Polyvalence

Ergonomie

Produire-Réaliser



Logistique intégrée (optimisation des flux)

Numérique

Automatisme

HSE

Gérer-Administrer

Robotique

Installer- Maintenir

Légende : Compétences nouvelles ou en progression :
Compétences techniques
Compétences transversales / méthodologiques



INTRODUCTION

SYNTHÈSE

RAPPORT

- 1 – DONNÉES DE CADRAGE
- 2 – LE SECTEUR ET SES PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION À 5-10 ANS
 - 2.1 – État du marché et perspectives d'évolution des emplois et recrutements à 5-10 ans
 - 2.2 – Évolution des besoins en compétences à 5-10 ans
 - 2.3 – Zoom sur chacun des domaines analysés
 - Recyclage des métaux
 - Métallurgie extractive
 - Elaboration des métaux
 - Forge
 - Fonderie
 - Fabrication additive
 - Traitements thermiques et traitements de surface
- 3 – L'ANALYSE DE L'OFFRE DE FORMATION
- 4 - BILAN D'ADÉQUATION ET PRÉCONISATIONS

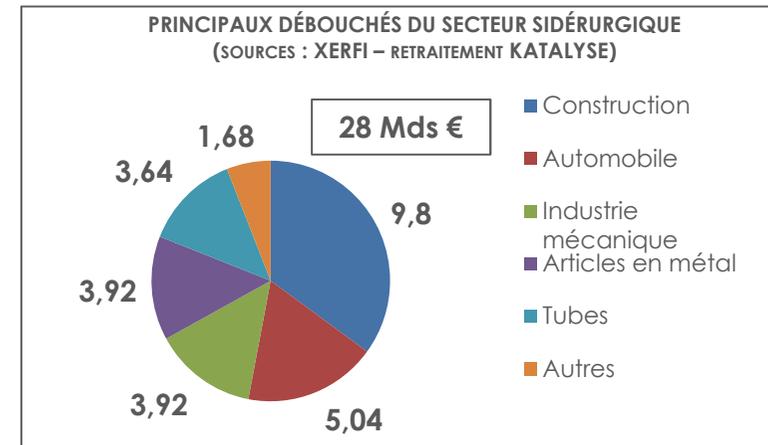
ANNEXES

SIDÉRURGIE : DONNÉES DE CADRAGE

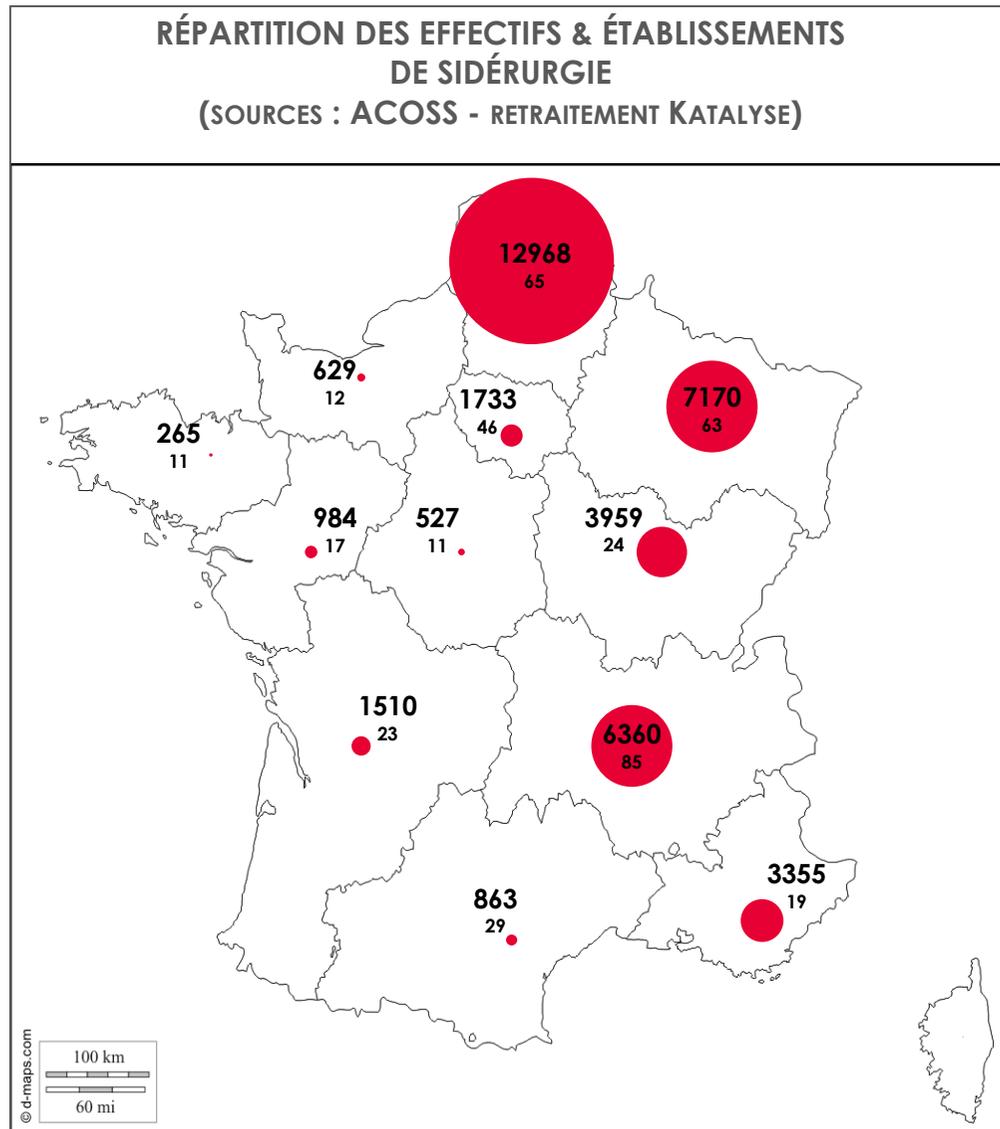
- La sidérurgie représente la métallurgie des aciers alliés, non alliés ainsi que des ferroalliages (fonte, etc.)
- Descriptif des **activités et secteurs cibles** :
 - Sidérurgie de base : transformation du minerai brut ou de la ferraille en acier
 - Laminage : produits plats et longs → industrie automobile (carrosserie, etc.), transports
 - Profilage (produits longs obtenus par pliage en continu de tôles) → glissières d'autoroutes par exemple
 - Tréfilage (fabrication de fils) → industrie électrique
 - Etirage (fabrication de barres) → biens d'équipement, BTP, fabrication de vis et boulons
 - Extrusion (passage dans une filière) → profilés longs ou creux de grande précision
- **Deux modes d'élaboration** :
 - La filière fonte (haut fourneau et convertisseur) : cette filière intègre plutôt du minerai et 10 à 20 % de ferraille (source : A3M)
 - La filière ferrailles (four à arc électrique) : 39% de la production française en 2012 et 19 sites en France.

Codes NAF représentés

24.10Z : sidérurgie
24.20Z : fabrication de tubes, tuyaux, profilés creux et accessoires correspondants en acier
24.31Z : étirage à froid de barres
24.32Z : laminage à froid de feuillards
24.33Z : profilage à froid par formage ou pliage
24.34Z : tréfilage à froid



SIDÉRURGIE : CHIFFRES CLÉS



- CA = 28 Mds € de (2014)
- 40 700 emplois en 2014
- 441 établissements sur le territoire
- Une concentration de l'activité dans quelques régions
 - Une forte activité sidérurgique en région Hauts-de-France avec 31,8 % des effectifs du secteur
 - Des régions de l'est de la France dont les activités de sidérurgie représentent 51 % des effectifs
 - Une filière très concentrée
 - Arcelor Mittal, Tata Steel...
 - Effectif moyen par entreprise : 92



SIDÉRURGIE : ÉVOLUTIONS ET PERSPECTIVES

- Une **chute de près de 4 000 emplois** depuis 2009 soit – 7,8 %
 - Une baisse due à la **crise économique et industrielle** mondiale qui a impacté directement la consommation et donc la production d'acier ;
 - Avec le redémarrage de l'industrie automobile et celui attendu de la construction, cette crise de la demande semblait s'éloigner.
- Un **accroissement de la production d'acier chinois à bas coût et une surproduction mondiale** qui impacte fortement les industriels et dont les impacts pourraient se faire ressentir à court et moyen termes :
 - Les importations européennes d'acier chinois ont doublé en 2 ans ;
 - Si les acteurs français sont en partie protégés par un positionnement sur des produits hauts de gamme (la Chine fournit essentiellement des produits longs destinés à la construction), celui-ci ne suffit pas à maintenir la demande.
- A court terme, **une baisse de la demande du secteur de l'oil and gas et du BTP** qui fragilise plus encore les sidérurgistes intervenant pour ce secteur, notamment la production de tubes, tuyaux et profilés creux en acier.
- De fait des **mesures de chômage partiel mises en place dans certaines entreprises et des réductions d'effectifs annoncées** (au moment de la réalisation de l'intervention - Vallourec, Ascométal par exemple).
- Des industriels qui **innovent et investissent fortement dans la R&D** pour proposer des solutions intégrant des innovations produits, de procédés ainsi que des solutions « clés en main »... Une stratégie de différenciation par la qualité qui permet à certains industriels dans des aciers de spécialité de mieux affronter cette crise mais une surcapacité qui fragilise fortement le secteur et rend sa visibilité difficile.



SIDÉRURGIE : HYPOTHÈSES D'ÉVOLUTION DE L'EMPLOI

- Évolution de l'activité à 5-10 ans
 - Très peu de visibilité des industriels sur l'évolution de leur activité
 - Une estimation d'évolution de l'activité réalisée par Oxford Economics sur la sidérurgie retenue au vu des entretiens :
 - -1,88 % par an entre 2014 et 2020 → une estimation plutôt optimiste au vu des tendances de l'activité
 - +0,08 % par an entre 2020 et 2025

- Gains de productivité
 - Effet de modernisation et d'automatisation des procédés de production
 - Un gain de productivité estimé à 2 % / an

- Taux de mobilité : 2 % par an

Un besoin net de recrutements à horizon 2020 de 1 500 personnes

2014	2020					
Nbr d'emplois 2014 <small>Hors intérimaires</small>	Nbr d'emplois estimés 2020	Ecart 2014/2020 en nbr d'emplois	Ecart 2014/2020 en %	Nbr de départs en retraite prévus 2014/2020	Mobilités externes (nbr d'emplois) 2014/2020	Besoins nets en nbr de recrutements 2014/2020
40 700	32 170	-8 530	-21 %	6 217	3 832	1 519

Un besoin net de recrutements entre 2020 et 2025 estimé à 5 600

2020	2025					
Nbr d'emplois 2020 <small>Hors intérimaires</small>	Nbr d'emplois estimés 2025	Ecart 2020/2025 en nbr d'emplois	Ecart 2020/2025 en %	Nbr de départs en retraite prévus 2020/2025	Mobilités externes (nbr d'emplois) 2020/2025	Besoins nets en nbr de recrutements 2020/2025
32 170	29 191	-2 979	-9,3 %	5 041	3 542	5 605

Sources : INSEE, Oxford Economics, entretiens Katalyse – retraitement Katalyse

	2015	2020	2025
Hypothèse âge de départ à la retraite	62 ans	63 ans	64 ans



Une diminution des effectifs d'environ 8 500 emplois d'ici 2020 ; une situation de l'emploi qui pourrait être plus dramatique si la surproduction venait à se conforter.

Toutefois un besoin d'environ **250 recrutements par an d'ici 2020.**



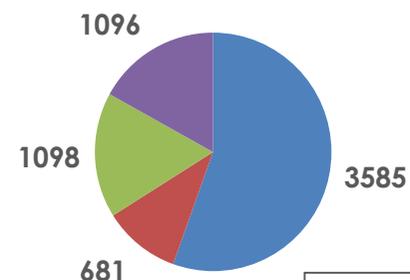
ÉLABORATION DES NON FERREUX : DONNÉES DE CADRAGE

- La métallurgie des métaux non ferreux désigne :
 - Les activités de transformation des minerais en métaux purs
 - La première transformation à chaud pour l'obtention de formes standards
 - La transformation à froid
- Quel métal pour quelle utilisation ?**
 - Aluminium : bâtiment (structures de fenêtres, etc.), transports, emballages
 - Cuivre : bâtiment, transports, câblage électrique
 - Plomb : production de batteries électriques
 - Nickel : production d'acier inoxydable réfractaire pour la chimie, aéronautique, électroménager, automobile, bâtiment
 - Étain : fabrication de fer blanc (boîtes de conserve), soudage et brasage
 - Or : bijouterie et applications électroniques
 - Argent : bijouterie, applications industrielles et photographie argentique
 - Platinoïdes :
 - Platine : bijouterie, industries automobile et chimique
 - Palladium : bijouterie, fabrication de pots catalytiques, piles à combustible, produits médicaux
 - Titane : clé pour l'aéronautique et le médical
 - Autres métaux non ferreux, moins importants en CA mais critiques pour l'industrie
 - Chrome (DCX Chrome)
 - Manganèse (Comilog / groupe Eramet)
 - Zirconium (ex-Cezus, au sein d'Areva NP)
 - Tungstène (Eurotungstène / groupe Eramet)
 - Lithium (batteries...)
 - Terres rares (Solvay-Rhodia)

Codes NAF représentés

24.41Z : production de métaux précieux
24.42Z : métallurgie de l'aluminium
24.23Z : métallurgie du plomb, du zinc ou de l'étain
24.44Z : métallurgie du cuivre
24.45Z : métallurgie des autres métaux non ferreux
24.46Z : élaboration et transformation de matières nucléaires

RÉPARTITION DU CHIFFRE D'AFFAIRES PAR ACTIVITÉ EN M€ (SOURCES : XERFI – RETRAITEMENT KATALYSE)

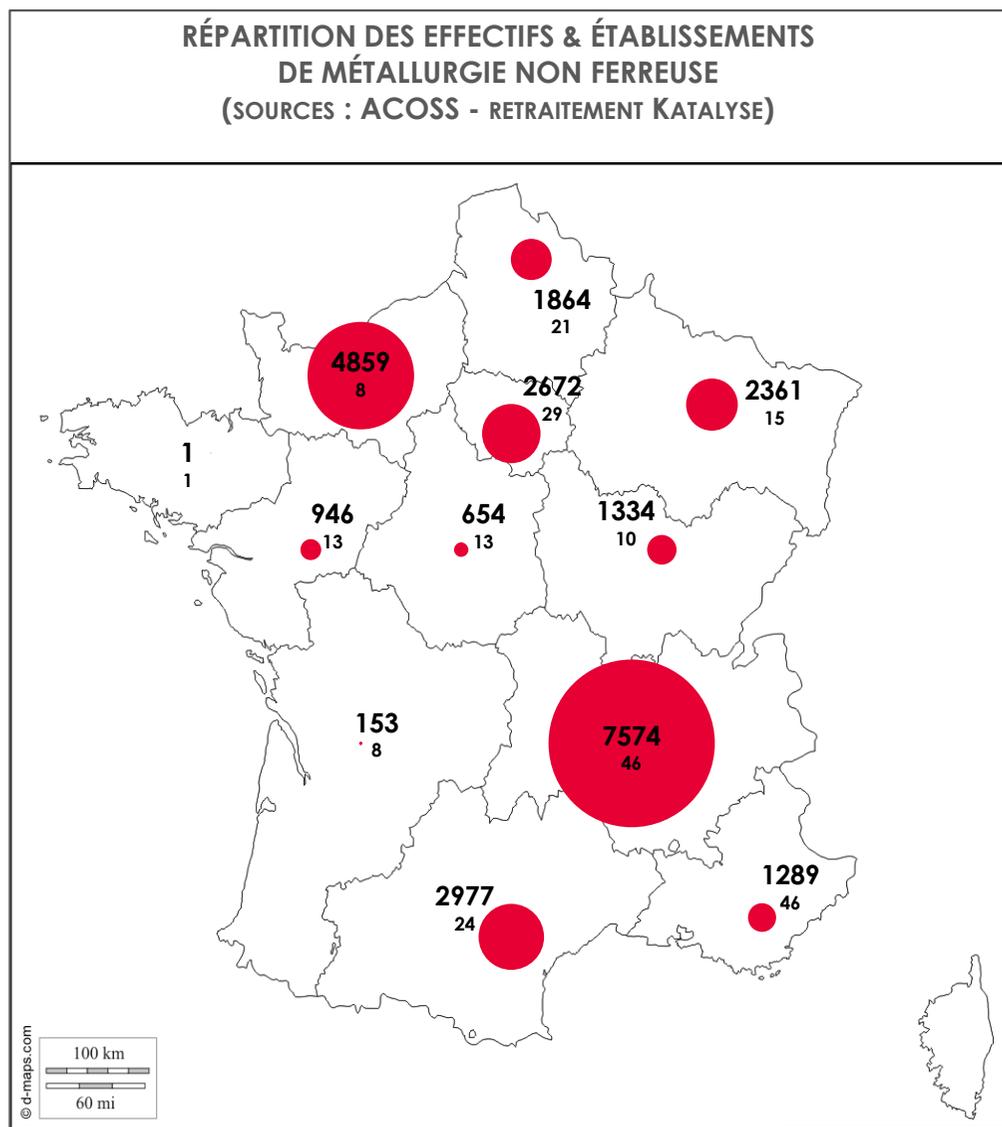


6,46 Mds €

- Aluminium
- Plomb, zinc ou étain
- Cuivre
- Autres métaux non ferreux



ÉLABORATION DES NON FERREUX : CHIFFRES CLÉS



- CA = 6,5 Mds € en 2014
- 27 000 emplois et 213 établissements sur le territoire
- Une forte activité en région **Auvergne Rhône-Alpes** avec 28,3 % des effectifs du secteur
- Un forte représentation du secteur en **Normandie** avec 18 % des effectifs totaux
- Effectif moyen par entreprise : 125



ÉLABORATION DES NON FERREUX : ÉVOLUTIONS ET PERSPECTIVES

- Comme l'ensemble des activités métallurgiques, la métallurgie des produits non ferreux a souffert de la **crise économique, avec un impact fort sur les effectifs** entre 2008 et 2013 ;
- Une évolution de l'activité qui dépend fortement **du matériau travaillé** :
 - Secteur de la production de matières nucléaires qui emploie 36 % des effectifs du secteur non ferreux et qui redresse la barre (+ 300 emplois depuis 2011)
 - 600 emplois supprimés dans la métallurgie du cuivre (-22 %)
 - 700 emplois supprimés dans la métallurgie de l'aluminium (-7 %)
- Des **perspectives plutôt favorables en termes d'activité** au regard de l'évolution des secteurs clients :
 - Les secteurs automobile et aéronautique connaissent une évolution favorable et tendent à utiliser de plus en plus de non ferreux (et notamment l'aluminium)
 - Le BTP par contre reste très en retrait (impact négatif sur le zinc, cuivre...)
 - Les TIC (Technologies de l'Information et de la Communication) et le numérique connaissent un fort développement
- Cependant :
 - Une dégradation de l'outil industriel pour certains métaux qui a conduit les clients à se fournir ailleurs ;
 - Des contraintes environnementales fortes qui fragilisent certains sites (proximité de lieux d'habitation...)



ÉLABORATION DES NON FERREUX : HYPOTHÈSES D'ÉVOLUTION DE L'EMPLOI

- Évolution de l'activité à 5-10 ans
 - Peu de visibilité des industriels sur l'évolution de leur activité
 - Une estimation d'évolution de l'activité réalisée par Oxford Economics sur l'élaboration des non ferreux retenue au vu des entretiens :
 - +0,28 % par an entre 2015 et 2020 → une estimation qui correspond au ressenti des acteurs
 - +0,08 % par an entre 2020 et 2025

- Gains de productivité
 - Effet de modernisation et d'automatisation des procédés de production
 - Un gain de productivité annuel estimé à 2 %

- Taux de mobilité : 2 %



ÉLABORATION DES MÉTAUX NON FERREUX : BESOINS EN EMPLOIS ET RENOUVELLEMENT

Un besoin net de recrutements à horizon 2020 de 3 200 personnes

2014	2020					
Nbr d'emplois 2014 <small>Hors intérimaires</small>	Nbr d'emplois estimés 2020	Ecart 2014/2020 en nbr d'emplois	Ecart 2014/2020 en %	Nbr de départs en retraite prévus 2014/2020	Mobilités externes (nbr d'emplois) 2014/2020	Besoins nets en nbr de recrutements 2014/2020
27 000	24 326	-2674	-9,9 %	3 331	2 542	3 200

Un besoin net de recrutements de 2020 à 2025 de 3 800 personnes

2020	2025					
Nbr d'emplois estimés 2020 <small>Hors intérimaires</small>	Nbr d'emplois estimés 2025	Ecart 2020/2025 en nbr d'emplois	Ecart 2020/2025 en %	Nbr de départs en retraite prévus 2020/2025	Mobilités externes (nbr d'emplois) 2020/2025	Besoins nets en nbr de recrutements 2020/2025
24 326	22 074	-2 252	-9,3%	3712	2 350	3 809

Sources : INSEE, Oxford Economics, entretiens Katalyse – retraitement Katalyse

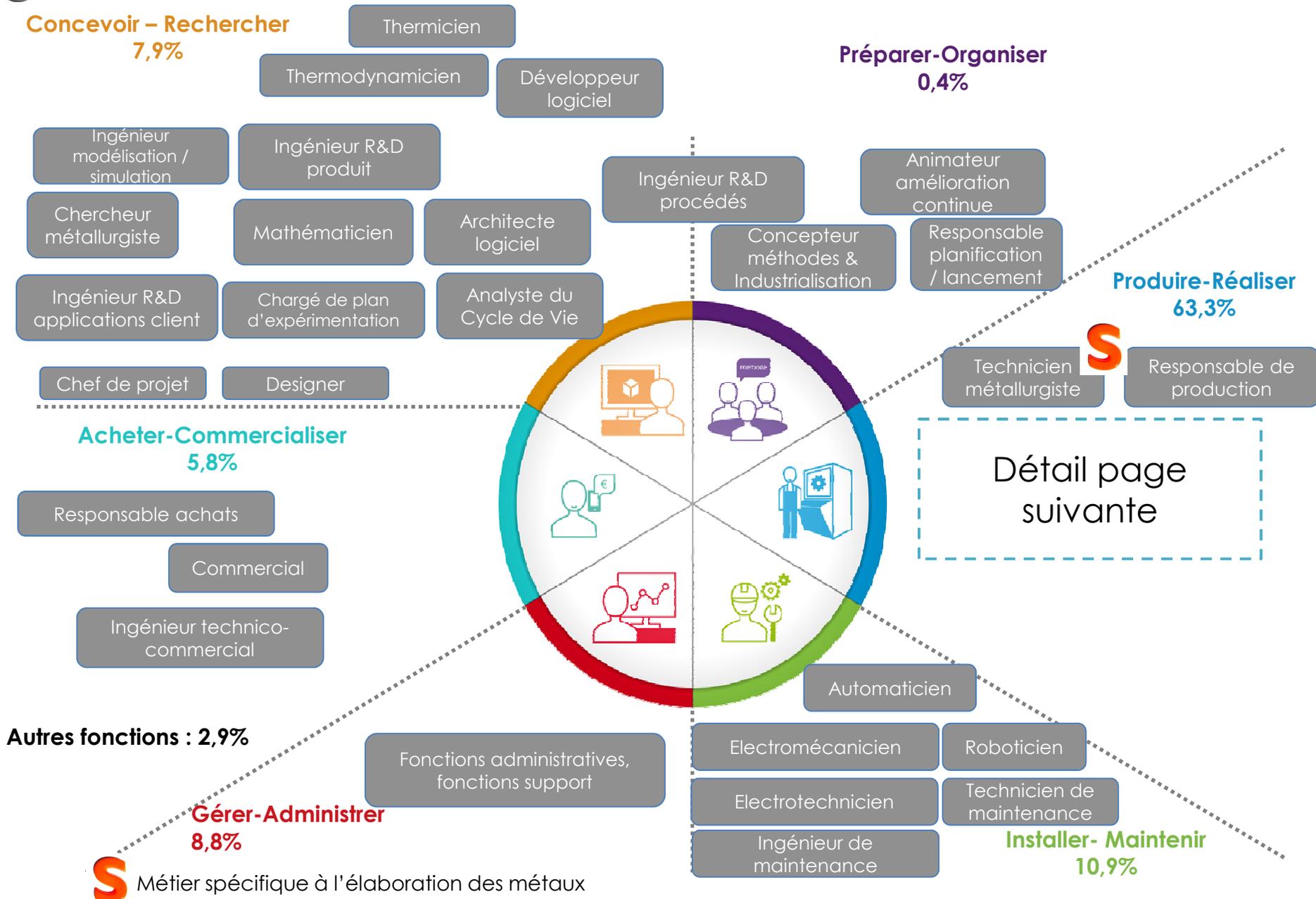
	2015	2020	2025
Hypothèse âge de départ à la retraite	62 ans	63 ans	64 ans



Une diminution des effectifs liée aux gains de productivité réalisés ;
Un **besoin de recrutement de 500 à 550 personnes par an** en moyenne d'ici 2020.



ÉLABORATION DES MÉTAUX : CARTOGRAPHIE DES MÉTIERS





SIDÉRURGIE : ZOOM MÉTIERS DE LA PRODUCTION

Agglomération / Cokerie

Opérateur agglomération **S**

Opérateur de fabrication cokerie **S**

Conducteur d'installation de cokerie **S**

Technicien opérationnel réglages cokerie **S**

Conducteur d'installation d'agglomération **S**

Régleur de cokerie **S**

Fonderie / four

Responsable opérationnel réglages fonderie **S**

Opérateur four **S**

Conducteur de four **S**

Coulée continue

S Pilote d'installation de coulée continue

S Opérateur de coulée continue

S Machiniste

S Canaliste

Laminage à froid

Conducteur d'installation de laminage à froid **S**

Opérateur de laminoir à froid **S**

Contrôleur visuel

Laminage à chaud

Conducteur d'installation de laminage à chaud **S**

Opérateur de laminoir à chaud

Lamineur étireur **S**

Contrôle

Technicien de contrôle

Opérateur / technicien CD / CND

Responsable qualité

Découpe à froid et emboutissage

Chef d'équipe de fabrication

Régleur

Conducteur de ligne

Finition

Opérateur finition

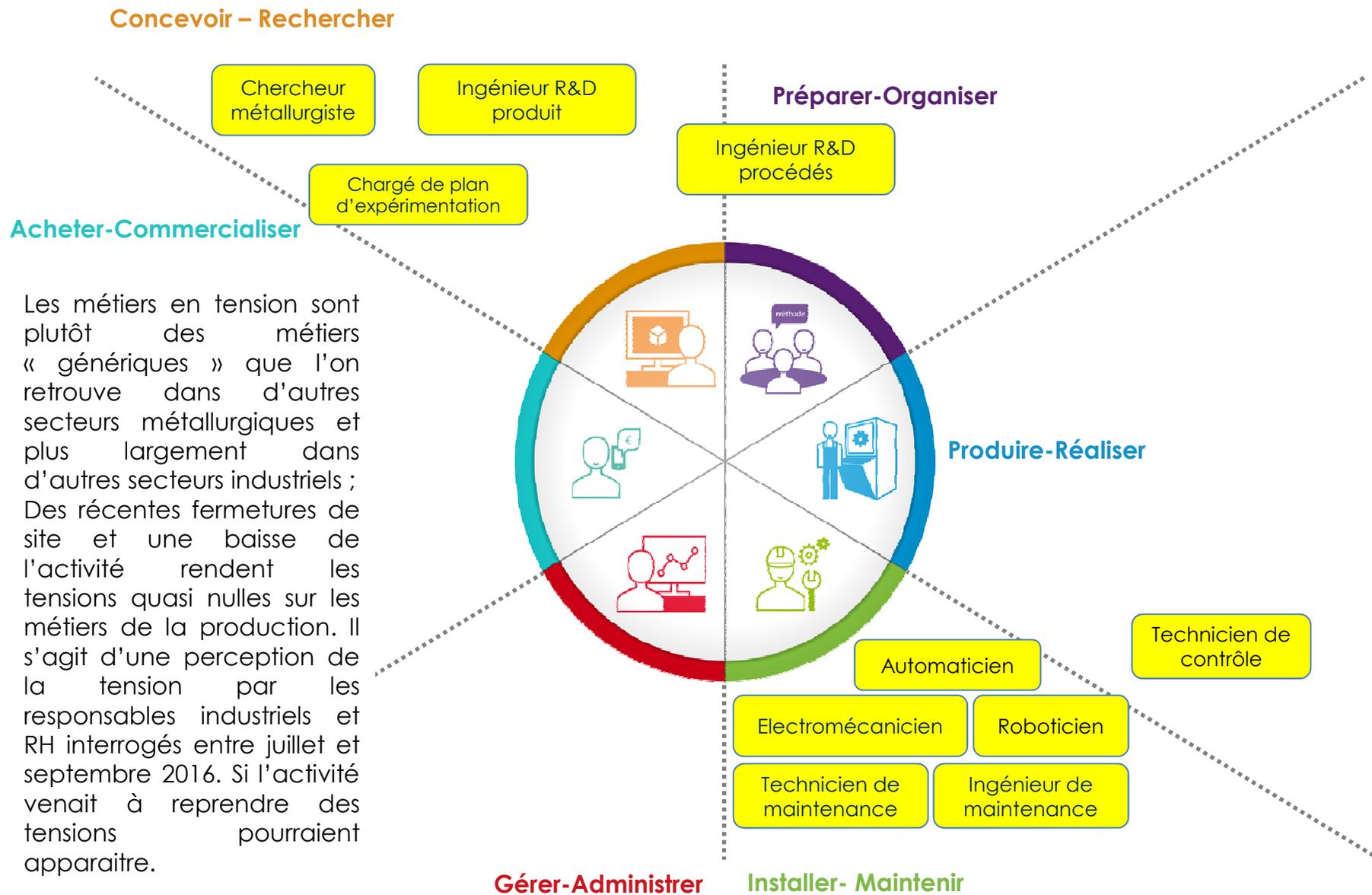
Opérateur traitement de surface

Opérateur traitement thermique

S Métier spécifique à l'élaboration des métaux



ÉLABORATION DES MÉTAUX : LES MÉTIERS EN TENSION AUJOURD'HUI



Les métiers en tension sont plutôt des métiers « génériques » que l'on retrouve dans d'autres secteurs métallurgiques et plus largement dans d'autres secteurs industriels ; Des récentes fermetures de site et une baisse de l'activité rendent les tensions quasi nulles sur les métiers de la production. Il s'agit d'une perception de la tension par les responsables industriels et RH interrogés entre juillet et septembre 2016. Si l'activité venait à reprendre des tensions pourraient apparaître.



ÉLABORATION DES MÉTAUX : MOTIFS DE TENSION

Métier	Motif de tension	Mode de recrutement actuel
Métiers de la maintenance	<ul style="list-style-type: none">✓ Augmentation des besoins due à l'essor de l'automatisation au sein des usines de production✓ Déficit des personnes formées en nombre✓ Déficit d'image de la part des entreprises qui peinent à identifier des candidats intéressés	BTS automatique, électromécanique, électrotechnique ou robotique puis formation en interne sur les machines
Ingénieur process et produit R&D	<ul style="list-style-type: none">✓ Augmentation des besoins due à l'essor des recherches, nécessité de trouver des ingénieurs sachant s'adapter aux différentes problématiques et sachant collaborer avec des experts sur un grand nombre de sujets (métallurgie, mécanique, modélisation, etc.)	Après une école d'ingénieurs spécialisée matériaux, recherche de profils à l'aise avec la mécanique
Chercheur métallurgiste	<ul style="list-style-type: none">✓ Augmentation des besoins due à l'essor des recherches dans des domaines comme les multi-matériaux, en mesure de travailler en étroite collaboration avec des experts en mécanique	Après thèse, en tant qu'ingénieur de recherche ou bien en tant que doctorant en thèse CIFRE (Convention Industrielle de Formation par la Recherche) puis embauche
Technicien de contrôle (notamment non destructif)	<ul style="list-style-type: none">✓ Techniques de contrôle qui se complexifient et forte demande des clients ; besoins de techniciens maîtrisant différentes techniques de contrôle✓ Déficit de personnes déjà formées✓ Besoin d'une certification pour le contrôle non destructif	Après une licence CND (Contrôle Non Destructif) (mais peu de personnes formées) ou bien après IUT mesures physiques ou matériaux et formation interne (mais profils pas forcément optimum...)



ÉLABORATION DES MÉTAUX : ÉVOLUTIONS ET IMPACTS SUR LES COMPÉTENCES (1/2)

Facteurs d'évolution

Conséquences sur les compétences

Métiers impactés

L'automatisation et numérisation des process
(notamment pour gagner en productivité)

Des impacts forts dans l'ensemble des métiers :

- **En R&D** : simulation numérique des process, capacité à intégrer le numérique pour favoriser l'optimisation des process ; capacité à compiler et analyser l'ensemble des données issues des capteurs intégrés dans les chaînes de production et des données produits (big data analyst → métier inexistant aujourd'hui dans le secteur mais des besoins dans les années à venir)

- En maintenance : augmentation des besoins de **roboticiens, automaticiens, électromécaniciens, techniciens de maintenance** ; mais surtout recherche de techniciens de maintenance pluridisciplinaires.

Intégration progressive de la e-maintenance, intégration des outils numériques et capteurs, de la réalité augmentée

- En production : **Diminution des besoins pour les métiers d'opérateurs manuels et de manutention** sur certains secteurs (la production d'aluminium peut être totalement automatisée, celle de cuivre beaucoup moins); mutation vers des métiers de surveillants de ligne (nécessité d'avoir des personnes à l'aise avec l'environnement informatique)

- **En contrôle** : intégration d'outils de contrôle plus performants, limitant d'une part la responsabilité des conducteurs de ligne (qui effectuent le contrôle visuel) et nécessitant pour les responsables de contrôle de maîtriser les nouveaux outils

- ✓ Ingénieur R&D process
- ✓ Automaticien
- ✓ Roboticien
- ✓ Technicien de maintenance
- ✓ Electromécanicien
- ✓ Opérateur de fonte
- ✓ Opérateur de production
- ✓ Cariste
- ✓ Pontier
- ✓ Technicien de contrôle



ÉLABORATION DES MÉTAUX : ÉVOLUTIONS ET IMPACTS SUR LES COMPÉTENCES (2/2)

Facteurs d'évolution

L'inondation du marché par les aciers et métaux non ferreux provenant de Chine : nécessité de rester compétitif en **proposant des produits à forte valeur ajoutée** (en termes de résistance, de fonctionnalité...). Facteur d'évolution appuyé par la demande accrue d'alliages complexes par les industriels de l'aéronautique, de l'énergie, etc.

Développement des **services et des besoins clients** pour aller vers des produits plus finalisés

Conséquences sur les compétences

Évolution des compétences attendues dans les **métiers de la R&D et augmentation des besoins en volume** :

- Connaissances solides en métallurgie ainsi qu'en mécanique : pluridisciplinarité recherchée
- Besoins d'experts sur différents sujets liés à l'élaboration de superalliages, au comportement des alliages à haute température, à leur formage (forge, fonderie, fabrication additive), etc.
- Besoins de concepteurs d'outils de simulation avec le développement de modules spécifiques (« outils maison ») permettant des études complexes sur le comportement des alliages et leur élaboration

Des impacts :

- Sur les **métiers de conception produits**, en termes de compétences relationnelles (capacité à travailler avec un donneur d'ordre et à s'adapter à ses besoins), et techniques (capacité à proposer de nouvelles fonctionnalités aux produits...)
- Sur les **fonctions commerciales** (élargissement du catalogue, évolution de la démarche...), avec le besoin de compétences techniques importantes pour comprendre le besoin client, avec des innovations de service également (ex. : plate-forme de e-commerce iTube de Vallourec, intégrant des outils de calcul de conception)
- Sur les **métiers de la production**, avec le développement d'opérations d'usinage et de parachèvement (traitement thermique, traitement de surface...)

Métiers impactés

- ✓ Chercheur métallurgiste
- ✓ Ingénieur R&D produit
- ✓ Ingénieur R&D process
- ✓ Analyste du cycle de vie
- ✓ Ingénieur d'étude

- ✓ Chercheur métallurgiste
- ✓ Ingénieur R&D produit
- ✓ Ingénieur d'étude
- ✓ Technico commercial
- ✓ Usineurs
- ✓ Opérateurs de traitements thermique, de traitement de surface



ÉLABORATION DES MÉTAUX : ÉVOLUTIONS ET IMPACTS SUR LES COMPÉTENCES (3/3)

Facteurs d'évolution

Conséquences sur les compétences

Métiers impactés

La prise en compte des **contraintes environnementales** dans l'optimisation énergétique des process

Développement des compétences liées au Lean management et à la R&D de process

✓ Ingénieur process
✓ Ingénieur de production

L'intégration d'une part plus importante de **produits recyclés en intrant** (tendance qui devrait se conforter, cependant à court terme un marché de la ferraille moins performant que celui des minerais)

Impact sur la fonction achat et sur le technicien métallurgiste en charge de valider la qualité des ferrailles utilisées

✓ Responsable achat
✓ Technicien métallurgiste
✓ Opérateur tri et broyage

Accroissement des besoins pour les métiers du tri et broyage (attention cependant peu de création de poste, métier très mécanisé)

L'impact des **tendances sociétales** sur les fonctions support et le management (intégration du digital, recrutement et management des « milléniums »...)

Intégration du digital qui impacte l'ensemble des fonctions supports (diminution des besoins en secrétariat, besoin de compétences digitales pour la communication...)

✓ Fonctions supports
✓ RH
✓ Managers

Des fonctions RH et management impactées par le digital et les évolutions liées à une nouvelle génération de salariés (en attente de sens, d'évolution, avec une plus forte appétence à changer...)



ÉLABORATION DES MÉTAUX : ÉVOLUTION DES COMPÉTENCES

Concevoir – Rechercher

Big Data
Validation de modèles mathématiques
Multi-matériaux
Gestion projet
Conception à coût objectif
Maitrise des outils de modélisation / simulation
Conception produit client
Multi culturalisme
Leadership
Programmation logiciel

Préparer-Organiser

Maitrise technique d'assemblage
Maitrise robotique/cobotique
Optimisation des process (LEAN...)
HSE
Ergonomie

Acheter-Commercialiser

Marketing aval (maitrise des attentes client)
Diversification des approvisionnements
Numérique

Connaissance des procédés de production et élaboration à renforcer
Surveillance des process

Produire-Réaliser

Instrumentation
Appétence numérique
Polyvalence
Ergonomie
Logistique intégrée (optimisation des flux)
HSE
Usinage
Parachèvement
Automatisme
Robotique

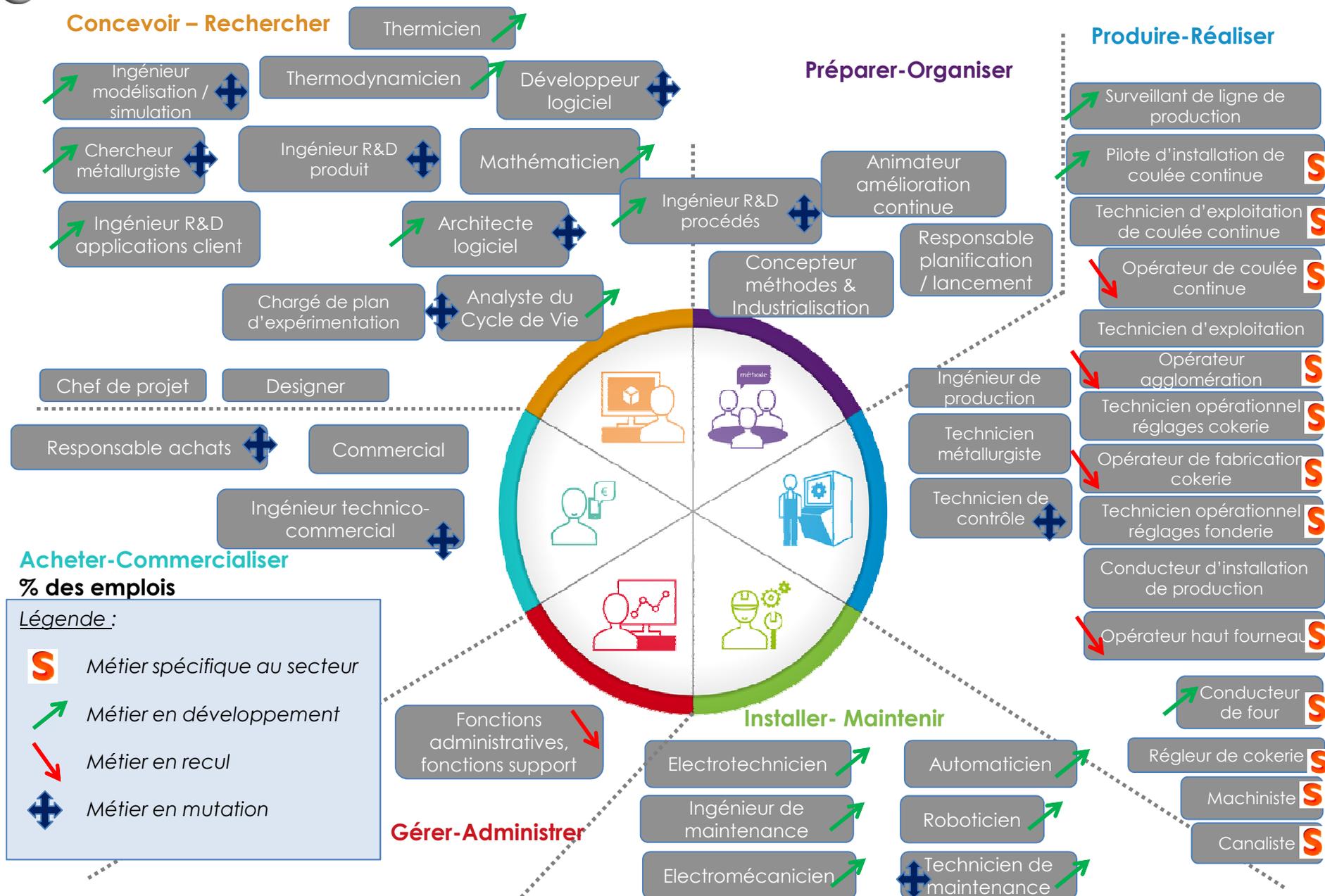
Gérer-Administrer

Installer- Maintenir

Légende : Compétences nouvelles ou en progression :
Compétences techniques
Compétences transversales / méthodologiques



ÉLABORATION DES MÉTAUX : CARTOGRAPHIE DES MÉTIERS





INTRODUCTION

SYNTHÈSE

RAPPORT

- 1 – DONNÉES DE CADRAGE
- 2 – LE SECTEUR ET SES PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION À 5-10 ANS
 - 2.1 – État du marché et perspectives d'évolution des emplois et recrutements à 5-10 ans
 - 2.2 – Évolution des besoins en compétences à 5-10 ans
 - 2.3 – Zoom sur chacun des domaines analysés
 - Recyclage des métaux
 - Métallurgie extractive
 - Elaboration des métaux
 - Forge
 - Fonderie
 - Fabrication additive
 - Traitements thermiques et traitements de surface
- 3 – L'ANALYSE DE L'OFFRE DE FORMATION
- 4 - BILAN D'ADÉQUATION ET PRÉCONISATIONS

ANNEXES



FORGE : DONNÉES DE CADRAGE

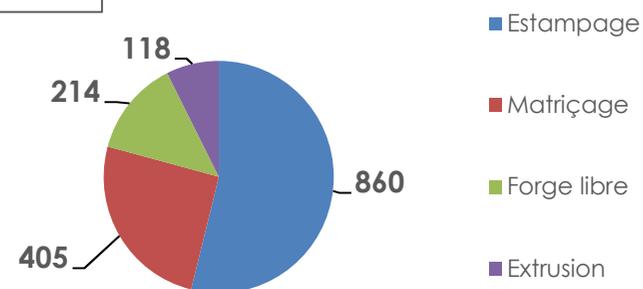
- Les différentes techniques :
 - Estampage : formage à chaud de pièces en acier par pression entre deux blocs
 - Matriçage : formage à chaud de pièces en métaux non ferreux par pression entre deux blocs
 - Forge libre : formage à chaud par déformations successives à partir de barres laminées (très petites séries ou pièces à l'unité)
 - Extrusion : formage à froid d'une pièce placée dans une matrice lui donnant sa forme finale, par pression (Gevelot extrusion, acteur majeur représentant 50 % de cette activité)
- Une dépendance forte au secteur automobile (64 % du volume total des pièces forgées)

Code NAF représenté :

25.50A : forge, estampage, matriçage (hors métallurgie des poudres)

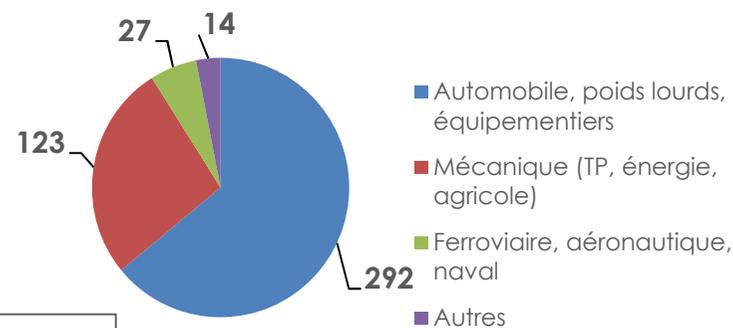
RÉPARTITION DES FACTURATIONS
PAR ACTIVITÉ EN MILLION D'EUROS
(SOURCES : XERFI – RETRAITEMENT KATALYSE)

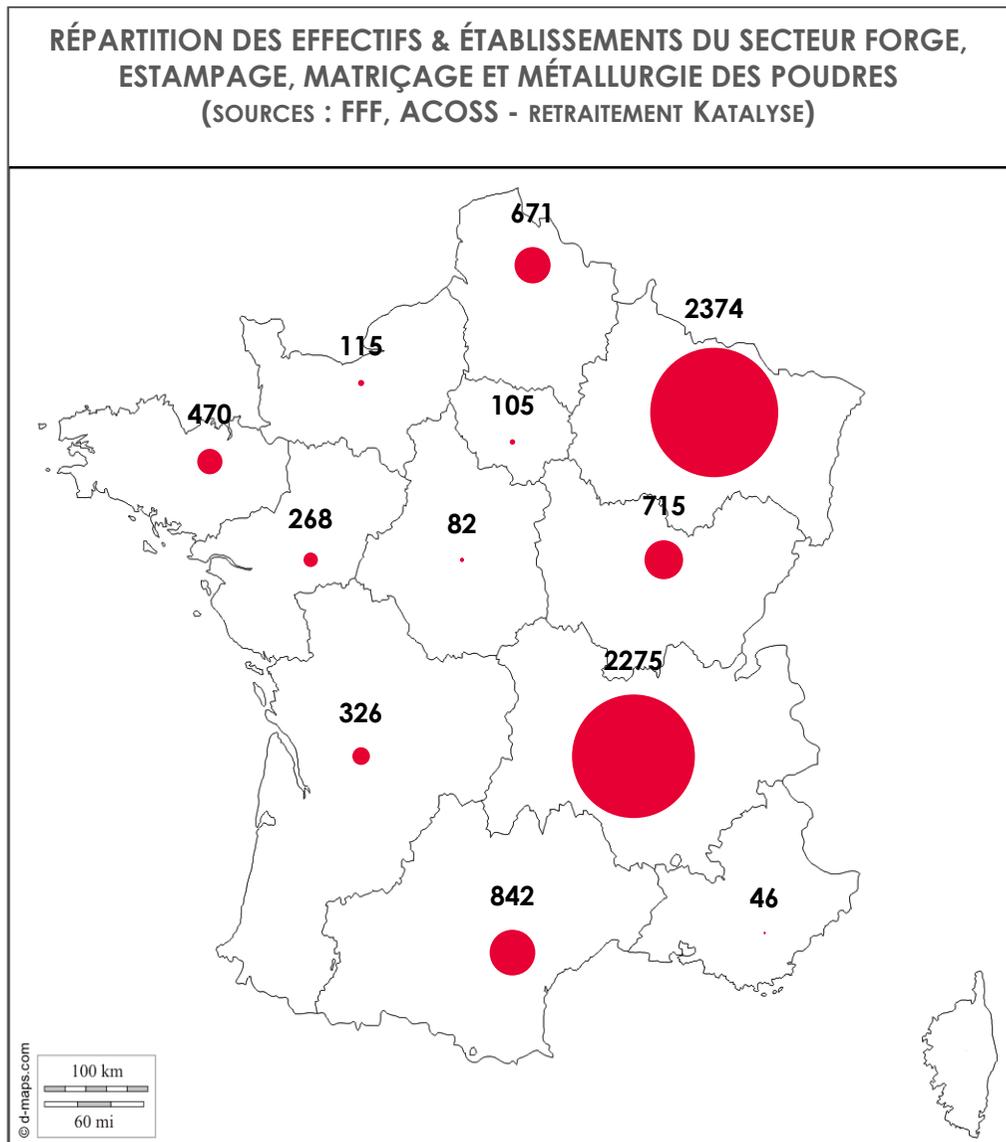
1,6 Mds €



RÉPARTITION EN VOLUME PAR DÉBOUCHÉ
EN KT EN 2014
(SOURCES : FFF – RETRAITEMENT KATALYSE)

456 kT





- **CA = 1,6 Mds € en 2014**
- **8 300 emplois et 72 établissements**
- Une concentration de l'emploi dans deux régions :
 - Grand Est : 28 % des effectifs
 - Auvergne Rhône-Alpes : 27,4 % des effectifs



FORGE : ÉVOLUTIONS ET PERSPECTIVES

- La crise de 2008 a mis fin à des années de progression en valeur et volume de l'activité forge ;
- Une **reprise encore fragile** et dépendant de la vitalité des secteurs clients...
 - Le secteur aéronautique en forte croissance qui nécessite de nombreuses pièce forgées
 - Le secteur automobile en douce reprise qui utilise nombre de pièces forgées en fonte et en acier
 - Le secteur pétrole et gaz peu dynamique avec la baisse du prix du pétrole
 - Le secteur de l'énergie en hausse avec de forts enjeux environnementaux et de sécurité
 - Le secteur des engins offroad en croissance modérée, aux enjeux liés à la légèreté des pièces et à l'intégration toujours plus poussée d'électronique embarquée
- ... et quelques forges dont le carnet de commande n'est pas rempli qui **fonctionnent en sous-régime**.



FORGE : HYPOTHÈSES D'ÉVOLUTION DE L'EMPLOI

- Évolution de l'activité à 5-10 ans
 - Une activité qui ne fait pas l'objet d'une estimation par Oxford Economics ;
 - Au regard de la dynamique des secteurs client (toutefois fragile), des entretiens conduits avec les industriels et des investissements réalisés pour adapter l'offre aux besoins, une estimation Katalyse de :
 - +1% par an entre 2015 et 2020
 - Par extension : +1 % par an entre 2020 et 2025

- Gains de productivité
 - Effet de modernisation de l'outil de production plus léger que pour la fonderie
 - Effet de rattrapage : la reprise permettra dans un premier temps d'optimiser l'occupation des équipes
 - ➔ Un gain de productivité estimé à 2 %

- Taux de mobilité : 2 %

Un besoin net de recrutements à horizon 2020 de 1 400 personnes

2014	2020					
Nbr d'emplois 2014 <small>Hors intérimaires</small>	Nbr d'emplois estimés 2020	Ecart 2014/2020 en nbr d'emplois	Ecart 2014/2020 en %	Nbr de départs en retraite prévus 2014/2020	Mobilités externes (nbr d'emplois) 2014/2020	Besoins nets en nbr de recrutements 2014/2020
8 300	7 805	-495	-6,0 %	1100	782	1386

Un besoin net de recrutements entre 2020 et 2025 de 1 500 personnes

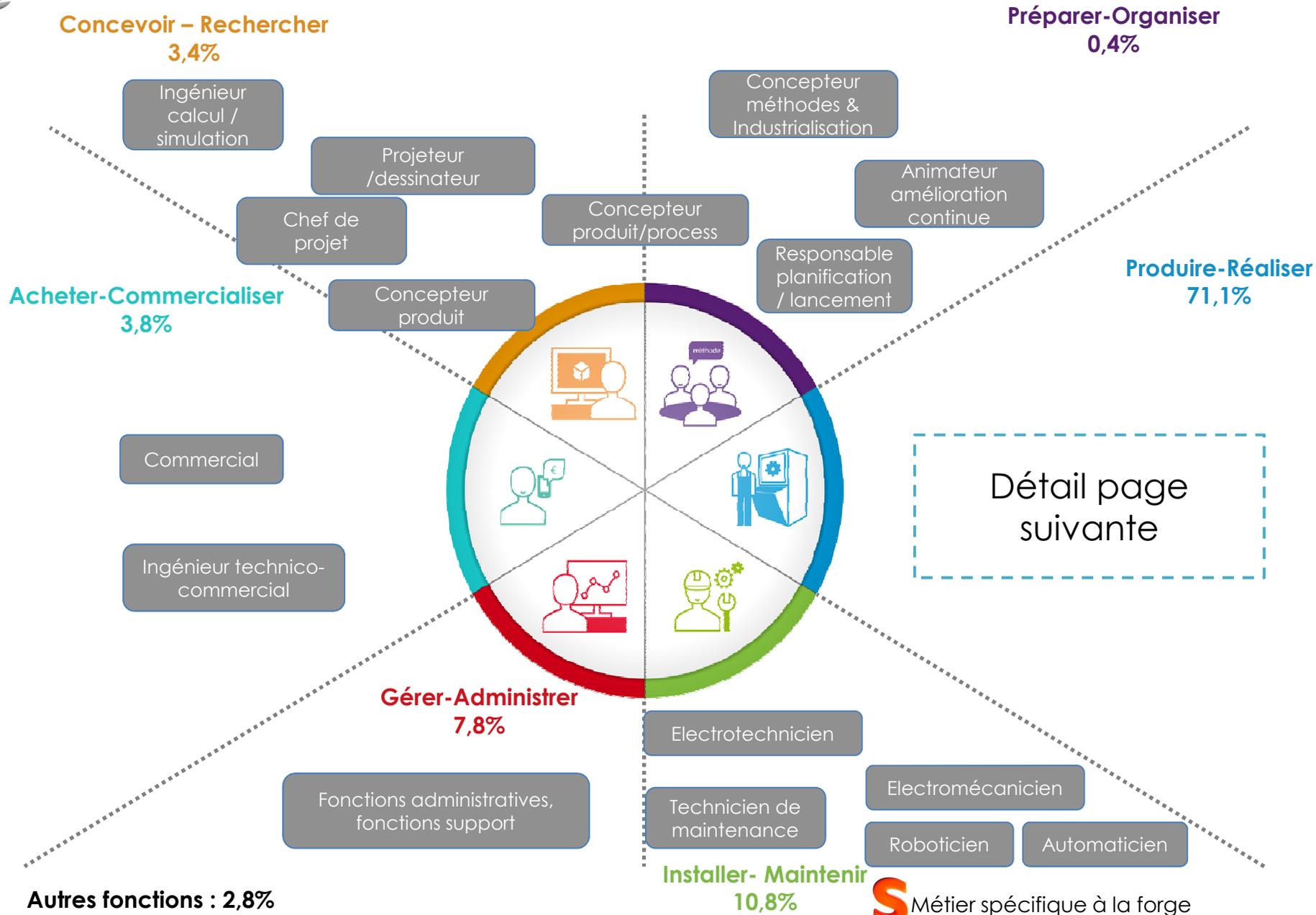
2020	2025					
Nbr d'emplois estimés 2020 <small>Hors intérimaires</small>	Nbr d'emplois estimés 2025	Ecart 2020/2025 en nbr d'emplois	Ecart 2020/2025 en %	Nbr de départs en retraite prévus 2020/2025	Mobilités externes (nbr d'emplois) 2020/2025	Besoins nets en nbr de recrutements 2020/2025
7 805	7 415	-390	-5,0 %	1 126	722	1 459

Sources : INSEE, Oxford Economics, entretiens Katalyse – retraitement Katalyse

	2015	2020	2025
Hypothèse âge de départ à la retraite	62 ans	63 ans	64 ans

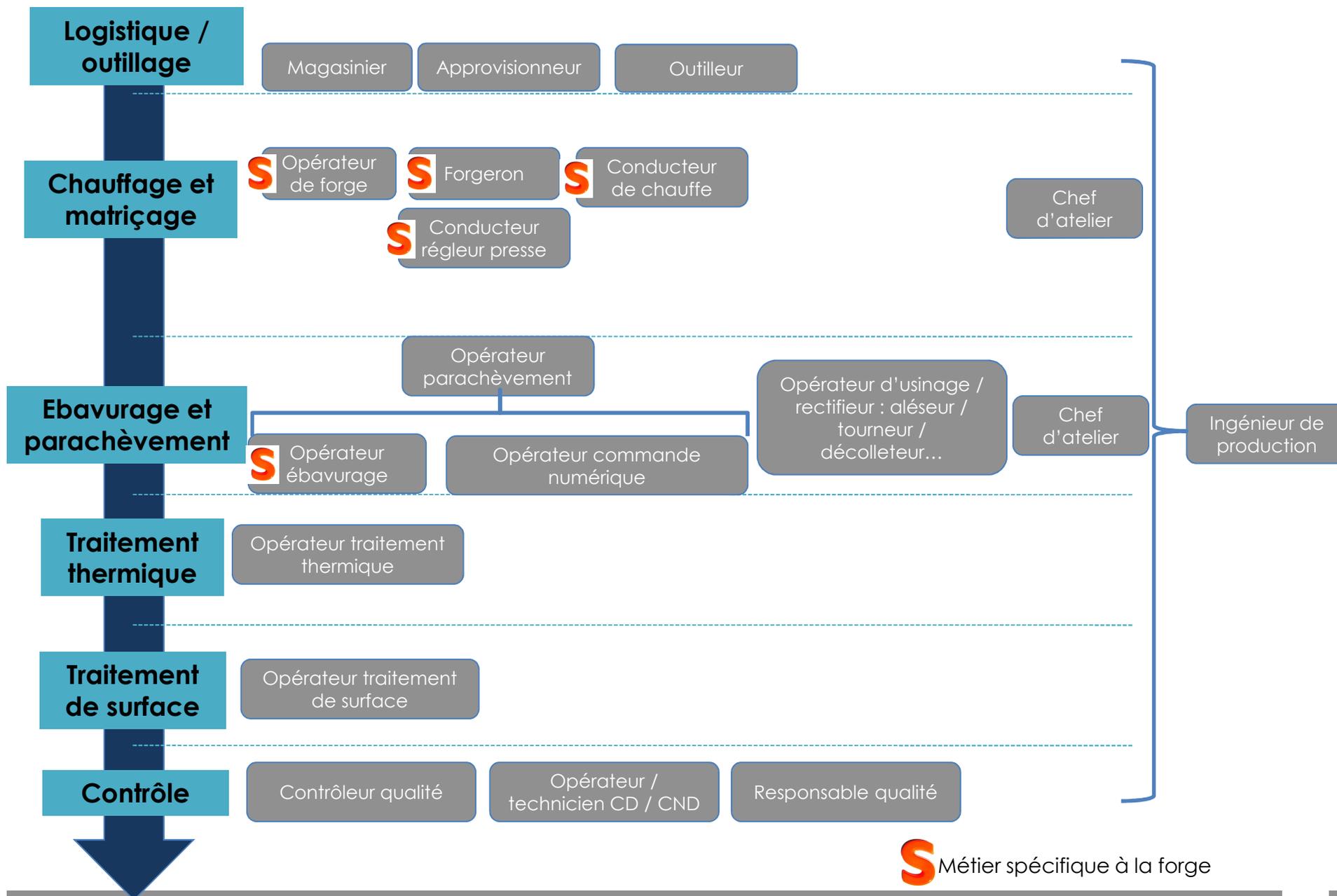
Une relative stabilisation des effectifs ;
 Un **besoin de recrutement de 200 à 250 personnes par an** en moyenne d'ici 2020.

FORGE : CARTOGRAPHIE DES MÉTIERS



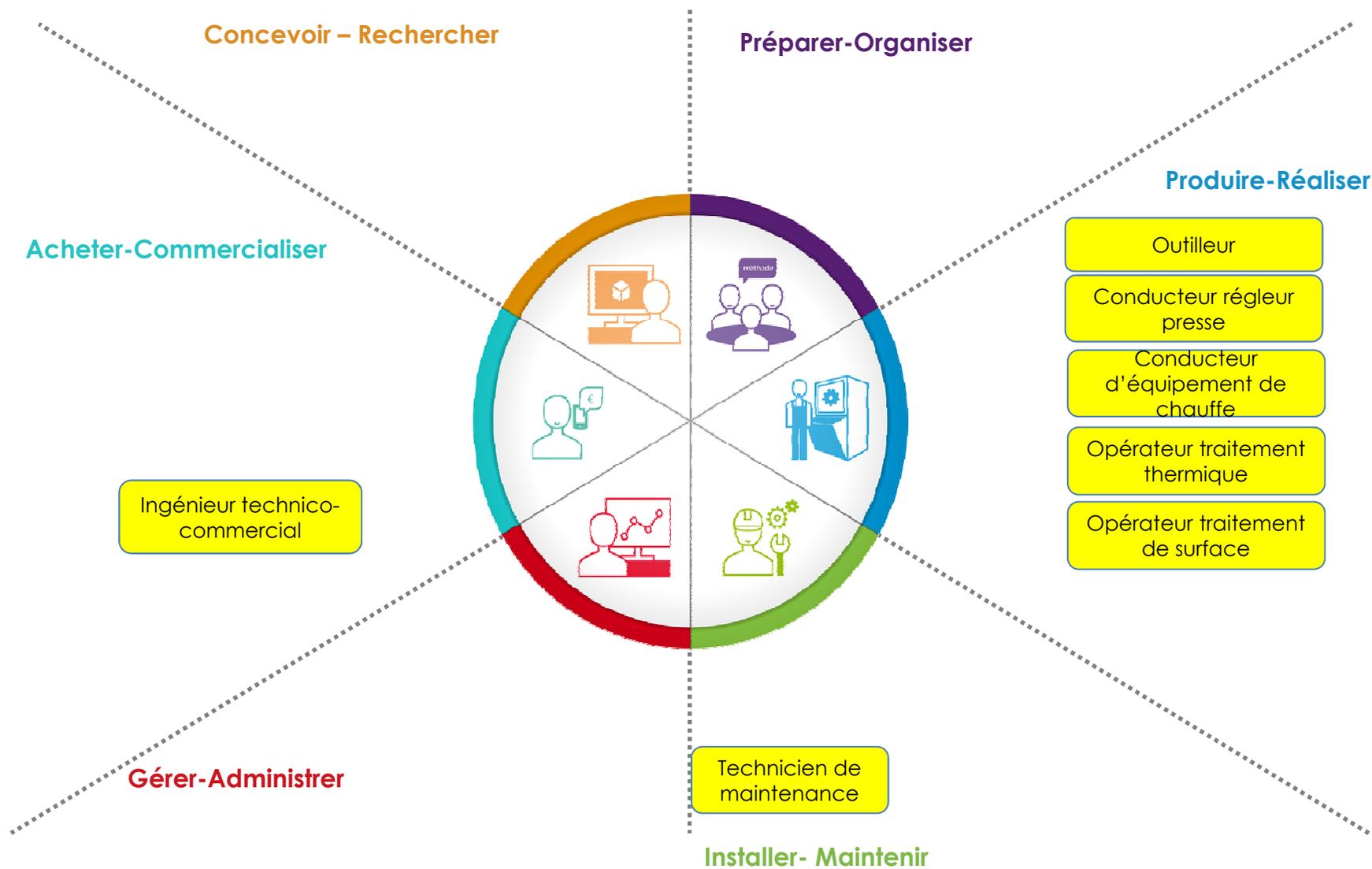


FORGE : ZOOM SUR LES MÉTIERS DE LA PRODUCTION





FORGE : LES MÉTIERS EN TENSION AUJOURD'HUI





FORGE : MOTIFS DE TENSION

Métier	Motif de tension	Mode de recrutement actuel
Technicien de maintenance	<ul style="list-style-type: none">✓ Trop peu de jeunes formés✓ Besoins de personnes avec des connaissances en robotique, mécanique, électrotechnique et automatique	Après un BTS en robotique, automatique, électrotechnique ou mécanique puis formation interne aux autres volets sur le parc machine de l'entreprise
Ingénieur technico-commercial	<ul style="list-style-type: none">✓ Profil rare et que les entreprises se disputent✓ Besoins de commerciaux qui comprennent le produit✓ Déficit d'image du secteur	Après une école d'ingénieur et une année en école de commerce
Conducteurs équipements de chauffe/ opérateurs traitement thermique	<ul style="list-style-type: none">✓ Des problèmes quant à l'appétence des jeunes pour le métier : trop peu de formés✓ La nécessité d'un certain savoir-faire et donc d'une certaine expérience	Formation en interne
Conducteurs / régleur presse	<ul style="list-style-type: none">✓ Faible appétence des jeunes pour le métier✓ Recherche de compétences intégrant connaissance mécanique, hydraulique (profil rare et recherché dans d'autres secteurs)	Recrutement au niveau d'opérateur de production niveau BEP maintenance (souvent en intérim au départ), puis formation en interne
Outilleur	<ul style="list-style-type: none">✓ Plutôt en recherche de profils maîtrisant les outils d'usinage traditionnels (pour proposer des outils adaptés aux besoins spécifiques) → déficit de formation et d'attractivité, un public vieillissant	Formation en interne



FORGE : ÉVOLUTIONS ET IMPACTS SUR LES COMPÉTENCES (1/2)

Facteurs d'évolution

Une intégration plus forte des **machines numériques et de la robotisation** sur les fonctions à forte valeur ajoutée ou sur les fonctions qui nécessitent de nombreuses opérations humaines
Une recherche de productivité qui nécessite des **opérations de maintenance efficaces**, n'obligeant pas la production à s'arrêter

Une recherche de différenciation par **l'innovation des produits (nouveaux alliages, nouveaux produits...)** et des **process**, la recherche également de **process plus respectueux de l'environnement**

Conséquences sur les compétences

Évolution des compétences attendues dans les métiers **d'opérateurs / métiers de production** :
- diminution des besoins de métiers manuels et développement des besoins en conducteurs de ligne automatisée
- hausse des compétences des pilotes de machine (conduite de plusieurs lignes, maintenance niveau 2...)
- diminution des besoins de **contrôles visuels** avec des machines plus performantes capables de détecter les anomalies

Baisse des besoins dans les **métiers de la manutention**

Évolution des compétences attendues dans les **métiers de la maintenance** pour assurer la maintenance de ces équipements : besoin de compétences élargies (mécanique, électronique, mais également hydraulique, pneumatique...), avec un besoin de polyvalence (notamment pour les PME)

Impact fort sur les **métiers de la R&D et des bureaux d'études** :

- Évolution **quantitative** : tendance à accroître les équipes, intégration de nouvelles fonctions (lean management)
- Évolution **qualitative** (maîtrise des outils de conception, de simulation numérique, compétences mathématique et de programmation pour la simulation, connaissance des procédés métallurgiques...) ; une montée qui se traduit aussi par la recherche de profil plutôt ingénieur
- Évolution qualitative d'un point de vue **contrôle non destructif** due aux exigences clients : nécessité pour les techniciens de connaître plusieurs techniques de contrôle

Métiers impactés

✓ Forgeron traditionnel
✓ Opérateurs de production
✓ Conducteur régleur presse
✓ Opérateur à commande numérique

Cariste, pontier

✓ Technicien de maintenance
✓ Automaticien
✓ Roboticien
✓ Electrotechnicien
✓ Electromécanicien

✓ Ingénieur calcul / simulation
✓ Concepteur produit/process
✓ Concepteur méthodes & Industrialisation

✓ Technicien CND



FORGE : ÉVOLUTIONS ET IMPACTS SUR LES COMPÉTENCES (2/2)

Facteurs d'évolution

Une intégration de plus en plus importante des **activités en aval de la forge** pour proposer des solutions « clés en main » à forte valeur ajoutée aux industriels



Conséquences sur les compétences

Augmentation des besoins sur les **métiers du parachèvement, de l'usinage, du traitement thermique et du traitement de surface**



Métiers impactés

- ✓ Opérateur de parachèvement
- ✓ Opérateur traitement thermique
- ✓ Opérateur traitement de surface
- ✓ Technicien d'usinage (rectifieur)
- ✓ Opérateur d'usinage

Une attente de la part des clients de métaux de qualité, quelques difficultés d'approvisionnement évoquées → Quelques industriels ont fait part de leur réflexion quant à développer une activité de refonte pour obtenir un alliage plus résistant, sans dépendre d'un fournisseur. Activité aujourd'hui très limitée (seul Aubert et Duval pour leurs activités aéronautique et Défense). Une tendance trop incertaine à ce jour pour impacter les compétences, à surveiller cependant.



FORGE : ÉVOLUTION DES COMPÉTENCES

Concevoir – Rechercher

Maitrise des outils de modélisation / simulation

Conception produit client

Multi culturalisme

Programmation logiciel

Validation de modèles mathématiques

Multi-matériaux

Gestion projet

Conception à coût objectif

Leadership

Acheter-Commercialiser

Marketing aval (maitrise des attentes client)

Gestion de business Unit

Gérer-Administrer

Installer- Maintenir

Préparer-Organiser

Maitrise technique d'assemblage

Optimisation des process (LEAN...)

Ergonomie

Ergonomie

Automatisme

Robotique

Electrotechnique

Mécanique

Maitrise robotique/cobotique

HSE

Instrumentation

Polyvalence

Logistique intégrée (optimisation des flux)

HSE

Produire-Réaliser

Connaissance des procédés de production et élaboration à renforcer

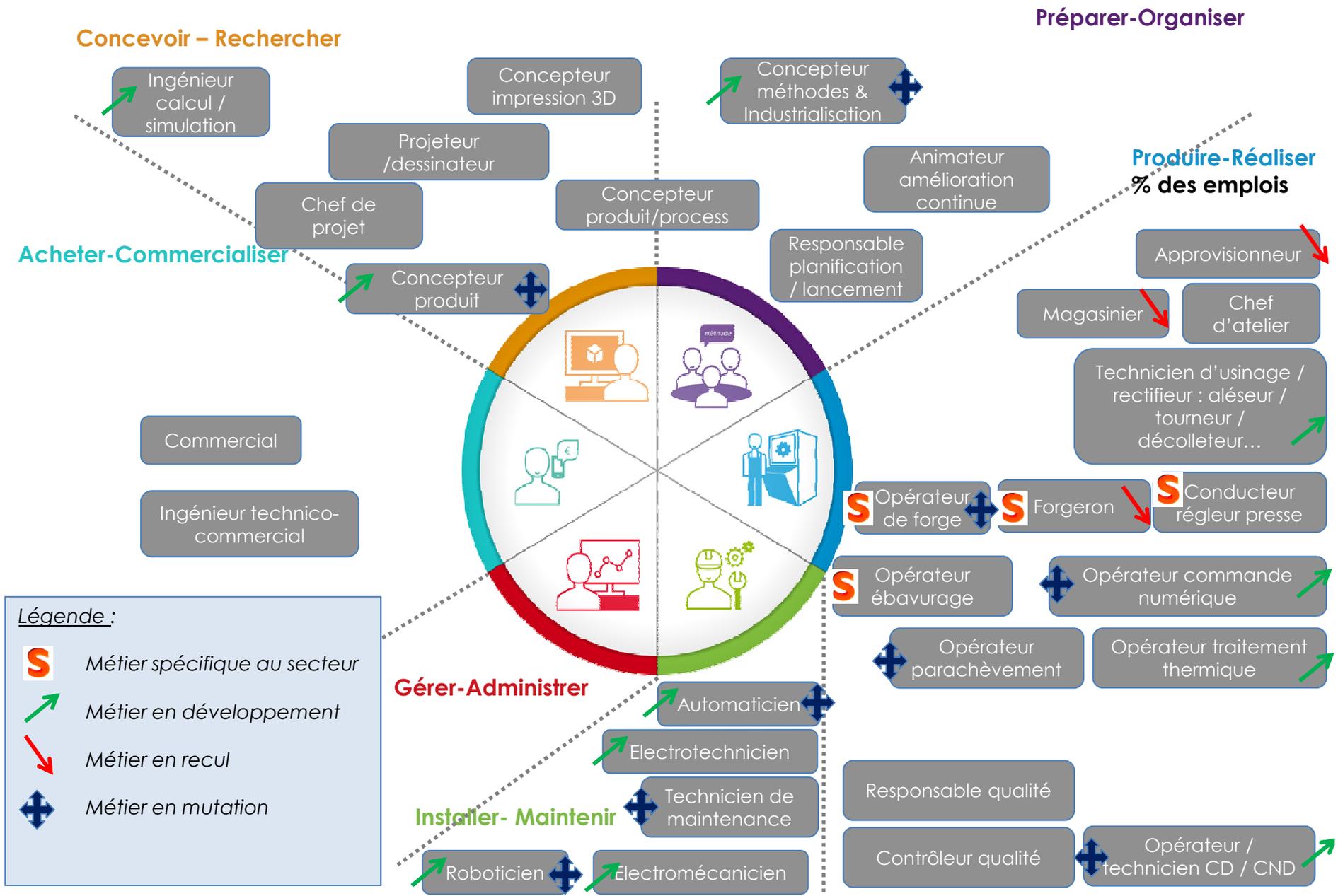
Surveillance des process

Organisation

Langue : anglais, allemand

Légende : Compétences nouvelles ou en progression :
Compétences techniques
Compétences transversales / méthodologiques

FORGE : ÉVOLUTION DES MÉTIERS





INTRODUCTION

SYNTHÈSE

RAPPORT

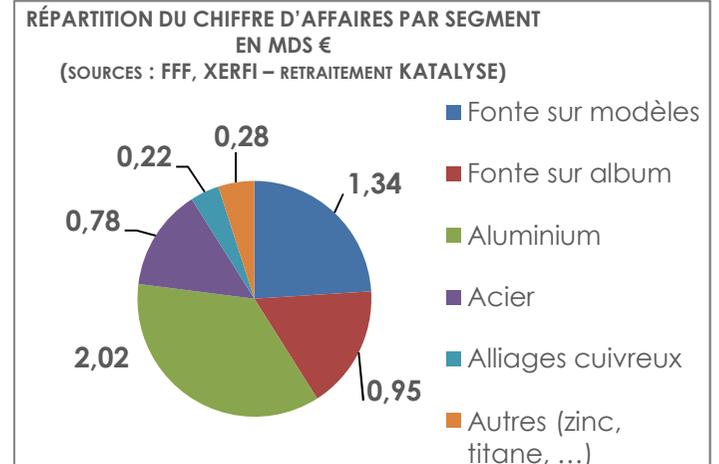
- 1 – DONNÉES DE CADRAGE
- 2 – LE SECTEUR ET SES PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION À 5-10 ANS
 - 2.1 – État du marché et perspectives d'évolution des emplois et recrutements à 5-10 ans
 - 2.2 – Évolution des besoins en compétences à 5-10 ans
 - 2.3 – Zoom sur chacun des domaines analysés
 - Recyclage des métaux
 - Métallurgie extractive
 - Elaboration des métaux
 - Forge
 - Fonderie
 - Fabrication additive
 - Traitements thermiques et traitements de surface
- 3 – L'ANALYSE DE L'OFFRE DE FORMATION
- 4 - BILAN D'ADÉQUATION ET PRÉCONISATIONS

ANNEXES

FONDERIE : DONNÉES DE CADRAGE

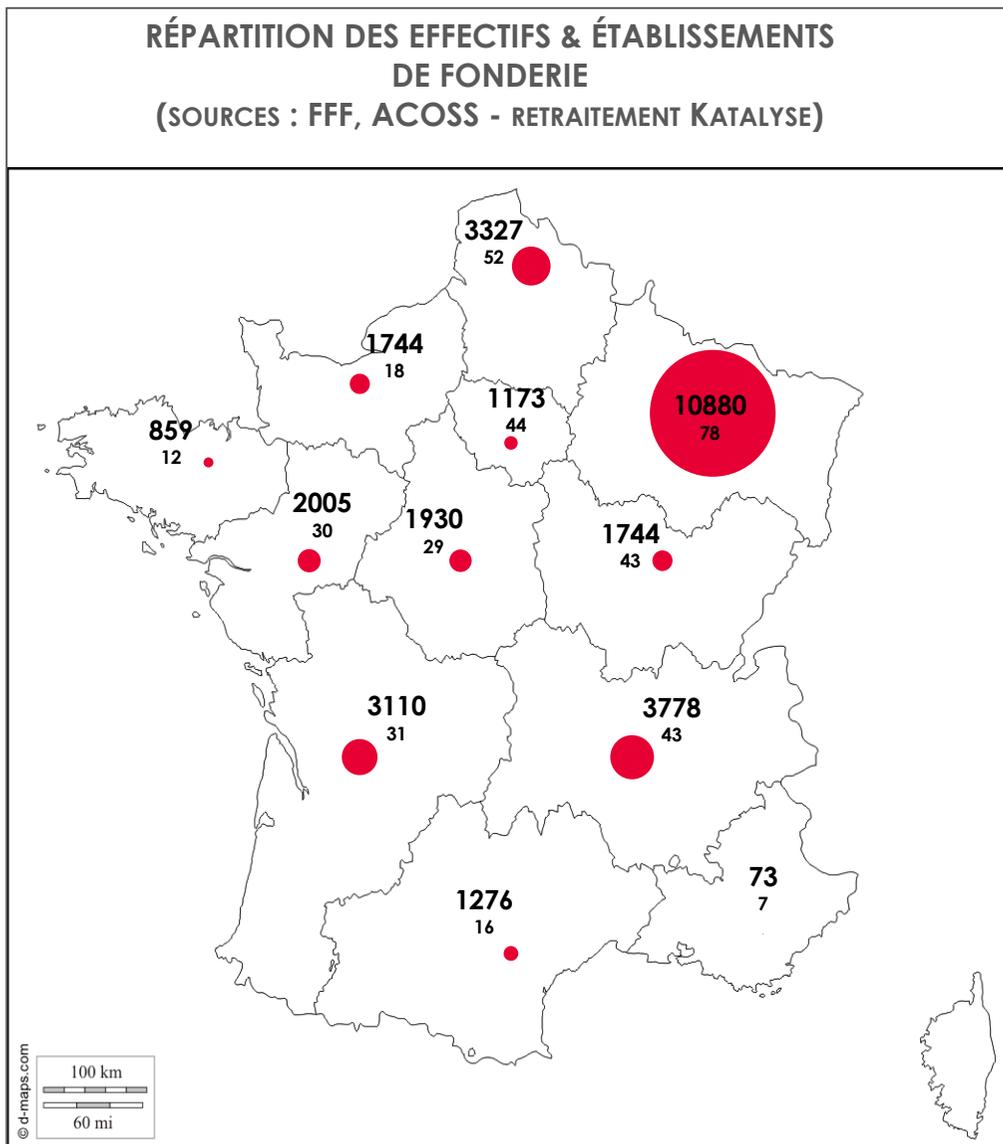
- Les différentes techniques de moulage :
 - Moulage sable : destruction du moule après extraction de la pièce
 - Moulage en coquille : moule métallique
 - Moulage sous pression : le métal est injecté sous pression dans un moule métallique (très grandes séries)
 - Moulage à la cire perdue : pièces de grande précision (fonderie d'art)
 - Moulage par centrifugation : obtention de tuyaux

Codes NAF représentés :
24.51Z : fonderie de fonte
24.52Z : fonderie d'acier
24.53Z : fonderie de métaux légers
24.54Z : fonderie d'autres métaux non ferreux



- Un secteur qui représente **5,6 Mds € de CA** en France en 2015 et **31 900 salariés** :
 - Le secteur de la fonderie de fonte très représenté (40% des effectifs de fonderie) de par l'utilisation importante de fonte moulée dans l'industrie automobile (9 % du poids total d'une voiture) ;
 - Le secteur de la fonderie de métaux légers caractérisé par l'importance croissante de l'aluminium moulé dans l'aéronautique et l'automobile ;
 - L'utilisation de pièces d'acier moulées dans l'industrie des équipements mécaniques qui assure au secteur de la fonderie d'acier 20 % du CA de la fonderie.

FONDERIE : CHIFFRES CLÉS



- CA = 5,6 Mds € en 2014
- 31 900 emplois et 396 établissements sur le territoire
- Une forte activité en région **Grand Est** avec 34,1 % des effectifs du secteur



FONDERIE : ÉVOLUTIONS ET PERSPECTIVES

- Des **effectifs qui ont fortement chuté** depuis les années 2000 avec une accélération lors de la crise de 2008 :
 - La fonderie de fonte, secteur qui représente près de 40 % des effectifs de la fonderie est particulièrement touchée (-14 % des effectifs entre 2009 et 2014)
 - 1 500 postes ont été supprimés dans les métaux légers (- 17 %) et 530 dans les autres métaux non ferreux (- 16 %)
 - Une relative stabilité dans la fonderie d'acier (-2 %)
- Un secteur qui a tardé à s'organiser et des **regroupements attendus** ;
- Quelques **fermetures récentes**, qui sont liées à la baisse de l'activité (toutefois relative stabilité en valeur depuis 2011), à la difficile mise en conformité de sites au regard des normes environnementales, à quelques difficultés de gestion dans des entreprises familiales, à des choix industriels (Par exemple Staub fonderie a fermé son site de Roche-la-Molière mais investit dans un nouveau four spécialisé dans l'émaillage majolique)...
- Des **marchés « traditionnels » faiblement dynamiques** :
 - Le secteur automobile a repris et se maintient, mais à un niveau en dessous de celui d'avant la crise
 - Le secteur du BTP peine à retrouver une forte dynamique
 - Le secteur mécanique (énergie, pompes...) est peu dynamique avec la baisse du prix du pétrole
 - Quelques leviers de croissance toutefois et une diversification opérée chez plusieurs industriels
- Une **concurrence importante** des fonderies européennes ;
- Une évolution de l'activité rendue d'autant plus complexe avec **l'introduction de la fabrication additive métallique** : une partie des acteurs de la fonderie pourrait développer cette technique et ainsi se diversifier ou proposer une offre plus étendue. Plusieurs industriels s'intéressent fortement à cette technologie, mais peu d'intégration dans les process aujourd'hui.



FONDERIE : HYPOTHÈSES D'ÉVOLUTION DE L'EMPLOI

- Évolution de l'activité à 5-10 ans :
 - Très faible visibilité des industriels sur l'évolution de leur activité, surtout sur une période aussi longue ;
 - Une estimation d'évolution d'activité réalisée par Oxford Economics sur la fonderie en France retenue au vu des entretiens :
 - -0,88 % par an entre 2015 et 2020 (soit quasi stabilité)-> une estimation plutôt optimiste mais qui est conforme au ressenti des acteurs
 - +0,29 % par an entre 2020 et 2025
 - Cette estimation n'intègre pas la fabrication additive. Nous avons évalué l'évolution de la fabrication additive dans son ensemble (voir partie sur la fabrication additive) mais il est difficile à ce stade de préciser quels secteurs vont intégrer ces activités (fonderie, usinage,... ?)

- Gains de productivité :
 - Effet de modernisation et mécanisation de l'appareil de production, d'autant plus important que le secteur était peu modernisé
 - Des efforts très importants, les industriels nous faisant part pour certains de gains de productivité de l'ordre de 5 % / an
 - Effet de rattrapage avec l'accroissement de l'activité : les entreprises qui étaient en sous-capacité confortent leurs équipes et font appel à l'intérim avant de recruter → un effet emploi retardé.

→ Un gain de productivité estimé à 2 % par an

- Taux de mobilité :
 - Très faible mobilité externe dans la fonderie

→ Une mobilité estimée à 2 %

Un besoin net de recrutements à horizon 2020 de 2 300 personnes

2014	2020					
Nbr d'emplois 2014 <small>Hors intérimaires</small>	Nbr d'emplois estimés 2020	Ecart 2014/2020 en nbr d'emplois	Ecart 2014/2020 en %	Nbr de départs en retraite prévus 2014/2020	Mobilités externes (nbr d'emplois) 2014/2020	Besoins nets en nbr de recrutements 2014/2020
31 900	26 800	-5 100	-16,0 %	4 147	3 390	2 437

Un besoin net de recrutements entre 2020 et 2025 de 4 600 personnes

2020	2025					
Nbr d'emplois estimés 2020 <small>Hors intérimaires</small>	Nbr d'emplois estimés 2025	Ecart 2020/2025 en nbr d'emplois	Ecart 2020/2025 en %	Nbr de départs en retraite prévus 2020/2025	Mobilités externes (nbr d'emplois) 2020/2025	Besoins nets en nbr de recrutements 2020/2025
26 800	24 580	-2 220	-8,3%	4 180	2 776	4 736

Sources : INSEE, Oxford Economics, entretiens Katalyse – retraitement Katalyse

	2015	2020	2025
Hypothèse âge de départ à la retraite	62 ans	63 ans	64 ans



Une diminution des effectifs liée aux gains de productivité réalisés ;

Un **besoin de recrutement de 320 - 370 personnes par an** en moyenne d'ici 2020.



FONDERIE : CARTOGRAPHIE DES MÉTIERS

Concevoir – Rechercher
5,6%

Ingénieur
calcul /
simulation

Concepteur
impression 3D

S Concepteur
méthodes &
Industrialisation

Projeteur
/dessinateur

Chef de
projet

Concepteur
produit/process

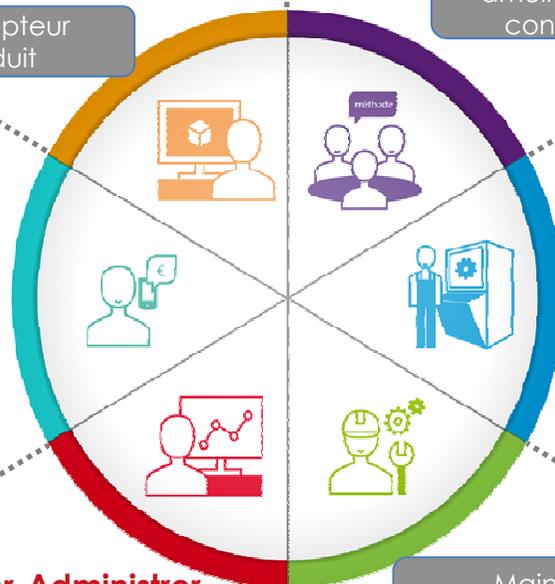
Animateur
amélioration
continue

Préparer-Organiser
0,3%

Acheter-Commercialiser
3,7%

Concepteur
produit

Produire-Réaliser
71,3%



Détail page
suivante

Autres métiers : 3,6%

Gérer-Administrer
6,8%

Mainteneur
électromécanicien

Mainteneur
automatique /
roboticien

Installer- Maintenir
8,8%

Agent de
maintenance

Légende :



Métier spécifique au secteur



Métier en développement



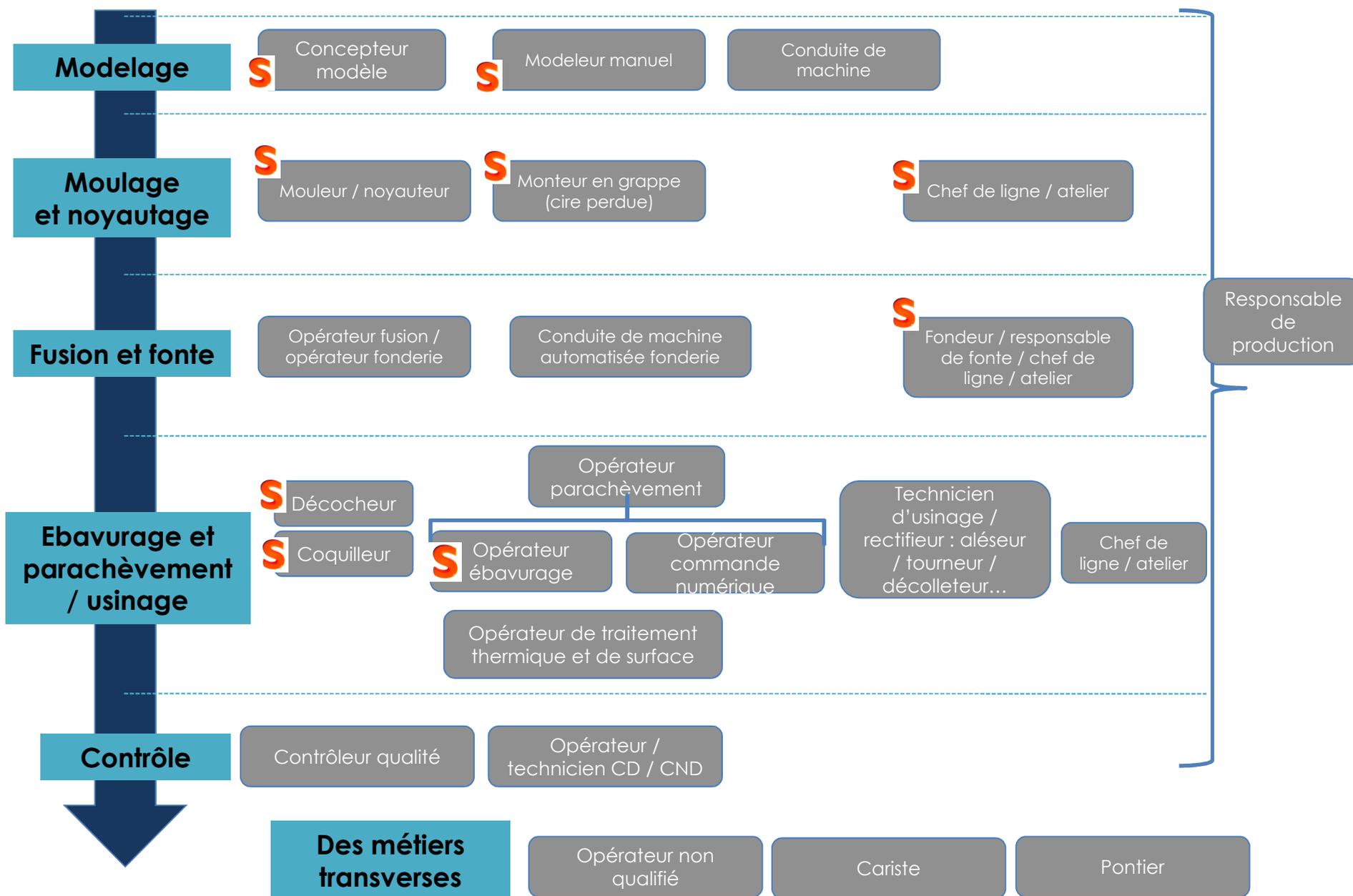
Métier en recul



Métier en mutation

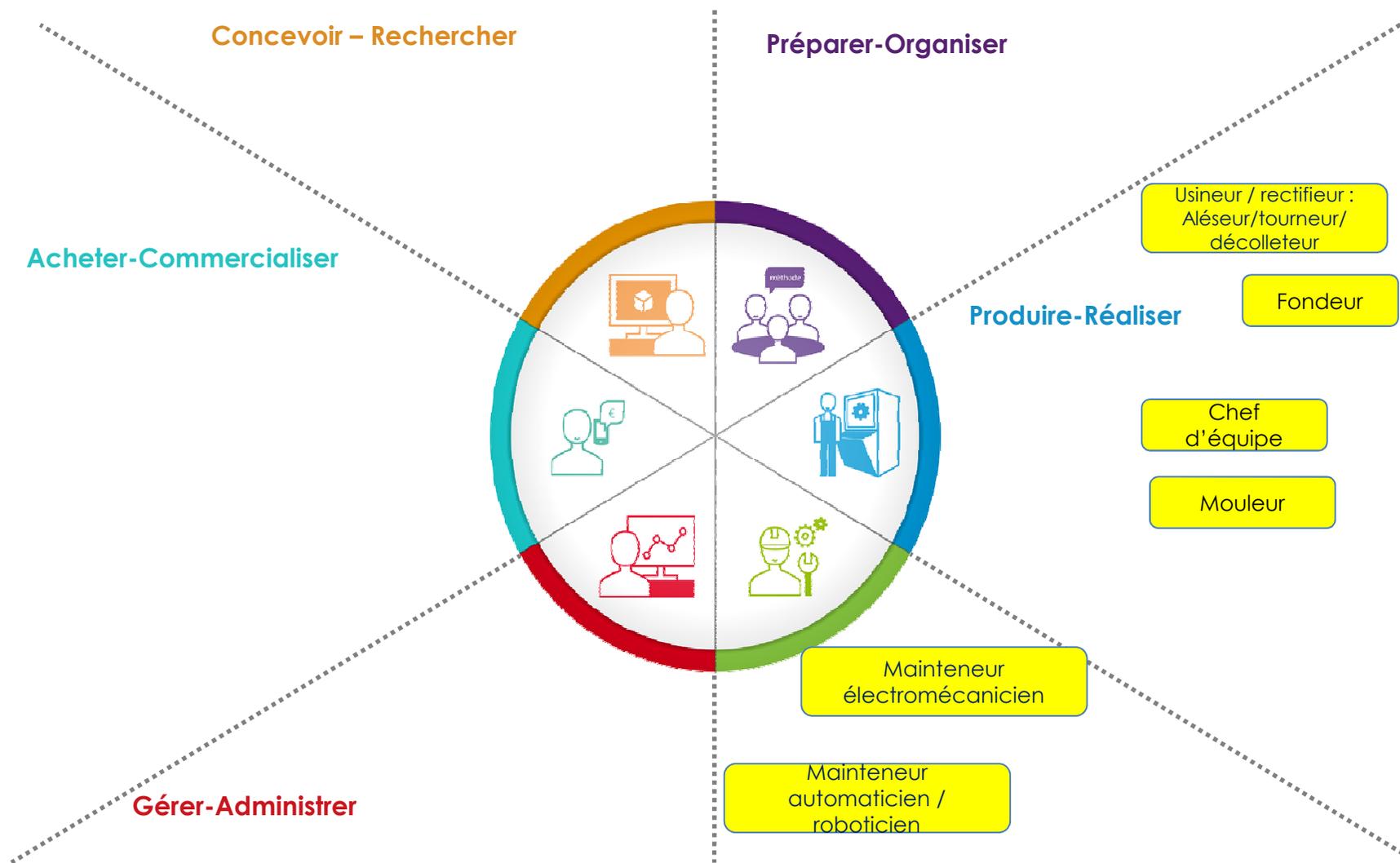


ZOOM SUR LES MÉTIERS DE LA PRODUCTION





FONDERIE : LES MÉTIERS EN TENSION AUJOURD'HUI





FONDERIE : MOTIFS DE TENSION

Remarque : des baisses d'activité dans les entreprises, de fait des tensions moins marquées.

Métier	Motif de tension	Mode de recrutement actuel
Fondeur	✓ Peu d'appétence pour le métier, de fait peu de personnes formées à ces métiers	Formation interne au poste de travail essentiellement ouverte à tout candidat
Rectifieur / usineur	✓ En parachèvement notamment, les opérations d'usinage nécessitent un bon savoir-faire et une bonne expérience des techniques d'usinage	Formation interne et montée en expérience ; mécanisation plus forte de ces métiers pour limiter les besoins
Métiers de la maintenance	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tension à l'échelle de l'ensemble de l'industrie ✓ Tension particulièrement marquée en fonderie du fait du déficit d'image, et de la recherche de profils ayant des compétences multiples (électrique, mécanique, pneumatique...) 	
Chef d'équipe	✓ Difficile de faire monter une personne en interne (manque compétence ou appétence managériale) mais difficile aussi d'intégrer une personne de l'extérieur	
Mouleur	✓ Manque de personnes formées ou d'appétence	



FONDERIE : ÉVOLUTIONS ET IMPACTS SUR LES COMPÉTENCES (1/2)

Facteurs d'évolution	Conséquences sur les compétences	Métiers impactés
<p>Une intégration plus forte des machines numériques et de la robotisation sur les fonctions à faible valeur ajoutée ou sur les fonctions qui nécessitent de nombreuses opérations humaines ; Cette intégration devrait être d'autant plus forte ces prochaines années que les fonderies ont encore peu passé le virage du numérique. Toutefois les entretiens montrent une réelle motivation à le faire, malgré le contexte économique morose (la modernisation apparaissant comme un levier de compétitivité)</p>	<p>Évolution des compétences attendues dans les métiers d'opérateurs / métiers de production :</p> <ul style="list-style-type: none">- renforcement des effectifs en conduite de ligne automatisée en remplacement de métiers plus manuels, de fait une attente moindre en terme de savoir-faire métier au moment du recrutement (formation sur la machine)- hausse des compétences des pilotes de machine (conduite de plusieurs lignes, maintenance niveau 2 – voir niveaux de maintenance en annexe...)	<p>Modelleur Opérateurs fusion Opérateurs non qualifiés</p>
	<p>Baisse des besoins dans les métiers de la manutention Appétence pour les outils numériques dans les métiers de manutention / logistique</p>	<p>Cariste, pontier</p>
	<p>Évolution des compétences attendues dans les métiers de la maintenance pour assurer la maintenance de ces équipements : besoin de compétences élargies (mécanique, électronique, mais également hydraulique, pneumatique...), avec un besoin de polyvalence (notamment pour les PME)</p>	<p>Tous les métiers de la maintenance</p>



FONDERIE : ÉVOLUTIONS ET IMPACTS SUR LES COMPÉTENCES (2/2)

Facteurs d'évolution	Conséquences sur les compétences	Métiers impactés
Une recherche de différenciation par l'innovation des produits (nouveaux alliages, nouveaux produits...) et des process , la recherche également de process plus respectueux de l'environnement	Impact fort sur les métiers de la R&D et des bureaux d'études : - Évolution quantitative (tendance à accroître les équipes, intégration de nouvelles fonctions (lean management)) - Évolution qualitative (maîtrise des outils de conception, de simulation numérique, compétences mathématiques et de programmation pour la simulation, connaissance des procédés métallurgiques...) ; une montée qui se traduit aussi par la recherche de profil plutôt ingénieur	Ingénieur calcul / simulation Concepteur produit/process Concepteur méthodes & Industrialisation
La fabrication additive sable pour la conception des moules	Impact également sur le concepteur modèle et le mouleur pour adapter la mise en œuvre	Concepteur modelage, mouleur
L'intégration de la technologie fabrication additive métallique (pour concevoir et réaliser de nouvelles pièces ou adapter la conception de pièces)	Nouvelle compétence à acquérir pour les mouleurs (capacité à adapter la production du moule en fonction du besoin) Impact fort sur les métiers de la R&D (impact fort aujourd'hui déjà) : analyse de la résistance... Impact fort sur les métiers de la conception : capacité à proposer la conception par fabrication additive Impact sur les métiers de la production et de la maintenance : développement des besoins en conduite de ligne et maintenance	Mouleur noyauteur Tous les métiers
Intégration plus importante de produits recyclés	Vérification de la qualité de la matière première	



FONDERIE : ÉVOLUTION DES COMPÉTENCES

Concevoir – Rechercher

Maitrise des outils de modélisation / simulation

Conception produit client

Multi culturalisme

Programmation logiciel

Validation de modèles mathématiques

Maitrise CAO / DO / conception 3D

Multi-matériaux

Gestion projet

Conception à coût objectif

Leadership

Acheter-Commercialiser

Marketing aval (maitrise des attentes client)

Gestion de business Unit

Gérer-Administrer

Préparer-Organiser

Maitrise technique d'assemblage

Optimisation des process (LEAN...)

Ergonomie

HSE

Maitrise robotique/cobotique

Instrumentation

Polyvalence

Ergonomie

Logistique intégrée (optimisation des flux)

Produire-Réaliser

Connaissance des procédés de production et élaboration à renforcer

Surveillance des process

Automatisme

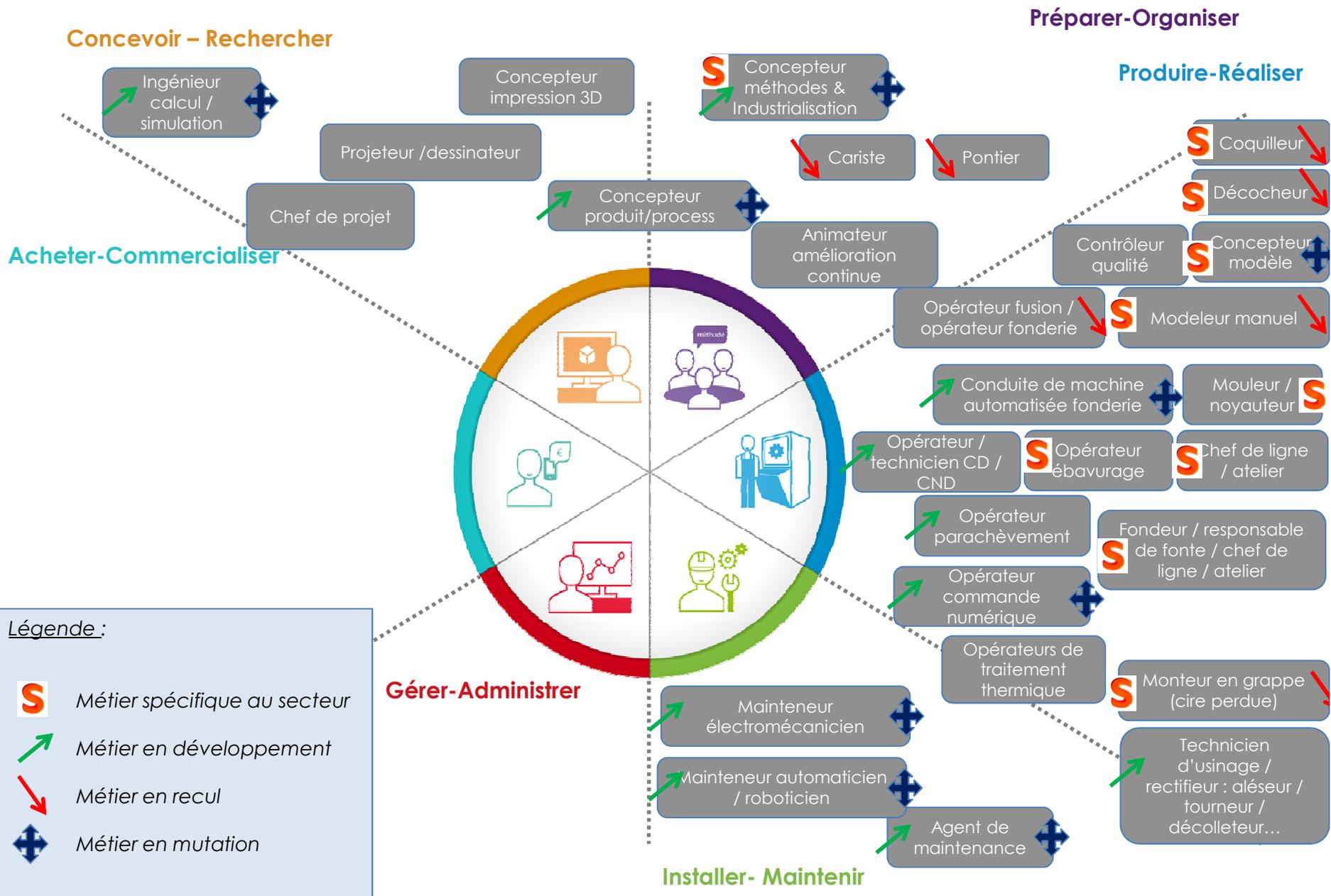
Robotique

Installer- Maintenir

HSE

Légende : Compétences nouvelles ou en progression :
Compétences techniques
Compétences transversales / méthodologiques

FONDERIE : ÉVOLUTION DES MÉTIERS





INTRODUCTION

SYNTHÈSE

RAPPORT

- 1 – DONNÉES DE CADRAGE
- 2 – LE SECTEUR ET SES PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION À 5-10 ANS
 - 2.1 – État du marché et perspectives d'évolution des emplois et recrutements à 5-10 ans
 - 2.2 – Évolution des besoins en compétences à 5-10 ans
 - 2.3 – Zoom sur chacun des domaines analysés
 - Recyclage des métaux
 - Métallurgie extractive
 - Elaboration des métaux
 - Forge
 - Fonderie
 - Fabrication additive
 - Traitements thermiques et traitements de surface
- 3 – L'ANALYSE DE L'OFFRE DE FORMATION
- 4 - BILAN D'ADÉQUATION ET PRÉCONISATIONS

ANNEXES



FABRICATION ADDITIVE MÉTALLIQUE : CADRAGE SUR LES PROCÉDÉS DE FABRICATION

- Les origines de la fabrication additive :
 - Le principe de la fabrication additive par fusion laser a été breveté en 1977 ;
 - Un développement de la recherche et de la commercialisation de cette technologie dans les années 1990, avec plusieurs noms (pour des questions de brevets notamment).

- Les **principaux procédés de fabrication additive métallique actuels** :
 - Procédé de **fusion sur lit de poudre** :
 - Procédé de **fusion par laser** :
 - Principaux procédés : selective laser melting (SLM), direct metal laser sintering (DMLS)
 - Procédé adapté pour des métaux ferreux et non ferreux
 - Nombreux constructeurs de machines positionnés sur cette technologie
 - Procédé de **fusion par faisceau d'électrons** (EBM, « electron beam melting »)
 - Procédé moins diffusé mais offrant des spécificités intéressantes : plus grande productivité, pièces ne nécessitant pas de traitement thermique de détensionnement...
 - Procédé de **dépôt de matériau et fusion** (DED, « direct energy deposition »)
 - Source d'énergie directe le plus souvent par laser mais pouvant également se faire par faisceau d'électrons
 - Technique adaptée pour la production de pièces ou la réparation de composants
 - Technique qui convient particulièrement à l'hybridation avec l'usinage à commande numérique traditionnel (très peu de solutions de fabrication hybrides aujourd'hui mais un axe de réflexion)



FABRICATION ADDITIVE MÉTALLIQUE : DONNÉES DE CADRAGE SUR LE MARCHÉ

- Un **marché embryonnaire** :
 - **Emergence rapide d'un tissu de sous-traitants** développant une offre en fabrication additive métallique (FAM) :
 - Sous forme de filiales spécialisées : Fusia (groupe Esteve), AGS Fusion (groupe AGS), Spartacus3D (groupe Farinia)...
 - Montée en puissance de sous-traitants spécialisés en Fabrication Additive ou FA (toutes matières) : Poly-Shape, Prismadd, Initial (filiale du fabricant de machines Prodways)... LSI et Poly-shape se sont associés pour créer une co-entreprise spécialisée dans la fabrication additive métallique pour l'aéronautique et le spatial.
 - Quelques **usineurs et sous-traitants métallurgistes et plasturgistes** (notamment : moulistes, prototypeurs, mécanique de précision) ayant investi pour proposer une nouvelle offre :
 - Soit à travers une filiale dédiée (cf. point précédent)
 - Soit en interne :
 - AFU (CA 2M€, à Saint-Malo-35) spécialisé dans la mécanique de précision et s'étant équipé en 2014 d'une imprimante métal à projection de poudre : segment représentant 7,5 % du CA en 2015
 - Autres exemples : Cresilas, Erpro, OMG...
 - Des **donneurs d'ordre et sous-traitants de rang 1** investissant pour leur compte propre (le cas échéant avec un travail en réseau entre leurs sites dans le monde):
 - Safran
 - Michelin (fabrication de moules)
 - Mecachrome (R&D)
 - ...
- Estimation du marché français de la fabrication additive métallique en 2015 : **environ 30 millions € (dont environ 9 M€ pour la fabrication de pièces)**
 - Hypothèses retenues :
 - Marché monde de fabrication additive (tous matériaux) = 5 165 millions de dollars en 2015 (Wohlers associates 2016)
 - Part des systèmes d'impression 3D à usage industriel vendue en France = 3 % du marché mondial (Wohlers associates 2013)
 - Part de la fabrication additive métallique sur le marché = 20 % du marché mondial

Acteurs intervenant sur le marché français (non exhaustifs)

Fournisseurs de poudre

- ERASTEEL (filiale ERAMET)
- COOKSON (métaux précieux)
- Praxair...

Fabricants de machines

- BEAM Machines (France)
- Fives Michelin Additive Solutions (France)
- EOS (Allemagne)
- 3D Systems (USA)
- Realizer (Allemagne)
- Concept Laser (Allemagne)
- ...

Prestataires (concepteurs/ designers, imprimeurs, usineurs...)

- 3A
- 3D&P
- AFU
- AGS Fusion
- Cresilas
- ERPRO
- Fusia
- GM Prod
- Initial
- OMG
- Poly-Shape
- Prismadd
- Volum-e
- ...



EVOLUTIONS FABRICATION ADDITIVE MÉTALLIQUE : UNE DEMANDE QUI SE CONFIRME

- Un marché de la fabrication additive métallique en **très fort développement dans le monde** :
 - Selon le rapport Wohlers 2016, le marché de la fabrication additive dans son ensemble s'est accru de 25,9 % entre 2014 et 2015 contre une hausse de 33,8 % par an sur les 3 années précédentes ;
 - Le marché de la FAM (Fabrication Additive Métallique) progresse plus vite que celui de la fabrication additive d'autres matières (notamment polymères) selon cette même étude ;
 - L'analyse de marché de IDTechEx confirme cette dynamique plus marquée de la fabrication additive métallique (+48 % entre 2014 et 2015 sur les imprimantes et +32 % sur le matériel) ;

- Une technologie adaptée à **des petites séries et sur des objets de petite taille, avec une demande qui tend à se confirmer sur des segments spécifiques** :
 - Sur des **prototypes** → pour un gain de temps et d'argent important (intégration de la fabrication additive déjà effective, mais plutôt fabrication additive plastique / composite)
 - Sur de la **production petites séries pour des pièces à forte valeur ajoutée** difficilement réalisables par d'autres moyens (ou nécessitant de nombreuses opérations) ; secteurs particulièrement intéressés :
 - Aéronautique
 - 10% des pièces d'un avion sont estimées rentables en fabrication additive (à design constant)
 - Médical / dentaire
 - Des bridges pour le dentaire, des implants en médecine
 - Sur l'**outillage** :
 - Utilisation de plus en plus importante de la fabrication additive plastique en remplacement de pièces usinées (supports de positionnement...)
 - Possible développement de l'utilisation de la fabrication additive métallique (si le coût d'entrée de la machine venait à diminuer)
 - Sur de la **réparation / réalisation de pièces à très forte valeur ajoutée**,
 - Des pièces de rechange (pour l'aéronautique par exemple cela permet de refaire une pièce vieille de 20 ans sans moule)

- Une demande encore balbutiante pour de la **production de série** mais des annonces industrielles tendent à confirmer une dynamique positive :
 - Par exemple GE aviation a annoncé un investissement de 3,5 milliards de dollars pour la création d'une nouvelle usine équipée de machines EOS pour assurer la production de 100 000 injecteurs carburant d'ici 2020 (source : IDTechEx – 3D Printing of Metals 2015-2025)

- Un rythme d'augmentation du marché qui pourrait lui faire atteindre **3,5 milliards de dollars dans le monde en 2020**.



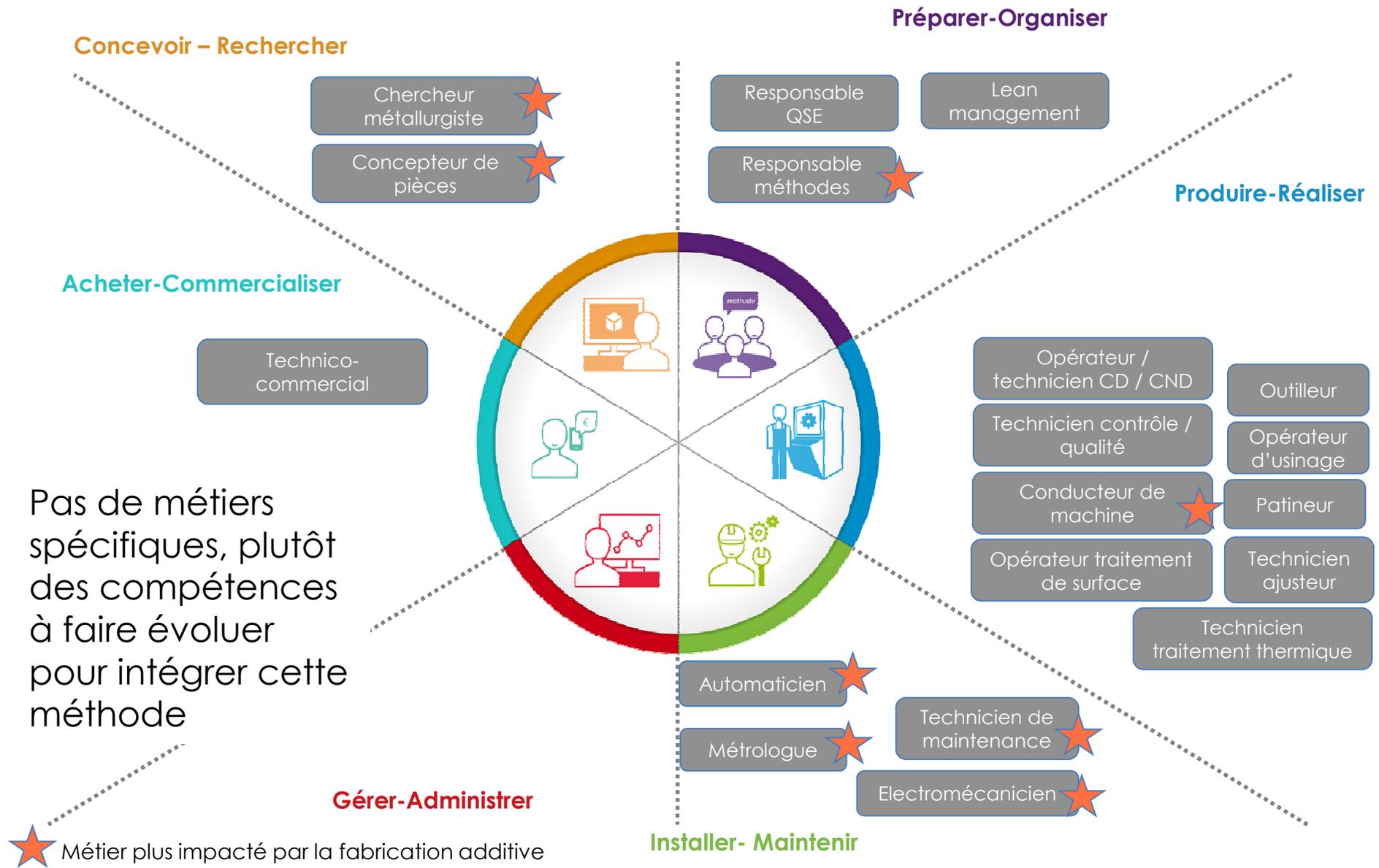
EVOLUTIONS FABRICATION ADDITIVE MÉTALLIQUE : DES FREINS À LEVER POUR UN DÉPLOIEMENT PLUS IMPORTANT

- Une technologie nécessitant de **re-concevoir** complètement les pièces :
 - Pour identifier des pièces présentant un intérêt pour cette technologie (pièces critiques, fonctionnalités à développer, nouvelles pièces)
 - Pour re-concevoir la pièce afin de tirer le maximum d'avantages de la fabrication additive
 - Une boucle de ceinture de siège d'avion passant de 155 g à 70 g en fabrication additive → un gain de 72,5 kg pour un A380

- Le développement de la fabrication additive devant passer par des **travaux encore non aboutis** (maturité à 5 ans ?)
 - Sur les poudres :
 - La garantie de **répétabilité et de qualité sur l'approvisionnement en poudre**, impliquant la construction d'une filière « poudre » sécurisée en France
 - Des travaux pour travailler sur de **nouveaux matériaux et de nouvelles poudres** et les caractériser
 - Sur les machines :
 - La capacité à proposer des machines permettant de faire des pièces plus grosses et plus rapidement
 - Des gains de productivité
 - Toutefois des estimations de gains de coûts de production de 50 % à horizon 2020
 - Une meilleure **compréhension de la fusion** → compréhension du comportement de la matière à l'échelle macroscopique, capacité à prouver la résistance de la pièce dans le temps (peu de retour encore sur le vieillissement)
 - Un travail de recherche sur **le parachèvement de la pièce** : les résultats actuels sont trop « grossiers » pour de nombreuses applications
 - Un parachèvement qui est plutôt envisagé par traitement chimique
 - Une opération qui représente actuellement 20-25% du prix de production de la pièce.
 - Une réflexion à développer sur le **recyclage des poudres et des produits** issus de la fabrication additive métallique.



FABRICATION ADDITIVE MÉTALLIQUE : CARTOGRAPHIE DES MÉTIERS IMPACTÉS (CHEZ LES FABRICANTS DE PIÈCES)





FABRICATION ADDITIVE MÉTALLIQUE : ÉVOLUTIONS ET IMPACTS SUR LES COMPÉTENCES (1/3)

Facteurs d'évolution

L'intégration progressive de la fabrication additive métallique pour différentes pièces, conçues avec différents alliages (et même multi-matériaux) → nécessite de concevoir une nouvelle offre produit

Conséquences sur les compétences

Sur les métiers de la **R&D pour optimiser les procédés, offrir de nouveaux produits en fonction de la technologie utilisée**

- Travaux sur les poudres (nouveaux alliages, caractérisation, modélisation...)
- Compréhension du comportement de la matière à l'échelle macroscopique, capacité à prouver la résistance de la pièce dans le temps
- Recherche sur l'optimisation du parachèvement

Sur les métiers **de la conception de pièces** pour proposer des pièces en fabrication additive = création de pièces en fonction de la fonctionnalité attendue

- Capacité à proposer plusieurs modalités de conception et à proposer la technologie la plus adaptée → nécessite une bonne connaissance métallurgique
- Optimisation topologique, intégration de fonctionnalité
- Capacité à intégrer les spécificités de la fabrication additive métallique
- Maîtrise outils de simulation / conception / pilotage machine

Sur les métiers **de la préparation / organisation :**

Responsable méthode : en charge de l'industrialisation du process d'élaboration → maîtrise du procédé de fabrication additive métallique (pour la définition du plan de process) : limites, contraintes, vitesse d'impression, post production nécessaire...

Responsable QSE : définition des procédures QSE en lien avec les spécificités de la FAM, formation et sensibilisation du personnel → maîtrise du procédé FAM

Lean management : intégration de la machines de FAM dans la chaîne de valeur de l'entreprise pour optimiser le process

Métiers impactés

✓ Chercheur métallurgiste
✓ Ingénieur R&D

✓ Concepteur de pièces
✓ Ingénieur produit
✓ Ingénieur process

✓ Responsable méthode
✓ Responsable QSE
✓ Lean management



FABRICATION ADDITIVE MÉTALLIQUE : ÉVOLUTIONS ET IMPACTS SUR LES COMPÉTENCES (2/3)

Facteurs d'évolution

L'intégration progressive de machine de fabrication additive métallique dans les outils de production

La production des pièces « en une fois » et sans possibilité de refonte en cas de problème

Conséquences sur les compétences

Sur les métiers de la **production** :

- Développement des besoins en conduite de ligne des machines spécifiques dont le coût est encore très élevé → des industriels qui envisagent de confier ces machines à des salariés expérimentés
- Suivi des instruments et mesures, compréhension des signaux d'alerte
- Importance de la polyvalence : frontière floue entre les métiers

Sur les métiers de la **maintenance** :

- Des machines récentes, au fonctionnement très spécifique, avec peu de retour d'expérience encore → à court terme une maintenance qui impactera surtout le fabricant de machine mais la nécessité d'une montée en compétences progressive des équipes dans l'usine
- Compétences en électromécanique
- Connaissance de la machine et de son fonctionnement

Impact sur les **métiers de l'outillage** (à moyen terme) : les entreprises équipées de machines de FAM pourront élaborer leurs outils par cette technique

Métiers impactés

✓ Conducteur de ligne

✓ Technicien de maintenance

✓ Outilleur



FABRICATION ADDITIVE MÉTALLIQUE : ÉVOLUTIONS ET IMPACTS SUR LES COMPÉTENCES (3/3)

Facteurs d'évolution

Conséquences sur les compétences

Métiers impactés

Des attentes clients pour des produits livrés « clés en main » et une technologie FAM qui nécessite aujourd'hui un important travail de finalisation de la pièce (granulosité...)

Impact sur les métiers de **l'usinage, rectification** → pas d'évolution de compétences, mais une recherche de personnel qualifié pour ces postes :

- Capacité à usiner des pièces complexes qui ne ressemblent pas aux pièces produites jusqu'alors
- Procédé FAM encore relativement couteux avec des pièces qui ne sont pas refondues → « pas le droit à l'erreur sur l'usinage »
- Attente d'un retour des opérateurs d'usinage sur la qualité de la pièce (vérification)

✓Opérateur d'usinage
✓Technicien ajusteur
✓Tourneur-fraiseur

Procédé de fabrication appliqué à des pièces complexes, de valeur et aujourd'hui particulièrement diffusé en aéronautique et santé (deux secteurs très exigeants en terme de qualités des pièces)

Sur les métiers du **contrôle, de l'instrumentation** :

- Hausse des besoins en contrôle non destructif
- Compétence en contrôle préalable des poudres

✓Technicien contrôle/qualité
✓Métrologue



FABRICATION ADDITIVE MÉTALLIQUE : ÉVOLUTION DES COMPÉTENCES

Concevoir – Rechercher

Maitrise des outils de simulation / conception / pilotage machine

Conception produit client

Connaissance métallurgique pointue (comportement matière)

Capacité d'abstraction

Re-design à partir de fonctionnalités

Optimisation topologique

Maitrise de la fusion (laser et électron)

Acheter-Commercialiser

Achat de poudre

Vente de produits conçus par FAM (connaissance des fonctionnalités et limites)

Préparer-Organiser

Maitrise procédé FAM (limites, contraintes, temps d'impression, sécurité...)

Intégration du process FAM dans la chaîne de valeur

Produire-Réaliser

Utilisation FAM pour réparation / élaboration outillage

Contrôle qualité poudres

Polyvalence (fabrication additive + autres techniques ?)

Surveillance des process

Anticipation / détection d'anomalie

Contrôle qualité produit (non destructif)

Maitrise des traitements chimiques (parachèvement)

Instrumentation

Gérer-Administrer

Maintenance préventive Electromécanique

Maitrise technologie Fabrication additive métallique (au laser...)

Installer- Maintenir

Légende : Compétences nouvelles ou en progression :
 Compétences techniques
 Compétences transversales / méthodologiques



INTRODUCTION

SYNTHÈSE

RAPPORT

- 1 – DONNÉES DE CADRAGE
- 2 – LE SECTEUR ET SES PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION À 5-10 ANS
 - 2.1 – État du marché et perspectives d'évolution des emplois et recrutements à 5-10 ans
 - 2.2 – Évolution des besoins en compétences à 5-10 ans
 - 2.3 – Zoom sur chacun des domaines analysés
 - Recyclage des métaux
 - Métallurgie extractive
 - Elaboration des métaux
 - Forge
 - Fonderie
 - Fabrication additive
 - Traitements thermiques et traitements de surface
- 3 – L'ANALYSE DE L'OFFRE DE FORMATION
- 4 - BILAN D'ADÉQUATION ET PRÉCONISATIONS

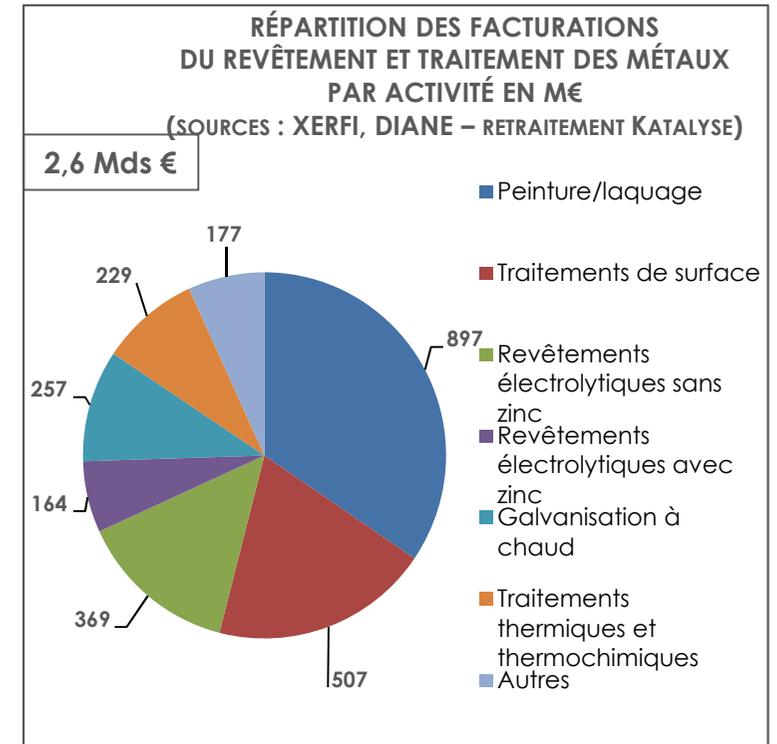
ANNEXES



TRAITEMENT ET REVÊTEMENT DES MÉTAUX : DONNÉES DE CADRAGE

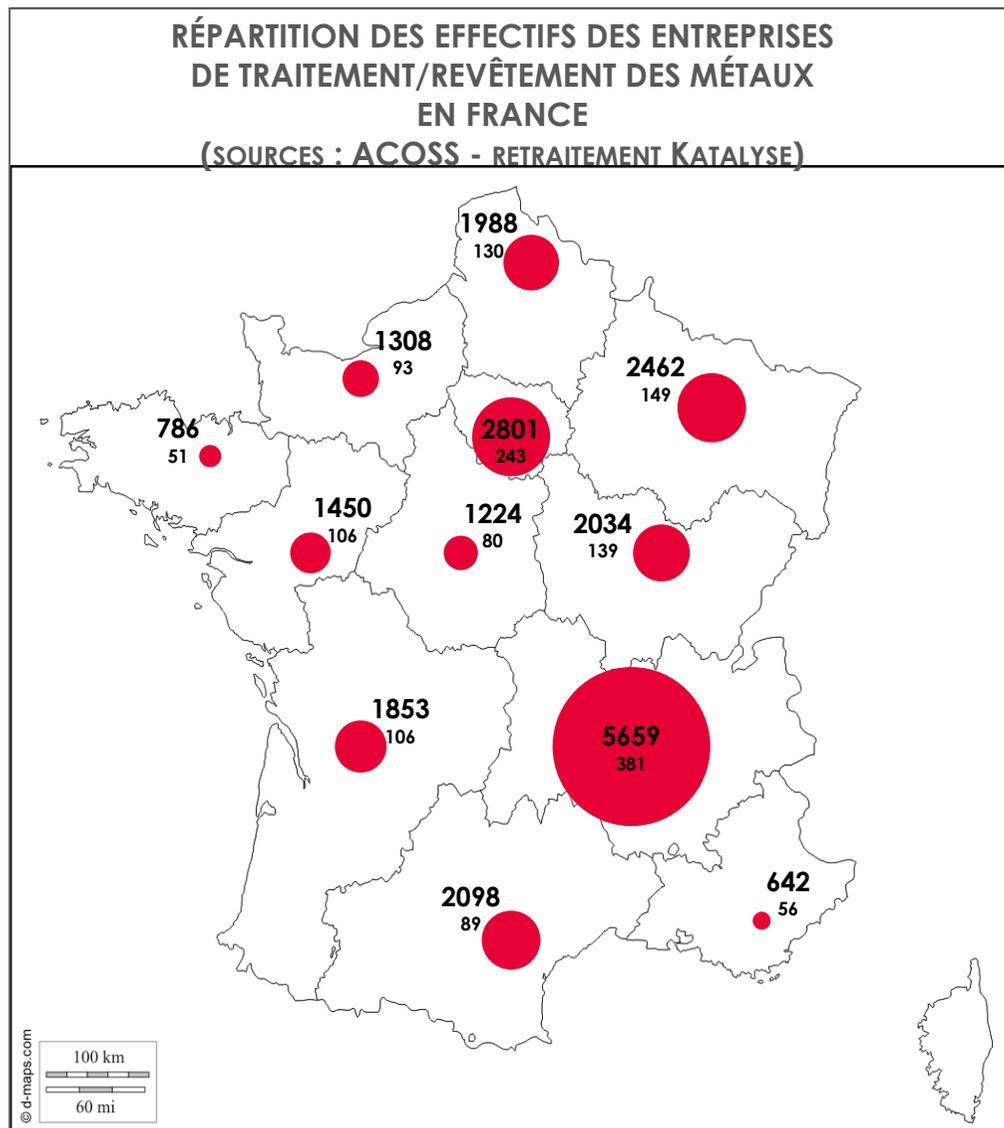
- Les **différentes techniques** du traitement et revêtement :
 - Travaux de peinture et laquage
 - Traitements de surfaces métalliques (aluminium, titane et alliages) : dépôt d'une couche isolante par oxydation anodique ou bien dépôt sous vide
 - Revêtements métalliques électrolytiques avec ou sans zinc : dépôt d'une couche métallique via un courant électrique continu dans un bain électrolytique
 - Galvanisation à chaud : immersion de l'acier dans un bain de zinc fondu
 - Traitements thermiques et thermochimiques : succession de chauffages et refroidissements d'une pièce métallique permettant de changer ses propriétés
- Des **secteurs d'application variés** dus à l'utilisation quasi-systématique de ces techniques dans la production de pièces métalliques.

Codes NAF représentés :
25.61Z : traitement et revêtement des métaux





TRAITEMENT ET REVÊTEMENT DES MÉTAUX : CHIFFRES CLÉS



- Chiffres du secteur, c'est-à-dire des entreprises **dont l'activité principale est le traitement de surface** :
 - 24 400 emplois
 - 1 623 entreprises
 - CA = plus de 2,6 Mds € en 2015
 - 23 % des effectifs représentés sur la région Rhône-Alpes Auvergne
 - Effectif moyen par entreprise : 15
- Une activité qui n'est qu'en partie sous-traitée et que **de nombreuses industries internalisent** :
 - Le secteur de la sous-traitance en traitements thermiques est estimé à 10 à 15 % des volumes,
 - En traitements de surface, il est estimé à environ 30 à 40 % des volumes.



TRAITEMENT ET REVÊTEMENT DES MÉTAUX : ÉVOLUTIONS ET PERSPECTIVES

- Un secteur qui connaît une **belle dynamique** :
 - Le chiffre d'affaires du secteur a augmenté de + 5 % entre 2014 et 2015 ;
 - Le nombre d'emplois augmente régulièrement depuis 2012 ;

- Des **perspectives optimistes** :
 - Des **industriels confiants** sur l'évolution de leur activité : normes sanitaires qui nécessitent beaucoup de R&D et nombreuses problématiques dans l'aéronautique et l'automobile qui tirent l'activité vers le haut ;
 - Ainsi par exemple le nouveau moteur LEAP utilise un matériau innovant intermétallique TiAl (aluminure de titane) pour alléger la turbine basse pression ; celui-ci nécessite un traitement de surface plus important que des matériaux plus traditionnels.
 - De **nombreuses solutions développées** pour répondre aux risques sanitaires liés aux traitements de surface par bains de Chrome VI tels que les traitements en voie sèche ou la projection thermique. Néanmoins, des solutions qui n'atteignent pas les niveaux d'efficacité du Chrome VI : R&D importante sur les matériaux utilisés (céramique, carbone, etc.)
 - Des problématiques liées aux **pièces issues de la fabrication additive** qui nécessitent une recherche intense sur le sujet du traitement thermique et du traitement de surface (pièces plus complexes géométriquement, microstructures différentes des pièces forgées ou moulées, etc.). Des pièces qui seront nécessairement traitées et revêtues, ce qui assure un volume d'activité important lié à l'essor de cette technologie.

- Toutefois, des activités très liées à la demande client, avec un **rôle important de la proximité** (notamment pour les réparations) → quand les sites de production des donneurs d'ordre se déplacent, ceux des entreprises de traitement de surface suivent.



TRAITEMENT DE SURFACE : HYPOTHÈSES D'ÉVOLUTION DE L'EMPLOI

- Évolution de l'activité à 5-10 ans
 - ➔ Une estimation d'évolution de l'activité réalisée par Oxford Economics sur le traitement de surface en France retenue au vu des entretiens :
 - +2,23 % par an entre 2015 et 2020 → une forte progression conforme au ressenti des acteurs
 - +1,45 % par an entre 2025 et 2025 → une progression qui devrait être supérieure avec l'essor de la fabrication additive métallique

- Gains de productivité
 - Effet de modernisation et d'automatisation → un enjeu particulièrement important dans ce secteur dont l'activité augmente.
 - Des donneurs d'ordre exigeants en matière de gain de productivité et qui cherchent à faire baisser les prix.
 - ➔ Un gain de productivité estimé à 2 %

- Taux de mobilité : 4 %
 - Peu de spécificité métiers
 - Hypothèse régulièrement retenue dans les secteurs de la métallurgie



TRAITEMENT DE SURFACE : BESOINS EN EMPLOIS ET RENOUVELLEMENT

Un besoin net de recrutements à horizon 2020 de 6 750 personnes

2014	2020					
Nbr d'emplois 2014 <small>Hors intérimaires</small>	Nbr d'emplois estimés 2020	Ecart 2014/2020 en nbr d'emplois	Ecart 2014/2020 en %	Nbr de départs en retraite prévus 2014/2020	Mobilités externes (nbr d'emplois) 2014/2020	Besoins nets en nbr de recrutements 2014/2020
24 400	24 670	270	1,1 %	2 148	4 325	6 743

Un besoin net de recrutements de près de 6 000 personnes entre 2020 et 2025

2020	2025					
Nbr d'emplois estimés 2020 <small>Hors intérimaires</small>	Nbr d'emplois estimés 2025	Ecart 2020/2025 en nbr d'emplois	Ecart 2020/2025 en %	Nbr de départs en retraite prévus 2020/2025	Mobilités externes (nbr d'emplois) 2020/2025	Besoins nets en nbr de recrutements 2020/2025
24 670	23 966	-704	-2,9 %	2 844	3 706	5 846

Sources : INSEE, Oxford Economics, entretiens Katalyse – retraitement Katalyse

	2015	2020	2025
Hypothèse âge de départ à la retraite	62 ans	63 ans	64 ans

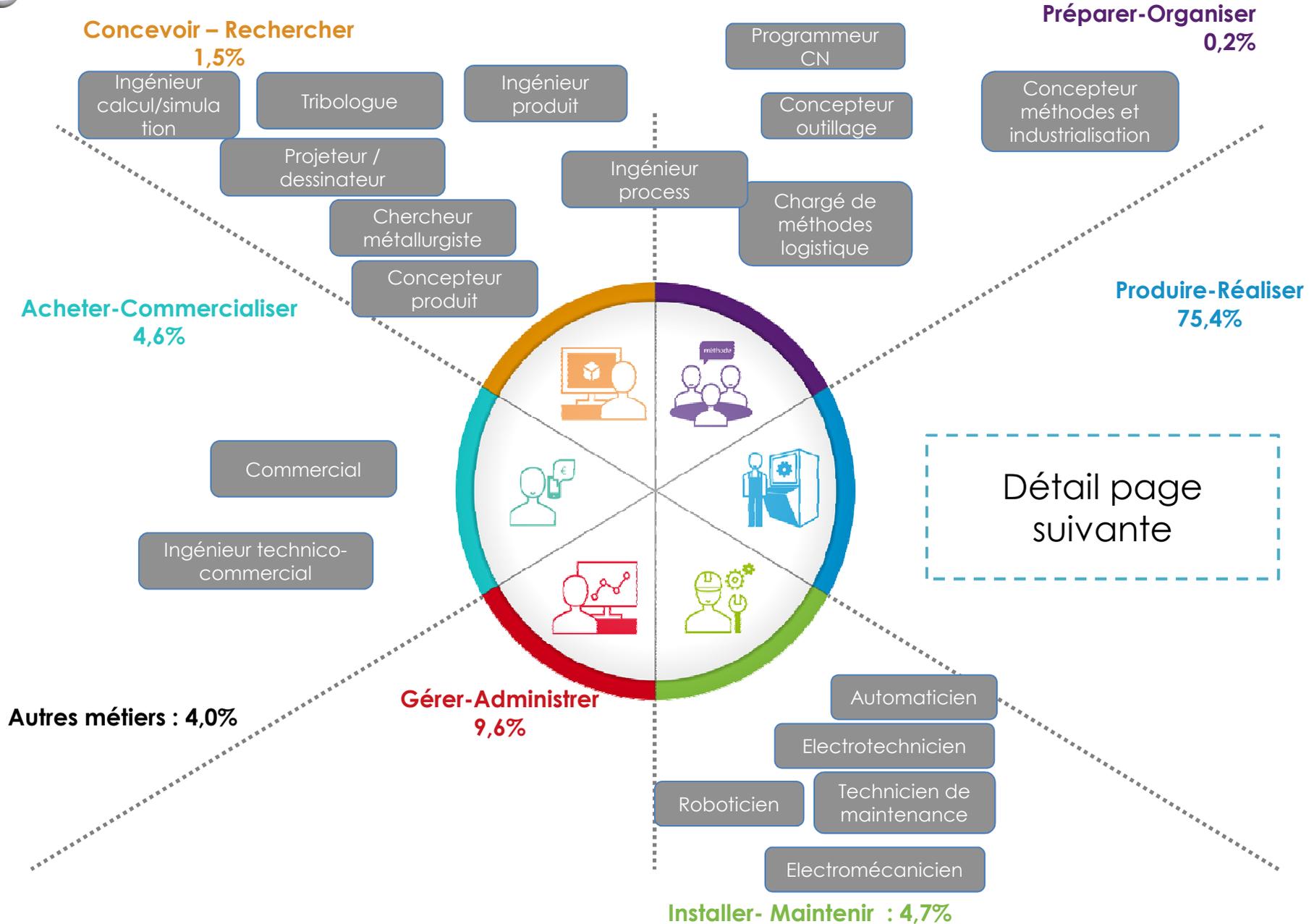


Une relative stabilisation des effectifs (effet des gains de productivité)

Un **besoin de recrutement de 1 100 à 1 200 personnes par an** en moyenne d'ici 2020.

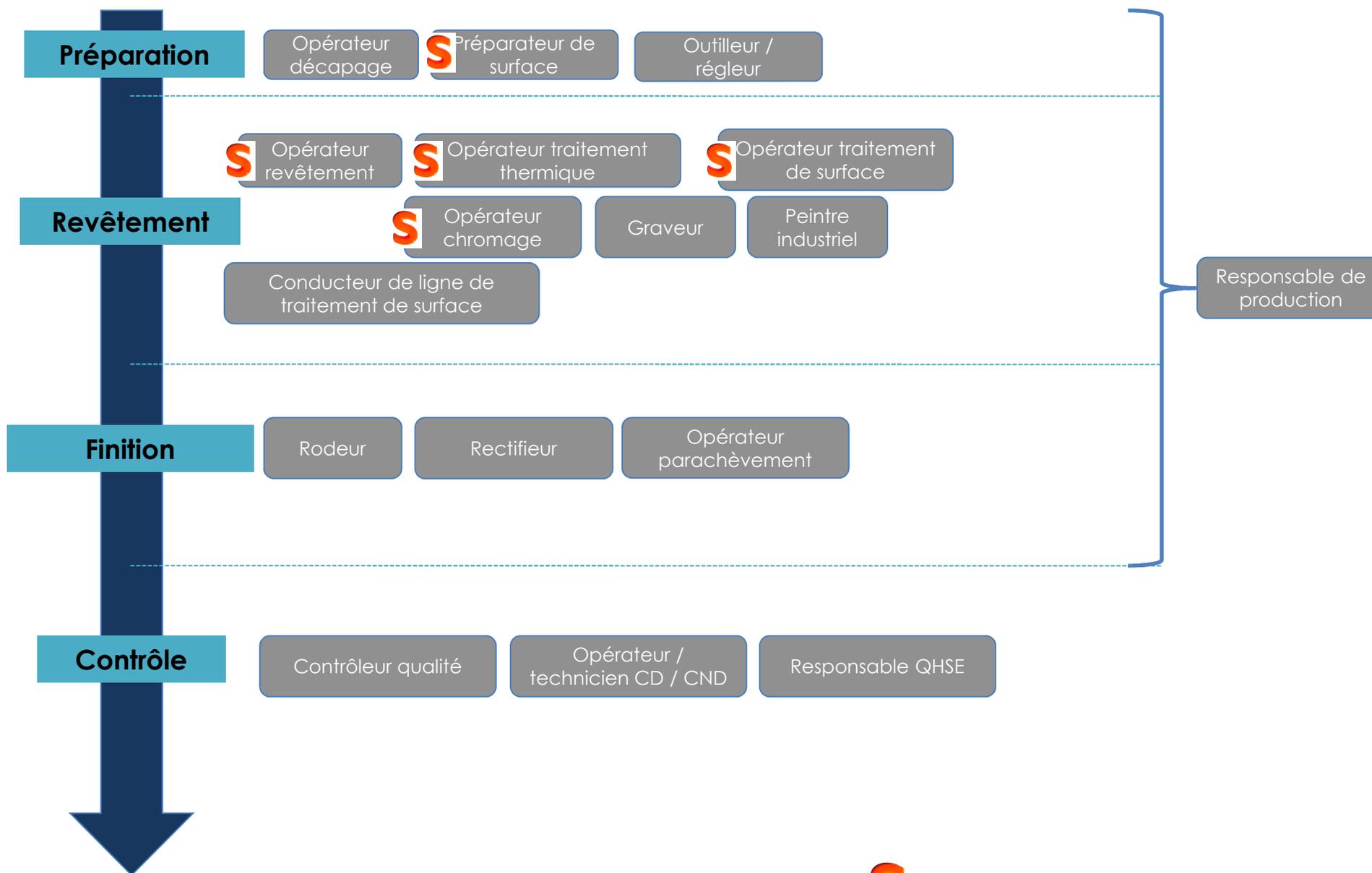


TRAITEMENT & REVÊTEMENT : CARTOGRAPHIE DES MÉTIERS



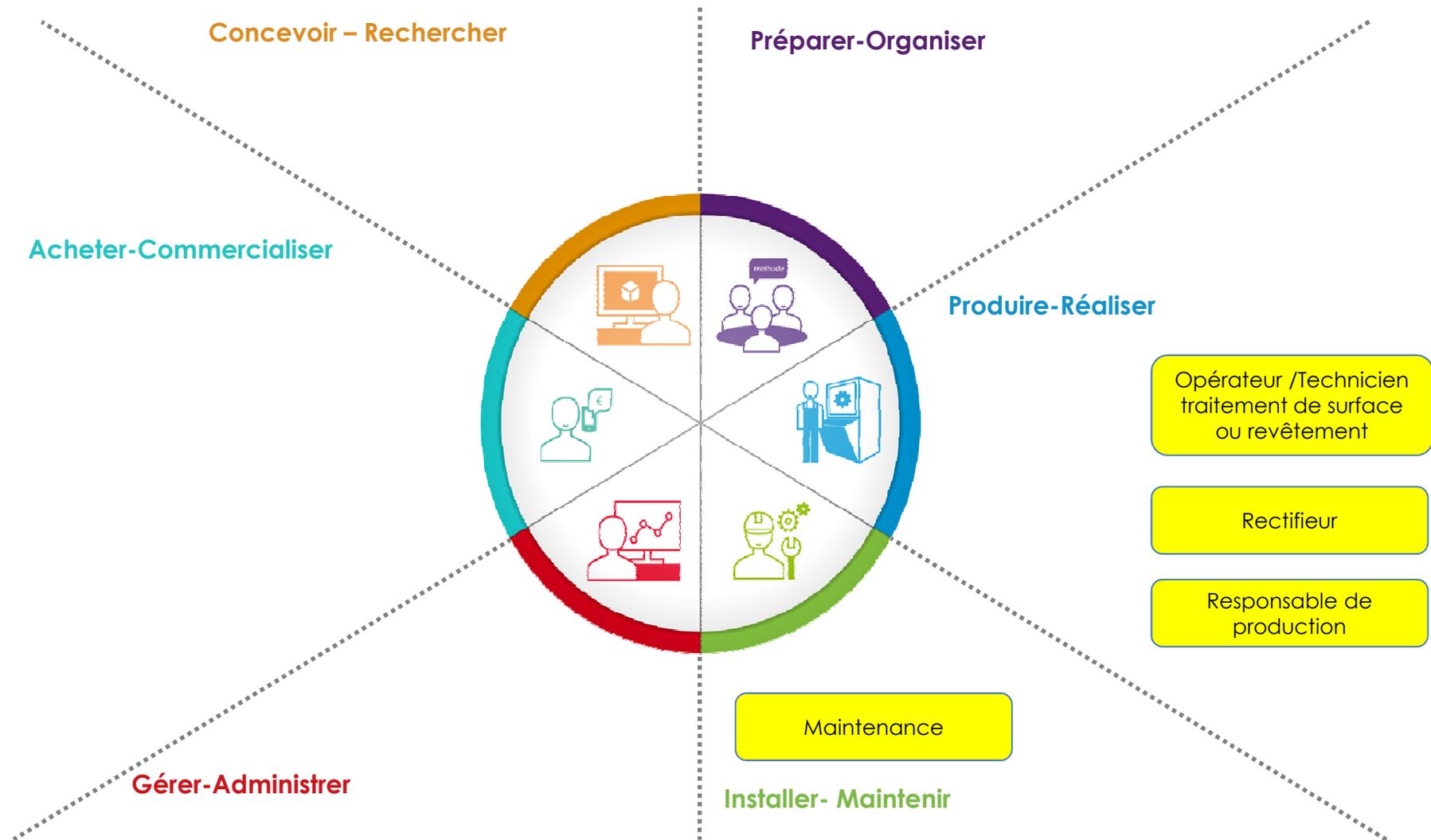


TRAITEMENT & REVÊTEMENT : ZOOM SUR LES MÉTIERS DE LA PRODUCTION





TRAITEMENT ET REVÊTEMENT DES MÉTAUX : LES MÉTIERS EN TENSION AUJOURD'HUI





TRAITEMENT ET REVÊTEMENT DES MÉTAUX : MOTIFS DE TENSION

Métier	Motif de tension	Mode de recrutement actuel
Opérateur /Technicien traitement de surface ou revêtement	<ul style="list-style-type: none">✓ Formations perçues comme trop peu pratiques✓ Niveau des candidats trop faible (BTS traitement thermique et traitement de surface) : des difficultés de remplissage qui impactent la qualité des entrants en formation	Diplômés d'IUT Mesures Physiques
Rectifieur	<ul style="list-style-type: none">✓ Nécessité d'un grand sens mécanique et d'une longue expérience et connaissance des pièces produites	CAP ajusteur (super profil) CAP tourneur-fraiseur Puis formation et expérience interne
Responsable de production	<ul style="list-style-type: none">✓ Poste difficile et soumis à une forte pression, en interface avec la production et les clients 'planification de la production → turn over	Ingénieur formé au management
Métiers de la maintenance	<ul style="list-style-type: none">✓ Manque de profils formés✓ Concurrence des autres secteurs industriels	



TRAITEMENT ET REVÊTEMENT DES MÉTAUX: ÉVOLUTIONS ET IMPACTS SUR LES COMPÉTENCES (1/2)

Facteurs d'évolution

Conséquences sur les compétences

Métiers impactés

L'essor des **techniques de revêtement voie sèche** face aux normes sanitaires et environnementales qui nécessitent de remplacer le Chrome VI

L'essor des **produits issus de la fabrication additive** et qui nécessite des étapes de parachèvements particulières, qui pourraient trouver une réponse avec le traitement de surface.

La demande des industriels de pièces aux **propriétés de plus en plus complexes** sur certains sujets (corrosion, frottement, fatigue, etc.)

Des pièces de plus en plus **travaillées** pour répondre aux besoins exigeants des industriels

Impact fort sur les **métiers de la R&D et de la modélisation** :

- recherches importantes pour trouver des techniques de revêtement performantes et capables de s'adapter aux pièces issues de la fabrication additive ;
- Besoins de performance et de durabilité de pièces notamment pour le secteur aéronautique, mais aussi oil & gas...

Des besoins importants sur des compétences techniques, mécaniques et du travail manuel pour les **métiers du parachèvement et de l'usinage**

✓ Chercheur métallurgiste
✓ Tribologue
✓ Ingénieur R&D
✓ Ingénieur produit
✓ Ingénieur process
✓ Ingénieur calcul/simulation

✓ Technicien ajusteur
✓ Opérateur finition
✓ Technicien contrôle qualité



TRAITEMENT ET REVÊTEMENT DES MÉTAUX: ÉVOLUTIONS ET IMPACTS SUR LES COMPÉTENCES (2/2)

Facteurs d'évolution

Conséquences sur les compétences

Métiers impactés

Accroissement de **l'automatisation, de la robotisation** (une intégration encore relativement limitée dans ce secteur) et pression client importante en terme de gains de productivité

Accroissement des besoins en matière d'optimisation des process, de R&D process pour diminuer le coût des traitements (notamment par voie sèche).

- ✓ Chercheur métallurgiste
- ✓ Ingénieur R&D
- ✓ Ingénieur produit
- ✓ Ingénieur process
- ✓ Ingénieur calcul/simulation

Évolution des compétences attendues dans les métiers **d'opérateurs / métiers de production** :
- hausse des compétences des conducteurs de machine : polyvalence (capacité à changer de ligne), conduite de plusieurs lignes, maintenance niveau 2... - voir les niveaux de maintenance en annexe
- baisse des besoins d'opérateurs non qualifiés

- ✓ Opérateur de revêtement
- ✓ Traitement de surface / thermique
- ✓ Conduite de ligne automatisée

Baisse des besoins dans les **métiers de la maintenance**

Cariste, pontier

Évolution des compétences attendues dans les **métiers de la maintenance** pour assurer la maintenance des équipements : besoin de compétences élargies (mécanique, électronique, mais également hydraulique, pneumatique...), avec un besoin de polyvalence (notamment pour les PME)

Tous les métiers de la maintenance



TRAITEMENT ET REVÊTEMENT DES MÉTAUX : ÉVOLUTION DES COMPÉTENCES

Concevoir – Rechercher

Maitrise des outils de modélisation / simulation

Conception produit client

Multi culturalisme

Programmation logiciel

Validation de modèles mathématiques

Multi-matériaux

Gestion projet

Conception à coût objectif

Leadership

Préparer-Organiser

Maitrise technique d'assemblage

Optimisation des process (LEAN...)

Ergonomie

HSE

Maitrise robotique/cobotique

Instrumentation

Polyvalence

Surveillance des process

Acheter-Commercialiser

Marketing aval (maitrise des attentes client)

Connaissances techniques

Produire-Réaliser

Ergonomie

Logistique intégrée (optimisation des flux)

Sens mécanique

Sens du détail

Gestion de business Unit

Automatisme

HSE

Robotique Métrologie

Mécanique

Electronique

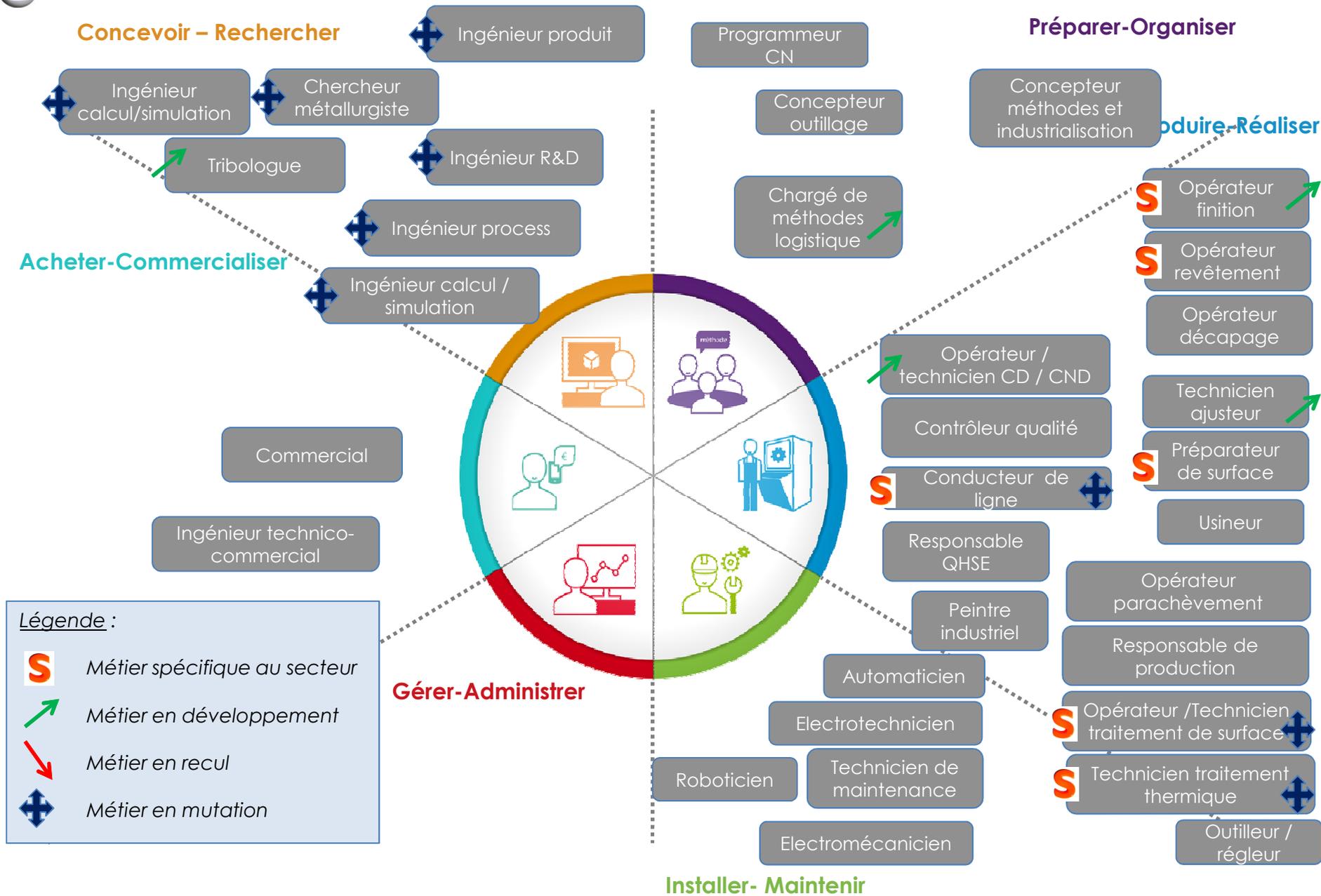
Gérer-Administrer

Installer- Maintenir

Légende : Compétences nouvelles ou en progression :
Compétences techniques
Compétences transversales / méthodologiques



TRAITEMENT ET REVÊTEMENT DES MÉTAUX : ÉVOLUTION DES MÉTIERS





INTRODUCTION

SYNTHÈSE

RAPPORT

- **1 – DONNÉES DE CADRAGE**
 - 1.1 – Les grandes tendances du marché mondial des métaux
 - 1.2 – La métallurgie en France
 - 1.3 – Données de cadrage des secteurs clients
- **2 – LE SECTEUR ET SES PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION À 5-10 ANS**
 - 2.1 – État du marché et perspectives d'évolution des emplois et recrutements à 5-10 ans
 - 2.2 – Évolution des besoins en compétences à 5-10 ans
 - 2.3 – Zoom sur chacun des domaines analysés
- **3 – L'ANALYSE DE L'OFFRE DE FORMATION**
 - 3.1 – L'offre de formation initiale aux métiers de la métallurgie
 - 3.2 – L'offre de formation continue
 - 3.3 – Zoom sur les CQPM
- **4 - BILAN D'ADÉQUATION ET PRÉCONISATIONS**
 - 4.1 – Bilan d'adéquation
 - 4.2 – Préconisations

ANNEXES



INTRODUCTION

- L'analyse de l'offre de formation cible les métiers spécifiques du secteur de l'élaboration des métaux et de leur transformation par forge, fonderie, fabrication additive métallique et traitement de surface ;
- Les formations plus générales au secteur de la branche comme les métiers de l'usinage ou les formations conduisant aux métiers de la maintenance ne sont pas abordées ici ; des travaux déjà réalisés par l'observatoire des métiers de la métallurgie sur ces domaines permettent de compléter l'analyse ;
- Du fait de leur spécificité en termes de type de métiers (relevant de la géologie, voire du génie civile pour l'exploitation), les formations conduisant aux activités de métallurgie extractive n'ont pas été intégrées dans cette partie du rapport.
- Toutefois un travail important a été récemment réalisé sur l'analyse de l'offre de formation dans le domaine des ressources minérales non énergétiques. Ces informations sont à retrouver sur le site : www.mineralinfo.fr



MÉTHODOLOGIE DE CONSTITUTION DE LA BASE DE DONNÉES

- Réalisation d'une base de données identifiant l'ensemble des formations conduisant aux métiers spécifiques de l'élaboration des métaux, première transformation par forge, fonderie, fabrication additive métallique et traitement de surface.
- Nous avons trié les formations dans trois catégories :
 - Les formations « spécifiques », dont le cœur de métier concerne exclusivement l'un des secteurs ciblés
 - Les formations « métallurgiques », qui peuvent conduire aux métiers cœur de nos différents secteurs (il s'agit essentiellement de formations de niveau I)
 - Les formations « générales », qui peuvent mener à des métiers de la métallurgie, mais qui ouvrent des portes vers l'industrie en général
- Une fois les formations identifiées, nous avons cherché les informations permettant de dresser notre tableau :
 - Des établissements de formation
 - La possibilité d'être formé en apprentissage, en formation continue
 - Les effectifs des diplômés
 - Les débouchés métiers
 - La proportion des jeunes qui poursuivaient une carrière ou des études dans la métallurgie (quand l'information est disponible)
- Nous avons enfin confronté ces informations aux professionnels de la formation lors de nos entretiens, afin de confirmer les tendances, et d'extrapoler les chiffres à l'ensemble de l'offre de formation

Voir extrait du fichier en annexe



PANORAMA DES FORMATIONS INITIALES – NIVEAU I

- **1 formation dédiée en forge & fonderie** : l'Ecole Supérieure de Fonderie & de Forge
 - Un taux de remplissage de 100% pour des promotions de vingt-cinq étudiants environ, un taux de sélection de 1 pour 3
 - À ces 25 diplômés peuvent être ajoutés 10 étudiants issus d'autres écoles d'ingénieurs et bénéficiant d'une spécialisation en forge / fonderie
 - Des diplômés qui trouvent du travail très rapidement : en moyenne moins de deux mois après la sortie d'école
 - Quelques étudiants qui continuent en mastères spécialisés et en thèse (tendance à la hausse)
- **8 établissements d'ingénieurs** avec une spécialisation forte en métallurgie dont environ 75 étudiants par an sortent diplômés avec une spécialité métallurgie
 - Des diplômés qui trouvent facilement du travail, mais pas nécessairement vers les secteurs de la métallurgie, fort attrait pour les secteurs aéronautique, automobile, etc.
 - Des taux de remplissage maximaux
 - Une tendance pour les diplômés à poursuivre leurs études vers des domaines de gestion de projet, lean management, etc
 - **Exemples d'établissements**
 - EEIGM : Ecole Européenne d'Ingénieurs en Génie des Matériaux → 20 % des étudiants s'y spécialisent en métallurgie
 - UTT : Université Technologique de Troyes → Une centaine d'étudiants spécialisés en matériaux métalliques
 - ENSAM : Ecole Nationale Supérieure des Arts et Métiers → Cours orientés vers la forge à Metz, la fonderie à Châlons, Aix et Angers, la fabrication additive à Paris
- **Quelques masters spécialisés** en lien avec les matériaux métalliques, formant une cinquantaine de diplômés par an
 - Master professionnel Procédés, Contrôles, Matériaux Métalliques : Industrie du Nucléaire (PC2M) de l'université de Bourgogne
 - Spécialité Métallurgie avancée du Master Sciences pour l'ingénieur et sciences des matériaux (université de Lorraine)
 - Certificat d'expert en conception et production de produits de fonderie et de forge (année de spécialisation à l'ESFF – Sèvres)

Estimation du nombre de diplômés annuels **

Spécialisation	Nombre d'ingénieurs	Nombre de masters	Nombre de thésards
Forge / Fonderie	25	2	1
Métallurgie générale	75	50 *	50 *
Total général	100	50*	50*

* Estimation Katalyse

** Données Cereq 2014 sauf forge et fonderie, données FFF 2016

- **Une cinquantaine de thèses par an** spécifiques aux métaux
 - Leur élaboration, les traitements thermiques, de surface, et les innovations technologiques comme la fabrication additive métallique
- **Au-delà des formations dédiées, la quasi-totalité des formations ingénieurs** intègrent des notions de métallurgie :
 - Des formations intégrant au moins un module mécanique ou matériaux mais ne menant pas nécessairement vers le secteur de la métallurgie
 - La nécessité de poursuivre parfois une formation complémentaire pour pouvoir intégrer une entreprise du secteur de la métallurgie due à la technicité importante de ces métiers

Sources : CTI, fédération forge / fonderie - entretiens et retraitements Katalyse



PANORAMA DES FORMATIONS INITIALES – NIVEAU II

- **3 établissements proposant une licence pro Fonderie et diplômant 35 personnes par an ;**

- Université Lyon 1, Université de Reims Charleville, Université de Lorraine Nancy

- **5 établissements, qui proposent des licences professionnelles spécifiquement orientées vers les métiers de la métallurgie, formant 35 diplômés par an environ ;**

- Exemples d'établissements :
 - L'IUT de Metz, Université de Lorraine, avec l'étude des propriétés des métaux et des effets des traitements (thermiques et de surface) appliqués
 - Le lycée Paul Constans de Montluçon et le lycée Roger Claustres de Clermont-Ferrand, sous la coordination de l'IUT d'Allier, pour dispenser une formation de métallurgie générale, mise en forme des métaux et soudage
 - Des licences en transformation des métaux dans l'IUT de Metz et l'Université de Reims

- **Au-delà de ces formations propres aux métiers de la métallurgie, une douzaine d'établissements de formation proposent des licences pro dans des thématiques proches de l'univers métallurgique :**

- 140 diplômés chaque année dans ces établissements
 - Parmi les formations repérées : des formations en analyse et mise en forme des matériaux, traitement des alliages, réalisation de structures métalliques
- Des formations techniques approfondies, donnant aux étudiants et apprentis les bonnes pratiques industrielles permettant l'accès à des postes de cadres, responsables d'unité de production
- Des formations plutôt orientées vers les métiers de la mécanique et de l'outillage cependant

Estimation du nombre de diplômés annuels *

Spécialisation	Licence Professionnelle	
	Nombre de diplômés	Nombre d'établissements
Fonderie	35	3
Métallurgie générale	34	5
Total général	70	8

* Données Cereq 2014 sauf forge et fonderie, données FFF 2016



PANORAMA DES FORMATIONS INITIALES – NIVEAU III

- 23 établissements formant **un peu plus de 160 diplômés en 2014 en BTS spécifiques** aux secteurs fonderie, forge, traitement de surface et traitement thermique :
 - 70 diplômés en forge et fonderie ;
 - Une centaine en traitement de surface et traitement thermique ;
 - Exemples d'établissements :
 - Lycée Marie Curie : BTS Forge, BTS Fonderie,
 - Lycée Franklin Roosevelt : BTS traitement des matériaux
- Une tendance à la **diminution du nombre d'étudiants dans ces formations** et une part qui n'intègre pas le secteur de l'élaboration de métaux et première transformation :
 - Des BTS qui connaissent des difficultés à se remplir : taux de remplissage à 75 % en moyenne
 - Une tendance importante des étudiants à continuer leurs études vers des licences pro ou des écoles d'ingénieurs

Estimation du nombre de diplômés annuels *

Spécialisation	Diplôme obtenu	
	Nombre de diplômés	BTS Nombre d'établissements
Fonderie	61	7
Forge	12	1
Traitements de surfaces	51	8
Traitements thermiques	44	7
Total général	168	23

* Données Cereq 2014 sauf forge et fonderie, données FFF 2016

- En plus de ces formations spécifiques, environ **233 établissements délivrant des BTS et 26 délivrant des DUT avec une coloration plus ou moins importante sur la métallurgie** :
 - Des formations qui apportent la connaissance de la physique des matériaux, mais besoin d'une mise à niveau pour les spécificités métier du secteur
 - Des recrutements en fin d'études vers des postes de techniciens de production ou technicien contrôle qualité en industrie (tous secteurs)



- **Une cinquantaine de diplômés de niveau IV chaque année dans les métiers de la métallurgie :**

- **7 établissements proposant un bac pro fonderie et diplômant une cinquantaine de personnes**

- Seul baccalauréat professionnel spécifique aux métiers de la métallurgie
- Plus de 80 % des lieux de formation au bac professionnel menant à la métallurgie ont disparu depuis début 2000
- Une partie des jeunes issus du bac Pro alimentant les BTS fonderie

- **3 établissements proposant un bac pro traitements de surface et diplômant une dizaine de personnes par an.**

- **Il n'existe plus de formations dédiées forge de niveau IV :**

- Le bac pro forge a fermé en 1995, il formait 25-30 diplômés par an

Estimation du nombre de diplômés annuels *

Diplôme obtenu Spécialisation	Bac Pro	
	Nombre de diplômés	Nombre d'établissements
Fonderie	53	7
Traitements de surface	10	3
Total général	63	10

* Données Cereq 2014 sauf forge et fonderie, données FFF 2016

- **15 autres baccalauréats professionnels généralistes qui peuvent conduire vers la métallurgie**

- Exemples de bacs professionnels intégrés dans la catégorie « généraliste » :
 - Baccalauréat « Etude et définition de produits industriels », formant plus de 550 jeunes par an
 - Baccalauréat « Technicien en chaudronnerie industrielle », formant plus de 1 800 jeunes par an
 - Baccalauréat « Pilote de lignes de production », récemment créé en 2015
- Une préparation à des métiers pouvant conduire à une diversité de secteurs industriels (relevant de la branche métallurgique ou non) ; de fait des jeunes qui, pour entrer dans le secteur, doivent bénéficier d'une formation aux spécificités de l'activité métallurgique.



PANORAMA DES FORMATIONS INITIALES – NIVEAU V

■ Environ **50 diplômés de formations de niveau V dédiés à la fonderie** :

- Peu de sortants toutefois à ce niveau de diplômés
 - Le diplôme de CAP mouleur noyateur est désormais intégré au cursus de Bac Pro fonderie, il est validé en fin de 2^{ème} année de Bac Pro. Les élèves ont vocation à poursuivre leur cursus jusqu'à la fin de la 3^{ème} année validant le diplôme de Bac Pro fonderie.
 - Seulement 2 diplômés au **CAP mouleur-noyateur (produits d'ornement)** au lycée Hector Guimard en 2014 à Lyon : formation destinée aux ouvrages d'art
- Des **difficultés à remplir** les formations

■ Quelques **formations « généralistes »** qui peuvent également conduire au secteur de l'élaboration des métaux, première transformation et traitement de surface :

- Il s'agit notamment des formations suivantes
 - BEP en chaudronnerie industrielle
 - CAP conduite de lignes automatisées
- Formations nourrissant tous les secteurs industriels, qui offrent une **formation de base et une culture industrielle mais pas de formation liée à la métallurgie elle-même.**

Estimation du nombre de diplômés annuels *

Spéciali- sation	Diplôme obtenu	
	Nombre de diplômés	Nombre d'établis- sements
Fonderie	55	4
Total général	55	4

* Données FFF 2016

** Ce chiffre intègre les 45 diplômés du CAP « métiers de la fonderie », utilisé uniquement dans le cadre d'un bac pro fonderie, donc comptabilisés uniquement en tant que bac pro dans le récapitulatif final. Il comptabilise aussi les 2 diplômés du CAP mouleur-noyateur



ZOOM FORMATION INITIALE ET FABRICATION ADDITIVE MÉTALLIQUE

Pas de formations dédiées fabrication additive métallique mais :

- La fabrication additive est **très présente dans les cursus de niveau I... (qu'elle soit métallique ou polymère)**
 - Intégrée de manière déjà importante (et en développement) en **école d'ingénieur** :
 - Dans des modules dédiés, sous la forme de projets, d'exercices ou de TP
 - De manière plus importante dans certaines spécialités d'écoles d'ingénieur ; ainsi par exemple :
 - A l'école supérieure des arts et métiers (ENSAM)
 - » en 3^{ème} année « management des nouvelles technologies de la conception (MANAGINOV) », le module « nouvelles technologies et réalité virtuelle » intègre notamment la fabrication additive ;
 - » En 3^{ème} année « Usine du futur : du prototypage 3D à l'UGV (PROTeUS) », un module est consacré à la fabrication additive (aspects scientifiques et technologique, les machines).
 - A l'ESIEE Paris, le cursus en alternance « informatique et applications – ingénierie 3D et technologie des médias), dédié à la maîtrise des technologies graphiques (plutôt conception et programmation) intègre une formation sur les logiciels des imprimantes 3D.
 - A l'Institut de Formation Technique Supérieure de Charleville Mézières : la formation ingénieur matériaux et mécanique en apprentissage, conduite en partenariat avec l'UTT, intègre la conception de produits en fabrication additive.
 - L'école nationale des arts et métiers (ENSAM) propose par ailleurs une 3^{ème} année dédiée à la fabrication additive « materials&additive manufacturing (MadMan)
 - Très présente dans les autres **cursus de niveau I dédiés à la métallurgie / aux matériaux** :
 - Dans **les masters dédiés matériaux** comme par exemple le master « matériaux et sciences pour l'ingénieur – spécialité sciences des matériaux et nouvelles technologies » de l'Université de Reims Champagne-Ardenne
 - Dans les **sujets de thèse des doctorants**
- ... et également **intégrée progressivement aux cursus professionnels par une sensibilisation aux innovations technologiques (plutôt niveau II et III) :**
 - Ainsi par exemple le **BTS conception des processus de réalisation des produits**, récemment révisé avec une nouvelle appellation et remplaçant notamment le BTS études et réalisation d'outillage de mise en forme des matériaux, intègre parmi les procédés, la fabrication additive, qu'elle soit métallique ou polymère.



SYNTHÈSE : FORMATIONS INITIALES

- **Plus de 550 jeunes sont diplômés chaque année** d'une formation initiale menant aux métiers spécifiques du travail des métaux :
 - Près de 200 sont formés aux métiers de la forge / fonderie ;
 - Un peu plus de 100 aux métiers du traitement thermique et traitement de surface ;
 - Un peu plus de 200 disposent d'un diplôme avec une forte spécialité métallurgie ; il s'agit essentiellement de diplômés de niveau I ;
 - On note qu'il n'existe pas de formation dédiée aux métiers de l'élaboration des métaux (qui constituent pourtant une part importante des effectifs du secteur).
- **Des diplômes plutôt très qualifiés :**
 - Environ 200 diplômés de niveau I :
 - Dont 100 ingénieurs : 25 ingénieurs en forge et fonderie et 75 ingénieurs avec une forte spécialité métallurgie ;
 - 50 masters
 - 50 thèses
 - Plus de 230 diplômés des niveaux II et III
 - Une centaine de diplômés de niveau IV et V
 - Et même quasi disparition du niveau V (ce niveau constitue une entrée vers le niveau IV)

	Nombre de diplômés annuels *					Total général
	Niveau I	Niveau II	Niveau III	Niveau IV	Niveau V	
Forge / Fonderie	25	35	73	53	55	241
Traitements de surfaces			51	10		61
Traitements thermiques			44			44
Métallurgie générale	175	34				209
Total général	200	70	168	63	55	556

* Données Cereq 2014 sauf forge et fonderie, données FFF 2016

- Une **diminution des effectifs dans les formations de niveaux III, IV, V** qui a conduit à de nombreuses fermetures de sites de formation ces dernières années ; un défaut d'attractivité d'une partie de ces formations qui pourrait les menacer à moyen terme.
- Par ailleurs un **grand nombre de formations « généralistes »** existent, pouvant potentiellement conduire aux métiers de notre secteur, toutefois :
 - Des salariés qui nécessiteront une mise à niveau pour connaître le secteur à leur entrée en poste
 - Une problématique d'attractivité du secteur pour capter ces profils (dont la formation plus généraliste peut conduire à l'ensemble des métiers industriels)



INTRODUCTION

SYNTHÈSE

RAPPORT

- **1 – DONNÉES DE CADRAGE**
 - 1.1 – Les grandes tendances du marché mondial des métaux
 - 1.2 – La métallurgie en France
 - 1.3 – Données de cadrage des secteurs clients
- **2 – LE SECTEUR ET SES PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION À 5-10 ANS**
 - 2.1 – État du marché et perspectives d'évolution des emplois et recrutements à 5-10 ans
 - 2.2 – Évolution des besoins en compétences à 5-10 ans
 - 2.3 – Zoom sur chacun des domaines analysés
- **3 – L'ANALYSE DE L'OFFRE DE FORMATION**
 - 3.1 – L'offre de formation initiale aux métiers de la métallurgie
 - 3.2 – L'offre de formation continue
 - 3.3 – Zoom sur les CQPM
- **4 - BILAN D'ADÉQUATION ET PRÉCONISATIONS**
 - 4.1 – Bilan d'adéquation
 - 4.2 – Préconisations

ANNEXES



INTRODUCTION

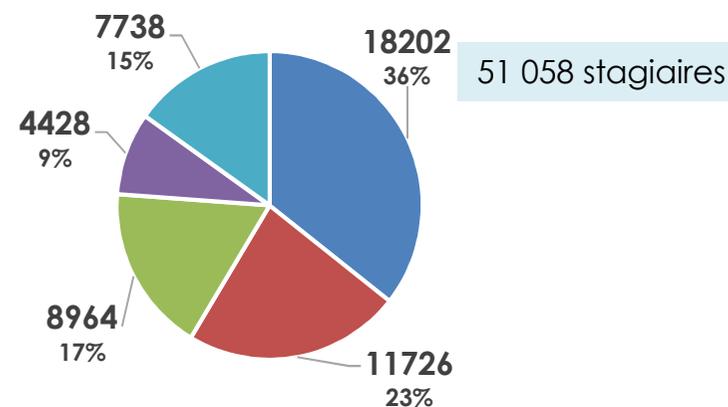
- L'analyse de l'offre de formation continue a été réalisée à partir des données fournies par l'OPCAIM sur la consommation de formation continue en 2014 et 2016 ; les données de l'année 2015 n'étant pas significatives. En effet, en 2015 a eu lieu la réforme de la formation professionnelle à laquelle les entreprises ont eu des difficultés à s'adapter.
- L'OPCAIM nous a fourni des données concernant les formations suivies par les salariés des entreprises du secteur de l'élaboration des métaux, de leur première transformation par forge, fonderie, fabrication additive métallique et traitement de surface métallique, quel que soit le type de formation suivie (il peut s'agir de formation concernant des salariés de la fonction « gérer – administrer » et n'ayant pas de lien avec nos cœurs de métier).
- Les formations ont été classées pour conduire des zooms sur le type de formations conduites (et notamment mettre en avant les formations « métiers métallurgiques »).
- Un point sur le vocabulaire utilisé :
 - Un bénéficiaire est une personne physique qui peut suivre une ou plusieurs formations
 - Un stagiaire est une personne suivant une formation à un moment donné (un bénéficiaire peut donc être stagiaire plusieurs fois)
 - Un dossier représente une demande de formation émise par une entreprise pour un ou plusieurs salariés



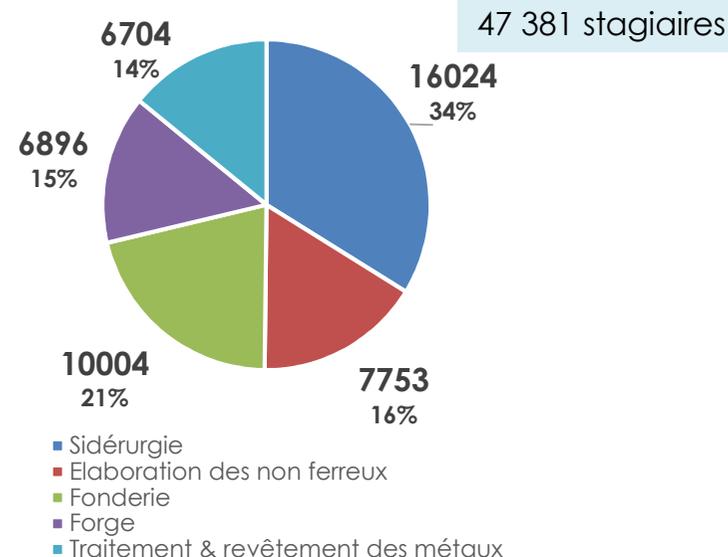
NOMBRE DE STAGIAIRES FORMÉS ET ÉVOLUTION

- En 2016 **plus de 51 000 stagiaires** ont bénéficié d'une formation :
 - Plus du tiers des stagiaires sont issus de la sidérurgie (36%)
 - Un peu plus d'un quart de la forge (9%) et fonderie (17%)
 - Près d'un quart de l'élaboration des non ferreux (23%)
 - 15% du traitement et revêtement des métaux
- Une **augmentation significative du nombre de stagiaires entre 2014 et 2016 (+7,8 %)**
 - Une augmentation liée à la reprise des formations professionnelles par les entreprises. 2015 a connu une forte baisse (-13 %) à cause de la réforme de la formation professionnelle
- Une **tendance différenciée selon les secteurs** :
 - Des secteurs dont le nombre de stagiaires a diminué...
 - Fonderie : -10,4 %
 - Forge : -35,8 %
 - ...d'autres dont le nombre augmente :
 - Sidérurgie : +13,6 %
 - Élaboration des métaux non ferreux : +51,2 %
 - Traitement & revêtement des métaux : +15,4 %
- A noter toutefois que la réforme de la formation professionnelle a fortement déstabilisé les entreprises et leur consommation de formation, il est de fait délicat d'interpréter les évolutions à ce stade.

RÉPARTITION DU NOMBRE DE STAGIAIRES PAR SECTEUR D'ACTIVITÉ EN 2016
(source : OPCAİM – retraitement Katalyse)



RÉPARTITION DU NOMBRE DE STAGIAIRES PAR SECTEUR D'ACTIVITÉ EN 2014
(sources : OPCAİM – retraitement Katalyse)

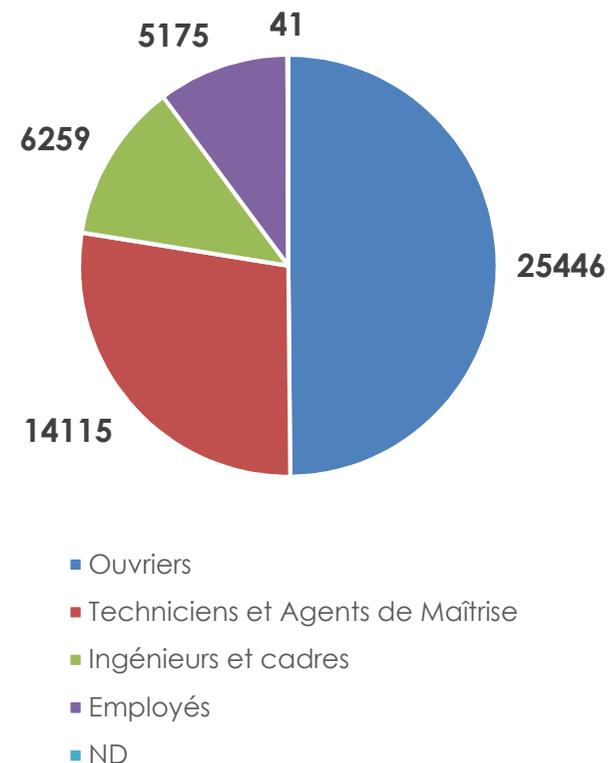




QUALIFICATION DES PERSONNES FORMÉES

- Des formations qui bénéficient en grande partie aux **métiers de la production** ;
- Et **notamment aux ouvriers** :
 - La moitié des stagiaires sont des ouvriers (pour rappel les salariés de niveaux IV, V et VI qui intègrent les ouvriers et une partie des employés représentent les 2/3 des effectifs du secteur)
 - Un quart sont des techniciens et agents de maîtrise (pour 20 % des effectifs en niveaux II et III)
 - 12 % sont des ingénieurs (pour 12% des effectifs de niveau V)

RÉPARTITION DU
NOMBRE DE STAGIAIRES EN 2016 PAR NIVEAU
DE QUALIFICATION
(source : OPCAİM – retraitement Katalyse)

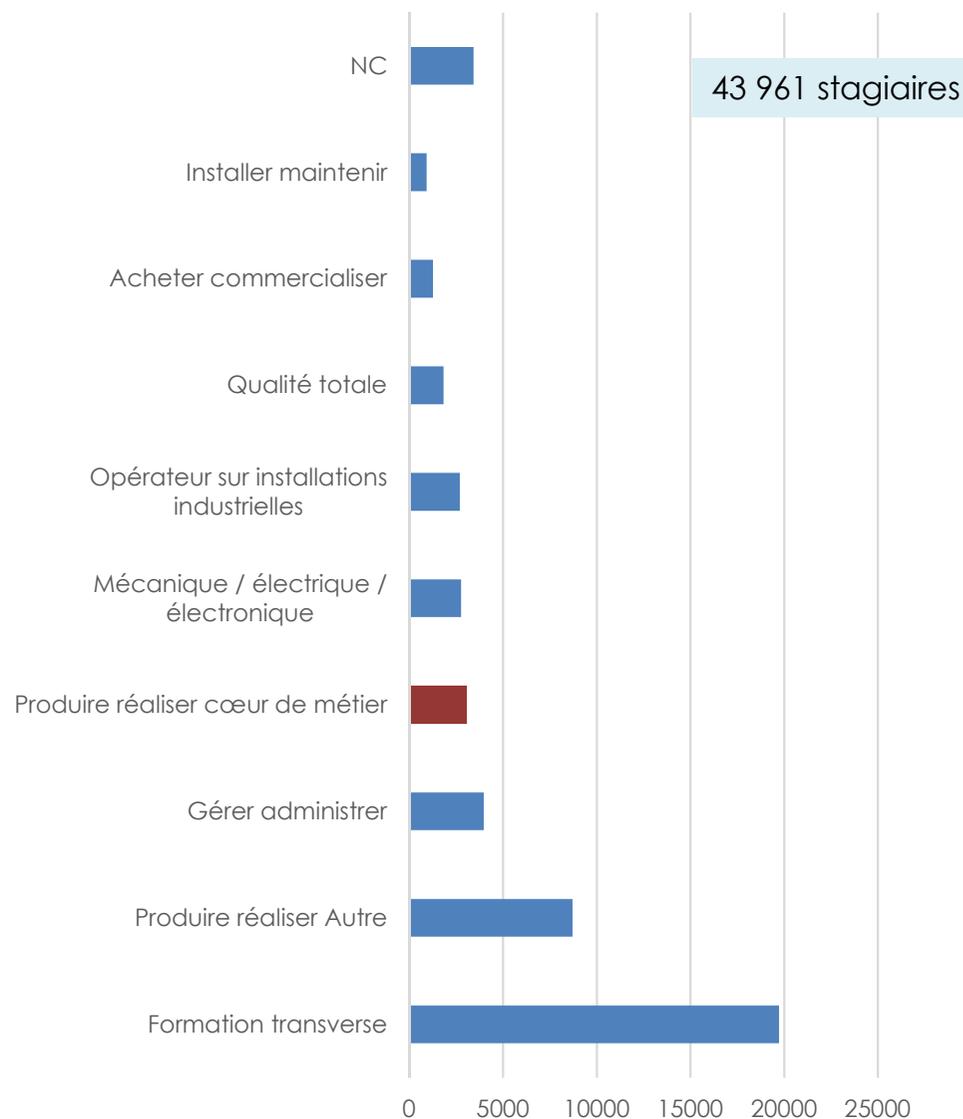


DOMAINES DE FORMATIONS EN 2014

NB : les données 2016 n'étant pas disponible au moment de l'élaboration de l'étude, nous présentons ici les données 2014, celles de 2015, en pleine réforme de la formation professionnelle, étant trop peu représentatives (le nombre de stagiaires avaient fortement chuté).

- Des **formations « cœur de métier » qui ne représentent que 7 % des formations suivies en 2014**
 - Voir zoom page suivante
 - Les formations d'opérateurs sur installation industrielles représentent 6% des formations ; elles peuvent être des formations sur équipement métallurgiques, toutefois la dénomination est trop large pour en être certain, d'où le fait d'isoler cette donnée.
- Une part majoritaire de formations dans :
 - Les **thématiques transverses** (45% des formations)
 - Il s'agit de formations en bureautique, langue, management...
 - Les **métiers de production hors cœur de métiers** (20 % des formations réalisées)
 - Les formations en transport, manutention et logistique représentent plus de 60 % de ces formations
 - Les formations en gestion de production, usinage, soudage... sont intégrées dans cette catégorie
 - Les métiers de la gestion / administration (formations plutôt dédiées aux fonctions support)
- Le nombre de formations suivies en « **mécanique / électrique / électronique** » a augmenté de 67 % entre 2014 et 2015 : des formations recherchées que ce soit pour les fonctions de maintenance ou de conduite de ligne

RÉPARTITION DU NOMBRE DE STAGIAIRES
PAR DOMAINE DE FORMATION EN 2014
(SOURCE : OPCAİM – RETRAITEMENT KATALYSE)

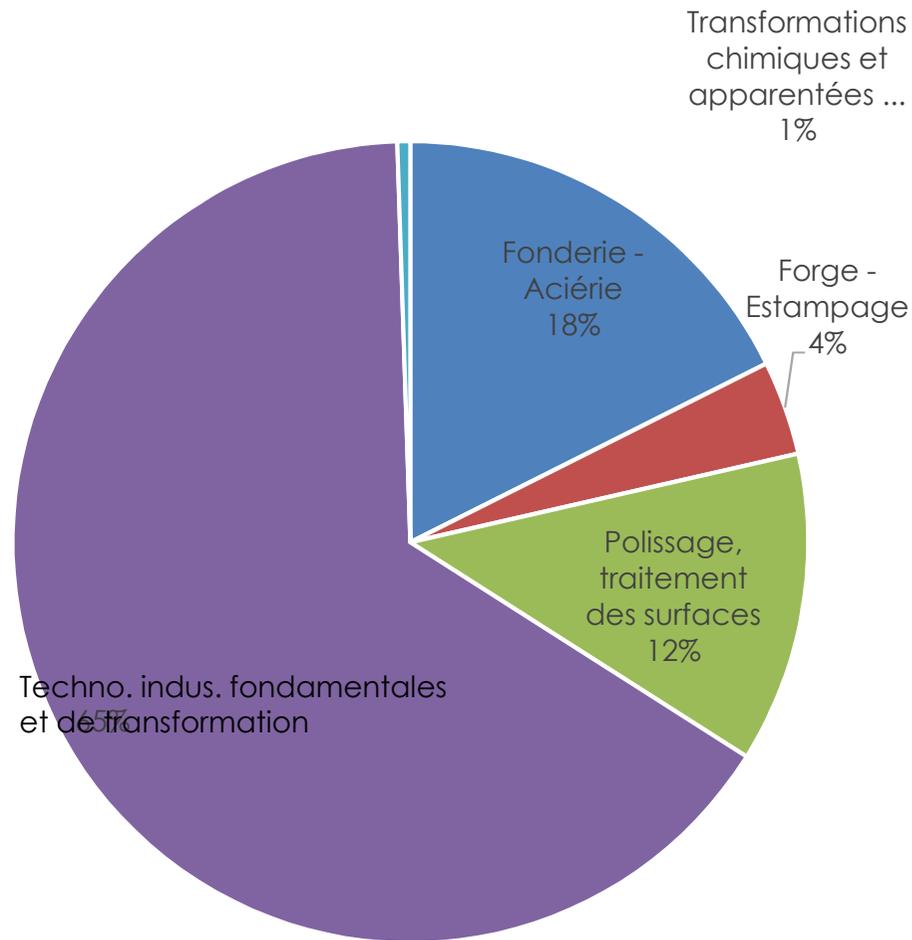




ZOOM SUR LES FORMATIONS PRODUCTION « CŒUR DE MÉTIER »

- Parmi les stagiaires, seuls **un peu plus de 3 000 en 2014** ont suivi une formation dédiée sur le cœur de métier du secteur, c'est-à-dire :
 - Des formations relevant des technologies de transformation (65% des stagiaires ayant bénéficié d'une formation « cœur de métier »),
 - Des formations « fonderie – aciérie » (18%)
 - Des formations « forge / estampage » (4%)
 - Des formations « polissage, traitement des surfaces » (12%)

RÉPARTITION DU NOMBRE DE STAGIAIRES SUR LES FORMATIONS PRODUCTION « CŒUR DE MÉTIER » EN 2014
(SOURCES : OPCAİM – RETRAITEMENT KATALYSE)



3 026 stagiaires



ZOOM SUR LES FORMATIONS CONTINUES EN FABRICATION ADDITIVE MÉTALLIQUE (FAM)

- Une offre grandissante en matière de fabrication additive métallique, proposée notamment par les centres techniques :
 - Formation intégrant un volet production et un volet conception
 - Formations courtes relevant plutôt de l'initiation et mettant en évidence les avantages et les limites de la FAM
- Des offres de formation proposées par les fabricants de machines (et certainement une offre qui va se renforcer avec l'industrialisation des process et le développement de la FAM).

Exemples :

- Deux stages par an proposés par l'A3F en partenariat avec Spartacus 3D et le CTIF (2 jours)
- Un stage de l'école polytechnique (3 jours) sur la fabrication additive, y compris des métaux
- Un stage proposé par le CETIM (2 jours) sur la fabrication additive, balayant métaux, céramiques et polymères.
- Un stage du centre de plasturgie sur la FAM (2 jours)
- Un stage de 2,5 jours d'IREPA-LASER, sur la FAM



INTRODUCTION

SYNTHÈSE

RAPPORT

- **1 – DONNÉES DE CADRAGE**
 - 1.1 – Les grandes tendances du marché mondial des métaux
 - 1.2 – La métallurgie en France
 - 1.3 – Données de cadrage des secteurs clients
- **2 – LE SECTEUR ET SES PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION À 5-10 ANS**
 - 2.1 – État du marché et perspectives d'évolution des emplois et recrutements à 5-10 ans
 - 2.2 – Évolution des besoins en compétences à 5-10 ans
 - 2.3 – Zoom sur chacun des domaines analysés
- **3 – L'ANALYSE DE L'OFFRE DE FORMATION**
 - 3.1 – L'offre de formation initiale aux métiers de la métallurgie
 - 3.2 – L'offre de formation continue
 - 3.3 – Zoom sur les CQPM
- **4 - BILAN D'ADÉQUATION ET PRÉCONISATIONS**
 - 4.1 – Bilan d'adéquation
 - 4.2 – Préconisations

ANNEXES

- Les Certificats de Qualification Paritaire de la Métallurgie (CQPM) sont une certification destinée à valider les capacités professionnelles.
- Ils valident les qualifications professionnelles à l'issue d'un parcours de formation ou de validation des acquis de l'expérience (VAE).
- Il existe plus de 180 certifications dans 20 domaines d'activités.
- Ils sont classés en 4 catégories (A, B, C et C*) en fonction du niveau de qualification (C* étant le plus élevé).



IDENTIFICATION DES CQPM EN LIEN AVEC LE SECTEUR

Numéro	Libellé	Forge / fonderie	Elab. Métaux	Traite- ments	2011	2012	2013	2014	2015	Somme
64	Opérateur de transformation métallurgique en laminage à chaud de produits longs		x		0	2	4	0	7	13
66	Opérateur de transformation métallurgique en forgeage	x				4	55	25	15	15
67	Opérateur de transformation métallurgique en aciérie		x		4	14	14	2	0	34
117	Conducteur d'installations à mouler sous pression les matériaux métalliques	x			3	3	0	7	1	14
149	Régleur de machine de frappe à froid	x	x		3	26	8	14	8	59
155	Opérateur en fonderie cire perdue	x			0	0	1	0	4	5
168	Technicien d'atelier de fonderie de précision à modèles perdus	x			8	0	0	/	/	
275	Lamineur à chaud		x		3	0	6	1	0	10
293	Opérateur de fusion	x	x		0	11	3	0	3	17
134	Coquilleur	x			7	4	0	0	0	11
154	Mouleur-noyauteur	x			21	21	16	25	3	86
234	Opérateur en traitement de surface sur pièces aéronautiques (par traitement de conversion et revêtement sur alliages d'aluminium et aciers)			x	12	9	16	7	7	51
69	Opérateur galvanoplaste			x	0	1	7	1	20	29
125	Polisseur en micromécanique			x	0	0	0	5	12	17
128	Peintre industriel			x	28	21	23	18	16	106
295	Technicien(ne) de laboratoire métallurgique des industries de process	x	x		0	0	0	0	1	1
47	Outilleur mouliste	x			1	3	0	6	0	10
182	Outilleur en découpe et en moule métallique	x			8	2	4	0	10	24

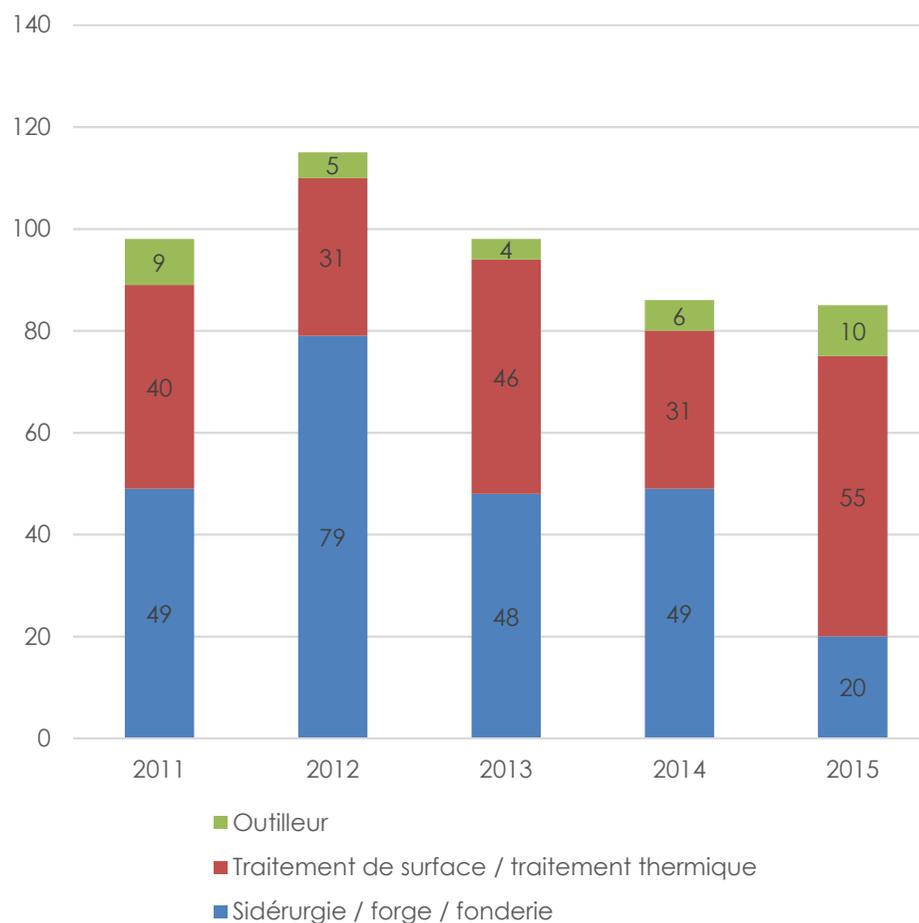
- **11 CQPM dans les secteurs forge / fonderie / élaboration des métaux** qui couvrent :
 - Les métiers **d'opérateurs / conduite de ligne** avec spécificité métiers
 - Couvrant le champ des besoins :
 - Laminage à chaud de produits longs (catégorie A)
 - Lamineur à chaud (catégorie B)
 - Forgeage (catégorie A)
 - Aciérie (catégorie A)
 - Régleur de machine de frappe à froid (catégorie A)
 - Moulage sous pression (catégorie A)
 - Fonderie cire perdue (catégorie A)
 - Opérateur de fusion (fonderie et sidérurgie) - (catégorie A)
 - Quasi exclusivement de catégorie A (opérateur) à l'exception du CQPM Lamineur à chaud (le CQPM technicien atelier fonderie – catégorie B – a été supprimé faute d'utilisation) → un outil utilisé plutôt pour former en « entrée de métier » pour connaître ses spécificités.
 - Des **métiers spécifiques à la forge / fonderie** :
 - Coquilleuse (catégorie A)
 - Mouleur-noyauteur (catégorie A)
 - Le métier de technicien de laboratoire métallurgique des industries de process (catégorie C)
- **2 CQPM outilleur mouliste** (catégorie B) et **outilleur en découpe et en moule métallique** (catégorie B) qui peuvent également intéresser les entreprises des forges / fonderie
- **4 CQPM dans le champ du traitement de surface / traitement thermique** :
 - Opérateur galvanoplaste (catégorie A)
 - Peintre industriel (catégorie A)
 - Opérateur en traitement de surface sur pièces aéronautiques (catégorie A)
 - Polisseur en micromécanique (catégorie A)
- **A l'exception du lamineur à chaud**, des métiers de l'outillage et du technicien de laboratoire, les **CQPM relèvent exclusivement de la catégorie A.**

EVOLUTION DE LEUR UTILISATION

- L'utilisation des CQMP de notre périmètre a **fortement diminué**, pouvant remettre en question leur existence, en particulier les 11 CQPM dans les secteurs forge / fonderie / élaboration des métaux qui n'ont été mobilisés que 20 fois en 2015, contre une cinquantaine de fois en 2013 et 2014.
- Les CQPM du traitement de surface / traitement thermique sont plutôt plus utilisés en 2015.
- L'utilisation des CQPM en outillage est relativement stable.
- Cette évolution est à mettre au regard de l'évolution du secteur dans son ensemble, qui a connu d'importantes restructurations ces dernières années (baisse des effectifs et des recrutements).
- Par ailleurs sur certains territoires où la concentration industrielle est forte, les fermetures ou réduction d'effectifs de certains sites ont été l'occasion pour d'autres entreprises de recruter du personnel déjà formé.

Utilisation des CQPM des secteurs de la sidérurgie, forge, fonderie, traitement de surface et traitement thermique, outilleurs

Source : UIMM





INTRODUCTION

SYNTHÈSE

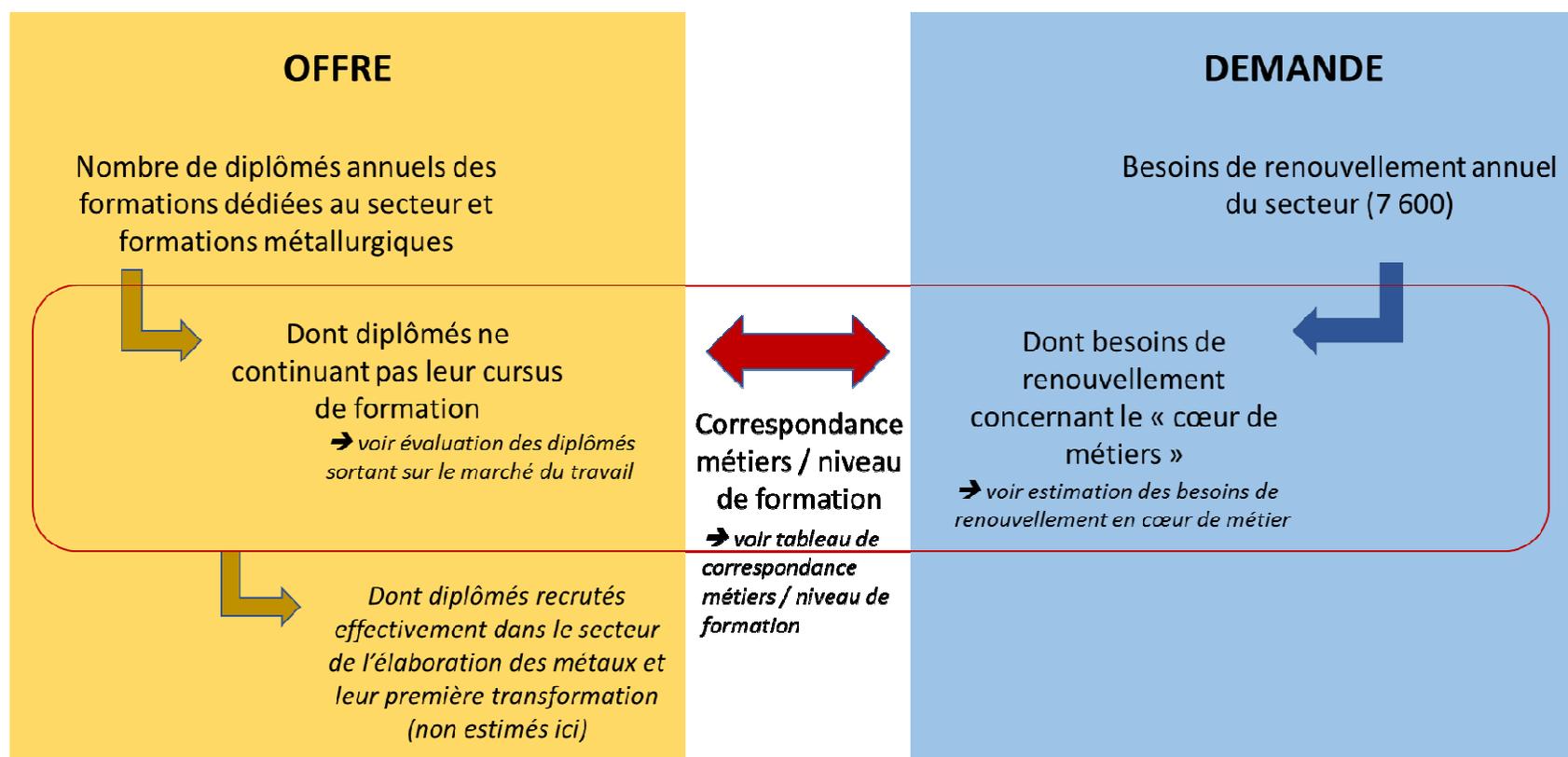
RAPPORT

- **1 – DONNÉES DE CADRAGE**
 - 1.1 – Les grandes tendances du marché mondial des métaux
 - 1.2 – La métallurgie en France
 - 1.3 – Données de cadrage des secteurs clients
- **2 – LE SECTEUR ET SES PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION À 5-10 ANS**
 - 2.1 – État du marché et perspectives d'évolution des emplois et recrutements à 5-10 ans
 - 2.2 – Évolution des besoins en compétences à 5-10 ans
 - 2.3 – Zoom sur chacun des domaines analysés
- **3 – L'ANALYSE DE L'OFFRE DE FORMATION**
 - 3.1 – L'offre de formation initiale aux métiers de la métallurgie
 - 3.2 – L'offre de formation continue
 - 3.3 – Zoom sur les CQPM
- **4 – BILAN D'ADÉQUATION ET PRÉCONISATIONS**
 - 4.1 – Bilan d'adéquation
 - 4.2 – Préconisations

ANNEXES

- Les estimations d'adéquation quantitative de l'offre réalisées ci-après doivent être manipulées avec précaution ; elles ont pour ambition de donner un ordre de grandeur des besoins et de l'offre. Toutefois, il existe une multitude de parcours professionnels.

Principe d'adéquation offre / demande de formation





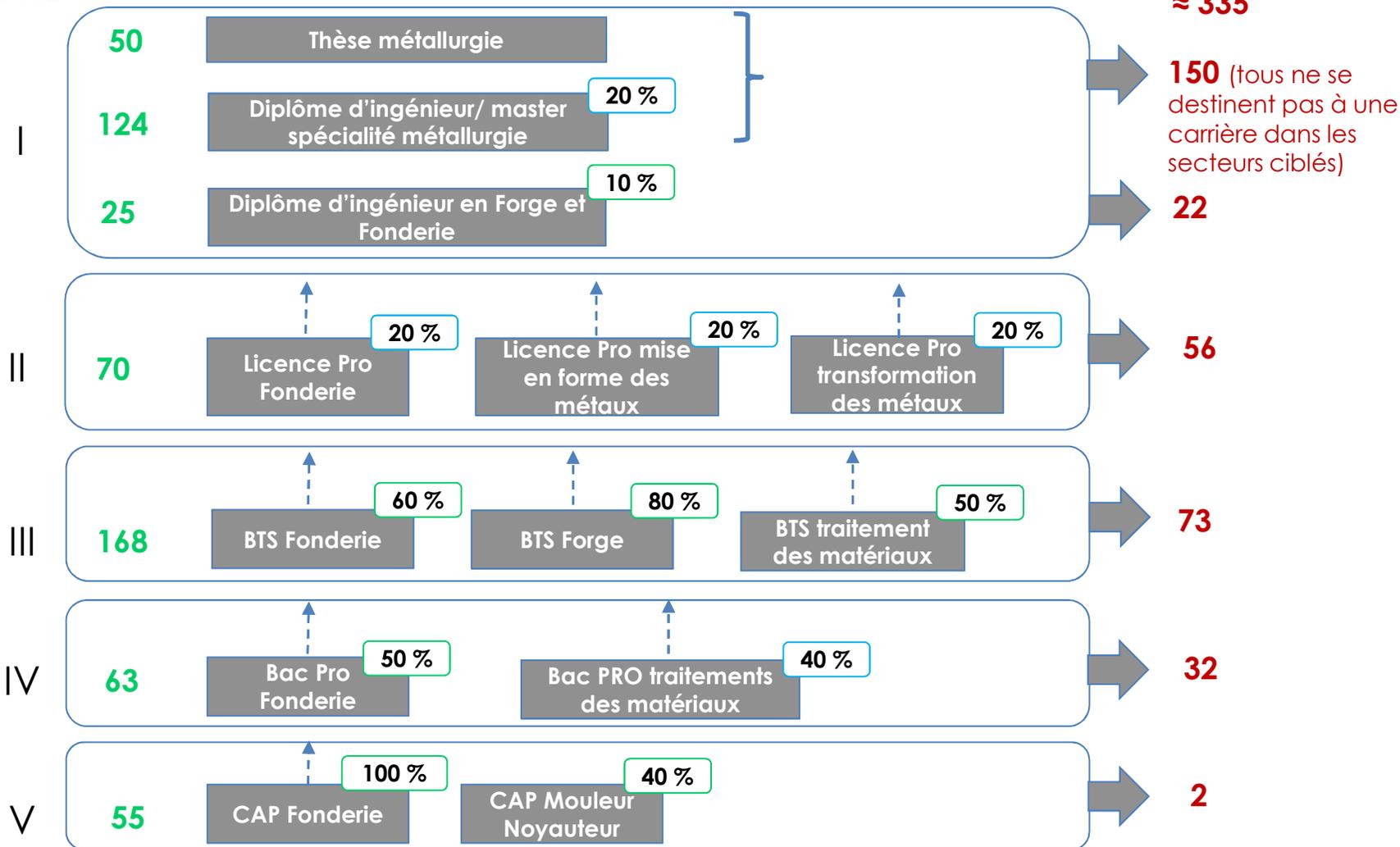
EVALUATION DES DIPLÔMÉS SORTANT SUR LE MARCHÉ DU TRAVAIL

Nombre diplômés / an

Nombre diplômés sortants/ an

Total ≈ 556

≈ 335



Légende
 xx % Taux de poursuite (hypothèses issues des entretiens)
 xx % Taux de poursuite (autre hypothèse – voir annexe)



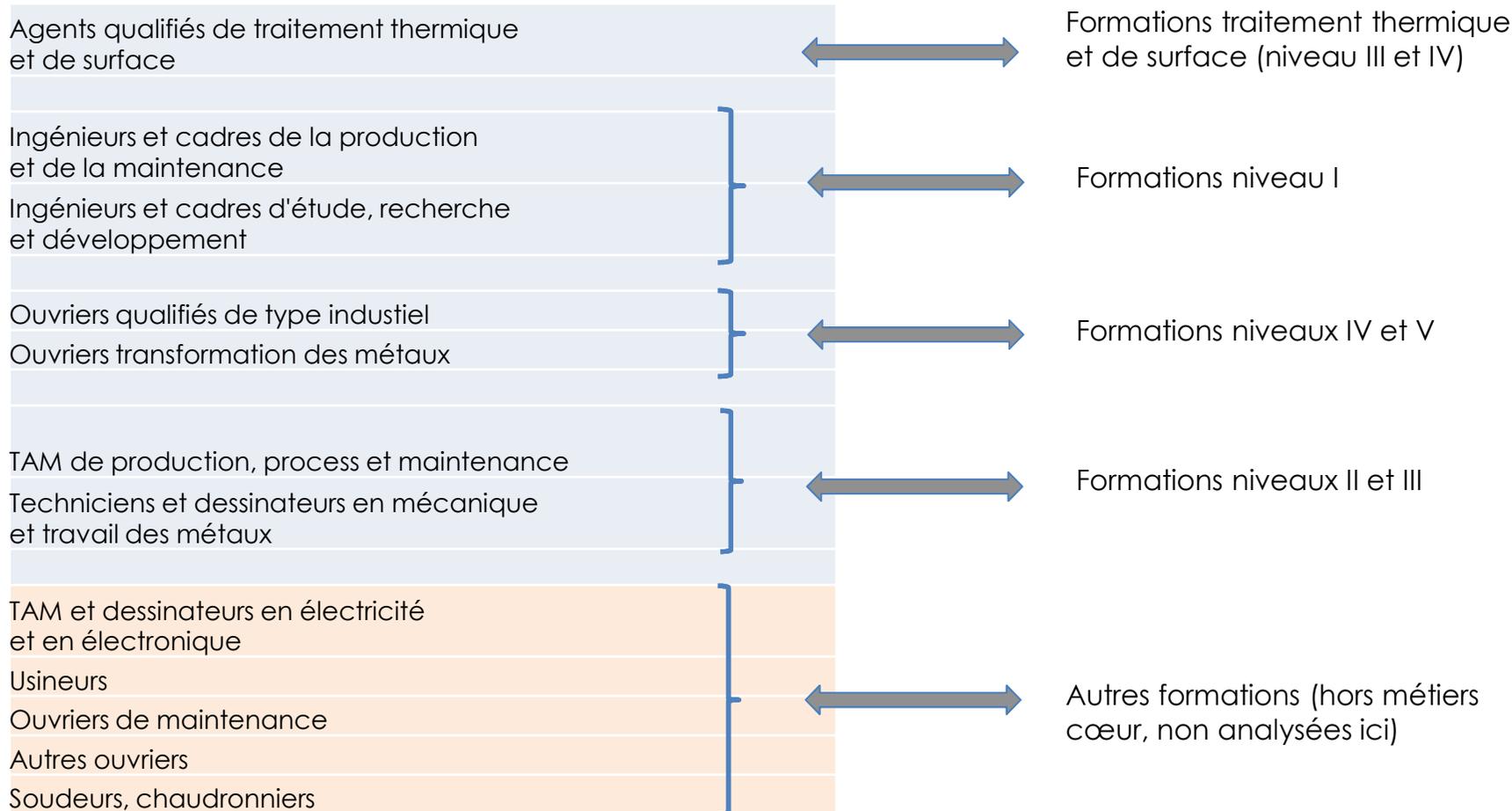
- Une estimation en deux temps :
 - Estimation quantitative : nous connaissons la part des emplois en cœur de métier pour chaque secteur (voir page 46) → nous avons appliqué cette part aux besoins en renouvellement du secteur d'activité concerné ;
 - Cette estimation permet de donner un ordre d'idée du besoin de renouvellement annuel ;
 - Toutefois elle ne tient pas compte du fait que les besoins en renouvellement vont être différenciés du fait des tendances d'évolution (par exemple la diminution tendancielle des emplois les moins qualifiés) ; d'où l'intégration d'une approche qualitative complémentaire (point ci-dessous).
 - Estimation qualitative :
 - Pour intégrer les analyses qualitatives sur l'évolution des structures d'emplois, nous avons précisé les tendances d'évolution prospective :
 - + à ++ : hausse attendue de leur nombre
 - = stabilisation du nombre
 - - à -- : baisse attendue du nombre



CORRESPONDANCE MÉTIERS / NIVEAU DE FORMATION

Métiers cœur métallurgiques (Dénomination PCS)

Niveau de formation





BILAN D'ADÉQUATION EMPLOIS / FORMATIONS – NIVEAU I

- Une assez bonne adéquation « théorique » entre besoins des industriels et diplômés...

- ... A nuancer toutefois :

- Des besoins de renouvellement estimés en partie sous-évalués, une partie des ingénieurs étant dans des fonctions de directions (non intégrées ici).
- Des besoins en hausse dans les années à venir pour répondre à l'enjeu d'innovation produits et process notamment ; un profil ingénieur particulièrement recherché (qui correspond à environ 70 diplômés par an).
- Une partie des diplômés intègre des fonctions chez les donneurs d'ordre (automobile, aéronautique) et n'entre donc pas dans le secteur → enjeu d'attractivité.

	Besoins estimés de renouvellement par an	Tendance d'évolution prospective	Nombre de personnes spécialisées diplômées par an (formation initiale)	Estimation du nombre de personnes diplômées entrant sur le marché du travail par an
Fonderie / Forge	35-40	+	200	172
Élaboration des métaux	65-70	+		
Traitement & revêtement des métaux	60-70	+		
TOTAUX	160-180	+		

- Existence d'un vivier important d'ingénieurs généralistes pouvant éventuellement remplir des fonctions dans ces secteurs
 - Point de vigilance : les secteurs de la métallurgie intéressent peu les ingénieurs en sortie de diplôme à cause d'un déficit d'image → un enjeu d'attractivité pour ces profils
- **Bilan : une bonne adéquation mais un enjeu fort pour attirer et garder ces profils dans le secteur**



BILAN D'ADÉQUATION EMPLOIS / FORMATIONS – NIVEAU II ET III

- Un **besoin de renouvellement non compensé par la formation initiale** si on considère uniquement les formations spécialisées ; manque particulièrement important pour :
 - L'élaboration des métaux : pas de formations dédiées
 - La forge : 10-12 diplômés sortant chaque année pour un besoin estimé d'une cinquantaine par an
 - Le traitement et revêtement des métaux : une cinquantaine de sortant pour un besoin annuel de plus de 150.
- Zoom sur le **métier d'agent qualifié de traitement thermique et de surface : un besoin de renouvellement d'autant plus important que le métier est présent dans d'autres secteurs d'activités**
 - Notre secteur d'analyse compte en 2014 près de 3 900 agents qualifiés de traitement thermique et de surface
 - Or tous secteurs confondus, le nombre d'agents qualifiés de traitement thermique et de surface est de près de 16 000
 - D'où des **tensions très fortes sur ce métier** d'autant plus que les besoins augmentent

	Besoins estimés de renouvellement par an	Tendance d'évolution prospective	Nombre de personnes spécialisées diplômées par an (formation initiale)	Estimation du nombre de personnes diplômées entrant sur le marché du travail par an
Élaboration des métaux	120-130	=	213	129
Fonderie	30-40	=		
Forge	40-50	=		
Traitement & revêtement des métaux	150-160	++		
TOTAUX	340-380			

- Des **difficultés à remplir une partie des formations**
 - Seulement 8 diplômés par an pour le BTS Forge pour une quinzaine de places...
- De nombreux diplômés BTS / IUT / Licence Pro sur des formations plus généralistes pourraient venir nourrir ce besoin de renouvellement
 - Une formation complémentaire devra être dispensée dans l'entreprise...
 - ...à condition d'attirer les jeunes diplômés dans le secteur et de pouvoir lui proposer une offre de formation continue adaptée
- **Bilan :**
 - **Un enjeu de remplissage des formations existantes**
 - **Et même de développement de formation en forge et traitement / revêtement de métaux**



BILAN D'ADÉQUATION EMPLOIS / FORMATIONS – NIVEAU IV ET V

■ Une offre très faible de formation initiale de niveau IV et V

- D'autant plus que près des trois quarts des diplômés continuent leurs études
- Une formation de niveau V aujourd'hui moins recherchée par les industriels (tendance au recrutement à niveau IV minimum)
 - Toutefois une formation qui constitue une porte d'entrée pour le bac pro

- Sur ce niveau de qualification, des entreprises qui recrutent sur un niveau de qualification générale avec une préférence pour une formation de type industriel, sans forcément une coloration « métier » forte.

	Besoins estimés de renouvellement par an	Tendance d'évolution prospective	Nombre de personnes spécialisées diplômées par an (formation initiale)	Estimation du nombre de personnes diplômées entrant sur le marché du travail par an
Elaboration des métaux	260-270	-	98	34
Fonderie	180-190	-		
Forge	20-30 *	=		
Traitement & revêtement des métaux	240-250	+		
TOTAUX	690-710			

* Le besoin pour la forge apparaît faible au regard des effectifs ; une partie des opérateurs se retrouve dans la catégorie « usineur » qui représente 22 % des emplois de la forge.

- Cette **compétence métier est toutefois indispensable** et elle est dispensée alors en interne :
 - Pour rappel les ouvriers représentent la moitié des effectifs ayant bénéficié d'une formation continue en 2016)
 - Une formation interne plutôt réalisée en compagnonnage (de fait non systématiquement identifiée dans l'analyse de l'offre de formation continue)
 - Une offre de formation continue certifiante sur les métiers cœur à conforter et valoriser pour assurer la montée en compétences des jeunes arrivants et valider / valoriser les compétences des salariés
- Bilan : une offre de formation métier très faible au regard des besoins, des entreprises qui « se débrouillent » en recrutant des profils non qualifiés mais motivés qu'ils forment en interne. Un bilan qui nécessite deux points d'attention :
 - D'une part les formations de niveau IV et V constituent une porte d'entrée pour les niveaux suivants : si ces effectifs baissent, cette baisse se répercute sur le niveau II et III
 - D'autre part, les industriels mettent en avant l'importance de disposer de compétences métiers fortes et ce à tous les niveaux ; maintenir ces niveaux de formations constitue donc un enjeu essentiel.



MÉTIERS EN RECUL ET PASSERELLES ENVISAGEABLES

Métiers d'origine

Opérateur manuel

Coquilleur

2

Métiers de destination

Opérateur de conduite de ligne (dans le même secteur)

Ecart de compétences décelé et parcours de professionnalisation possible.

○ Des CQPM dédiés à la conduite de ligne sur tous les secteurs concernés (fonderie, forge, sidérurgie, etc.)

Modeleur manuel

Métier qui concerne peu de personnes

3

○ Conduite de ligne
Ou bien
○ Métier manuel dans une autre filière nécessitant ce genre de compétences (métiers du luxe, etc.)

○ Des CQPM dédiés pour la conduite de ligne
○ Des formations hors champ d'intervention pour les métiers du luxe

2

Cariste

Pontier

1

Métiers de la manutention et de la logistique dans d'autres filières (ex : préparateurs de commande, chauffeurs-livreurs, etc.)

○ Des compétences très similaires (CACES, règles de manutention, etc.) quel que soit le secteur d'arrivée

Difficulté **1** Faible

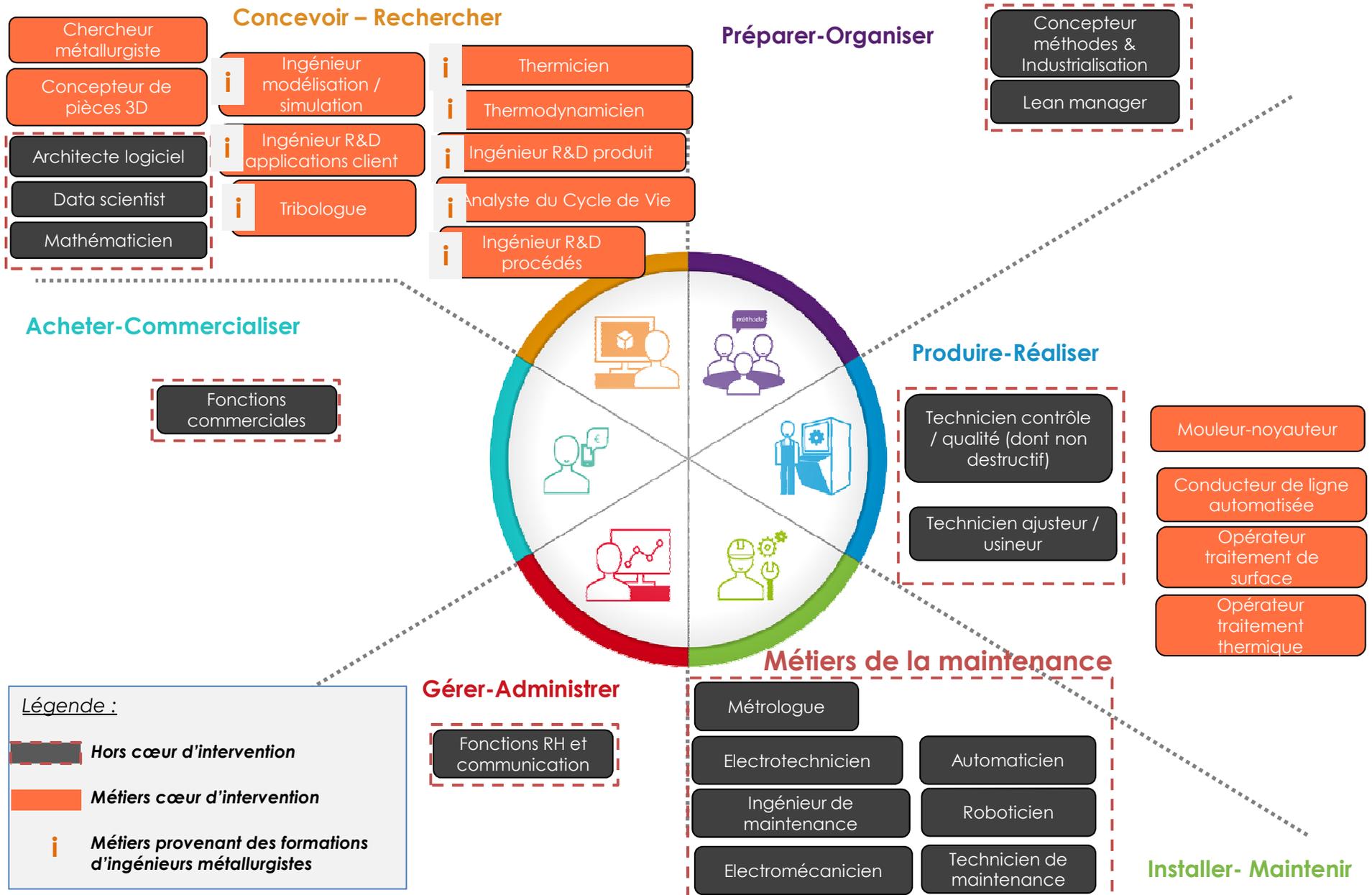
2 Moyenne

3 Importante

3 Très importante



ZOOM MÉTIERS EN DÉVELOPPEMENT ET MUTATION : IDENTIFICATION DES MÉTIERS SPÉCIFIQUES



Légende :

- Hors cœur d'intervention
- Métiers cœur d'intervention
- Métiers provenant des formations d'ingénieurs métallurgistes



ZOOM MÉTIERS EN DÉVELOPPEMENT ET MUTATION : ADÉQUATION OFFRE DE FORMATION (1/2)

Métier		Formation initiale		Formation continue
Ingénieur métallurgiste	■	<ul style="list-style-type: none">✓ Des formations qui répondent aux besoins des entreprises au regard des besoins des industriels et des enjeux de la filière en matière d'innovation, tant au niveau quantitatif que qualitatif✓ Toutefois un réel enjeu pour capter les jeunes diplômés dans le secteur.	■	<ul style="list-style-type: none">✓ Quelques formations complémentaires pour accompagner les ingénieurs dans une spécialisation (ex : Ecole Supérieure de Fonderie et de Forge)✓ Des formations continues pour permettre aux techniciens supérieurs l'acquisition de compétences managériales
Concepteur de pièces 3D	■	<ul style="list-style-type: none">✓ Pas de formation dédiée (peu pertinent) mais une offre, notamment en niveau I à III qui intègre la fabrication additive métallique.	■	<ul style="list-style-type: none">✓ Développement en cours répondant aux besoins (aujourd'hui relativement limités) ;✓ A surveiller toutefois :<ul style="list-style-type: none">- Pour le profil conception : mise à niveau des salariés en poste pour acquérir cette compétence- Pour le profil opérateur : spécificités de la conduite de ligne FAM (Fabrication Additive Métallique)
Conducteur de lignes automatisées	■	<ul style="list-style-type: none">✓ De nombreuses formations menant vers le métier « générique » mais sans sensibilisation aux spécificités de la métallurgie✓ Nécessaire intégration de compétences réglage et maintenance correspondant plutôt à de la maintenance de niveau 2 selon la classification AFNOR – voir classification en annexe (plutôt bac Pro)	■	<ul style="list-style-type: none">✓ Quelques formations génériques à la conduite de ligne, mais proposant peu de spécificités selon les secteurs (forge, fonderie...) → plutôt des formations en compagnonnage sur la machine✓ Des CQPM formant à la conduite de ligne et tenant compte des spécificités des différents secteurs métallurgiques ; toutefois une faible utilisation qui pourrait conduire à leur suppression ;

Légende : Adéquation formation / besoin des entreprises

Formation adéquate

Formation à faire évoluer

Formation à modifier en profondeur



ZOOM MÉTIERS EN DÉVELOPPEMENT ET MUTATION : ADÉQUATION OFFRE DE FORMATION (2/2)

Métier		Formation initiale		Formation continue
Opérateur de traitement de surface Opérateur traitement thermique	■	<ul style="list-style-type: none">✓ Quelques BTS traitement de surface et BTS traitement thermique mais qui ne suffisent pas à répondre aux besoins croissants des entreprises ;✓ Problématique de remplissage de ces formations	■	<ul style="list-style-type: none">✓ Des formations continues plutôt bien utilisées ;✓ Question à moyen terme du traitement de surface pour pièces issues de Fabrication Additive Métallique (technique non encore stabilisée)
Mouleur noyauteur	■	<ul style="list-style-type: none">✓ Le CAP mouleur noyauteur est inclus dans la formation Bac Pro fonderie, une cinquantaine de bac pro formés chaque année.✓ Des formations qui peinent à se maintenir	■	<ul style="list-style-type: none">✓ Technologie de la fabrication additive sable à intégrer

Légende : Adéquation formation / besoin des entreprises

Formation adéquate

Formation à faire évoluer

Formation à modifier en profondeur



INTRODUCTION

SYNTHÈSE

RAPPORT

- **1 – DONNÉES DE CADRAGE**
 - 1.1 – Les grandes tendances du marché mondial des métaux
 - 1.2 – La métallurgie en France
 - 1.3 – Données de cadrage des secteurs clients
- **2 – LE SECTEUR ET SES PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION À 5-10 ANS**
 - 2.1 – État du marché et perspectives d'évolution des emplois et recrutements à 5-10 ans
 - 2.2 – Évolution des besoins en compétences à 5-10 ans
 - 2.3 – Zoom sur chacun des domaines analysés
- **3 – L'ANALYSE DE L'OFFRE DE FORMATION**
 - 3.1 – L'offre de formation initiale aux métiers de la métallurgie
 - 3.2 – L'offre de formation continue
 - 3.3 – Zoom sur les CQPM
- **4 – BILAN D'ADÉQUATION ET PRÉCONISATIONS**
 - 4.1 – Bilan d'adéquation
 - 4.2 – Préconisations

ANNEXES



SYNTHÈSE DES ENJEUX EN TERMES DE MÉTIERS ET COMPÉTENCES : UNE PROBLÉMATIQUE D'IMAGE

- Pour l'ensemble de la filière, des problématiques fortes de recrutement, un **problème majeur d'image du secteur**
 - De fait, un recours important à la formation « sur le tas » auprès de personnes n'ayant pas de formation initiale en métallurgie pour les métiers de la production notamment.
- La nécessité **d'attirer des jeunes** dans les cursus de la métallurgie
 - L'Ecole Supérieure de Fonderie et de Forge (niveau ingénieur) formant 20 à 25 élèves / an en alternance → les entreprises « se les arrachent »
- L'ensemble des acteurs attendant un effort de **communication de la filière** pour revaloriser l'image et attirer de jeunes talents
 - Avec des métiers très pointus ouvrant sur de belles carrières au sein de grands groupes et de PME



SYNTHÈSE DES ENJEUX EN TERMES DE MÉTIERS ET COMPÉTENCES

- Des profils de salariés de production aujourd'hui très orientés techniques, avec une **Crainte partagée de perte du savoir-faire métallurgique ou savoir-faire métier** :
 - Une tendance qui s'explique par différents phénomènes :
 - Le développement des machines numériques
 - Une hausse des procédures formalisées
 - Le recours à une main d'œuvre non formée en réponse aux difficultés d'attractivité
 - Des salariés qui perdent en autonomie et une tendance qui va à l'encontre de la volonté de monter en gamme :
 - « On voit des erreurs qu'on ne voyait pas comme poser une pièce encore chaude sortie de la forge sur le sol froid »

- Une **recherche de montée en compétence** pour répondre aux besoins de :
 - Polyvalence des salariés
 - Adaptation à des outils de production plus robotisé et numérisé, intégration de la fabrication additive métallique

- Un **élargissement des métiers présents** dans les entreprises de la métallurgie avec :
 - Le développement de nouvelles fonctions (traitement des pièces, finition, logistique...)
 - La maîtrise en interne de plusieurs techniques pour élargir l'offre de service (dont intégration de la fabrication additive métallique)
 - L'adaptation de l'entreprise au déploiement du numérique et de la robotisation (générant des besoins en maintenance, mais également des compétences pour gérer des ERP (progiciels de gestion) plus intégrés par exemple)



- Une **formation initiale qui peinent à fournir les besoins en recrutement en quantité et en qualité** :
 - Des effectifs difficiles à maintenir dans de nombreuses formations dédiées (phénomène constaté dans de nombreuses formations industrielles) ;
 - Quasiment plus de formations dédiées en niveau IV à l'exception du bac pro fonderie (une cinquantaine de diplômés par an) :
 - Un niveau de recrutement qui constitue pourtant l'essentiel des besoins des industriels et une compétence métier importante :
 - Les entreprises se tournent alors vers des diplômés de formations plus généralistes qui nécessitent alors une mise à niveau dans le secteur dans lequel ils vont intervenir (forge / fonderie / sidérurgie...)
 - Une filière d'alimentation du niveau III
 - Une orientation vers ces formations dédiées qui se fait parfois par défaut, d'où des diplômés n'ayant pas in fine l'appétence pour le secteur (surtout en niveaux IV et V)

- Une **formation continue dont le rôle est important** face à la faiblesse de la formation initiale :
 - Un appareil de formation fortement mobilisé et un secteur qui forme régulièrement ses salariés
 - La moitié des bénéficiaires de formation sont des ouvriers
 - Un appareil de formation qui s'adapte régulièrement pour répondre aux besoins des industriels, une bonne perception de cette offre par les industriels.



2 AXES D'INTERVENTION PRIORITAIRES

Objectifs :

- Apporter les ressources humaines nécessaires pour répondre aux besoins de renouvellement des effectifs
- Assurer la montée en compétences des demandeurs d'emplois, salariés et diplômés pour répondre aux enjeux de la filière

Maintenir voire
accroître
les effectifs dans
les formations
initiales
aux métiers

- Veiller à maintenir les formations initiales existantes, voire même accroître l'offre en forge (niveau IV et III) et traitement de surface / traitement thermique (niveau III)
Maintenir également les formations niveau V, moins attendues aujourd'hui mais qui constituent une première étape avant le niveau IV
- Assurer l'attractivité de ces formations dédiées pour attirer les talents (pour tous les niveaux) → un enjeu d'image de ces formations

Attirer des jeunes,
les demandeurs
d'emploi et les
salariés de
formations
« généralistes » et
leur apporter une
solide
compétence
métier

- Améliorer l'image des métiers pour attirer des diplômés de formations autres que « cœur de métiers » (profil industriel toutefois)
- Conforter et promouvoir les formations continues « métier » pour assurer le maintien des compétences métiers des salariés



ZOOM CERTIFICATION: ÉVOLUTION DES CQPM EXISTANTS ET DU NOMBRE D'INSCRITS

Numéro	Libellé	2013	2014	2015	Commentaires
64	Opérateur de transformation métallurgique en laminage à chaud de produits longs	4	0	7	Des certifications essentiellement au métier d'opérateur (catégorie A) intégrant les spécificités des différents secteurs de la sidérurgie / forge / fonderie → des CQPM qui pour certains sont menacés faute d'utilisation mais qui paraissent indispensables. Ainsi par exemple il n'y a que peu de fonderie industrielle à cire perdue mais elles disposent d'un savoir-faire spécifique et reconnu qui nécessite une main d'œuvre qualifiée.
275	Lamineur à chaud	6	1	0	
66	Opérateur de transformation métallurgique en forgeage	55	25	15	
67	Opérateur de transformation métallurgique en aciérie	14	2	0	
117	Conducteur d'installations à mouler sous pression les matériaux métalliques	0	7	1	
149	Régleur de machine de frappe à froid	8	14	8	Question du référentiel de compétence et de l'intégration du réglage et maintenance niveau 2 ; CQPM qui vont intéresser de plus en plus des niveaux IV (niveau de recrutement « minimum » des entreprises qui pose la question de leur catégorie (passage de A à B ?)
155	Opérateur en fonderie cire perdue	1	0	4	
293	Opérateur de fusion	3	0	3	
134	Coquilleur	0	0	0	Potentiellement menacé, pourtant les entretiens avec les industriels et une analyse des offres d'emploi montre des besoins de recrutement ; en l'absence de formation initiale, le CQPM joue un rôle important.
154	Mouleur-noyauteur	16	25	3	Utilisé et non remis en question
234	Opérateur en traitement de surface sur pièces aéronautiques (par traitement de conversion et revêtement sur alliages d'aluminium et aciers)	16	7	7	Question de l'opportunité de l'ouvrir à tout secteur d'activité ?
69	Opérateur galvanoplaste	7	1	20	Pas de remise en question
125	Polisseur en micromécanique	0	5	12	
128	Peintre industriel	23	18	16	
295	Technicien(ne) de laboratoire métallurgique des industries de process	0	0	1	CQPM de catégorie C, peu utilisé → question de sa redondance avec d'autres CQPM de même niveau dans la qualité + des salariés disposant souvent d'une formation initiale solide
47	Ouilleur mouliste	0	6	0	Elaboration de moule = métier essentiel pour la fonderie et des tensions sur ce métier → à conforter
182	Ouilleur en découpe et en moule métallique	4	0	10	



ZOOM CERTIFICATION : PERTINENCE DE CRÉATION DE NOUVELLES CERTIFICATIONS ?

- Conception de pièces en fabrication additive métallique : une demande encore faible mais un besoin à moyen terme pour les salariés en poste d'intégrer la Fabrication Additive Métallique comme l'un des modes de conception possible d'une pièce.
- Opérateur en traitement thermique



INTRODUCTION

SYNTHÈSE

RAPPORT

- **1 – DONNÉES DE CADRAGE**
 - 1.1 – Les grandes tendances du marché mondial des métaux
 - 1.2 – La métallurgie en France
 - 1.3 – Données de cadrage des secteurs clients
- **2 – LE SECTEUR ET SES PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION À 5-10 ANS**
 - 2.1 – État du marché et perspectives d'évolution des emplois et recrutements à 5-10 ans
 - 2.2 – Évolution des besoins en compétences à 5-10 ans
 - 2.3 – Zoom sur chacun des domaines analysés
- **3 – L'ANALYSE DE L'OFFRE DE FORMATION**
 - 3.1 – L'offre de formation initiale aux métiers de la métallurgie
 - 3.2 – L'offre de formation continue
 - 3.3 – Zoom sur les CQPM
- **4 - BILAN D'ADÉQUATION ET PRÉCONISATIONS**
 - 4.1 – Bilan d'adéquation
 - 4.2 – Préconisations

ANNEXES

Métier en tension :

- Métiers ayant des difficultés à être pourvus, en interne ou en externe. Métiers pour lesquels il y a une inadéquation actuelle (réelle ou perçue) entre la demande (besoin des entreprises) et l'offre (candidats).
- La tension peut être due à différents motifs :
 - certains métiers souffrent d'une mauvaise image
 - aux caractéristiques de l'emploi, aux conditions perçues de travail et de rémunération
 - à l'inadéquation de l'offre de formation initiale et continue
 - aux compétences issues d'un haut niveau d'expérience
 - ...
- La notion de tension est liée à la situation locale du marché du travail
- L'analyse des métiers en tension peut se faire à 1 an, c'est-à-dire qu'on identifie les métiers en tension aujourd'hui et à court terme.

Métier en mutation :

- métiers dont les compétences requises vont fortement évoluer dans les années à venir et pouvant nécessiter de nouvelles qualifications (création, rénovation, disparition).
- Les évolutions substantielles du référentiel de compétences peuvent présenter un risque de perte d'emploi ou d'employabilité.

Métiers en développement / en émergence :

- métiers dont le nombre de salariés va augmenter significativement à moyen terme et métiers émergents ou nouveaux, c'est-à-dire qui n'existent pas encore mais qui vont apparaître.

Métiers en recul :

- métiers dont le nombre de salariés va baisser significativement à moyen terme. (à ne pas confondre avec les métiers en mutation dont les compétences évoluent).
- exemples : mutation technologique, marché, normative, ...



PÉRIMÈTRE D'INTERVENTION : ZOOM SUR LES CODES NAF RETENUS POUR LE SECTEUR ÉLABORATION DE MÉTAUX, FORGE ET FONDERIE

24.10Z Sidérurgie
24.20Z Fabrication de tubes, tuyaux, profilés creux et accessoires correspondants en acier
24.31Z étirage à froid de barres
24.32Z Laminage à froid de feuillards
24.33Z Profilage à froid par formage ou pliage
24.34Z Tréfilage à froid
24.41Z Production de métaux précieux
24.42Z Métallurgie de l'aluminium
24.43Z Métallurgie du plomb, du zinc ou de l'étain
24.44Z Métallurgie du cuivre
24.45Z Métallurgie des autres métaux non ferreux
24.46Z élaboration et transformation de matières nucléaires
24.51Z Fonderie de fonte
24.52Z Fonderie d'acier
24.53Z Fonderie de métaux légers
24.54Z Fonderie d'autres métaux non ferreux

25.11Z Fabrication de structures métalliques et de parties de structures
25.12Z Fabrication de portes et fenêtres en métal
25.21Z Fabrication de radiateurs et de chaudières pour le chauffage central
25.29Z Fabrication d'autres réservoirs, citernes et conteneurs métalliques
25.30Z Fabrication de générateurs de vapeur, à l'exception des chaudières pour le chauffage central
25.40Z Fabrication d'armes et de munitions
25.50A Forge, estampage, matriçage ; métallurgie des poudres
25.50B Découpage, emboutissage
25.61Z Traitement et revêtement des métaux
25.62A Décolletage
25.62B Mécanique industrielle
25.71Z <i>Fabrication de coutellerie</i>
25.72Z Fabrication de serrures et de ferrures
25.73A Fabrication de moules et modèles
25.73B <i>Fabrication d'autres outillages</i>
25.91Z Fabrication de fûts et emballages métalliques similaires
25.92Z Fabrication d'emballages métalliques légers
25.93Z <i>Fabrication d'articles en fils métalliques, de chaînes et de ressorts</i>
25.94Z Fabrication de vis et de boulons
25.99A Fabrication d'articles métalliques ménagers
25.99B Fabrication d'autres articles métalliques

- En vert : les activités cœur de l'intervention (retenues dans leur ensemble)
- En jaune : sélection parmi ces codes d'activités industrielles



LES 5 NIVEAUX DE MAINTENANCE DE L'AFNOR

- Niveau 1 : réglages et échanges de consommables
- Niveau 2 : échanges standards, graissage, contrôle du fonctionnement
- Niveau 3 : identification et diagnostic des pannes, réparation par échange d'éléments fonctionnels, réparations mécaniques mineures, réglages généraux, réalignement des appareils de mesure
- Niveau 4 : travaux importants de maintenance corrective ou préventive
- Niveau 5 : rénovation, reconstruction, réparations importantes confiées à un atelier central ou une unité extérieure



EXTRAIT DU FICHER RÉPERTORIAN LES FORMATIONS

Organisme	Ville	Qualification	Diplôme délivré	Intitulé	Spécifique/ Généraliste	Nombre de diplômés en 2014
Lycée Franklin Roosevelt	Reims	Niveau IV	Bac Pro	Traitement des matériaux	Spécifique en traitement des métaux	10
Lycée Loritz	Nancy	Niveau III	BTS	Fonderie	Spécifique en fonderie	27
IUT de Metz, Université de Lorraine	Metz	Niveau II	Licence Pro	Transformation des métaux spécialité métallurgie, traitement des alliages	Spécifique en métaux	10
ESFF	Sèvres	Niveau I	Diplôme d'ingénieur	Ingénieur diplômé de l'Ecole supérieure de fonderie et de forge, en convention avec l'Ecole nationale supérieure d'arts et métiers, en partenariat avec IESFF (Institut d'Etude Supérieur de Forge et Fonderie)	Spécifique en métaux	25
IUT du Chalon-sur-Saône, Université de Bourgogne	Chalon-sur-Saône	Niveau II	licence pro	Transformations industrielles spécialité contrôle non destructif de matériaux et structures	Généraliste	10



EXEMPLES DES FORMATIONS DITES « CŒUR » OU « GÉNÉRALISTES »

Niveau de qualification	Formations « cœur »	Formations généralistes
Niveau I	✓ Ingénieur en Forge et Fonderie	✓ Ingénieur en Génie des Matériaux
Niveau II	✓ Licence Pro métallurgie – mise en forme des matériaux ✓ Licence Pro structure métallique ✓ Licence Pro transformation des métaux	✓ Licence Pro transformation industrielle
Niveau III	✓ BTS traitement des matériaux ✓ BTS fonderie ✓ BTS forge	
Niveau IV	✓ Bac Pro fonderie	✓ Bac Pro pilote de ligne de production
Niveau V	✓ BEP modelleur maquettiste ✓ CAP métiers de la fonderie	✓ CAP peinture en carrosserie ✓ CAP mise en forme des matériaux



HYPOTHÈSES SUR LA POURSUITE D'ÉTUDE POUR LES FORMATIONS SPÉCIFIQUES

Niveau	Taux moyens de poursuite d'étude en CFAI*	Taux moyens de poursuite d'étude toute formation	Hypothèse proposée
I	16,3 %	-	20 %
II	16,3 %	20 % des licences pro – <i>Source l'Etudiant</i>	20 %
III	26,7 %	30 % pour les BTS, 70 % pour les IUT – <i>Source l'Etudiant</i>	40 %
IV	42,7 %	32 % des bacs professionnels - <i>Source Etude INSEE Champagne-Ardenne – Alsace – Lorraine à partir de MENESR, Scolarité, Scolège, Sifa, Sise, Ocean.</i>	40 %
V	29,9 %	52 % (Rhône Alpe, CAP de production - Enquête IPECAP 2014)	40 %

* Source : UIMM