



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

Étude prospective des besoins en emplois et en compétences dans les secteurs de la mécanique, machines et équipements

Rapport - Avril 2016

INTRODUCTION

A. L'étude, son contexte et ses objectifs

Premier employeur industriel de France, et se classant au 6e rang mondial, les industries mécaniques françaises regroupent un peu plus de 30 000 entreprises, essentiellement des TPE et PME, employant plus de 600 000 salariés à l'échelle du territoire national.

Ses trois grands domaines d'activité :

- la transformation (sous-traitance, outillage...)
- l'équipement (production de composants, machines, systèmes)
- sur un créneau plus étroit, l'industrie de précision (optique, instruments de mesures et de navigation, matériel médical...), qui poursuit son expansion.

L'observatoire paritaire, prospectif et analytique des métiers et des qualifications de la métallurgie a souhaité conduire une étude prospective sur les besoins en emplois, compétences et formation des entreprises des secteurs mécanique, machines et équipements.

Cette contribution doit concourir à déterminer quelles sont les tendances de fonds en matière d'évolutions des métiers et des compétences, et permettre :

L'identification des métiers qui poseront de véritables difficultés de recrutement à l'avenir,

- la qualification des compétences clés attendues à l'avenir, les profils recherchés et les critères attendus,
- l'adéquation qualitative de l'appareil de formation à ses besoins actuels en jeunes diplômés et sa capacité quantitative à y répondre,
- un point sectoriel délimitant le champ de la robotique.

Une entrée « métiers en tension et à enjeux compétences forts » a été privilégiée

B. Les secteurs industriels de la mécanique et machines et équipements

Science du mouvement, de la transformation des métaux jusqu'à l'assemblage des pièces entre elles, la mécanique, **omniprésente et transversale**, est **essentielle à de nombreux secteurs d'activité**, de l'énergie aux transports en passant par l'automobile, le BTP, l'électronique, la chimie, l'agroalimentaire, ou encore le nucléaire

Elle conjugue une panoplie de plus en plus vaste de nouvelles technologies (électronique et informatique) avec des techniques plus traditionnelles.

Elle est appelée à produire des solutions de plus en plus complexes, des solutions pour assurer la qualité, ou réduire les prix des produits requis par le marché.

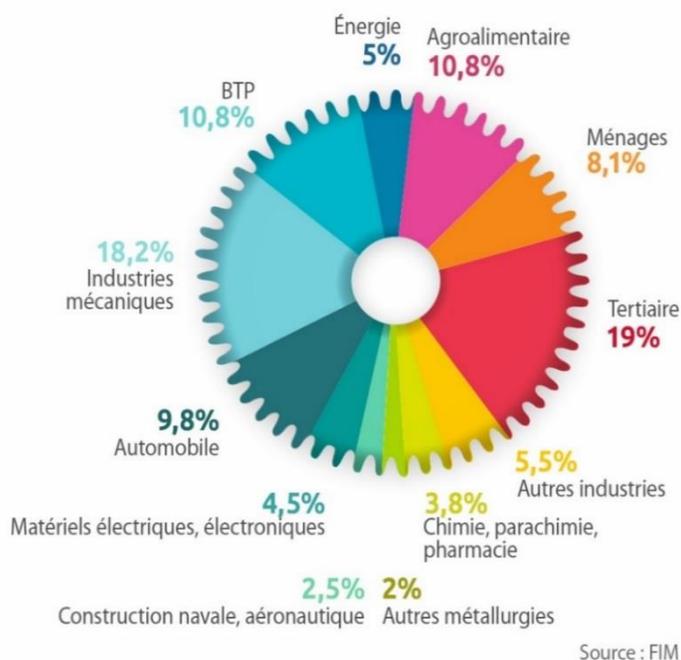


Figure 1: Les principaux secteurs économiques clients des industries mécaniques.
Source : FIM Les chiffres clés 2014

PARTIE 1- ÉTUDE DOCUMENTAIRE : L'INDUSTRIE MÉCANIQUE ET SA PROSPECTIVE

A. Caractérisation du secteur

1. Les différentes activités de l'industrie mécanique et leur poids respectif

Selon la Fédération des Industries Mécaniques (FIM^o), le secteur regroupe en 2014, 30 192 entreprises en France qui emploient 608 000 salariés et réalisent un CA de 114.8 Milliards d'euros.

La mécanique française maintient ainsi son 6^e rang mondial derrière la Chine, les Etats-Unis, le Japon, l'Allemagne et l'Italie.

L'industrie mécanique représente 21 % des emplois industriels en France et environ 43% des emplois de la métallurgie.

La mécanique est le premier employeur industriel de France, avec 608 000 salariés.

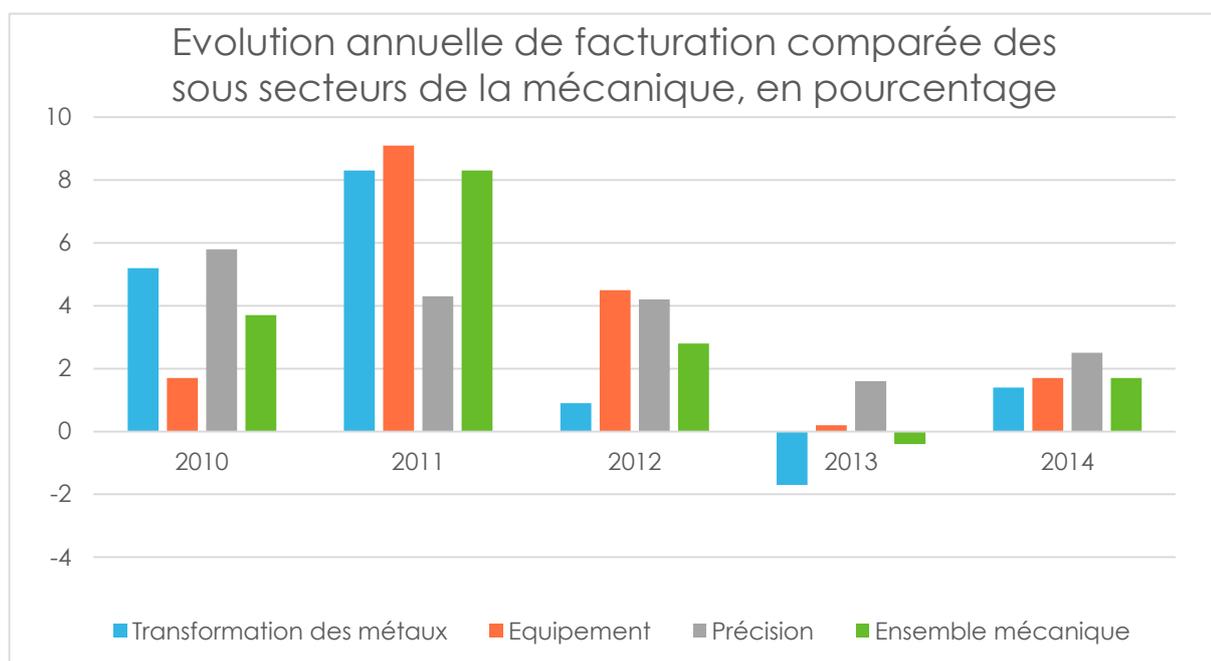
Les entreprises de la mécanique interviennent dans 3 principaux domaines d'activité (Source FIM 2014)

- la transformation des métaux : sous traitance, outillage, articles de ménage (42.8 % en CA de facturation) ; tournée vers le marché français
 - 15 853 entreprises
 - Effectifs 309 314
 - Facturation 49.1 Mds en hausse de facturation +1.4 % 2013 / 2014
- la production et la maintenance des équipements industriels et agricoles : machines-outils, systèmes de production, composants, (44.9 %), orientée de plus en plus vers l'export
 - 9 543 entreprises
 - Effectifs : 232 378
 - Facturation : 51.6 Mds en hausse de +1.7 % 2013 / 2014
- la fabrication de matériel de précision (12.3 %) : optique, santé, instruments de mesure de plus en plus tourné vers l'export.
 - 4 796 entreprises
 - Effectifs : 66 969
 - Facturation : 14.1 Mds en hausse continue de +2.5 % 2013 / 2014



Remarque : Ce dernier domaine associe la mécanique, l'électronique, et l'informatique, sous le vocable de **mécatronique** avec des domaines d'application qui vont de l'horlogerie au matériel médical en passant par l'optique.

Evolution comparée des facturations pour les trois secteurs



Source FIM

2. La typologie des entreprises : structure, taille et dynamique de développement et leur localisation

Un tissu d'entreprises de TPE PME.

L'industrie mécanique regroupe 30 professions au sein de la fédération des Industries Mécaniques (FIM).

Les principales régions mécaniciennes en France, avant 2016 sont : Rhône Alpes, Ile de France, Pays de Loire, Nord Pas de Calais.

Par rapport à ses concurrents, et en particulier l'Allemagne, la France compte peu d'ETIde 250 à 3 000 salariés :

- Ce segment d'entreprises allemandes est deux fois plus important qu'en France dans la transformation des métaux et la précision. Et trois fois plus dans les équipements.

(Source GFI « 2010-2020 : l'industrie au cœur de la croissance durable »)

Répartition par taille des entreprises de la mécanique

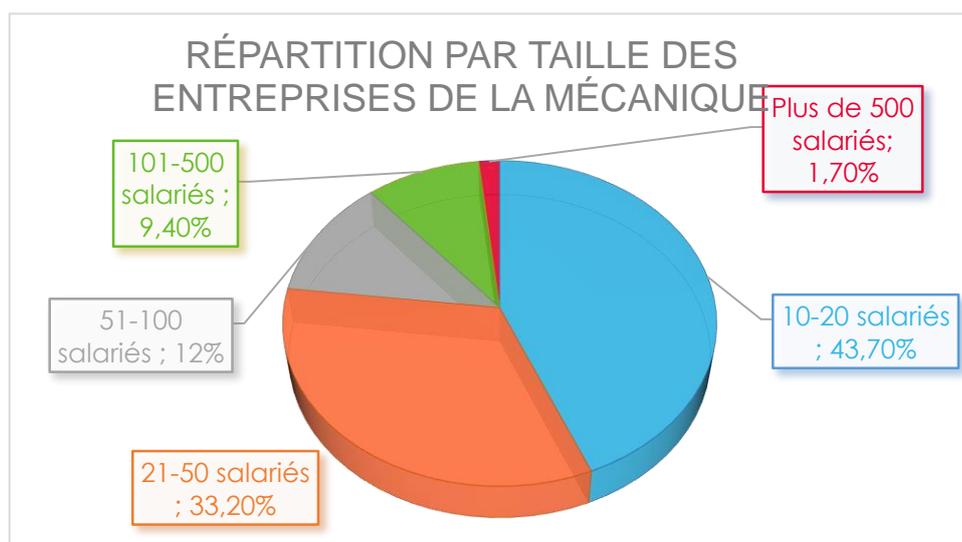


Figure 2 : Source FIM 2014

Le secteur se maintient grâce au dynamisme de la mécanique de précision, notamment dans le domaine médical (+ 5.8 % en 2010, + 4.3% en 2011, + 4.2% en 2012, + 1.6% en 2013 et + 2.5% en 2014).

Globalement, l'activité des industries mécaniques est restée soutenue avec un chiffre d'affaires en progression régulière depuis 2010 à l'exception de la quasi stabilisation de 2013. La hausse de la production est tirée **notamment par les filières aéronautique, ferroviaire, agroalimentaire et énergie**.

Les entreprises sont sous contrôle capitalistique majoritairement français avec des centres de décisions en France.

Au regard de leurs caractéristiques, celles-ci ne sont pas toujours armées en termes de R&D, conception, méthodes, innovations technologiques qui sont des enjeux pour demain.

B.L'économie des secteurs de la mécanique et les principales tendances lourdes d'évolution : Une amélioration globale de l'activité tirée par l'international

En 2014, les industries mécaniques enregistrent **un CA de 114.8 milliards** d'euros en **progression de 1.7 %** par rapport à 2013.

Les industries mécaniques atteignent des niveaux d'activité comparable à 2008

Près de la moitié de la production est tournée vers l'international **46.6 Milliards (sur 114.8 Milliards) à l'export pour l'essentiel en Union européenne 53.9 % puis 13.9 % en Asie.**

La France reste donc peu tournée vers l'export hors Union Européenne, et notamment dans les zones de grand développement (Asie et Amérique latine) et accuse un retard par rapport à ses deux principaux concurrents l'Allemagne et l'Italie.

A ce titre, la FIM a fait de cet enjeu une priorité et a mis en place des outils financiers adaptés pour surmonter le manque de fonds propres des PME de la mécanique et d'assise vis-à-vis des banques.

- On peut citer le programme Croissance PMI qui permet aux entreprises de bénéficier des prêts participatifs à des conditions particulièrement avantageuses.

L'avenir de la mécanique passe donc par sa capacité à innover, à rester compétitive et à réussir à l'international.

L'évolution des secteurs clients (source FIM)

- L'aéronautique et spatiale : CA : 34,4 Mds €. Très forte augmentation (évolution de la production en volume + 46% par rapport à 2005).
- Industries Agro-alimentaires : CA : 151 Mds €. Croissance soutenue (évolution de la production en volume + 26% par rapport à 2005).
- Le ferroviaire : CA : 4,2 Mds €. Augmentation régulière (évolution de la production en volume + 29% par rapport à 2005).
- Le bâtiment : CA : 170 Mds €. Baisse de l'activité (évolution de la production en volume - 7.5% par rapport à 2005).
- Automobile : CA : 102 Mds €. Chute de l'activité (évolution de la production en volume - 48% par rapport à 2005).

Les évolutions de CA de la mécanique sont donc portées par l'aéronautique, l'agroalimentaire et la filière ferroviaire.

Les principaux défis à relever pour l'industrie mécanique :

1. *La mondialisation des marchés et des capitaux* et le déplacement des pôles de croissance mondiale qui ne permet le maintien sur le territoire français que des productions ou produits possédant un avantage concurrentiel certain face à l'augmentation de la concurrence de *nouveaux acteurs des pays émergents*.
2. *La notion d'entreprise étendue* dans les filières clientes de la mécanique se généralise. La TPME mécanicienne doit élargir son rôle de sous-traitant de capacité ou de fabricant de composants ou d'équipements à celui de fournisseur de solutions techniques complètes intégrant la R et D, l'évolution des méthodes, l'informatisation de la fabrication.
Ce deuxième défi implique :
 - une montée en compétences et rend nécessaire une hausse des niveaux de qualification
 - la mutualisation des compétences complémentaires avec d'autres entreprises ou organismes
3. La rapidité de mise sur le marché des produits et leur personnalisation modifient les processus de conception (conception simultanée), et de fabrication (procédés adaptés à de petites séries, flexibilité des systèmes de production, diminution des temps de mise au point des outillages).
4. *L'augmentation des impératifs réglementaires (bruits, vibrations, pollution)* nécessitent des efforts R et D, potentiellement sources d'avantage concurrentiel.
5. *Des départs massifs à la retraite : selon la FIM*, dans un contexte de raréfaction et de vieillissement de la main d'œuvre. L'industrie mécanique va devoir faire face à 12 000 départs par an pendant 5 ans, (étude extraite BIPE 2012) ce qui va amener les entreprises du secteur et celles des secteurs clients à poursuivre l'automatisation des tâches répétitives
6. Et plus globalement le vieillissement démographique de la France, opportunité pour les producteurs d'équipement médical au regard des besoins de santé.
7. Les problématiques environnementales
 - la gestion des matières premières dont les disponibilités s'amenuisent, entraîne l'optimisation des produits et des procédés (recyclage, durabilité des produits),
 - l'éco conception : produire propre, réduire les risques,
 - le développement des énergies renouvelables : éolien, hydrolien notamment,
 - le développement de la mécatronique notamment pour fiabiliser les équipements et leur maintenance.

C. Point sectoriel sur les secteurs de la robotique.

1. La robotique : enjeux et perspectives

La robotique est au croisement de plusieurs secteurs : mécatronique, électronique, optronique, logiciel embarqué, énergie, nanomatériaux, intelligence artificielle, connectique...

Elle a vocation à investir tous les domaines : transport, industrie (et particulièrement, agro-alimentaire, industrie pharmaceutique et médicale), logistique, agriculture, santé, loisir, défense, éducation...

La robotique est traditionnellement divisée en deux segments,

- La robotique industrielle, marché mature dominé à 70 % par des leaders japonais, allemands tels que ABB, FANUC, KUKA, ou YASKAWA.
- Et la robotique de service (à usage personnel ou professionnel), marché émergent au potentiel de croissance considérable.

La robotique dans son ensemble constitue une nouvelle frontière et peut être la prochaine grande révolution industrielle, comparable à l'Internet, avec un marché estimé pour la seule robotique de service, à 100 milliards d'euros en 2020 par la Commission européenne.

Deux enjeux majeurs se dégagent :

Compétitivité industrielle des entreprises, c'est-à-dire in fine le maintien et même la relocalisation de la production et de l'emploi industriel en France. En effet des avantages et gains multiples sont recensés :

- Maniables, programmables, fiables et sécurisés, les robots représentent aujourd'hui un avantage concurrentiel évident dans la reconquête des marchés et dans la mutation vers "l'Usine du Futur" ;
- Sécurité dans les différentes phases d'utilisation (exploitation, réglage, entretien), productivité améliorée, flexibilité accrue de l'outil de fabrication, diminution de la pénibilité au travail, augmentation de l'intérêt attribué au travail par l'opérateur, évolution des métiers, émergence de **nouveaux métiers plus attractifs** ;
- Ces avantages contribuent à éviter la délocalisation vers les pays à bas coût de main-d'œuvre.



Les grands défis sociétaux de notre temps : santé, autonomie, éducation, vieillissement au travail et Lutte contre les troubles musculo-squelettiques, mobilité... autant de défis que la robotique contribuera à accompagner.

2. Un retard important en robotique industrielle

L'équipement en robots du parc industriel français est très en dessous de celui de l'Italie et de l'Allemagne, la France accusant un retard préoccupant.

En effet, on compte 34 500 robots industriels dans les usines françaises contre près de 62 200 en Italie et environ 157 200 en Allemagne, pays où l'emploi industriel est plus dynamique et développé qu'en France. Sources usine nouvelle juin 2015, symop, France Robots initiatives mars 2015 ministère de l'industrie,

Cela a eu comme effet pour notre économie une chute de productivité, une moindre capacité d'innovation et une production industrielle qui est restée sur des niveaux de marché de moyenne gamme où l'on trouve des entreprises qui produisent moins chères ailleurs qu'en France, avec comme conséquence des fermetures d'usines et des pertes d'emplois.

Cette situation est donc un frein à la croissance, car la robotique permet en effet d'augmenter les volumes de production, entraîne plus de flexibilité et de réactivité et contribue à augmenter la compétitivité de l'entreprise.

La robotique donne accès à de nouveaux marchés et représente donc un levier de croissance et donc d'emplois.

La robotique industrielle française compte cependant :

- Quelques fleurons roboticiens comme STAUBLI, SEPRO, Eca, BA systèmes, Balyo qui fabriquent et vendent les robots ;
- Des intégrateurs qui installent des solutions robotisées chez les clients comme CIMLEC Industries, Actemium ou Clemessy, sur des ETI de pointe positionnées sur des marchés très spécialisées telles RECIF Technologies (robots de manipulation de wafers* silicium).

La cobotique : Une nouvelle forme de robotique industrielle

Le monde de la robotique industrielle vit une évolution importante depuis quelques années avec l'apparition d'applications collaboratives dites "**cobotiques**". **Il s'agit de postes de travail dans lesquelles l'opérateur et le robot travaillent conjointement à la réalisation d'une tâche et partagent un même espace de travail.**

La structure robotisée vient soulager les mouvements de l'opérateur.

La robotique collaborative constitue à la fois **une évolution émergente majeure de la robotique industrielle et une extension des champs d'application de la robotique à l'assistance au geste** dans de nombreuses activités professionnelles.

Cette nouvelle génération de robots, ou cobots, permet une collaboration rapprochée entre l'homme et le robot.

Cette collaboration met en œuvre des robots opérant sans barrière, au contact des opérateurs ou d'autres humains travaillant dans le même espace.

Elle permet de ce fait un partage de l'activité, associant au mieux les capacités physiques et cognitives de l'homme avec la machine.

Ce décloisonnement d'espace et d'activité entre l'homme et la machine facilite l'introduction des robots dans les environnements professionnels, auparavant considérés comme non robotisables.

L'opération est d'autant plus pertinente que les robots mis en place bénéficient d'une plus grande interaction avec l'opérateur et donc d'une plus grande flexibilité à s'intégrer au processus de fabrication.

Ainsi, la robotique collaborative est une filière technologique dans laquelle des industriels français pionniers se positionnent et peuvent se démarquer comme de futurs leaders : RB3D, Néoditech, BA Systèmes, Balyo.

Mais cette activité est fortement consommatrice de capitaux et souffre d'une intense concurrence internationale.

*wafers : disques de silicium sur lesquels sont gravés les composants émetteurs, source France robot initiatives

3. La robotique de service : un potentiel de développement important

Une industrie composée principalement de petites entreprises, relativement jeunes, qui n'ont pas encore trouvé leur marché.

On compte environ une cinquantaine d'entreprises françaises, dont l'activité principale est la conception ou la fabrication de robots de services, pour un nombre d'emplois de quelques centaines de personnels très qualifiés : chercheurs, ingénieurs et techniciens majoritairement.

Plusieurs marchés en émergence dans la robotique de service

Le marché global de la **robotique de service à usage personnel** est aujourd'hui porteur d'un potentiel très important.

Le marché de la robotique de service personnelle est estimé à **8 milliards de dollars à fin 2015. Celui de la robotique de service professionnelle à 18 milliards de dollars.**

Trois marchés retiennent l'attention :

- Le marché de l'assistance aux personnes en perte d'autonomie

Ce marché est de plus en plus un champ d'applications pour la **robotique de service** :

- Ce champ couvre des applications aussi diverses que la **télé-surveillance, la télé-médecine, l'aide à la rééducation, l'assistance de vie pour les personnes peu autonomes.**

- **Le marché mondial de la robotique d'assistance aux personnes en perte d'autonomie est évalué entre 1 et 2,5 MdUSD à l'horizon 2018**, réparti entre des systèmes lourds (fauteuils robotisés par exemple) et des robots compagnons légers et à bas coût.

- Le marché des robots domestiques et robots compagnons

Ce marché est composé de multiples champs d'application :

- Entretien (aspirateurs principalement aujourd'hui), jeux et jouets, applications domestiques diverses... D'un marché de machines mono-tâches, il s'élargira avec le temps vers des systèmes plus flexibles.

- Le marché des robots domestiques devrait représenter un **volume de 11 millions d'unités à fin 2015.**

- Le marché des robots de surveillance et de gardiennage

Ce marché est également un terrain d'expérimentations :

- Les robots de surveillance pourraient également aborder le marché de la surveillance environnementale. Les enjeux que ces systèmes peuvent aborder concernent les coûts d'exploitation, l'efficacité ou la sécurité des intervenants ;

- **Volumes estimés à 3500 systèmes en 2016 pour les applications professionnelles, et à 50 000 pour les applications domestiques.**

Perspectives d'emplois et besoins en compétences à 5 10 ans :

Le déploiement des robots de service passe par la création de services, du SAV au service à la personne intégrant l'utilisation du robot : **ces activités de proximité constituent à terme un vivier d'emplois significatif.**

Pour se hisser comme leader au plan européen sur la robotique de service, la France doit surmonter cependant **cinq handicaps** :

- Un transfert technologique des académiques vers l'industrie encore insuffisant et rendu difficile par le manque d'acteurs industriels de taille suffisante ;
- Des marchés insuffisamment identifiés qui ne parviennent pas à motiver les investissements nécessaires pour l'industrialisation des démonstrateurs ;
- Une nécessité de pérenniser, de clarifier et d'augmenter le soutien public à la R&D et à l'industrialisation de l'offre ;
- Une mobilisation encore insuffisante des investisseurs privés ;
- Une filière émergente qui manque de visibilité et de structuration.

4. Pour un développement volontariste et stratégique de la robotique

Les atouts de la France, qu'il convient de mettre en exergue, sont :

- Capacités recherche de haut niveau reconnues mondialement : Mines, SUPELEC, CEA, INRIA... ;
- Formation d'ingénieurs de qualité ;
- Champions sur des marchés de niche ;
- Tissu florissant de start-up.

Pour faire émerger des champions français sur les nouvelles formes de robotique, et pour développer la robotique sur le territoire, maintenir et développer l'emploi, De grands défis sont à relever:

A. Relancer les achats de robots industriels : des initiatives d'ores et déjà à l'œuvre :

- Le programme Robot Start PME porté par le Symop en partenariat avec CEA LIST et le CETIM, dont l'objectif est l'accompagnement par des experts de 250 entreprises (stratégie de développement, choix de l'automatisation et de la solution robotique, montage financier et impact sur l'organisation et les RH).
 - Il est destiné aux PME primo accédantes à la robotique.
 - Il s'inscrit dans le plan national nouvelle France industrielle.
 - Ce programme propose une aide à l'investissement de 10 %.
 - Aujourd'hui plus de 200 entreprises sont accompagnées par le biais de ce programme.
 - Près de 30 réunions de sensibilisation
 - Plus de 3000 PMI informés
 - Identification de 200 intégrateurs

- Un fonds d'investissement Robolution capital créée en 2014 pour favoriser le développement d'industriels de la robotique en France.
- L'amortissement accéléré exceptionnel
- Le suramortissement

B. Profiter de l'émergence de la cobotique

Cette nouvelle génération de robots, qualifiée de robotique collaborative, est bien adaptée aux besoins des PME ou TPE.

C. Favoriser le développement de robots de service professionnels et personnels

Sur des marchés prometteurs comme la logistique, l'assistance médicale, la surveillance et inspection, les jeux et l'entretien domestique.

Et pour ces trois axes, favoriser à travers un plan d'actions national sur la Robotique des coopérations soutenues entre grands groupes, ETI et Start Up qui permettraient de soutenir les efforts de R et D et faciliteraient l'industrialisation des solutions créées.

5. Les évolutions structurelles de l'emploi et les scénarii d'adaptation

Les salariés peu qualifiés sont les plus exposés, dans l'industrie comme dans le secteur tertiaire (services à faible contenu cognitif) ; mais des emplois intermédiaires sont également impactés (administratif, juridique,...) notamment des emplois à contenu répétitif.

La fragilisation des emplois industriels peu qualifiés se poursuivra.

Dans ce contexte, deux scénarii d'adaptation sont envisageables :

Le scénario d'adaptation par le bas :

À long terme, la France serait confrontée à :

- Une trop lente adaptation, qui creuserait l'écart de compétitivité avec le reste du monde.
- Une trop faible capacité à enclencher le cycle vertueux d'émergence du nouveau tissu économique à même de se substituer à l'ancien.
- Une situation de l'emploi qui se dégraderait

Un scénario alternatif volontariste: Cette stratégie viserait à permettre une transformation rapide de l'appareil productif français avec un accompagnement ciblé des secteurs et des personnes touchées par les conséquences négatives de la transition.

Les conditions de succès à mettre en place pour compenser les destructions d'emplois liées à la numérisation :

- Soutien à la R&D et amélioration de la coopération entre recherche publique et privée
- Adaptation du système de formation initiale, en particulier en assurant une montée en compétences générale et une meilleure adéquation avec les besoins des entreprises
- Renforcement de la mobilité de la main-d'œuvre, à la fois sur le plan de l'emploi et de l'employabilité
- Investissement dans les infrastructures numériques de l'État et des collectivités locales
- Soutien à l'investissement des entreprises et montée en gamme de leur positionnement : mobilisation du capital privé et de l'investissement public en direction des secteurs économiques les plus innovants

Ce scénario permettrait aux entreprises d'améliorer leur compétitivité, et donc d'augmenter leur performance.

6. Besoins en compétences et en formation

Un métier en tension

Aujourd'hui, les industriels adhérents du SYMOP, témoignent de difficultés de recrutement à tous les niveaux du CAP à l'ingénieur, mais sont particulièrement sensibles au niveau intermédiaire (responsable de production, trajectoriste, technicien de maintenance) au niveau licence professionnelle.

Le métier de **technicien roboticien** (*cf. portrait métier réalisé avec les industriels*) est aujourd'hui reconnu comme en tension.

Le temps moyen de recrutement pour un roboticien au niveau licence est estimé à 177, 5 jours soit près de 6 mois.

D'où des pratiques de recrutement par « débauchage », ce qui fragilise les industriels et donc l'emploi.

Selon une étude SYMOP récente, le nombre de recrutements nécessaires par an s'élève entre 250 et 350.

Il convient de conforter au sein de l'enseignement supérieur les formations donnant des compétences en matière de robotique.

Il faut ainsi renforcer les formations de haut niveau : plusieurs formations en robotique créées dans les années 90 ont disparu faute de débouchés. La robotique étant une science de l'ingénierie système et d'intégration de technologie, très peu d'établissements et d'écoles d'ingénieurs proposent une formation dans le domaine.

On compte à ce jour 7 licences dites robotiques en France.

- Elles comptent entre 12 et 24 élèves en formation initiale ou en apprentissage soit environ 130 personnes formées par an.

Ce qui montre une tension pour ce métier, les flux de diplômés couvrant à peine les besoins.

Le nombre d'étudiants est en croissance et 85 % des jeunes formés trouvent un emploi 3 à 6 mois après leur sortie et jusqu'à 100 % pour certaines licences.

Un CQPM CIR (conducteur d'installations robotisées.) est délivré à une trentaine de personnes.

Une étude de faisabilité pour une certification spécifique est à l'étude.

Les compétences à développer pour demain :

Pour les métiers de techniciens et d'ingénieurs : compétences en conception, automatisme avancé, perception multi sensorielle, traitement du signal et de l'image, intelligence artificielle, mathématiques appliquées, architectures matérielles et logicielles embarquées, programmation, installation, et maintenance.

Dans un avenir proche, la mise en œuvre **de la boucle perception-décision-action**, centrale à la problématique du robot autonome et/ou en interaction avec les humains « **cobotique** », **nécessitera des compétences plus larges autour de l'hybridation technologique**.

Il y aura demain la nécessité **de créer des cursus de formations transversaux et pluridisciplinaires** intégrant les sciences de l'ingénieur, les sciences du vivant, le design et l'approche sociétale.

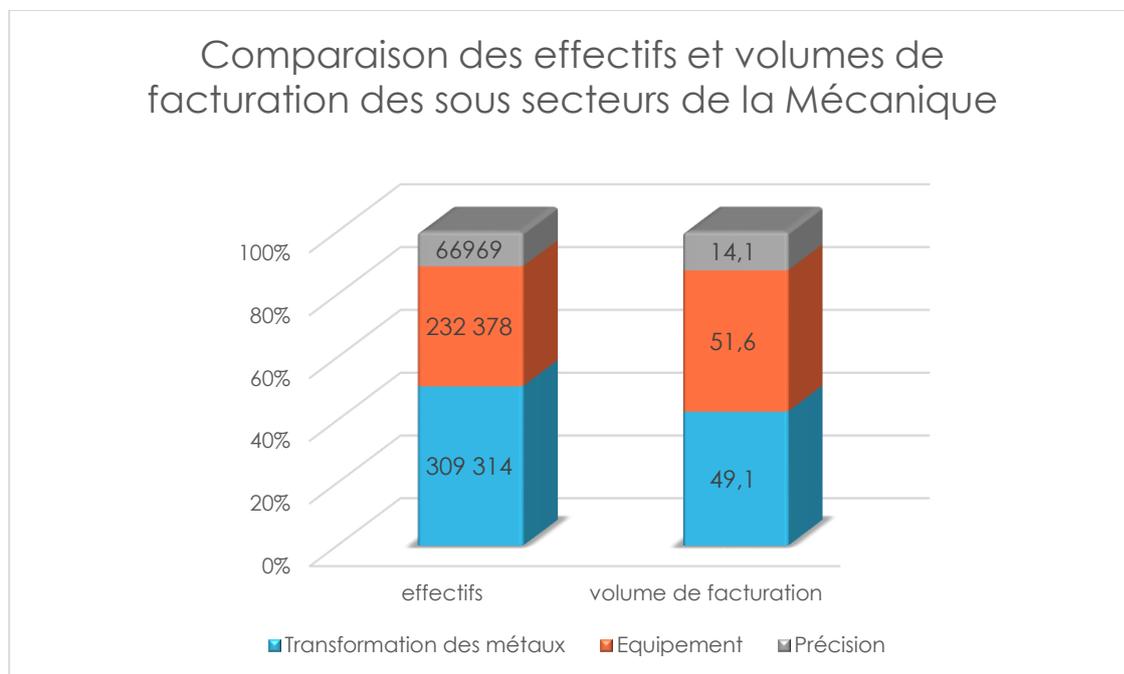
Ces formations doivent être intégrées dans le cursus d'écoles d'ingénieurs ou bien au niveau Master dans les Universités.

D. Les emplois, leur volume par grand domaine d'activités, et leur tendance d'évolution.

1. Données de cadrage (nombre et structure de l'emploi, difficultés de recrutement)

Présentation

Selon la FIM, Fédération des industries mécaniques, le secteur regroupe 30 192 entreprises en France qui emploient 608 000 salariés



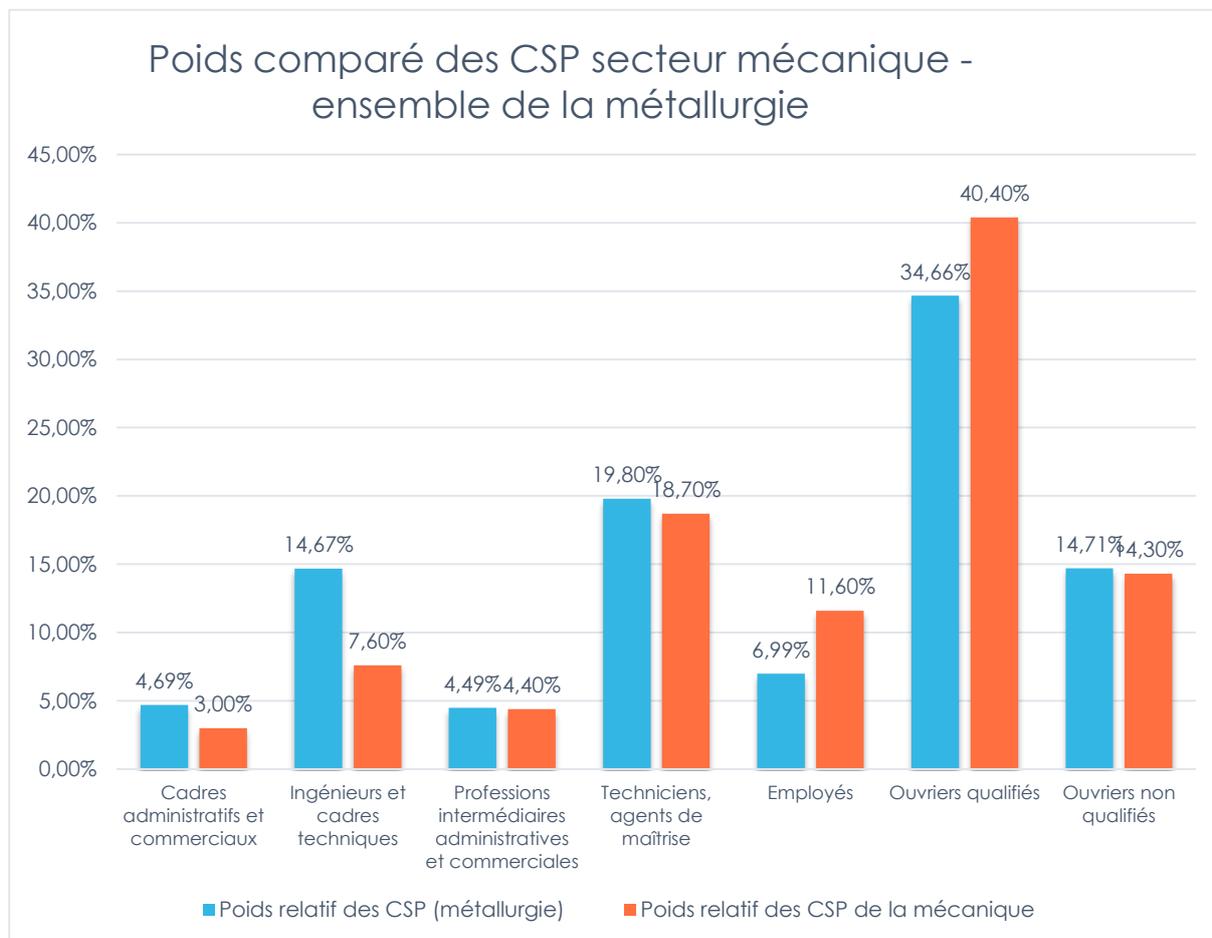
Source FIM – rapport 2014 (effectifs et facturations en Mrds €)

Le premier sous-secteur (sous-traitance transformation des métaux) emploie proportionnellement plus de salariés que les deux autres sous-secteurs (biens d'équipements et précision), au regard de leurs volumes respectifs de facturation.

Par ailleurs, la structure de l'emploi dans les entreprises mécaniciennes est légèrement différente de celui de la métallurgie en général.

Notamment, on observe que la part des ouvriers qualifiés dans le secteur mécanique est supérieure à celle observée pour l'ensemble de la métallurgie.

On note également que la part des ingénieurs et cadres techniques est sensiblement inférieure à celle observée pour l'ensemble de la métallurgie.



Sources multiples (Rapport annuel FIM 2013 pour les CSP de la Mécanique – Étude BIPE (**Prospective des besoins de recrutement dans la métallurgie à horizon 2025**) – année 2014 - pour les CSP de la métallurgie)

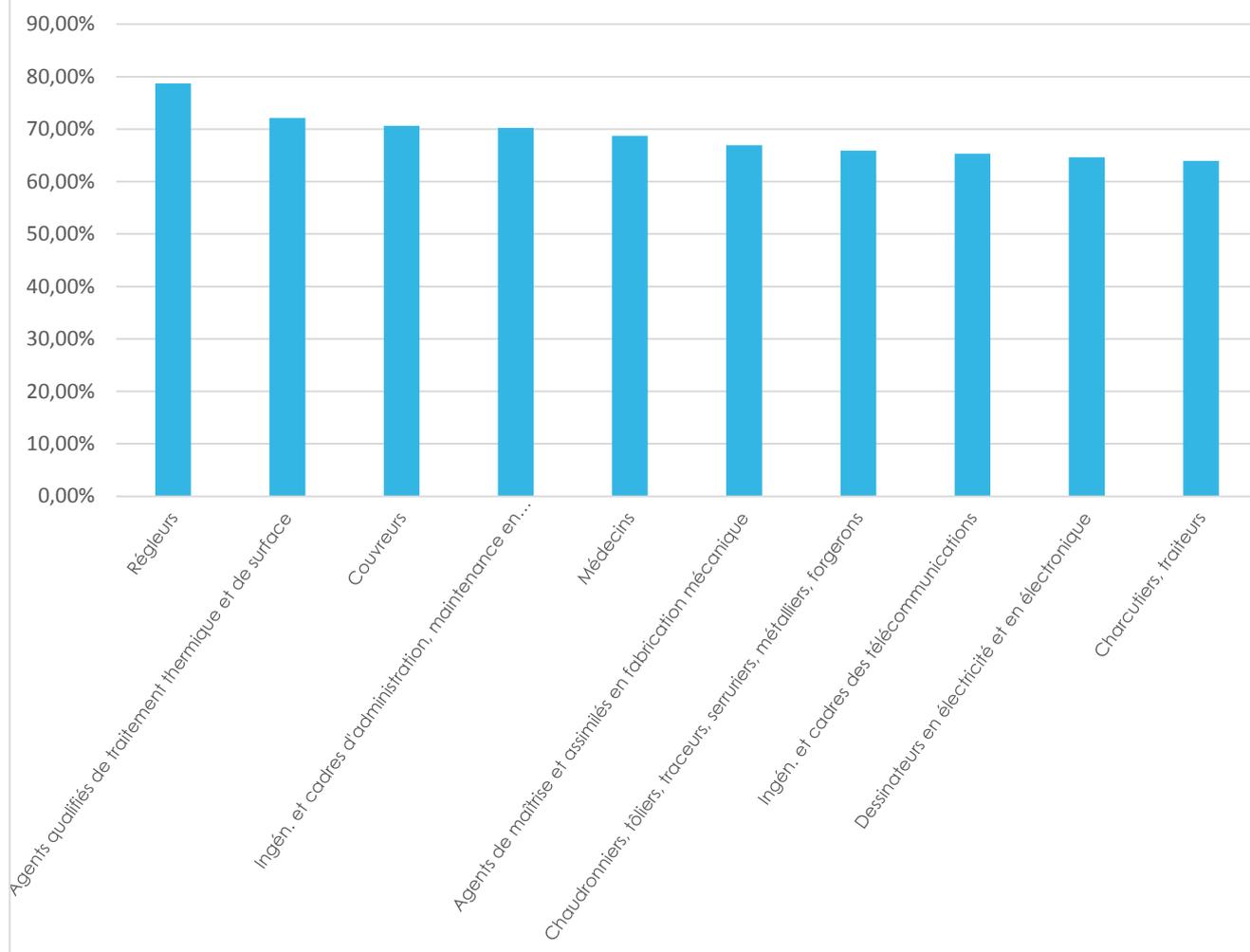
Premières tendances



Des tensions fortes sur les métiers « mécaniciens »

D'ores et déjà, soudeurs, chaudronniers, techniciens d'usinage, automatismes, contrôleurs qualité, techniciens et ingénieurs maintenance, ou encore technico-commerciaux sont parmi les profils les plus demandés avec des tensions fortes.

Les 10 métiers avec le plus de difficultés à recruter - enquête BMO 2015



Parmi les 10 métiers avec le plus de difficultés de recrutement au niveau national, 4 sont issus du champ strict de la Mécanique.

Remarque : la demande d'emploi sur l'ensemble de la famille d'activités professionnelles de la Mécanique (Hors cadres de production / hors familles professionnelles des industries de process) est de 11% en 2013 et 2014. (Source DARES – décembre 2014)

Ce chiffre, dans la moyenne des autres secteurs, au regard de la tension élevée existante sur la plupart des métiers du secteur, interroge donc sur les compétences disponibles sur le marché du travail. (Présence de main d'œuvre en nombre, mais qui ne correspond pas aux besoins des entreprises)



Des besoins en emplois et en compétences importants

Afin d'assumer son rôle d'apporteur de solutions globales dont il est le garant, le mécanicien doit se doter de nouvelles compétences techniques ou transversales et donc de plus en plus d'emplois de plus en plus qualifiés.

Ainsi, en 10 ans, la proportion des ouvriers hautement qualifiés est passée de 15 à 22 %, et le nombre d'ingénieurs a grimpé de 50 % et représente désormais 18 %. Source BIPE

- Si bien qu'à terme les recrutements de baccalauréats ou baccalauréats professionnels vont représenter 25 %, les bac +2 type BTS ou DUT, 23 %, les masters doctorants et ingénieurs 17 % (source UIMM.)

Remarques sur les stratégies de recrutement :

- Le bac professionnel devient pour les entreprises le niveau d'accès à l'emploi pour les opérateurs de production.
- Pour les techniciens, les entreprises recrutent davantage au niveau BTS ou DUT pour des postes qui étaient auparavant pourvus par des BAC pro.
- Pour les cadres, le recrutement en formation initiale se fait en général au niveau ingénieur / bac + 5 universitaire.

Cependant, certaines entreprises estiment que le CAP, pour la technicité qu'il apporte, n'est pas suffisamment développé pour les opérateurs.

2. Perspectives de l'emploi à horizon 2020

Les départs en retraite constituent un des facteurs majeurs (avec les mobilités) qui impactent les besoins de recrutements.

Tableau 1 : Sources : Observatoire de la Métallurgie - Etudes prospectives sur l'évolution des métiers 2012 et 2014 – traitement BIPE

Répartition par Catégorie Socio Professionnelle (ensemble de la Métallurgie)	Départs à la retraite 2016-2020 en milliers par an	Stocks d'emploi 2013 en milliers
Cadres administratifs et commerciaux	1,5	66,7
Ingénieurs et cadres techniques	4,2	208,8
Professions intermédiaires administratives et commerciales	1,3	63,9
Techniciens, agents de maîtrise	6,4	281,8
Employés	1,6	99,5
Ouvriers qualifiés	10,6	493,3
Ouvriers non qualifiés	3,5	209,3
Total	29,1	1423,3
Taux de départ	2,04 %	100 %

Les ouvriers qualifiés et les techniciens / agents de maîtrise **constituent 58% des départs en retraite programmés sur les prochaines années (2016-2020).**

Le taux de départ au sein de la métallurgie est de 2%. Par extension aux effectifs de la mécanique (608 000), on obtient environ **12 000 départs annuels jusqu'en 2020**

Par ailleurs, concernant les besoins en recrutement : la métallurgie estime avoir besoin d'un peu plus de **109 000 nouveaux collaborateurs par an d'ici à 2020.**

Par extension, si on applique ce pourcentage aux effectifs de la mécanique, serait de l'ordre de 47 000 besoins de recrutements par an. (7% de 608 000 salariés)

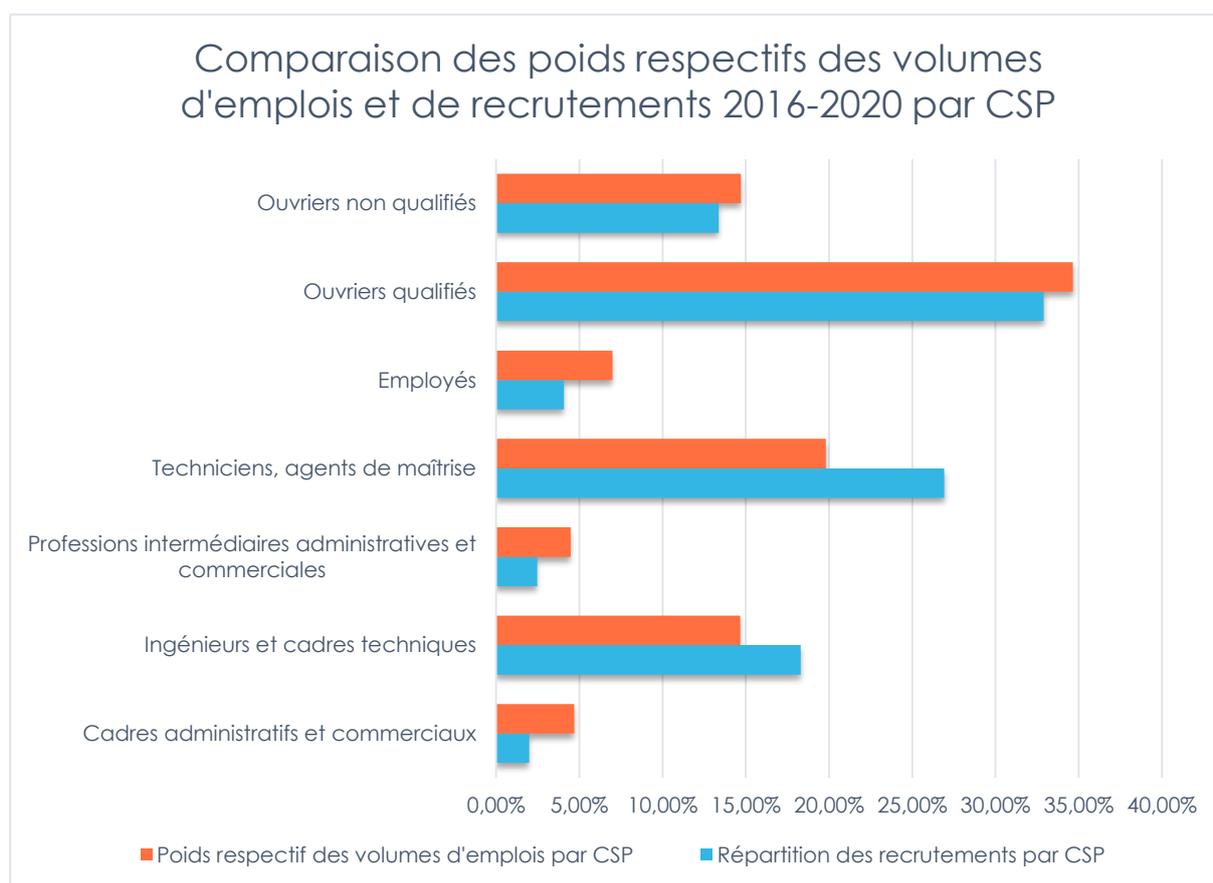
Tableau 2 : Sources : Observatoire de la Métallurgie - Etudes prospectives sur l'évolution des métiers 2012 et 2014 – traitement BIPE

Répartition par Catégorie Socio Professionnelle (ensemble de la Métallurgie)	Besoins annuels de recrutements 2016-2020 en milliers	Stocks d'emploi 2013 En milliers
Cadres administratifs et commerciaux	5,9	66,7
Ingénieurs et cadres techniques	19,3	208,8
Professions intermédiaires administratives et commerciales	2,6	63,9

Techniciens, agents de maîtrise	28,4	281,8
Employés	4,3	99,5
Ouvriers qualifiés	34,7	493,3
Ouvriers non qualifiés	14,1	209,3
Total	109,2 (soit 7,7% des effectifs de la métallurgie)	1 423,3

Alors que les ingénieurs et cadres techniques, techniciens et agents de maîtrise, et dans une petite mesure les cadres administratifs vont voir leur poids respectif au sein des recrutements augmenter par rapport à leur poids respectif au sein des entreprises, celui-ci va baisser pour les ouvriers qualifiés sur la période 2016-2020.

(cf. graphique ci-dessous : Comparaison des poids respectifs des volumes d'emplois et de recrutements 2016-2020 par CSP)



Sources : Observatoire de la Métallurgie - Etudes prospectives sur l'évolution des métiers 2012 et 2014 – traitement BIPE

Sur 2016-2020 le BIPE estime que 83% des besoins de recrutements porteront sur des métiers qualifiés (employés qualifiés, ouvriers qualifiés, agents de maîtrise et cadres)

3. Perspectives de l'emploi à horizon 2025

Les perspectives d'emplois de la période sont sensiblement les mêmes que sur la période 2015-2020.

Pour l'ensemble de la métallurgie, les départs en retraite seront plus nombreux (33 000 par an contre 29 000).

Les ouvriers qualifiés et les techniciens / agents de maîtrise **constitueront presque 60% des départs (pour mémoire 58% sur les années 2016-2020).**

Tableau 3: Sources : Observatoire de la Métallurgie - Etudes prospectives sur l'évolution des métiers 2012 et 2014 – traitement BIPE

Répartition par Catégorie Socio Professionnelle (ensemble de la Métallurgie)	Départs à la retraite 2021-2025 en milliers
Cadres administratifs et commerciaux	1,8
Ingénieurs et cadres techniques	5,7
Professions intermédiaires administratives et commerciales	1,5
Techniciens, agents de maîtrise	7,5
Employés	1,5
Ouvriers qualifiés	12,5
Ouvriers non qualifiés	3,2
Total	33,7

Appliqués au nombre d'emploi aujourd'hui, le taux de départ au sein de la métallurgie devient 2,36% (2,7% jusqu'en 2020). Par extension aux effectifs de la mécanique (608 000), on obtient **14348 départs annuels (contre 12 000 départs par an jusqu'en 2020)**

Tableau 4: Sources : Observatoire de la Métallurgie - Etudes prospectives sur l'évolution des métiers 2012 et 2014 – traitement BIPE

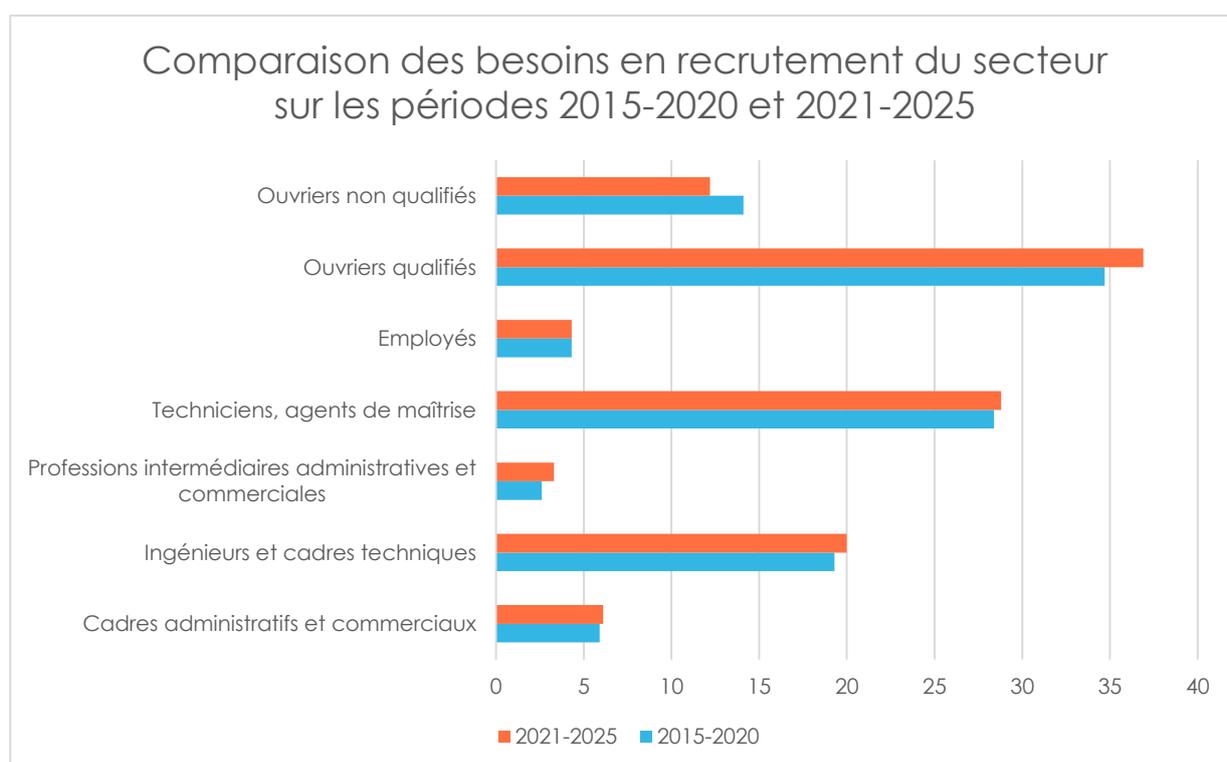
Répartition par Catégorie Socio Professionnelle (ensemble de la Métallurgie)	Besoins annuels de recrutements 2021 - 2025 en milliers
Cadres administratifs et commerciaux	6,1
Ingénieurs et cadres techniques	20
Professions intermédiaires administratives et commerciales	3,3
Techniciens, agents de maîtrise	28,8
Employés	4,3
Ouvriers qualifiés	36,9
Ouvriers non qualifiés	12,2
Total	111,6

Appliqués au nombre d'emploi aujourd'hui, les besoins de recrutement au sein de la métallurgie représente 7,8% (7,7% jusqu'en 2020). Par extension aux effectifs de la mécanique (608 000), on obtient **on obtient 48 000 besoins de recrutements par an.**

Comparaison de la structure par CSP des recrutements sur les périodes 2015-2020 et 2021-2025

Source Etude BIPE : Scénario central : avec Pacte de responsabilité, scénario 1 départs en retraite (62 en 2015, 63 en 2020, 64 en 2025)

	Recrutement s 2015-2020 en milliers par an	Recrutement s 2021-2025 en milliers par an	poids relatif 2015-2020	poids relatif 2021-2025
Cadres administratifs et commerciaux	5,9	6,1	5,40%	5,47%
Ingénieurs et cadres techniques	19,3	20	17,66%	17,92%
Professions intermédiaires administratives et commerciales	2,6	3,3	2,38%	2,96%
Techniciens, agents de maîtrise	28,4	28,8	25,98%	25,81%
Employés	4,3	4,3	3,93%	3,85%
Ouvriers qualifiés	34,7	36,9	31,75%	33,06%
Ouvriers non qualifiés	14,1	12,2	12,90%	10,93%
	109,3	111,6		



Source étude BIPE sur les emplois dans la métallurgie

L'ensemble des métiers verront leur nombre progresser sur la période 2021-2025, hormis les ouvriers non qualifiés.

L'ensemble des catégories socio-professionnelles représenteront le même poids relatif dans les recrutements, sauf la catégorie des ouvriers :

Part relative des recrutements sur l'ensemble	2015-2020	2021-2025
Ouvriers qualifiés	31,75%	33,06%
Ouvriers non qualifiés	12,90%	10,93%

Sources : Observatoire de la Métallurgie - Etudes prospectives sur l'évolution des métiers 2012 et 2014 – traitement BIPE

Le mouvement en cours de modification des structures de catégories socio-professionnelles au sein des entreprises sur la période 2020-2025 va donc se poursuivre.

PARTIE 2 : LES METIERS EN TENSION DE LA MECANIQUE ET L'APPAREIL DE FORMATION INITIALE ET CONTINUE : CONSTATS ET PRECONISATIONS

A. Analyse dynamique des métiers en tension et leurs évolutions compétences

1. Préambule

1) Définition et périmètre

L'objectif de l'étude consiste à mener une prospective sur les besoins en emplois, compétences et formation des entreprises du secteur de la mécanique, notamment par :

- L'identification des métiers qui poseront de véritables difficultés de recrutement à l'avenir
- La qualification des compétences clés attendues à l'avenir, les profils recherchés et les critères attendus
- L'adéquation qualitative de l'appareil de formation à ses besoins actuels en jeunes diplômés et sa capacité quantitative à y répondre

Le travail présenté dans cette partie est donc double :

- D'une part, qualifier le type de tension ressenti par les entreprises et déterminer quelle peut être la meilleure réponse à apporter (apport de compétences approfondies sur le marché du travail par la formation initiale ou continue) ou réflexion à mener sur la quantité de main d'œuvre disponible et donc travailler sur l'attractivité
- D'autre part identifier les besoins en nouvelles compétences pour les métiers de la mécanique à court et moyen terme.

Rajouter une phrase pour expliquer pourquoi nous avons choisi les métiers de la production comme périmètre. Métiers sur lesquels il y a le plus d'enjeux à CMLT.

Il a donc été décidé de privilégier **une entrée métiers à enjeux compétences en concentrant l'étude sur :**

- Les métiers en tension

Les métiers en tension sont ceux sur lesquels les plus gros problèmes de recrutements sont constatés (et mesurés par Pôle emploi) ; ce ne sont pas forcément ceux qui représentent les plus gros volumes de recrutements, mais leur pénurie peut empêcher le développement des entreprises ou demander un temps trop long de recrutement

Liste arrêtée d'analyse des métiers en tension (Source Observatoire de la métallurgie, avril 2014, rapport CPNE métiers en tension).

Régleur qualifié	Pilote de systèmes de production automatisées
Mécanicien de maintenance	/ Conducteur de ligne
Technicien de maintenance	Technicien sur centre d'usinage
Chaudronnier	Technicien mécanique – technicien méthodes
Tuyauteur	Ajusteur / monteur
Soudeur industriel	Mécatronicien
Technicien de contrôle non destructif	Technicien robotique et de process
Mouliste qualifié - Usineur pièces unitaires et petites séries	Opérateur et technicien traitement de surface

- Et les métiers émergents ou en développement qui font apparaître de nouvelles compétences

Ces nouvelles compétences sont majoritairement liées à la diffusion de nouvelles technologies dans les applications clientes de la mécanique (automobile, médical...), à **la nécessité de fabriquer autrement des solutions globales et complexes en petites séries, sur mesure, ainsi qu'au développement international des activités.**

II) La question des nomenclatures et du croisement des données

Les métiers de la mécanique sont présents dans différents secteurs d'activité autres que ceux de l'industrie mécanique, objet de notre étude.

La difficulté est donc d'identifier les correspondances entre nomenclatures, pour tracer les évolutions dynamiques des effectifs des métiers à partir de sources différentes à rapprocher de manière cohérente, et qui concernent les secteurs d'activité de la mécanique (repérés par code NAF)

Ainsi afin d'établir un **portrait statistique** dynamique le plus fiable possible des métiers, les chiffres présentés ci-après reprennent la nomenclature publique, pour laquelle on peut utiliser trois sources principales :

- La nomenclature des Familles Professionnelles (FAP 2009), utilisée par les services statistiques de l'État (DARES notamment), qui ont été agrégées, dans le but de réunir, à travers un même filtre, les statistiques de l'emploi (stock) ainsi que celles de demande et d'offre d'emploi (flux), en articulant les données de ces deux univers.
- La nomenclature des Professions et Catégories Socio-professionnelles (PCS 2003), utilisée dans la codification du recensement et des enquêtes auprès des ménages par l'INSEE.
- Le code ROME : qui regroupe plusieurs PCS et qui permet de faire le lien entre PCS et FAP

Il existe un tableau de correspondance de ces deux nomenclatures, ainsi que des codes Rome, dite « Table de correspondance FAP-2009 / PCS-2003 / ROME-V3 », qui permet de faire le lien entre elles.

Ce tableau a été largement utilisé dans la présentation synthétique de chaque métier (ci-dessous).

Ainsi pour chaque métier de la liste arrêtée (dite liste des métiers en tension et en évolution compétences du secteur de la mécanique), une correspondance a été effectuée entre les codes ROME (présents dans les fiches métiers du site « les industries technologiques »), et la ou les éventuelles FAP dans un premier temps.

Puis d'identifier à partir de cette ou ces FAP, les PCS correspondantes.

Cela permet par la suite d'établir les volumes d'emplois par profession, les flux d'embauche par métiers, et de les croiser avec les entrées sur le marché du travail (principalement alimentées par les flux de diplômés et de salariés certifiés sur des titres professionnels ou des CQPM).

Ainsi nous avons pu :

- Tirer des enseignements sur la nature des tensions et l'adéquation entre les besoins des industriels et l'offre de compétences de l'appareil de formation ;
- Formuler des préconisations sur les formations à proposer au regard des besoins des industriels. Ces préconisations s'appuient sur l'expression des industriels, des acteurs de la mécanique, des représentants de l'appareil de formation.

2. Méthodologie de traitement des métiers

Présentation du métier

Extraite des fiches métiers répertoriées sur le site des Industries Technologiques (IT), elle reprend la définition globale, et la description des principales activités du métier.

Cf. La cartographie des métiers présentée sur le site : [de l'observatoire paritaire protectif des qualifications et des métiers de la métallurgie.](#)

Choix des FAP, PCS et repérage statistique en volume du métier

Pour la plupart des métiers, nous avons identifié à partir des codes ROME mentionnées sur les fiches métiers des IT, les FAP correspondantes aux métiers et donc les PCS liées

Puis recherché les données emploi en volume à partir de l'Enquête emploi INSEE 2012 formulée par PCS tous secteurs d'activité.

Enfin, un traitement statistique de ces données par les services de l'UIMM, a permis d'estimer les données emploi en volume pour les entreprises relevant du champ de la mécanique à partir des codes NAF.

Le niveau de difficulté de recrutement

Il s'agit du niveau ressenti des difficultés de recrutement, déclarées lors de l'enquête BMO annuelle. Elle s'exprime par un indice en pourcentage

On considère généralement qu'une famille professionnelle fait l'objet de difficultés de recrutement lorsque cet indice dépasse la moyenne des niveaux estimés sur l'ensemble des FAP (généralement autour de 40 %)

La demande d'emploi

Le taux de demande d'emploi est un indicateur de chômage par famille professionnelle. C'est le ratio des demandeurs d'emploi inscrits à Pôle emploi en catégorie A (moyenne sur la dernière année civile disponible) sur la somme de l'emploi moyen (mesuré sur les 3 dernières années civiles disponibles) et des demandeurs d'emploi inscrits à Pôle emploi en catégorie A (moyenne sur la dernière année civile disponible). On utilise pour le niveau de l'emploi moyen les 3 dernières années civiles disponibles afin d'obtenir une précision suffisante des statistiques par famille professionnelle.

L'adéquation demande d'emploi / flux de diplômés

Il s'agit d'un croisement entre les flux de diplômés qui permettent un accès direct au métier par spécialités et les prévisions d'embauches des entreprises.

Le choix des diplômés est effectué à partir avec fiches métiers des IT et d'autres sources en complément si besoin (étude ONISEP sur les diplômés de la mécanique...)

Les statistiques des nouveaux entrants sur le marché du travail avec un diplôme ou une certification sont fournies par :

- l'Éducation Nationale du CAP au BTS sur les métiers de l'industrie. DGESCO, Direction générale de l'enseignement **scolaire pour l'année 2013** ;
- Les flux de personnes ayant obtenu **un CQPM lié aux métiers étudiés** ;
- La DGEFP pour les titres professionnels (lorsque le titre concerné à plus de 328 admis en 2013, corrigé à 95% pour ne pas prendre en compte les admissions dans le cadre de la VAE (source rapport Accès aux titres professionnels 2013, DGEFP, septembre 2014).

Pour fiabiliser l'analyse de cette adéquation, les chiffres correspondant aux flux de diplômes sélectionnés ont été corrigés par le taux de poursuite d'étude moyen par diplôme (chiffres moyens par types de diplômes, source CEREQ, 2013)

Niveau de formation	Diplôme	Taux de non poursuite d'études
V	CAP	65%
	BEP	34%
IV	Bac pro	73%
	Bac techno	22%
	BP brevet professionnel	95%
III	DUT	20%
	BTS	60%

Tableau 2: Tableau synthétique de non poursuite d'études en fonction du diplôme. Source DEPP ; CEREQ (via La filière automobile « amont » : Etude des besoins de compétences actuels et futurs au niveau régional - Rapport final - Février 2013)

Les prévisions d'embauche sont fournies annuellement par l'enquête BMO¹ 2014, et traduisent les intentions d'embauches des entreprises tout secteur d'activité formulées par FAP.

Pour la plupart des métiers, nous avons pu observer l'évolution des prévisions d'embauche sur 2012 / 2014.

Enfin, nous avons complété les chiffres de l'enquête BMO avec ceux du Baromètre national intentions d'embauche, dans sa version 2015, organisé par l'Observatoire de la Métallurgie.

3. Les métiers en tension et leur caractérisation

Le régleur qualifié

¹ Besoins de Main d'œuvre – Enquête annuelle effectuée par Pole Emploi auprès d'un panel représentatif d'employeurs

Finalité (source fiche métier-LIT la plus proche) : opérateur-régleur

Garant de la production de l'entreprise, il/elle participe à la fabrication en veillant au bon fonctionnement des machines. Il / Elle travaille en équipe pour les maintenances conséquentes.

Principales activités

- Choisir la technologie adaptée au produit à fabriquer
- Monter ou démonter les outillages et les moules adéquats sur chaque machine
- Régler les machines en suivant des paramètres spécifiques et ajuster les réglages
- Lancer la fabrication d'une série de pièces pour test
- Assurer des contrôles fréquents pour prévenir les problèmes
- Intervenir en cas de panne
- Coordonner une équipe d'opérateurs
- Collaborer avec les conducteurs de machines (opérateurs) et les responsables d'îlot
- Effectuer la maintenance préventive et corrective de premier niveau des équipements

Perspectives d'évolution

- Chef d'équipe
- Conducteur de ligne automatisée
- Contrôleur qualité
- Technicien maintenance industrielle
- Technicien qualité

Métiers avoisinants

- Agent de maintenance
- Ajusteur-monteur
- Animateur d'équipe autonome
- Conducteur de ligne automatisée
- Mécanicien de maintenance
- Opérateur usinage à commande numérique

Nomenclatures correspondantes

- FAP principale : D1Z40 Régleurs
- FAP associée : D6Z70 Techniciens en mécanique et travail des métaux
- PCS principale : 628 C - Régleurs qualifiés d'équipements de fabrication (travail des métaux, mécanique)
- PCS associée : 474 C - Techniciens de fabrication et de contrôle-qualité en construction mécanique et travail des métaux
- Code ROME H2912 : régleur d'équipement de production industrielle

Principales données d'effectifs

Remarque : Les effectifs correspondent seulement à la PCS principale 628 C - Régleurs qualifiés d'équipements de fabrication (travail des métaux, mécanique)

- Poids tout secteur confondu : 15 468 salariés
- Poids secteur mécanique : 6 692 salariés soit 43.26 %

Évolution quantitative de la profession entre 2010 et 2012 : +21 %

Évolution quantitative de la profession (champ de la mécanique) entre 2010 et 2012 : +7 %

Situation de l'emploi de la famille professionnelle

Taux moyen de demande d'emploi sur la FAP en 2012 : de 12 %

Analyse des projets de recrutements

Évolution **des projets de recrutement** 2012/2014 : - 22 % sur l'ensemble de la FAP

Indicateur **de difficulté à recruter** : élevée soit 0.7 - stable entre 2012 et 2014

Niveau des projets de recrutement en 2014

- Total FAP D1Z40 – Régleurs : 722 redressé à 520 (poids relatif de la PCS 628 C au sein de la FAP)

*NB : Baromètre des intentions d'embauche Observatoire des métiers de la métallurgie 2015 : **2900 opérateurs-régleurs***

Les diplômes correspondants et les flux de sortie

Source Education nationale. Ensemble des CAP BEP et BAC PRO et BTS - 3e CPC concernés

- Les diplômes permettant un accès direct au métier
CAP opérateur régleur décolletage : 25
- Les autres diplômes
BEP maintenance de produits et équipement industriel : 5 925
- Les certifications (CQPM et titres professionnels)
CQPM Régleur sur machines-outils à commande numérique de décolletage -0
CQPM Régleur de machine de frappe à froid- 14
CQPM Opérateur-régleur sur machine-outil à commande numérique par enlèvement de matière - 653

Analyse de l'adéquation

L'adéquation nécessite ici de scinder l'analyse chiffrée :

- **D'une part les régleurs : 520 projets de recrutement – pas de flux de diplômés en formation initiale ou certifications.**

Ceci peut s'expliquer par l'intégration de la compétence de réglage au sein des référentiels de chaque métier de la production.

- **D'autre part les opérateurs-régleurs dans une acceptation plus large**

En l'absence de statistique publique couvrant ce métier, on peut se référer au Baromètre des intentions d'embauche Observatoire des métiers de la métallurgie 2015, qui affiche 2900 intentions d'embauche.

Les flux de sortie du CQPM opérateur-régleur répondent partiellement (653) à ce besoin.

Résumé et commentaires

Des projets de recrutement en baisse sur le métier de régleur dans son acceptation la plus restreinte.

Mais des difficultés de recrutement qui restent élevées malgré des demandeurs d'emploi disponibles, et une inadéquation quantitative sur le métier au sens plus large d'opérateur régleur.

On peut donc supposer la présence d'une inadéquation compétences sur le marché du travail à combler :

- Soit par le biais de la formation continue
- Soit par le renforcement de la compétence de réglage au sein des différents référentiels des diplômés de la 3^{ème} CPC.

Finalité (source fiche métier-LIT la plus proche) : Mécanicien de maintenance

Il/elle intervient pour réparer le problème qui a été détecté. Il/elle assure aussi en amont une maintenance préventive, pour éviter les pannes.

Activités

- Assurer l'entretien courant des machines
- Localiser et diagnostiquer le problème
- Réparer, remplacer la pièce ou l'organe défectueux
- Contrôler le fonctionnement des équipements à l'aide d'appareils de métrologie
- Assurer la remise en service de l'installation

Perspectives d'évolution

- Technicien maintenance industrielle

Métiers avoisinants

- Mécanicien de maintenance
- Technicien installation et maintenance électronique

Nomenclatures correspondantes

- FAP : G0A 40 : ouvrier de la maintenance en mécanique
- PCS correspondantes : 628 A - Mécaniciens qualifiés de maintenance, entretien : équipements industriels
- Code ROME : I1310

Principales données d'effectifs

- Poids tous secteurs confondus : 68 654 salariés
- Poids secteur mécanique : 11 869 salariés soit 17,3 %

Évolution quantitative de la profession entre 2010 et 2012 : --23 %

Évolution quantitative de la profession (champ de la mécanique) entre 2010 et 2012 : - 42 %

Analyse des projets de recrutements

Évolution des projets de recrutement des industriels 2012/2014 : - 9 % sur l'ensemble de la FAP (y compris maintenance d'équipements non industriels)

Indicateur de difficulté à recruter : importante, soit 0.55 - stable entre 2012 et 2014.

Niveau des projets de recrutement en 2014

- tous secteurs confondus : 5034
- redressé à 3 986 (poids relatif de la PCS 628A au sein de la FAP)

NB : Baromètre des intentions d'embauche Observatoire des métiers de la métallurgie 2015 : 1400

Les flux de sorties de diplômés correspondants 2013

Source Education nationale. Ensemble des CAP BEP et BAC PRO et BTS 3e CPC concernés

- Les diplômés permettant un accès direct au métier
BEP maintenance de produits et équipement industriel (ex MSMA) : 5 925
Mention Complémentaire : maint d'installation oléohydraulique et pneumatique : 48
Mention Complémentaire : maintenance et contrôle de matériel : 43
Bac PRO : maintenance d'équipement industriel : 5 379

Total : 11 492 diplômés

Nombre estimés d'entrants dans la vie active : 6031 (34 % de 5925 + 73 % de 5379 + 43 + 48 = 2014+3926 = 6031)

- Les autres diplômés
Mention complémentaire : aéronautique -avionique : 8
Mention complémentaire : aéronautique -avion moteur à piston : 0
Mention complémentaire : aéronautique- avion turbomachine : 78
Mention complémentaire : aeron.op.helico.turbomachine : 12

Total : 98

- Les certifications (CQPM et titres professionnels)
Plusieurs certifications permettent d'accéder à ce métier par la formation continue ou la VAE :
 - CQPM Mécanicien maintenancier process - 2
 - CQPM Mécanicien machine tournante sous pression – 29
 - CQPM Electricien maintenancier process - 34
 - CQPM Mécanicien industriel d'entretien – 20
 - CQPM Opérateur (trice) en maintenance industrielle – 81
 - CQPM Chargé de maintenance industrielle – 124

Total : 290

Taux de demande d'emploi de la Famille Professionnelle

Taux de la demande d'emploi : 18 %

Analyse de l'adéquation

Total flux de diplômés permettant un accès direct au métier : **6031 + 290 = 6321**

Projets de recrutement : **3400**

Résumé et commentaires :

Des projets de recrutement en recul.

Difficultés de recrutement qui restent élevées malgré des demandeurs d'emploi disponibles.

L'offre de formation semble dépasser largement les besoins des industriels sur ce métier (quelle que soit la source des intentions d'embauche).

Mais il convient de prendre en compte la dispersion des formés vers d'autres métiers industriels (cf. technicien de contrôle, régleur, ajusteur-monteur sur pièces unitaires...). Par ailleurs, il convient également de se reporter à l'analyse suivante (technicien de maintenance). En effet, la tension est particulièrement sensible sur le technicien de maintenance, il est donc souhaitable **que les diplômés de bac professionnel alimentent les formations de niveau BTS.**

Finalité (source fiche métier-LIT la plus proche) : Technicien de maintenance

Dans tous les secteurs, il/elle assure des missions de maintenance préventive et curative sur tous types d'appareils de production, détecte les pannes et établit un diagnostic avant son intervention.

Activités

- Contrôler, surveiller et entretenir régulièrement les équipements (entretien préventif)
- Détecter l'origine d'une panne (sur place ou à distance), établir un diagnostic
- Intervenir en cas de panne ou coordonner les équipes
- Proposer des solutions pour optimiser sécurité et performance des matériels (veille)
- Conseiller et former les utilisateurs aux matériels
- Actualiser des données techniques
- Apporter un appui technique à une équipe
- Organiser et programmer les activités et opérations de maintenance
- Contrôler la réalisation des fournisseurs

Perspectives d'évolution

- Technicien maintenance industrielle

Métiers avoisinants

- Mécanicien de maintenance
- Technicien installation et maintenance électronique

Nomenclatures correspondantes :

- FAP G1Z70 : Technicien et agent de maîtrise de la maintenance et de l'environnement 271 635
- PCS correspondantes :
- 477 B Technicien d'installation et de maintenance des équipements industriels (électriques, électromécaniques, mécaniques, hors informatique) 54 456
- 486 A : Agent de maîtrise en maintenance installation en électricité, électromécanique et électronique : 34 553
- 486 D : Agent de maîtrise en maintenance, installation en mécanique : 62 452
- Code ROME :
- 11304 : Installation et maintenance d'équipements industriels et d'exploitation
- 11302 : Installation et maintenance d'automatismes

Principales données d'effectifs

- Poids tous secteurs confondus : 151 461 salariés
- Poids secteur mécanique : 19 061 salariés 12.6 %

Évolution quantitative des professions (477 B / 486 A / 486 D) entre 2010 et 2012 : -9 % / -48 % / + 2 %

Évolution quantitative des professions (477 B / 486 A / 486 D) (champ de la mécanique) entre 2010 et 2012 : -25 % / +7 % / - 2 %

Analyse des projets de recrutements

Évolution des projets de recrutement des industriels 2012/2014 : **+ 7.5 % sur l'ensemble de la FAP.**

Indicateur de difficulté à recruter : **Importante 0.6 – très variable entre 2012 et 2014 (entre 0,4 et 0,8)**

Niveau des projets de recrutement en 2014

- Pour l'ensemble de la famille professionnelle, tous secteurs confondus : 9 801
- redressé à 5 465 (poids relatif des PCS retenues au sein de la FAP 55,8 %)

Baromètre des intentions d'embauche Observatoire des métiers de la métallurgie 2015 : 3700

Les flux de sorties de diplômes correspondants 2013

Source Education nationale. Ensemble des CAP BEP et BAC PRO et BTS 3e CPC concernés

- Diplômes permettant un accès direct au métier

BTS Maintenance industrielle : 2 762

DUT génie industriel et maintenance 738 (estimation admis base Reflet)

*Estimation entrants dans la vie active : 60 % de 2762 +20% 738= 1657 + 148 = **1804***

- Les autres diplômes

BTS Electrotechnique : 4 012

BTS Aéronautique : 190

DUT Génie Mécanique et productique : 2 655

Total : 4114

- Les certifications (CQPM et titres professionnels)

CQPM Technicien de maintenance : **123**

Titre professionnel Technicien de maintenance : 563 x 0,95 (correction VAE) = **534**

Analyse de l'adéquation

Estimation entrants dans la vie active : 1804 + 123= 1927

Si on observe l'adéquation flux de diplômés « cœur de métier », on est en très en dessous de la demande des industriels : 1780 contre 5 465. Et donc, on constate une forte inadéquation offre de formation et demandes de compétences

En intégrant les titres professionnels, 2191 – besoins exprimés : 5465

Précaution méthodologique : Sourcing ciblé sur un BTS et un DUT, mais il existe plusieurs BTS spécialisés. Le BTS électrotechnique est également employé à des tâches de maintenance

Résumé et commentaires

Augmentation des projets de recrutement.

Demande d'emploi peu élevée.

Difficultés de recrutement qui restent élevées.

Par ailleurs le métier fait face à deux tendances lourdes :

- Qualitativement : Montée en compétences de ce métier vers bac ++2 / bac +3. (cf. étude PRAO sur les métiers de la maintenance)
- Quantitativement : D'ici à 2020, les prévisions sur ces métiers concernent 3500 créations nettes d'emplois par an et 10 000 départs en retraite (source étude PRAO RA sur les métiers de la maintenance industrielle)

Au regard des besoins exprimés par les industriels (quelle que soit la source des intentions d'embauche), nécessité de poursuivre l'effort de formation de manière massive, y compris en encourageant la poursuite d'études des diplômés de niveau IV. (cf. inadéquation sur les métiers de mécanicien de maintenance)

Finalité (source fiche métier-LIT la plus proche) : Chaudronnier industriel

Acier, cuivre, aluminium, laiton : il/elle façonne les pièces de métal pour leur donner forme... Il/elle travaille à la main, avec une précision d'artisan, mais aussi à l'ordinateur (vision 3D).

Activités

- Réaliser des structures métalliques à partir de plans
- Modéliser les pièces en 3D sur ordinateur
- Effectuer les assemblages, dans le respect des exigences qualité, sécurité et environnement
- Contrôler les pièces

Perspectives d'évolution

- Chef d'atelier
- Chef d'équipe
- Dessinateur industriel
- Projeteur
- Technicien méthodes

Métiers avoisinants

- Animateur d'équipe autonome
- Opérateur-régleur
- Opérateur de production
- Tuyauteur industriel

Nomenclatures correspondantes

- FAP principale : D2Z40 : Chaudronnier, tôlier, traçeur, serrurier, métallier, forgeron
- FAP associée : D0Z20 : ouvriers non qualifiés travaillant par enlèvement ou formage de métal

- PCS principale : 623 A : chaudronnier- tôlier industriel – opérateur qualifié du travail en forge – conducteur qualifié d'équipement forage – traceur qualifié / 36 041 / F20250
- PCS associées :
- 211 G : artisan serrurier métallier 15 557/ F4 453
- 212 B : artisan chaudronnier 5206 / F 3 841
- 634 B : métallier, serrurier qualifié / 45 618 / F11134
- 673 B : ouvrier de production non qualifié travaillant par formage de métal / 16 582 / F12337

- Code ROME : H2902 Chaudronnerie - tôlerie

Précaution méthodologique : la famille professionnelle D0Z20 ouvriers non qualifiés travaillant par enlèvement ou formage de métal comprend aussi bien des chaudronniers, des métalliers, des serruriers, des usineurs non qualifiés. Les chiffres présentés ci-dessous comprennent donc l'ensemble de ces métiers.

Principales données d'effectifs

- Poids tous secteurs confondus : 106 535 salariés dont ouvriers qualifiés de l'industrie : 81 659
- Poids secteur de la mécanique: 52 015 dont ouvriers qualifiés de l'industrie : 31 384

Évolution quantitative des professions 623 A : chaudronnier- tôlier industriel - 634 B : métallier, serrurier qualifié - 673 B : ouvrier de production non qualifié travaillant par formage de métal entre 2010 et 2012 : - 13 % / + 16 % / +27 %

Évolution quantitative des professions 623 A : chaudronnier- tôlier industriel - 634 B : métallier, serrurier qualifié - 673 B : ouvrier de production non qualifié travaillant par formage de métal (champ de la mécanique) entre 2010 et 2012 :- 34 % / -10 % / +39 %

Analyse des projets de recrutements

Évolution des projets de recrutement des industriels 2012/2014 : - 11 % sur FAP. D2Z40, avec un regain de 3 % sur 13-14

Indicateur de difficulté à recruter : élevé 0.7 - stable entre 2012 et 2014 pour la D2Z40.

Niveau des projets de recrutement en 2014 : 4 136 pour FAP D2Z40 ;

Baromètre des intentions d'embauche Observatoire des métiers de la métallurgie 2015 : 1500

Les diplômes correspondants *Source Éducation nationale. / Source UIMM – diplômés CQPM*

- Les diplômes permettant un accès direct au métier
CAP réalisation en chaudronnerie industrielle : 2 521
BAC pro technicien en chaudronnerie industrielle : 1 845
BTS chaudronnerie : 590

- Les autres diplômes
BTS construction métallique : 140
BTS outillage mise en forme des matériaux : 154

- Les certifications (CQPM et titres professionnels)
CQPM Chaudronnier d'atelier : 135
CQPM Chaudronnier : 25

Les flux de sortie de diplômés l'étude de l'adéquation

Cf. adéquation commune chaudronnier / tuyauteur.

Résumé et commentaires

Cf. adéquation commune chaudronnier / tuyauteur / soudeurs

Nous avons regroupé ces métiers en termes d'analyse d'adéquation de flux de diplômés aux besoins en emplois des industriels, car ils requièrent les mêmes formations.

Finalité (source fiche métier-LIT la plus proche) : Tuyauteur

Un métier très technique car c'est souvent du « sur mesure »! Il/Elle opère sur des réseaux de tuyauteries qui conduisent des fluides liquides ou gazeux, corrosifs ou explosifs, à des températures et des pressions plus ou moins élevées

Activités

- Préparer les éléments de tuyauterie : débit, oxycoupage, cintrage
- Pré-fabriquer en atelier les tronçons de tuyauteries
- Assembler les tuyauteries par boulonnage, pointage ou vissage
- Contrôler les éléments réalisés

Perspectives d'évolution

- animateur d'équipe autonome
- Chef d'atelier
- Chef d'équipe
- Conducteur de ligne automatisée
- Dessinateur industriel
- Projeteur

Métiers avoisinants

- Chaudronnier
- Métallier-charpentier
- Opérateur de production
- Soudeur industriel

Nomenclatures correspondantes :

- FAP principale : D2Z41 : Tuyauteur
- FAP associée : D0Z20 : Ouvriers non qualifiés travaillant par enlèvement ou formage de métal

Précaution méthodologique : la famille professionnelle D0Z20 ouvriers non qualifiés travaillant par enlèvement ou formage de métal comprend aussi bien des chaudronniers, des métalliers, des serruriers, des usineurs non qualifiés. Les chiffres présentés ci-dessous comprennent donc l'ensemble de ces métiers

- PCS principale : 623 B : Tuyauteur industriel qualifié / 14 909
- PCS associée : 673 B : ouvrier de production non qualifié travaillant par formage de métal
- Code ROME : H2914 : Réalisation et montage et tuyauterie

Principales données d'effectifs

- Poids tout secteur confondu : 623 B : 14 909
- Poids estimé secteur de la mécanique: 8 876 soit 60 %

Évolution quantitative de la profession entre 2010 2012 : + 43 %

Évolution quantitative de la profession (champ de la mécanique) entre 2010 2012 : + 32 %

Analyse des projets de recrutements

Évolution des projets de recrutement des industriels 2012/2014 : -- 9 % sur FAP. D2Z41,

Indicateur de difficulté à recruter: En baisse autour de 0,75.

Niveau des projets de recrutement en 2014 en 2014 tous secteurs confondus : 805 pour FAP D2Z41 ;

Baromètre des intentions d'embauche Observatoire des métiers de la métallurgie 2015 : 1800

Les diplômes correspondants *Source Éducation nationale. / Source UIMM – diplômés CQPM*

- Les diplômes permettant un accès direct au métier
CAP réalisation en chaudronnerie industrielle : 2 521

BAC pro technicien en chaudronnerie industrielle : 1 845

BTS chaudronnerie : 590

Précaution méthodologique: écarts avec les fiches métiers des industries technologiques : nous ne disposons pas des données Education Nationale pour les diplômes mentionnés sur les fiches IT : Bac pro mise en œuvre des matériaux option matériaux métalliques moulés / Bac STI : génie des matériaux.

- Les autres diplômes
BTS construction métallique : 140

BTS outillage mise en forme des matériaux : 154

- Les certifications (CQPM et titres professionnels)
CQPM Tuyauteur industriel : 228

Les flux de sortie de diplômés l'étude de l'adéquation

Cf. adéquation commune chaudronnier / tuyauteur / soudeurs

Résumé et commentaires

Cf. adéquation commune chaudronnier / tuyauteur / soudeurs.

Nous avons regroupé ces métiers en termes d'analyse d'adéquation de flux de diplômés aux besoins en emplois des industriels, car ils requièrent les mêmes formations.

Finalité (source fiche métier-LIT la plus proche) : soudeur industriel

Assembler par fusion des pièces mécano soudées de métal : un des gestes emblématiques de l'industrie, qui nécessite une parfaite habileté dans le maniement des outils. C'est aussi un métier de plus en plus technologique, avec le développement de procédés robotisés.

Principales activités :

- Assembler des pièces de métal par divers procédés de fusion
- S'adapter à l'automatisation du métier par l'utilisation de procédés robotisés
- Régler le poste de soudure
- Respecter les conditions de sécurité
- Anticiper les déformations causées par l'élévation de la température du matériau
- Vérifier et contrôler la conformité de la soudure réalisée

Perspectives d'évolution

- Ajusteur-monteur
- Animateur d'équipe autonome
- Chef d'atelier
- Chef d'équipe
- Monteur-câbleur
- Technicien de production
- Technicien installation d'équipements industriels

Métiers avoisinants

- Animateur d'équipe autonome
- Chaudronnier
- Métreur-charpentier
- Monteur
- Tuyauteur industriel

Nomenclatures correspondantes :

FAP : D2Z42 Soudeurs

PCS 623c Soudeurs qualifiés sur métaux

ROME : H2913 - Soudage manuel

Principales données d'effectifs

Poids des PCS retenues tous secteurs confondus : 36 647

Poids estimé de la PCS dans le secteur mécanique : 27 258

Évolution quantitative de la profession entre 2010 et 2012 : - + 0

Évolution quantitative de la profession (champ de la mécanique) entre 2010 et 2012 : + 38 %

Situation de l'emploi de la famille professionnelle

D2Z Ouvriers qualifiés travaillant par formage de métal : 11 %

Analyse des projets de recrutements

Évolution des projets de recrutement des industriels 2012/2014 pour l'ensemble de la FAP: + 23 %

Indicateur de difficulté à recruter : fluctuante, en légère augmentation, passage de 61 à 64 % en 2 ans

Demande prévisionnelle pour l'ensemble de la famille professionnelle : **4104**

Baromètre des intentions d'embauche Observatoire des métiers de la métallurgie 2015 : **2900**

Les diplômes correspondants *Source Éducation nationale. / Source UIMM – diplômés CQPM*

- Les diplômes permettant un accès direct au métier

- CAP Réalisation en Chaudronnerie Industrielle

- Bac Pro Technicien en Chaudronnerie Industrielle.

- Mention Complémentaire Soudage : 209

- Les autres diplômes

- Certifications internationales de soudure.

- Les certifications (CQPM et titres professionnels)

- CQPM Soudeur : 155

- CQPM Soudeur industriel : 71

- **Titres professionnels soudeur à l'arc électrode enrobée et TIG et Soudeur à l'arc semi-automatique : 1145**

- Titre professionnel agent de fabrication d'ensembles métalliques : donnée non disponible (< 328)

Les flux de sortie de diplômés l'étude de l'adéquation

Cf. adéquation commune chaudronnier / tuyauteur / soudeurs

Résumé et commentaires

Cf. adéquation commune chaudronnier / tuyauteur / soudeurs

Nous avons regroupé ces métiers en termes d'analyse d'adéquation de flux de diplômés aux besoins en emplois des industriels, car ils requièrent les mêmes formations.

Analyse commune de l'adéquation formation / besoins de MO : Chaudronniers tuyauteurs soudeurs

On retiendra pour les rapprochements suivants les FAP principales suivantes, qui représentent des métiers qualifiés, à enjeux compétences :

- FAP D2Z40 : Chaudronnier, tôlier, traceur, serrurier, métallier, forgeron
- FAP D2Z41 : Tuyauteur
- **FAP : D2Z42 Soudeurs**

Total des prévisions d'embauche tous secteurs confondus : en 2014 : **Soit total 9045**

- 4 136 pour FAP D2Z40 ;
- 805 pour FAP D2Z41
- 4104 pour FAP **FAP : D2Z42**

Pour mémoire, chiffres Baromètre des intentions d'embauche Observatoire des métiers de la métallurgie 2015 :

- 2600 pour FAP D2Z40 ;
- 1800 pour FAP D2Z40 ;
- 2900 pour FAP D2Z40 ;

Les diplômes cœur de métier :

- CAP réalisation en chaudronnerie industrielle : 2 521
- BAC pro technicien en chaudronnerie industrielle : 1 845
- BTS CRCL : 590
- Mention Complémentaire Soudage : 209 (estimés entrants tous dans la vie active)

Estimation entrants dans la vie active : 1639 + 1346 +354+209 = 3548

Les certifications :

- CQPM Chaudronnier d'atelier : 135
- CQPM Chaudronnier : 25
- CQPM Tuyauteur industriel : 228
- CQPM Soudeur / soudeur industriel : 226
- Total CQPM : 614
-

Total entrants dans la vie active « cœur de métiers »: 4162 (soit 3 548 +614)

- Titre professionnel Soudeur : $1145 \times 0,95 = 1088$

Soit total en intégrant les titres professionnels : 5250.

Résumé :

- Des projets de recrutement en baisse
- Difficultés de recrutement très élevées
- Quel que soit les intentions d'embauche (BMO, Enquête OMM), les offres de formation ne couvrent pas les besoins des industriels sur les diplômes permettant un accès direct au métier.

Technicien contrôle qualité (dont technicien de contrôle non destructif)

Remarque méthodologique : le technicien de contrôle non destructif est une spécialité métier trop spécifique, qui ne peut être traitée statistiquement que dans le cadre d'une profession plus large, les techniciens de fabrication et de contrôle de la construction et du travail des métaux.

Finalité (source fiche métier-LIT la plus proche) : Technicien contrôle non destructif

Il/Elle contrôle la qualité attendue des structures métalliques à tous les stades de la fabrication ou après leur mise en service, en utilisant des procédés qui ne détruisent pas le produit : radiographie, magnétoscopie, ressuage.

Principales activités

- S'assurer de la conformité aux exigences réglementaires ou au standard qualité attendu.
- Définir les gammes de contrôle
- Organiser la qualification des appareils de contrôle
- Contrôler la conformité de l'application des règles et des procédures qualité
- Analyser la structure des pièces et caractériser les défauts
- Effectuer des comptes rendus d'analyse et renseigner les supports de suivi et de traçabilité des normes qualité
- Effectuer des mesures préventives et correctives
- Apporter un appui technique aux équipes

Perspectives d'évolution

- Animateur qualité
- Auditeur qualité
- Contrôleur qualité
- Technicien en métrologie
- Technicien d'essais
- Technicien R&D

Métiers avoisinants

- Technicien méthodes
- Technicien QHSE
- Technicien qualité

Nomenclatures correspondantes :

FAP : D6Z70 : Techniciens en mécanique et travail des métaux

PCS 474c : techniciens de fabrication et de contrôle qualité en construction métallique et travail des métaux

Rome : H1506 Intervention technique qualité en mécanique et travail des métaux

Remarque : profession non retenue : PCS : 624e Ouvriers qualifiés de contrôle et d'essais en mécanique

Principales données d'effectifs

Poids des PCS retenues tous secteurs confondus : 80 939

Poids estimé de la PCS dans le secteur mécanique : 474c : 21 330

Évolution quantitative de la profession entre 2010 et 2012 : +12 %

Évolution quantitative de la profession (champ de la mécanique) 2010 et 2012 : +7 %

Situation de l'emploi de la famille professionnelle

D6Z : D6Z Techniciens et agents de maîtrise des industries mécaniques 3 %

Analyse des projets de recrutements

Évolution des projets de recrutement des industriels 2012/2014 pour l'ensemble de la FAP: - 2 %

Indicateur de difficulté à recruter : en augmentation, passage de 43 à 65 % en 2 ans

Demande prévisionnelle pour l'ensemble de la famille prof., 2226 redressements 1411 (poids relatif de la PCS dans la FAP)

Baromètre des intentions d'embauche Observatoire des métiers de la métallurgie 2015 : 400 pour le technicien de contrôle non destructif – 900 pour le technicien qualité

Les diplômes correspondants et les flux de sortie

Source Education nationale. Ensemble des CAP BEP et BAC PRO et BTS 3e CPC

- Les diplômes permettant un accès direct au métier

Non relevé

- Les autres diplômes

Bac Pro mécanique et chaudronnerie (source LIT)

Tout BTS à dominante mécanique (source LIT) complété par de la formation continue ou interne

DUT mesures physiques

- Les certifications (CQPM et autres titres)

Certificat de Compétences Professionnelles (CCP) Technicien en contrôle non destructif

Titre professionnel : Technicien de contrôle non destructif

CQPM les plus proches :

- **0100 - Technicien en analyse physique et qualité des matériaux 28**
- **0186 - Agent de contrôle qualité dans l'industrie 109**
- **0295 – techniciens de laboratoire métallurgique des industries de process – 0**

Résumé et commentaires

Projets de recrutement stables.

Difficultés de recrutement très élevées.

Pas de données de diplôme permettant un accès direct au métier.

Préambule méthodologique :

Regroupement de ces deux métiers : même PCS 623 F, lisibilité statistique d'ensemble.

Ainsi, nous avons distingué « Mouliste qualifié - Opérateur qualifié d'usinage pièces unitaires ou petites séries 623 F », de « l'Opérateur qualifié d'usinage sur autres machines » qui appartient à une autre PCS 623 G.

Autres appellations : ajusteur mouliste – outilleur mouliste

Finalité (source fiche métier-LIT la plus proche) : Outilleur-mouliste

Il/Elle fabrique et entretient les moules, fabriqués à l'unité avec une très grande précision, qui permettent d'obtenir des milliers d'exemplaires d'une même pièce.

Principales activités

- Étudier les plans du moule ou de la matrice à réaliser
- Fabriquer les éléments constitutifs de l'outil sur une fraiseuse ou une machine à électroérosion
- Vérifier la conformité des éléments
- Ajuster et assembler les éléments en suivant les instructions fournies
- Réaliser les opérations d'usinage (perçage, grattage...) pour ajuster l'emboîtement des éléments
- Effectuer si nécessaire un traitement thermique sur une pièce (chauffage, trempe...)
- Assister aux essais de l'outil avec le service fabrication / chez le client

Perspectives d'évolution

- Chef d'équipe
- Technicien de production
- Technicien installation d'équipements industriels
- Technicien usinage

Métiers avoisinants

- Agent de maintenance
- Ajusteur-monteur
- Animateur d'équipe autonome
- Fraiseur industriel
- Mécanicien de maintenance
- Monteur
- Opérateur-régleur
- Opérateur de production
- Opérateur en fonderie
- Opérateur usinage à commande numérique
- Stratifieur mouliste
- Tourneur industriel

Nomenclatures correspondantes

FAP D1Z41 - Ouvriers qualifiés travaillant par enlèvement de métal

PCS 623f - Opérateurs qualifiés d'usinage des métaux travaillant à l'unité ou en petite série, moulistes qualifiés

Code Rome :

- **H2903** Conduite d'équipement d'usinage
- **H2905** Conduite d'équipement de formage et découpage des matériaux
- **H2906** Conduite d'installation automatisée ou robotisée de fabrication mécanique

Remarque : Attention ici anomalie par rapport à la fiche LIT correspondante, qui renvoie vers le ROME H2901 Ajustement et montage de fabrication lui-même associé à :

- **FAP D4Z40** Monteurs, ajusteurs et autres ouvriers qualifiés de la mécanique
- **PCS : 624 g** Autres mécaniciens ou ajusteurs qualifiés (ou spécialité non reconnue)

Principales données d'effectifs

- Poids de la PCS retenue 623 F tous secteurs confondus : 4 688
- Poids estimé de la PCS dans le secteur mécanique : 1 749

Évolution quantitative de la profession entre 2010 2012 : -16 %

Évolution quantitative de la profession (champ de la mécanique) entre 2009 2010 2012 : -14 %

Situation de l'emploi de la famille professionnelle

D1Z Ouvriers qualifiés travaillant par enlèvement de métal 12 %

Analyse des projets de recrutements

- Évolution des prévisions de recrutement des industriels sur la FAP :- 15 % entre 2012 et 2014
- Indicateur de difficulté à recruter : en baisse (passage de 0,77 à 0,55)
- La demande prévisionnelle pour l'ensemble de la famille professionnelle, 2905, redressé à 174 (poids relatif de la PCS au sein de la FAP)

Baromètre des intentions d'embauche Observatoire des métiers de la métallurgie 2015 : 3800 pour la pour la population totale Tourneur-fraiseur, Usineur, Décolleteur, Outilleur, Mouliste

Les diplômes correspondants Source Éducation nationale. / Source UIMM – diplômés CQPM

- Les diplômes permettant un accès direct au métier
CAP outillages en moules métalliques modelage mécanique -4

CAP outillages en outils à découper et a emboutir : 2

BACPRO technicien outilleur 165

BTS outillages mise en forme matériaux (ERO) 154

Total 325

- Les autres diplômes

BEP modeleur maquettiste 96 **(débouché vers la fonderie plus que la mécanique)**

BACPRO technicien modeleur 91 **(débouché vers la fonderie plus que la mécanique)**

- Les certifications (CQPM et titres professionnels)

CQPM Outilleur-mouliste : 6

Titre professionnel Ajusteur mouliste : donnée non disponible (< 328)

Titre professionnel Mécanicien outilleur en découpage et emboutissage : donnée non disponible (< 328)

Analyse de l'adéquation : flux de sortie de diplômés

Estimations entrées vie active : 4 CAP + 120 Bac Pro + 92 BTS + 6 CQPM : 222

Résumé et commentaires

Des projets de recrutement en baisse

Difficultés de recrutement en baisse, mais restent fortes

À priori le besoin en formation est couvert – les tensions peuvent s'expliquer par d'autres facteurs (frein concernant la mobilité géographique des salaires / inadéquation qualitative sur le marché du travail)

Finalité (source fiche métier-LIT la plus proche) : Technicien sur centre d'usinage

Il / Elle travaille la matière brute pour réaliser des pièces métalliques par enlèvement de matière. Spécialiste des techniques d'usinage, il/elle peut intervenir en amont de la production pour appliquer le process de fabrication le plus efficace.

Principales activités

- Étudier, définir et formaliser un process de fabrication par usinage
- Choisir les outils de coupe les plus adaptés pour réaliser la pièce désirée (tour, fraiseuse, décolleteuse...)
- Réaliser des tests, ajuster les réglages
- Suivre ou réaliser le programme d'usinage
- Contrôler la conformité des équipements
- Sélectionner des fournisseurs
- Garantir la qualité et le rythme des opérations
- Anticiper et résoudre les problèmes (défauts de fabrication, outils défectueux...)
- Former des collaborateurs à des procédures et procédés

Perspectives d'évolution

- Chef d'atelier
- Chef d'équipe
- Technicien contrôle non destructif
- Technicien de production
- Technicien d'essais
- Technicien matériaux
- Technicien QHSE
- Technicien qualité
- Technicien R&D

Métiers avoisinants

- Conducteur de ligne automatisée
- Contrôleur qualité
- Technicien méthodes

Nomenclatures correspondantes

FAP D1Z41	Ouvriers qualifiés travaillant par enlèvement de métal) déjà traitées
PCS 623g	Opérateurs qualifiés d'usinage des métaux sur autres machines (sauf moulistes)
Rome H2906	Conduite d'installation automatisée ou robotisée de fabrication mécanique
Autre FAP D0Z20	Ouvriers non qualifiés travaillant par enlèvement ou formage de métal

Principales données d'effectifs

- Poids des PCS retenues tous secteurs confondus : 73 484
- Poids estimé des PCS 623 G dans le secteur mécanique : 49 400*
-

Évolution quantitative de la profession entre 2010 et 2012 : -1 %

Évolution quantitative de la profession (champ de la mécanique) entre 2010 et 2012 : -5 %

Situation de l'emploi de la famille professionnelle

Taux de demande d'emploi de la famille professionnelle : D1Z : 12 %

Analyse des projets de recrutements

- Évolution des projets de recrutement des industriels sur la FAP D1Z41 :- 15 % entre 2012 et 2014
- Indicateur de difficulté à recruter : en baisse (passage de 0,77 à 0,55)
- La demande prévisionnelle pour l'ensemble de la famille professionnelle, 2905, redressé à 2730 (poids relatif de la PCS au sein de la FAP)

Baromètre des intentions d'embauche Observatoire des métiers de la métallurgie 2015 : **3800** pour la population totale Tourneur-fraiseur, Usineur, Décolleteur, Outilleur, Mouliste

Les diplômes correspondants

Source Education nationale. Ensemble des CAP BEP et BAC PRO et BTS 3e CPC concernés

- Les diplômes permettant un accès direct au métier
BEP production mécanique : 2 166

BAC PRO productiq.meca. Opt.decolletage : 16

BAC PRO : technicien d'usinage : 1873

BAC STI genie mecaniq;productq.mecanq. 2606

Estimation des entrants marché du travail : $736 + 12 + 1367 + 573 = 2688$

- Les autres diplômes
Bac Pro Maintenance des Équipements Industriels
Bac Pro Maintenance des systèmes énergétiques et climatiques
BTS Mécanique et Automatique Industrielle

- Les certifications (CQPM et autres titres)
Le CQPM Conducteur de Système de Production Automatisé : 346

Analyse de l'adéquation

Estimation des entrants vie active : $736 + 12 + 1367 + 573 = 2688 + 346 = 3034$

Une offre de formation qui ne couvre pas les besoins (quelle que soit la source statistique des intentions d'embauche)

Résumé et commentaires

Des projets de recrutement en baisse

Tension en baisse, mais qui reste forte

Donc double inadéquation :

- qualitative (tension forte)
- quantitative (cf. adéquation)

Effort de formation à maintenir au plan du volume et du contenu au regard des besoins en compétences des industriels.

Pilote de systèmes de production automatisée – conducteur de lignes automatisées (secteur mécanique)

Finalité (source fiche métier-LIT) : Pilote de systèmes de production automatisée

Sur la ligne, c'est lui/elle qui dirige les opérations.

Il / Elle met en service une ou plusieurs installations, et gère les flux de production et le bon fonctionnement des machines.

Principales activités : Pilote de systèmes de production automatisée

- Animer un groupe d'opérateurs de production (planification, affectations)
- Contrôler l'état des moyens de production et des approvisionnements
- Coordonner l'activité de sa ligne (ou système) de production
- Suivre et contrôler le flux de production et la qualité
- Assurer la maintenance préventive ; suivre les opérations de maintenance curative
- Identifier les sources d'amélioration et formulation des propositions
- Assurer la liaison avec les services supports (maintenance, logistique, qualité...)
- Former le personnel à de nouvelles procédures, techniques, outils...

Perspectives d'évolution : Pilote de systèmes de production automatisée

- Chef d'atelier
- Directeur de production
- Directeur de production industrielle
- Responsable méthodes

Métiers avoisinants

- Animateur d'équipe autonome
- Chef d'équipe
- Technicien de production
- Technicien installation d'équipements industriels
- Technicien maintenance industrielle
- Technicien méthodes / qualité
- Technicien usinage
- Responsable d'unité de production

Finalité (source fiche métier-LIT) : Conducteur d'équipement industriel

En charge d'une ou plusieurs lignes de fabrication (ou de conditionnement), il/elle en assure le bon fonctionnement et la qualité pour donner au produit son aspect final.

Autres appellations : conducteur d'équipement industriel : Attention, non répertorié dans les industries techno (considéré par les nomenclatures RNCP comme industrie textile / chaussures / habillement ...) + pas d'existence dans les fiches métiers LIT

Principales activités : Conducteur d'équipement industriel

- Coordonner et réguler l'activité de production
- Respecter les enjeux de productivité, qualité, hygiène et sécurité
- Contrôler, diagnostiquer et communiquer les pannes
- Assurer la maintenance (préventive et/ou curative)
- Animer une équipe d'opérateurs et de conducteurs de machines
- Proposer des améliorations du fonctionnement de la ligne (matériel, organisation, innovation technique)

Perspectives d'évolution : Conducteur d'équipement industriel

- Chef d'atelier
- Chef d'équipe
- Pilote de systèmes de production automatisée

Métiers avoisinants

- Animateur d'équipe autonome
- Opérateur-régleur
- Opérateur de production
- Assembleur mécanique de précision
- Conducteur de ligne d'emballage
- Lamineur - Etireur
- Conducteur de ligne de traitement thermique

Nomenclatures correspondantes / Principales données d'effectifs / Situation de l'emploi de la famille professionnelle

Intitulés métiers qui ne correspondent pas aux appellations de la statistique publique.

Impossibilité de trouver des données homogènes par rapport aux autres métiers cités.

Analyse des projets de recrutements

Baromètre des intentions d'embauche Observatoire des métiers de la métallurgie 2015 : Métier non repéré dans le baromètre.

Les diplômes correspondants

Source Education nationale. Ensemble des CAP BEP et BAC PRO et BTS 3e CPC concernés

- Diplôme permettant un accès direct au métier

BAC PRO pilotage système de production automatisé. : 479

BTS Contrôle industriel et régulation automatique CIRA : 582

Licence pro ESI (électronique et informatique des systèmes industriels) : Pas de données de sortie

Calcul des entrants dans la vie active : $350+349=699$

- Les autres diplômes

BTS Industrialisation de produits mécaniques : 1 252

DUT Génie Mécanique et productique : 2 655

BAC PRO : technicien d'usinage : 1873

- Les certifications (CQPM et autres titres)

CQPM Pilote de systèmes de production automatisée: 165

Titre professionnel Conducteur d'installations et de machines automatisées : $587*0,95$: **557 Non significatif (titre niveau V) – même intitulé mais contenu métier différent.**

Analyse de l'adéquation

Estimation entrants dans la vie active 864

Besoins en recrutement : impossible à déterminer

Résumé et commentaires :

Impossible d'aller plus loin dans l'analyse : Nomenclature éclatée qui ne permet pas de réaliser une statistique emploi.

Eclatement des diplômes de BTS qui comprennent les domaines de conception de process.

Technicien mécanique - Techniciens méthodes - Méthode de production

Finalité (source fiche métier-LIT la plus proche) : Technicien méthodes

Chaînon indispensable entre le bureau d'études et l'atelier, il/elle optimise les opérations de production en tenant compte de tous les paramètres : normes réglementaires, qualité, coûts et délais.

Principales activités

- Étudier et déterminer les procédures à suivre pour chaque fabrication
- Formaliser les procédures, constituer les dossiers de fabrication
- Réaliser des prototypes
- Sélectionner les fournisseurs et les prestataires
- Établir les programmes prévisionnels de production
- Accompagner la réalisation de préséries et le démarrage de l'industrialisation de produits
- Optimiser l'organisation du travail
- Concevoir et réaliser des outils de suivi et d'analyse (tableaux de bord, graphiques...)
- Participer à l'évolution des procédés et des produits

Perspectives d'évolution

- Chef d'atelier
- Responsable méthodes
- Technicien de tests en électronique
- Technicien R&D
- Technicien support clients

Métiers avoisinants

- Auditeur qualité
- Technicien de production
- Technicien d'essais
- Technicien logistique
- Technicien qualité
- Responsable d'unité de production électrique et électronique

Nomenclatures correspondantes

D6Z70 Techniciens en mécanique et travail des métaux

474 b Techniciens de recherche-développement et des méthodes de fabrication en construction mécanique et travail des métaux

Rome : H1506 Intervention technique qualité en mécanique et travail des métaux

H2912 Réglage d'équipement de production industrielle

FAP : D6Z80 Agents de maîtrise et assimilés en fabrication mécanique

PCS 483a Agents de maîtrise en construction mécanique, travail des métaux

Rome H2503 Pilotage d'unité élémentaire de production mécanique

Remarque : incohérence (LIT) renvoie au code Rome: H1404 Intervention technique en méthodes et industrialisation - (industries de process)

Principales données d'effectifs

- Poids des PCS retenues tous secteurs confondus 474b : 46 671
- Poids estimé des PCS dans le secteur mécanique : 16 833

Évolution quantitative de la profession entre 2010 et 2012 : + 3 %

Évolution quantitative de la profession (champ de la mécanique) entre 2010 et 2012 : + 21 %

- Poids des PCS retenues tous secteurs confondus : 483a : 57 289
- Poids estimé des PCS dans le secteur mécanique : 18 465

Évolution quantitative de la profession entre 2010 et 2012 : +8 %

Évolution quantitative de la profession (champ de la mécanique) entre 2010 et 2012 : +6 %

Situation de l'emploi de la famille professionnelle

D6Z Techniciens et agents de maîtrise des industries Mécaniques : 3 %

Analyse des projets de recrutements

- Évolution de la demande globale des industriels 2012/ 2014 pour la FAP D6Z70 : -2 %
- Indicateur de difficulté à recruter : en augmentation, passage de 43 à 65 % en 2 ans
- La demande prévisionnelle pour l'ensemble de la famille professionnelle, 2226, redressée à 812 (poids relatif de la FAP sur la PCS)

- Évolution des projets de recrutement des industriels 2012/ 2014 pour la FAP D6Z80 : données non disponibles
- Indicateur de difficulté à recruter : élevé 58 % en 2014
- La demande prévisionnelle pour l'ensemble de la famille professionnelle : 650 redressé à (poids relatif de la PCS au sein de la FAP 83,5 %) : 543

Total : 1355

Baromètre des intentions d'embauche Observatoire des métiers de la métallurgie 2015 : 3100 (Ce chiffre intègre d'autres professions dans la nomenclature publique (par exemple Techniciens de recherche-développement et des méthodes de fabrication en construction mécanique et travail des métaux))

Les diplômes correspondants

Source Education nationale. Ensemble des CAP BEP et BAC PRO et BTS 3e CPC concernés

- Les diplômes permettant un accès direct au métier

BTS Industrialisation des produits mécaniques IPM - - 1252

BTS : Conception et industrialisation en microtechniques - 403

Estimation entrants dans la vie active : **1417**

Remarque : une partie des BTS assistance technique d'ingénieur (706 diplômés en 2014) peut également être intégrée

- Les autres diplômes

BTS conception de produits industrie (orienté – BE – devis) :1090

BTS concept. Industrielle Microtechniques (orienté conception produits) – 403

BACPRO technicien aérostructure 139

BTS Conception et réalisation de systèmes automatiques (ex. mécanique et automatismes industriels) (conception des systèmes et de leur mise au point) - 1749

- Les certifications (CQPM et titres professionnels)

CQPM Technicien préparateur méthodes de fabrication aéronautique et spatiale - 18

Titre professionnel Technicien méthodes et préparation en mécanique industrielle : donnée non disponible (< 328)

Titre professionnel Technicien supérieur méthodes d'industrialisation : donnée non disponible (< 328)

Analyse de l'adéquation

Estimation flux nouveaux diplômés entrants dans la vie active 1417

Prévisions d'embauche sur la profession 1355

Remarque méthodologique : Une partie des BTS ATI semble pouvoir fournir les besoins d'embauches de la profession, mais il n'existe pas d'études sur ce sujet. Il existe également de nombreux autres BTS avec des orientations méthodes.

Résumé et commentaires

Métier qui connaît une dynamique à la hausse. Avec des perspectives importantes de recrutements :

- 1355 sur les deux professions (PCS 474 b Techniciens de recherche-développement et des méthodes de fabrication en construction mécanique et travail des métaux) – source BMO
- Près de 3100 sur le métier (technicien mécanique) – source OMM

Difficultés de recrutement en hausse

Couverture des flux d'embauche par les nouveaux entrants sur le marché du travail mais nécessité de maintenir l'effort formation sur le métier.

Finalité (source fiche métier-LIT la plus proche) : Ajusteur-monteur

C'est l'as du sur-mesure ! Son rôle s'apparente parfois au jeu de meccano, pour assurer le montage final de systèmes mécaniques parfois réalisés à l'unité. Et l'industrie manque de candidats pour ces postes de haute précision !

Principales activités

- Réaliser à partir d'un plan l'ajustage et l'assemblage de pièces mécaniques
- Ajuster, usiner et régler les pièces nécessaires au montage
- Respecter scrupuleusement le dossier de fabrication, les exigences qualité, sécurité et environnement
- Contrôler le produit fini
- Identifier les défauts, les dysfonctionnements et procéder aux modifications, réajustements

Perspectives d'évolution

- Chef d'atelier
- Chef d'équipe
- Outilleur-mouliste
- Technicien usinage

Métiers avoisinants

- Agent de maintenance
- Animateur d'équipe autonome
- Monteur
- Opérateur-régleur
- Opérateur de production
- Opérateur usinage à commande numérique

Nomenclatures correspondantes

D4Z40 Monteurs, ajusteurs et autres ouvriers qualifiés de la mécanique

624a Monteurs qualifiés d'ensembles mécaniques

624 g Autres mécaniciens ou ajusteurs qualifiés (ou spécialité non reconnue)

H2901 Ajustement et montage de fabrication

Principales données d'effectifs

Poids des PCS retenues tous secteurs confondus :

- 624a Monteurs qualifiés d'ensembles mécaniques 41 059
- 624 g Autres mécaniciens ou ajusteurs qualifiés (ou spécialité non reconnue) 61 287

Soit 102 346

Poids estimé des PCS dans le secteur mécanique :

- 624a Monteurs qualifiés d'ensembles mécaniques 15 939
- 624 g Autres mécaniciens ou ajusteurs qualifiés (ou spécialité non reconnue) 15 965

Soit 31 904

Évolution quantitative des professions 624a/624g entre 2010 et 2012 : +2 % / - 21 %

Évolution quantitative des professions 624a/624g (champ de la mécanique) entre 2010 et 2012 : -22 % / - 29 %

Taux de la demande d'emploi de la famille professionnelle

D4Z Ouvriers qualifiés de la mécanique 12 %

Analyse des projets de recrutements

- Évolution des projets de recrutement des industriels pour l'ensemble de la famille professionnelle entre 2012-2014 - 12 %
- Indicateur de difficulté à recruter : en forte baisse à 43 %
- La demande prévisionnelle pour l'ensemble de la famille professionnelle en 2014 : 2944, redressé à 2626 (poids respectif de la PCS au sein de la FAP)

Baromètre des intentions d'embauche Observatoire des métiers de la métallurgie 2015 : 3400

Les diplômes correspondants

Source Education nationale. Ensemble des CAP BEP et BAC PRO et BTS 3e CPC concernés

- Les diplômes permettant un accès direct au métier

Bac pro microtechniques 468

- Les autres diplômes

Bac technologique ST2I

Bac pro (maintenance des équipements industriels ou technicien outilleur).

- Les certifications (CQPM et titres professionnels)

CQPM Ajusteur Monteur - Ajusteur Monteur Industriel : 24

CQPM Ajusteur Outilleur Industriel - 14

CQPM Ajusteur monteur de structures aéronaves - 969

CQPM Ajusteur outilleur en emboutissage - 2

CQPM Assembleur monteur de systèmes mécanisés - 183

CQPM assembleur composites : 126 – compétences émergentes de l'ajusteur - monteur

Titre professionnel mécanicien d'outillage de précision : donnée non disponible (< 328)

Titre professionnel ajusteur mouliste : donnée non disponible (< 328)

Titre professionnel monteur réglleur de systèmes mécaniques et automatisé : donnée non disponible (< 328)

Total 1318

Analyse de l'adéquation

Entrée dans la vie active 341 + 1318 : 1659

La demande prévisionnelle pour l'ensemble de la profession : 2626

Résumé et commentaires

Des projets de recrutement en baisse.

Difficultés de recrutement en baisse, qui reviennent dans la moyenne.

1659 entrées sur le marché du travail dont beaucoup de CQPM - 1 seul diplôme permettant un accès direct au métier : Les CQPM prennent le relais des formations initiales.

Inadéquation quantitative potentielle, mais qui ne se retrouve pas dans les chiffres de difficultés de recrutement.

Effort de formation à priori à soutenir: au regard de l'absence de diplômés permettant un accès direct au métier, opportunité de création d'une mention complémentaire au niveau IV.

Finalité (source fiche métier-LIT la plus proche) : Roboticien

À la fois assembleur, mécanicien, électrotechnicien et automaticien, il/elle intervient de la mise en service à la maintenance du robot.

Principales activités

- Déterminer précisément les caractéristiques de chaque constituant d'un automatisme : diamètre des vérins, puissance des moteurs...
- Réaliser les plans de l'installation (plan d'ensemble, plan de câblage...),
- Établir le programme informatique qui pilotera les équipements
- Concevoir les trajectoires du robot
- Superviser le montage du système automatisé
- Assurer la mise en service : essais, réglages, consignes d'exploitation aux opérateurs
- Assurer la veille technologique
- Intervenir en dépannage sur les lignes robotisées

Perspectives d'évolution

- Chargé de maintenance
- Commercial
- Domoticien
- Ingénieur automaticien
- Responsable maintenance
- Technicien support clients
- Technico-commercial
- Chargé d'affaires

Métiers avoisinants

- Technicien de tests en électronique
- Technicien en automatismes
- Technicien installation et maintenance électronique
- Technicien maintenance industrielle

Nomenclatures correspondantes

Les fiches métiers LIT associent à ce métier au code ROME H1208 Intervention technique en études et conception en automatisme. Ils correspondent avec 21 autres professions, à la famille professionnelle G1Z70 - Techniciens et agents de maîtrise de la maintenance et de l'environnement, qui correspond lui-même à 4 professions (477 b : Techniciens d'installation et de maintenance des équipements industriels (électriques, électromécaniques, mécaniques, hors informatique) - 477c : Techniciens d'installation et de maintenance des équipements non industriels (hors informatique et télécommunications) - 477d : Techniciens de l'environnement et du traitement des pollutions - 486a : Agents de maîtrise en maintenance, installation en électricité, électromécanique et électronique - 486d : Agents de maîtrise en maintenance, installation en mécanique)

Le maillage est donc trop large pour pouvoir effectuer un traitement statistique fiable sur ce métier.

Principales données d'effectifs

Pas de données disponibles (cf. ci-dessus)

Taux de la demande d'emploi de la famille professionnelle

Pas de données disponibles (cf. ci-dessus)

Analyse des projets de recrutements

Une étude SYMOP a récemment estimé à 350 le nombre de recrutements nécessaires par an.

Baromètre des intentions d'embauche Observatoire des métiers de la métallurgie 2015 : NON

Les diplômes correspondants

Source Education nationale. Ensemble des CAP BEP et BAC PRO et BTS 3e CPC concernés

- Les diplômes permettant un accès direct au métier

•
Licence prof Automatique et informatique industrielle : automation et robotique : 17

Licence prof Automatique et informatique industrielle : automatique et robotique industrielles pour l'assemblage : 22

Licence prof Automatique et informatique industrielle : robotique industrielle : 42

Licence prof Automatique et informatique industrielle : robotique, automatismes avancés et vision industrielle : 14

Licence prof Production industrielle : Chargé d'intégration en robotique industrielle : 19

Licence prof Production industrielle : robotique 14

Licence prof Production industrielle : robotique – conception et intégration de systèmes 19

Total : 147

- Les autres diplômes

•
- BTS Contrôle industriel et régulation automatique (CIRA) / - BTS Maintenance industrielle / - BTS Mécanique et automatismes industriels

- DUT Génie électrique et informatique industrielle / - DUT Génie industriel et maintenance / - DUT Génie mécanique et productique

- DUT Mesures physiques option techniques instrumentales

- Licence pro Électricité et électronique / - Licence pro Gestion de la production industrielle

La formation peut se compléter au niveau Bac+5 (pour les ingénieurs) via une école d'ingénieur ou un Master avec spécialité en robotique-automatismes.

- Les certifications (CQPM et titres professionnels)

Non concerné

Réflexion en cours pour la construction d'un CQPM roboticien

Analyse de l'adéquation

Tension sur l'offre de formation.

Résumé et commentaires

Un métier en tension à préciser en terme de compétences requises par les industriels.

Finalité (source fiche métier-LIT la plus proche) : mécatronicien

Conjuguer MECAnique, éleCTRONique et informatIQUE : un nouveau métier, au carrefour de disciplines traditionnelles et modernes. L'objectif : créer des ensembles automatisés miniaturisés.

Principales activités

- Concevoir des systèmes « intelligents » pour améliorer les performances de tous types d'équipements
- Assurer le lien entre les équipes spécialisées dans la mécanique et l'électronique
- Mettre en service, régler et surveiller des machines composées d'éléments mécaniques, hydrauliques, pneumatiques, électriques et électroniques
- Mettre en service, régler et surveiller les installations de production automatisée
- Mettre en service des systèmes de commande, de régulation et de signalisation
- Identifier les pannes (outillage informatique et de mesure)
- Effectuer ou faire exécuter les réparations qui s'imposent par le remplacement correct des pièces défectueuses
- Assurer une veille technologique

Perspectives d'évolution

Ingénieur de production

Ingénieur d'étude en électronique

Ingénieur méthodes

Ingénieur R&D énergies renouvelables

Ingénieur R&D

Métiers avoisinants

Technicien de production

Technicien de tests en électronique

Technicien électronique

Nomenclatures correspondantes

Les fiches métiers LIT associent ce métier au code H1206 : Management et ingénierie études, recherche et développement industriel. Il correspond lui-même avec une famille professionnelle qui n'est pas cohérente avec le contenu métier : NOZ90 Ingénieurs et cadres d'étude, recherche et développement (industrie)

Il n'est donc pas possible d'effectuer un traitement statistique fiable sur ce métier.

Principales données d'effectifs

Pas de données disponibles (cf. ci-dessus)

Taux de la demande d'emploi de la famille professionnelle

Pas de données disponibles (cf. ci-dessus)

Analyse des projets de recrutements

Pas de données disponibles (cf. ci-dessus)

Baromètre des intentions d'embauche Observatoire des métiers de la métallurgie 2015 : NON

Les diplômes correspondants

Source Education nationale. Ensemble des CAP BEP et BAC PRO et BTS 3e CPC concernés

- Les diplômes permettant un accès direct au métier

Licence pro mécatronique (chiffre 2013)

- Automatique et informatique industrielle mécatronique 35
- Électricité et électronique développement de produits / équipements mécatroniques 21
- Électricité et électronique mécatronique – 28
- Électricité et électronique systèmes embarqués, systèmes mécatroniques et écoconception – 10
- Production industrielle mécatronique - 17

École d'ingénieurs : 23 répertoriées (cf. site Internet) : 2 types : celles qui ont une spécialité mécatronique (ENI Brest / INSA Strasbourg...) et celles qui ont des spécialités et des dominantes (polytech Chambéry...)

Master 2 : mécatronique et management à Lille.

- Les autres diplômes
- Les certifications (CQPM et autres titres)

Technicien d'études en mécatronique : 39

Analyse de l'adéquation

111 personnes niveau licence professionnelles

Résumé et commentaires

Impossible de qualifier la tension en l'absence de données statistiques sur ce métier

Finalité (source fiche métier-LIT la plus proche)

Opérateur traitement de surface

Il réalise tout ou partie des opérations de traitement de surface pour assurer la protection des pièces contre la corrosion, l'usure ou de décoration

Technicien traitement de surface

En fin de chaîne, il/elle donne de l'éclat aux peintures et améliore les produits par différents traitements (traitement thermique pour une meilleure résistance, traitement anticorrosion...)

Activités

Opérateur :

- Préparer les pièces à traiter, les positionner ou les fixer sur les outillages
- Contrôler les pièces et l'aptitude au traitement et les supports
- Régler ou contrôler les équipements, bains ou produits de traitement
- Regrouper les commandes pour optimiser les flux
- Renseigner les supports qualités et le suivi de production
- Effectuer la maintenance préventive/corrective de premier niveau des équipements

Technicien

- Calculer les volumes et les surfaces à traiter
- Préparer les produits nécessaires
- Régler les équipements
- Superviser les opérations des agents de traitement et/ou machines spécialisées
- Entretien des installations

Nomenclatures correspondantes

Famille professionnelle : D4Z41 Agents qualifiés de traitement thermique et de surface

PCS : 624f Ouvriers qualifiés des traitements thermiques et de surface sur métaux

Code Rome H3402 : Conduite de traitement par dépôt de surface

Principales données d'effectifs

- Poids tout secteur confondu : 20558
- Poids secteur de la mécanique: 8303

Evolution quantitative des professions entre 2010 et 2012 :+9%

Evolution quantitative des professions (champ de la mécanique) entre 2010 et 2012 : - 6%

Analyse des projets de recrutements

Évolution des projets de recrutement des industriels 2012/2014 : **NC** :

Indicateur de difficulté à recruter : Très élevé : **72%**

Niveau des projets de recrutement en 2014 : **494**

Baromètre des intentions d'embauche Observatoire des métiers de la métallurgie 2015 : **800**

Les diplômes correspondants *Source Education nationale. / Source UIMM – diplômés CQPM*

- Les diplômes permettant un accès direct au métier
Opérateur

Bac Pro traitement de surface ou mécanique : **22**

Technicien

BTS Traitement des matériaux option A traitements thermiques (2013) - **70**

BTS Traitement des matériaux option B traitements de surfaces (2013) – **pas de sorties**

- Les autres diplômes

Opérateur :

Bac Pro Maintenance

Technicien ;

BTS maintenance industrielle

BTS Fonderie

BTS Physico-métallographe de laboratoire

DUT Chimie option matériaux

DUT Science et génie des matériaux

- Les CQPM

Opérateur

CQPM Equipier Autonome de Production Industrielle

CQPM Conducteur d'équipements industriels

CQPM Opérateur en traitement de surface sur pièces aéronautiques (par traitement de conversion et revêtement sur alliages d'aluminium et aciers) - **7**

CQPM Opérateur polyvalent d'équipe autonome

CQPM Peintre industriel - **18**

CQPM Opérateur galvanoplaste – **1**

CQPM Peintre aéronautique - **27**

Titre professionnel agent de fabrication d'ensembles métalliques

Titre professionnel opérateur régleur en usinage

Titre professionnel agent de fabrication industrielle

Analyse de l'adéquation

Quels que soient les statistiques prises en compte, l'offre de formation paraît notoirement insuffisante.

Récapitulatif de l'analyse des métiers :

Métiers	Effectifs de la ou des PCS retenues tt secteur confondu	Famille professionnelle de la mécanique	Evolution de la profession entre 2009 et 2012	Evolution des projets d'embauche 2012-14. Projets d'embauche 2014	Taux de demande d'emploi 2014 / Indicateur de difficulté à recruter 2014	Adéquation offre de formation Flux de diplômés / projets d'embauches	Commentaires
Régleur qualifié	PCS 628C – Régleurs qualifiés d'équipement de fabrication (travail des métaux, mécanique) 15 470 personnes	D1Z40 Régleur	En hausse	- 22 % 520 Des projets de recrutement en baisse <i>Remarque : baromètre intentions d'embauche OM 2015 : 2900 Opérateurs - régleurs</i>	12 % Moyenne 0.7 stable Difficultés de recrutement qui restent élevées malgré des demandeurs d'emploi disponibles.	Pas de formation CAP-BEP 692 opérateurs régleurs certifiés en CQPM	Des projets de recrutement en baisse sur le métier de régleur dans son acceptation la plus restreinte. Mais des difficultés de recrutement qui restent élevées malgré des demandeurs d'emploi disponibles, et une inadéquation quantitative sur le métier au sens plus large d'opérateur régleur. On peut donc supposer la présence d'une inadéquation compétences sur le marché du travail à combler : - Soit par le biais de la formation continue - Soit par le renforcement de la compétence de réglage au sein des référentiels de diplômés
Mécanicien de maintenance	PCS 628A- Mécaniciens qualifiés de maintenance, entretien industriel 68 660 personnes	G0A40 Ouvrier qualifié de la maintenance en mécanique	En forte baisse	- 9 % 3 986 Des projets de recrutement en recul <i>Remarque : baromètre intentions d'embauche OM 2015 : 1400</i>	18 % Elevée 0.55 Difficultés de recrutement qui restent élevées malgré des demandeurs d'emploi disponibles.	6321 (dont CQPM 290) – diplômés supérieurs à la demande	Des projets de recrutement en recul Difficultés de recrutement qui restent élevées malgré des demandeurs d'emploi disponibles. L'offre de formation semble dépasser largement les besoins des industriels sur ce métier (quelle que soit la source des intentions d'embauche). Mais il convient de prendre en compte la dispersion des formés vers d'autres métiers industriels (cf. technicien de contrôle, régleur...). Par ailleurs, il convient également de se reporter à l'analyse suivante (technicien de maintenance).
Technicien de maintenance	PCS 477B – Tech d'install et de maintenance des éqpts industriels PCS 486A- Agents de maîtrise en maintenance, inst électroméca et électronique PCS 486D – Agents de maîtrise en maint, installation en mécanique 151460 personnes	G1Z70 Techniciens et agents de maîtrise de la maintenance et de l'environnement	En légère baisse	+7,5% 5465 Augmentation des projets de recrutement <i>Remarque : baromètre intentions d'embauche OM 2015 : 3700</i>	8% 0.6 Demande d'emploi peu élevée Difficultés de recrutement qui restent élevées	1927 formés cœur de métiers (dont 123 CQPM) En intégrant les titres professionnels, 2191	3500 créations nettes d'emplois et 10000 départs en retraite par an (source étude PRAO) d'ici 2020 Augmentation des projets de recrutement Demande d'emploi peu élevée Difficultés de recrutement qui restent élevées Par ailleurs le métier fait face à deux tendances lourdes: - Qualitativement : Montée en compétences de ce métier vers bac ++2 / bac +3. (cf. étude PRAO sur les métiers de la maintenance) - Quantitativement : D'ici à 2020, les prévisions sur ces métiers concernent 3500 créations nettes d'emplois par an et 10 000 départs en retraite (source étude PRAO RA sur les métiers de la maintenance industrielle) Au regard des besoins exprimés par les industriels (quelle que soit la source des intentions d'embauche), nécessité de poursuivre l'effort de formation de manière massive, y compris en encourageant la poursuite d'études des diplômés de niveau IV. (cf. inadéquation sur les métiers de mécanicien de maintenance)
Chaudronnier	PCS 623A – chaudronniers, tôliers,	D2Z40 Chaudronnier	En baisse pour les	-11% 4136	11% - Moyenne 0.7	Adéquation commune	Des projets de recrutement en baisse Difficultés de recrutement très élevées

	opérateurs de travail en forge, traceurs, conducteur d'éqpts forage 36041 personnes	tôlier traceur serrurier métallier forgeron	chaudronniers tôliers En hausse pour les métalliers serruriers et les ouvriers non qualifiés	Des projets de recrutement en baisse <i>Remarque : baromètre intentions d'embauche OM 2015 :1500</i>	Difficultés de recrutement très élevées	Total formés 4163 dont Part CQPM 388 En intégrant les titres professionnels, 5251	Quel que soit les intentions d'embauche (BMO, Enquête OMM), les offres de formation ne couvrent pas les besoins des industriels sur les diplômes permettant un accès direct au métier. Nécessité d'investir en formation
Tuyauteur	PCS 623B – tuyauteur industriel qualifié 14909 personnes	D2Z41 Tuyauteurs	En forte hausse	-9% 805 Des projets de recrutement en baisse <i>Remarque : baromètre intentions d'embauche OM 2015 :1800</i>	11% - Moyenne 0,75 Difficultés de recrutement très élevées		
Soudeur	PCS 623C Soudeurs qualifiés sur métaux 36647 personnes	D2Z42 Soudeurs	En hausse	+23% 4104 Forte hausse des projets de recrutement <i>Remarque : baromètre intentions d'embauche OM 2015 :2900</i>	11% Moyenne 0,64 Elevée en légère augmentation		
Technicien fabrication et contrôle qualité (y compris technicien de contrôle non destructif)	PCS 474C – technicien de fabrication et de contrôle qualité (const métallq et travail des métaux) 80939 personnes	D6Z70 Techniciens en mécanique et travail des métaux	En hausse	-2% sur l'ensemble de la FAP 1411 correspond à l'ensemble des techniciens qualité projets de recrutement stables <i>Remarque : baromètre intentions d'embauche OM 2015 :1500 (techniciens qualité + technicien CND)</i>	3% - très faible pour l'ensemble de la famille professionnelle 0.65 en hausse Difficultés de recrutement très élevées	Données diplôme permettant un accès direct au métier non disponibles (sortie CQPM 137) Pas de CQPM spécifique CND Effort Formation à soutenir	500-900 besoins annuels estimés lors de l'étude OMM « filière de contrôle non destructif » Diplôme et pratiques de recrutement à valider avec les industriels ?
Mouliste qualifié – Usineur pièces unitaires	PCS 623F - opérateur qualifié d'usinage des métaux travaillant à l'unité ou en petites séries, mouliste qualifié 4688 personnes	D1Z41 Ouvriers qualifiés travaillant par enlèvement de métal	En baisse	-15% 174 Des projets de recrutement en baisse <i>Remarque : baromètre intentions d'embauche OM 2015 :3800 pour l'ensemble de la famille usinage</i>	12% - moyenne 0,55 en baisse mais reste forte	222 estimés (Dont part CQPM 6)	Des projets de recrutement en baisse Difficultés de recrutement en baisse, mais restent fortes À priori le besoin en formation est couvert – les tensions peuvent s'expliquer par d'autres facteur (frein concernant la mobilité géographique des salaires / inadéquation qualitative sur le marché du travail)

Pilote de systèmes de production automatisées / Conducteur de ligne automatisée	Intitulés métiers qui ne correspondent pas aux appellations de la statistique publique.			<i>Remarque : baromètre intentions d'embauche OM 2015 : métier non repéré</i>	0,58 - assez élevée	864 estimés (dont CQPM 165)	Difficultés de recrutement assez élevées 864 flux de sortie estimés (dont 20 % CQPM)
Technicien sur centre d'usinage – usineur qualifié	PCS 623G – opérateur qualifié d'usinage des métaux sur autres machines (sauf mouliste) 49400 personnes	D1Z41 Ouvriers qualifiés travaillant par enlèvement de métal	En très légère baisse	-15% 2730 Des projets de recrutement en baisse <i>Remarque : baromètre intentions d'embauche OM 2015 :3800 pour l'ensemble de la famille usinage</i>	12% - moyenne 0,55 en baisse mais reste forte	3034 (dont 346 CQPM) En intégrant les BEP qui ont disparu en 2014	Des projets de recrutement en baisse Tension en baisse, mais qui reste forte Donc double inadéquation : - qualitative (tension forte) - quantitative (renforcée si on exclut les flux de BEP) Effort de formation à maintenir au plan du volume et du contenu au regard des besoins en compétences des industriels.
Technicien mécanique – technicien méthodes	PCS 474B – technicien de R&D et des méthodes de fabrication en const méca et travail des métaux 46671 personnes PCS 483A – Agents de maîtrise en construction mécanique et travail des métaux 57289 personnes	D6Z70 Techniciens en mécanique et travail des métaux D6Z80 Agents de maîtrise et assimilés en fabrication mécanique	En forte hausse	-2% 812 projets de recrutement stables Evolution non disponible 543 projets Total 1455 <i>Remarque : baromètre intentions d'embauche OM 2015 :3100 (ensemble des techniciens de la mécanique hors qualité)</i>	3% - faible 0.65 en hausse Très forte tension	flux nouveaux entrants 1417 (dont 18 CQPM)	Métier qui connaît une dynamique à la hausse. Avec des perspectives importantes de recrutements : - 1455 sur la profession dans son acceptation R&D / méthodes / Agents de maîtrise– source BMO - Près de 3100 sur le métier (technicien mécanique) au sens plus large – source OMM Difficultés de recrutement en hausse Couverture des flux d'embauche mais nécessité de maintenir l'effort formation sur le métier au regard des perspectives.
Ajusteur / monteur	PCS 624A Monteur qualifié d'ensembles mécaniques PCS 624G – autres mécaniciens ou ajusteurs qualifiés 102346 personnes	D4Z40 Monteurs – ajusteurs et autres ouvriers qualifiés de la mécanique	En baisse	-12% 2626 Des projets de recrutement en baisse mais qui restent importants <i>Remarque : baromètre intentions d'embauche OM 2015 :3400</i>	12% - moyenne 0.43 Difficultés de recrutement en baisse, qui reviennent dans la moyenne	1658 (dont CQPM 1318) 1 seul diplôme permettant un accès direct au métier Inadéquation quantitative potentielle	Des projets de recrutement en baisse Difficultés de recrutement en baisse, qui reviennent dans la moyenne 1659 entrées sur le marché du travail dont beaucoup de CQPM - 1 seul diplôme permettant un accès direct au métier Inadéquation quantitative potentielle, mais qui ne se retrouve pas dans les chiffres de difficultés de recrutement - À priori ressenti de tensions fortes des acteurs. Effort de formation à priori à soutenir (diplôme permettant un accès direct au métier) : au regard de la faiblesse des diplômés permettant un accès

							direct au métier, opportunité de création d'une mention complémentaire au niveau IV ?
Opérateur traitement de surface Technicien traitement de surface	PCS : 624f Ouvriers qualifiés des traitements thermiques et de surface sur métaux 20558 personnes	D4Z41 Agents qualifiés de traitement thermique et de surface	En hausse	494 Pas de chiffre pour l'évolution <i>Remarque : baromètre intentions d'embauche OM 2015 :800</i>	12% - moyenne 0.72 Très élevée	22 niveaux opérateur 70 niveaux technicien	Difficultés de recrutement très élevées et persistantes Pas de diplômes permettant un accès direct au métier à l'échelle nationale

4. Synthèse

A / Les métiers pour lesquels les flux de diplômés cœur de métiers ne semblent pas couvrir les projets de recrutement : inadéquation quantitative de l'appareil de formation

- Régleur qualifié
- Technicien de maintenance
- Chaudronniers
- Tuyauteurs
- Soudeurs
- Ajusteur monteur (sous réserve de confirmation des statistiques)
- Le roboticien
- Le technicien d'usinage (en excluant les flux de BEP production mécanique – diplôme intermédiaire)

Remarque : Le technicien CND ne peut être intégré dans la liste ci-dessus (pas de statistique publique)



Le régleur qualifié

Pour rappel : total flux de diplômés et certifiés disponibles estimés : 653 (CQPM opérateur régleur)

L'adéquation nécessite ici de scinder l'analyse chiffrée :

- D'une part les régleurs qualifiés : 520 projets de recrutement – pas de flux de diplômés en formation initiale ou certifications - Ceci peut s'expliquer par l'intégration de la compétence de réglage au sein des référentiels de chaque métier de la production.
- D'autre part les opérateurs-régleurs dans une acceptation plus large.

En l'absence de statistique publique couvrant ce métier, on peut se référer au Baromètre des intentions d'embauche Observatoire des métiers de la métallurgie 2015, qui affiche 2900 intentions d'embauche.

Les flux de sortie du CQPM opérateur-régleur répondent partiellement (653) à ce besoin.

Synthèse :

Des projets de recrutement significatifs. Des difficultés de recrutement qui restent élevées malgré des demandeurs d'emploi disponibles, et une inadéquation quantitative sur le métier au sens plus large d'opérateur régleur.

Inadéquation compétences sur le marché du travail à combler :

- Soit par le biais de la formation continue.
- Soit par le renforcement de la compétence de réglage au sein des différents référentiels de bac pro de chaque spécialité.



Le technicien de maintenance

Pour rappel : total flux de diplômés et certifiés disponibles estimés : 2 191 avec titres professionnels.

Augmentation des projets de recrutement (Estimés de 3700 (OMM) à 5465 : très importants).

Difficultés de recrutement qui restent élevées.

Par ailleurs le métier fait face à deux tendances lourdes :

- Qualitativement : Montée en compétences de ce métier vers bac +2 / bac +3. (cf. étude PRAO sur les métiers de la maintenance).
- Quantitativement : D'ici à 2020, les prévisions sur ces métiers concernent 3500 créations nettes d'emplois par an et 10 000 départs en retraite (source étude PRAO R.A sur les métiers de la maintenance industrielle).

Tension quantitative amplifiée par un phénomène d'évasion sur d'autres métiers de la mécanique et notamment les ajusteurs-monteurs-assembleurs.

Synthèse :

Au regard des besoins exprimés par les industriels (quelle que soit la source des intentions d'embauche), nécessité de poursuivre l'effort de formation de manière massive, y compris en encourageant la poursuite d'études des diplômés de niveau IV. (cf. inadéquation sur les métiers de mécanicien de maintenance).

Pour les évolutions prévisibles des compétences du métier, se reporter à la partie III.



Chaudronniers-tuyauteurs-soudeurs

Pour rappel : total flux de diplômés et certifiés estimés : 5 251 avec titres professionnels.

Nous avons regroupé ces métiers en termes d'analyse d'adéquation de flux de diplômés aux besoins en emplois des industriels, car ils requièrent à ce jour les mêmes formations :

Caractéristique commune aux 3 métiers :

- Des projets de recrutement très importants (Estimés de 7300 (OMM) à 9000) et stables sur 3 ans.
- Difficultés de recrutement très élevées.
- Une dynamique du nombre d'emploi à la hausse, sauf pour le chaudronnier.

Quelles que soient les sources d'intentions d'embauche (BMO, Enquête OMM), les offres de formation (y compris en intégrant les titres professionnels) ne couvrent pas les besoins des industriels sur les diplômés permettant un accès direct au métier.

Les pistes de réflexion possibles pour combler l'inadéquation :

Chaudronniers – Soudeurs :

- Création d'une mention complémentaire soudage niveau IV après le bac pro chaudronnerie.
- Modification du CAP Chaudronnerie vers un CAP Chaudronnerie soudage avec une spécialisation possible.
- Intégration de la compétence de pilotage des robots de soudage.

Tuyauteurs :

- Création d'une mention complémentaire post bac pro chaudronnerie pour les tuyauteurs.

Ajusteurs – assembleurs - monteurs

Pour rappel : total flux de diplômés et certifiés disponibles estimés : 1 659 dont beaucoup de CQPM - 1 seul diplôme relevé.

Projets de recrutement qui restent très importants (Estimés de 2600 à 3400 (OMM)).

Difficultés de recrutement en baisse, qui reviennent dans la moyenne.

Inadéquation quantitative potentielle, mais qui ne se retrouve pas dans les chiffres de difficultés de recrutement

Les industriels font donc face à une inadéquation compétences (stratégie d'élargissement des profils recherchés pour faciliter le recrutement) : Au regard du peu de diplômes permettant un accès direct au métier (suppression des diplômes de mécanicien-monteur), les entreprises utilisent les Bac Pro / BTS Maintenance comme source privilégiée de recrutement (pluridisciplinarité des compétences).

Synthèse :

Effort de formation à soutenir: au regard de la faiblesse des diplômés permettant un accès direct au métier, réflexion à mener sur l'opportunité de création d'une spécialisation complémentaire au niveau IV avec les industriels (en lien avec la réflexion à mener sur un bac pro mécanique : cf. ci-après)

Technicien roboticien

Remarque méthodologique : En terme de nomenclature publique, le métier est souvent associé au ROME H1208 (Intervention technique en études et conception en automatisme). Ils correspondent avec 21 codes ROME, à la famille professionnelle G1Z70 - Techniciens et agents de maîtrise de la maintenance et de l'environnement, qui correspond lui-même à 4 professions.

Le maillage est donc trop large pour pouvoir effectuer un traitement statistique fiable sur ce métier.

Synthèse :

Selon une estimation SYMOP (2015), le nombre de recrutements nécessaires par an s'élève à 350 avec un potentiel de développement important. Les industriels adhérents du SYMOP, témoignent de difficultés de recrutement, particulièrement sensibles au niveau intermédiaire au niveau licence professionnelle.

On compte 6 licences dites robotiques en France. Elles comptent entre 12 et 24 élèves en formation initiale ou en apprentissage soit environ 130 personnes formées par an.

Ce qui montre une forte tension pour ce métier qui va s'accroître, les flux de diplômés ne couvrant pas les besoins.

Ce constat justifie une étude plus qualitative du métier (cf. portrait métier).

B / Les métiers en tension a priori couverts par l'offre de formation initiale et continue : inadéquation qualitative

Liste arrêtée :

- Mécanicien de maintenance
- Mouliste qualifié – usineur pièces unitaires et petites séries
- Technicien sur centre d'usinage
- Technicien mécanique / Technicien méthode



Mécanicien de maintenance

Pour rappel : total flux de diplômés et certifiés disponibles estimés : 6 321.

Des projets de recrutement d'importants (OMM) à très importants (>2000) selon la source.

Difficultés de recrutement qui restent élevées malgré des demandeurs d'emploi disponibles.

Synthèse :

La dynamique du marché du travail se situe au niveau des techniciens. Les flux de sortie au niveau IV (Bac Pro maintenance industriel) doivent être maintenus, voire renforcés pour alimenter les futurs besoins des industriels au niveau Bac +2.

Enjeu d'incitation de la poursuite d'études des niveaux IV vers les niveaux III en travaillant sur l'attractivité métier du technicien de maintenance.



Technicien mécanique / orientation

Pour rappel : total flux de diplômés et certifiés disponibles estimés : 1 435.

Métier qui connaît une dynamique à la hausse. Avec des perspectives de recrutements importantes à très importantes :

1455 sur la profession dans son acceptation R&D / méthodes / Agents de maîtrise – source BMO.

Près de 3100 sur le métier (technicien mécanique) au sens plus large – source OMM.

Difficultés de recrutement en hausse.

Couverture des flux d'embauche, mais nécessité de maintenir l'effort formation sur le métier au regard des perspectives (cf. dynamique de recrutement des techniciens dans les secteurs de l'étude).

Importance des méthodes dans la gestion du savoir-faire en entreprise et appropriation des fondamentaux du knowledge management.

C/ les spécificités de l'usinage : double inadéquation



Usineurs qualifiés (Mouliste qualifié – usineur pièces unitaires et petites séries, Technicien sur centre d'usinage)

Pour rappel : total flux de diplômés et certifiés disponibles estimés : 3 256 dont 3034 Tech CU et 222 mouliste outilleur (en excluant les flux de BEP production mécanique – diplôme intermédiaire).

Un nombre d'emplois quasiment stables mais des projets de recrutement très importants (Estimés de près de 3000 à 3800 OMM).

Difficultés de recrutement en baisse, mais restent fortes.

Double inadéquation :

- Qualitative (tension forte).
- Quantitative (renforcée si on exclut les flux de BEP).

Sur le plan qualitatif (Inadéquation compétences des arrivants sur le marché du travail) :

- Les industriels / les acteurs soulignent le faible niveau de compétences des diplômés sur les fondamentaux de la mécanique, le comportement de la matière, des caractéristiques physiques des matériaux et de performance des techniques d'usinage, notamment sur les bacs professionnels
- Nécessité d'une maîtrise pointue des stratégies d'usinage au niveau technicien (méthodes industrialisation).

Sur le plan quantitatif :

- Face au manque d'usineurs qualifiés capables de travailler avec des machines conventionnelles (pyramide des âges, parc machines) et numériques, réflexion à conduire entre les industriels et l'Education Nationale pour l'élaboration d'un Bac pro mécanique transversal (les fondamentaux) avec des spécialisations d'un an.

Multiples intérêts sur le plan des compétences et du nombre de formés :

- Meilleure appréhension des fondamentaux.
- Potentiels et perspectives d'emploi plus importants pour les jeunes, employabilité plus forte.
- Préserver les savoirs faire dans les entreprises compte tenu de la pyramide des âges et des départs en retraite importants à venir.

Des compétences techniques clefs aujourd'hui insuffisamment maîtrisées :

- Réglage Outils et machines
- Programmation / Pupitre
- Méthodes
- Science des matériaux
- Les stratégies d'usinage :
- « Maîtriser les mécanismes de la coupe (techniques, vitesse) et les incidences sur la matière ».
- « Savoir ce qui se passe sur la matière (déformation,...) ».

Dans un contexte de départs à la retraite et de perte des savoirs faire traditionnels, une grande partie des PME ayant un parc de machines conventionnelles, il paraît essentielle de maintenir les compétences de maîtrise du comportement de la matière travaillée et l'utilisation de machines conventionnelles ; « Savoir toucher la matière, voir les copeaux, couper du métal, comprendre ce que fait la machine numérique »

D / prospective : Autres métiers en tension à venir exprimés par les acteurs

- Les assembleurs composites pour le secteur aéronautique en croissance.
- Les métiers du traitement de surface

Niveau de formation et de qualification à évaluer et confirmer avec les industriels.

Niveau de formation et de qualification à évaluer avec les industriels.

A moyen terme, besoins de licence et d'ingénieurs en soudage capables de choisir, d'intégrer différentes méthodes de soudage dans la conception.

5. Les évolutions à court et moyen termes attendues sur les métiers

Les tendances prévues à court et moyen terme : chaudronnier

Principales évolutions au niveau du contenu métier :

- Ecart qui se creuse entre le travail du chaudronnier en atelier et sur site :
- Moins de manutention en atelier
- Moins de travail de traçage : découpe CN (intégration plus importante des BE / méthodes)
- Poids plus important de la maintenance (ce qui entraîne plus de pluridisciplinarité de compétences).
- Accès aux plans et documents de production en version numérique sur ordinateurs, tablettes, smartphones.

Principales évolutions dans le contexte de l'exercice des missions :

- Sécurité plus importante en atelier avec la numérisation des matériels (moins de poussières / de dégagement de fumées).
- Travail d'équipe en mode projet / relationnel et travail en équipe : Interaction / co-activité avec les équipes du donneur d'ordre, voire le donneur d'ordre lui-même.

Evolution des prérequis d'accès à l'emploi : Perte de vitesse du CAP comme niveau de qualification suffisant, au profit du Bac Professionnel.

Principales évolutions dans les contenus compétences des métiers :

- En termes de savoir-faire et de savoirs :
- Adaptation nécessaire à la diversité des matériaux : inox, chrome, cuivre, carbone... (connaître les réactions et les performances des matériaux, dureté, résistance, fatigue)

- Utilisation grandissante des machines à commandes numériques : Moins de traçage pour les réalisations en atelier (numérisation)
- Importance exponentielle de la science des matériaux
- En termes de savoir être;
- Importance du relationnel et de la relation client

A plus long terme, montée en puissance de la fabrication additive / robot de soudure qui va déplacer le rôle du chaudronnier vers la conception et le pilotage de robot

Les tendances prévues à court terme : Le tuyauteur

Principales évolutions au niveau du contenu métier :

- Importance grandissante des activités de réglage des robots de soudage (soudage orbital) et contrôle par radioscopie,
- De plus en plus, le tuyauteur sera garant du résultat économique et technique de l'affaire chez le client ,
- Il doit garantir la remise en fonctionnement et doit assurer la réception de fin de chantier,
- Évolution des contraintes réglementaires : importance de la traçabilité, du suivi des chantiers,
- Sécurité et conditions de travail améliorées (moins de poussières / de dégagement de fumées) en atelier avec la numérisation des matériels.

Principales évolutions dans le contexte de l'exercice des missions :

- Secteurs clients émergents qui nécessitent des micro-connaissances spécifiques (Codifications spécifiques à intégrer, Nature et épaisseur des matériaux...) ex énergies renouvelables...

Principales évolutions dans les contenus compétences des métiers :

- Savoir-faire :
- Mesure et contrôle : relevé des cotes par laser- GPS
- Découpe : Importance grandissante de l'utilisation de machines à commande numérique en atelier.
- Utilisation de robots de soudure
- Adaptation à la diversité des matériaux (inox, chrome, cuivre, carbone..)/ Matériaux plastiques composites...
- Savoirs : renforcement des compétences de :
- Langues : anglais technique : lecture de documentation technique.
- Gestion de projet: sensibilisation / notions gestion projet – coût / qualité / délais.
- Technique / métiers : Raccordement : piquage en pression: connaître les réactions et les performances des matériaux, dureté, résistance, fatigue
- Savoir être : montée en puissance des compétences en matière d'orientation Service ou client : Importance grandissante de la relation client lors des chantiers hors atelier.

Les tendances prévues à court et moyen terme : Les ajusteurs – monteurs - assembleurs

Avec la montée en puissance de la fabrication additive, le travail des assembleurs devrait se centrer autour des éléments de fixation, des assemblages d'éléments électriques et électroniques (moteurs...)

Le travail de l'assembleur sera facilité par la mise à disposition d'outils numériques au poste pour la lecture de plan (tablette, écrans tactiles...) et à plus long terme de lunettes de réalité virtuelle.

Les tendances prévues à court et moyen terme : Le technicien roboticien

Les compétences à développer pour demain :

- Pour les métiers de techniciens et d'ingénieurs : compétences en conception, automatisme avancé, perception multi-sensorielle, traitement du signal et de l'image, intelligence artificielle, mathématiques appliquées, architectures matérielles et logicielles embarquées, programmation, installation, et maintenance.
- Dans un avenir proche, la mise en œuvre de la boucle perception-décision-action, centrale à la problématique du robot autonome et/ou en interaction avec les humains « cobotique », nécessitera des compétences plus larges autour de l'hybridation technologique.

Il y aura demain la nécessité de créer des cursus de formations transversaux et pluridisciplinaires: intégrant les sciences de l'ingénieur, les sciences du vivant, le design et la psychologie / sociologie .

Ces formations doivent être intégrées dans le cursus d'écoles d'ingénieurs ou bien au niveau Master dans les Universités.

Principales évolutions attendues de compétences : L'Usineur qualifié (décolleteur / rectifieur / tourneur- fraiseur / technicien sur CU...)

Principales évolutions du contexte d'exercice :

- Les pièces pour certaines sont définies au micron près et sont de plus en plus complexes, importance de la fabrication assistée par ordinateur qui va se généraliser.
- Nouveaux matériaux : composites et matériaux, super alliages, fabrication additive...

Principales tendances d'évolution du contenu du métier à l'avenir :

- Gérer les aléas de production, réaliser un pré diagnostic des incidents de production en lien avec sa hiérarchie ou les services supports.
- Réaliser des opérations de contrôle qualité, de traitement thermique et mécanique, de finition.
- La fabrication additive représente une brique d'activité complémentaire, nécessité de l'usinage pour reprise de pièces fabriquées, précision et tolérance plus « serrées », usinage pour les interfaces, les raccords, traitement thermique et de surface.

Principales évolutions attendues de compétences au niveau technicien :

- Aspect fondamental des méthodes / industrialisation / stratégies avancées d'usinage / programmation des outils de production numérique, à conforter, compétences transversales de management, gestion de projet, anglais à développer, qualité / Amélioration continue par la communication écrite (et transfert de SF).
- Nécessaire information sur les nouveautés liées à la fabrication additive.
- Savoir technique : technologie des matériaux : matériaux nouveaux, composites, alliages innovants, composés réalisés en fabrication additive.

Ce dernier constat est largement partagé de manière transversale pour l'ensemble des formations mécanique de niveau BTS.

6. Lien avec la réforme en cours des BTS

Globalement, les industriels font part de constats partagés sur certains déficits de compétences des jeunes diplômés de la mécanique au niveau BTS (identifiés ci-dessus pour l'usineur qualifié).

Pour ce qui concerne les compétences techniques :

- Fondamentaux en termes de méthodes et d'industrialisation,
- Programmation des outils de production numérique,
- Technologie des matériaux (matériaux nouveaux, composites, alliages innovants), sous-produits réalisés en fabrication additive.

De nouvelles compétences transversales recherchées :

- Langues : nécessaire développement à l'international ; économique, technique, commerciale.
- Conduite de projet : travailler en mode transversal.
- Management : pour faire travailler des équipes de discipline différente ensemble.
- Orientation client, marketing client : être à l'écoute des besoins et des contraintes des clients et adapter sa solution si besoin.
- Savoir présenter, argumenter, « vendre » une solution technique.
- Outils et technologies de travail à distance.

Ils ont également exprimé le besoin d'une nécessaire information sur les nouveautés liées à la fabrication additive.

Il doit être souligné que la réforme des BTS de la filière du génie mécanique, en cours de finalisation, a pour objectifs de prendre en compte les évolutions technologiques notamment celles relatives aux procédés nouveaux (tels que les procédés additifs) et d'améliorer la lisibilité de l'offre pour faire face à une baisse importante des effectifs.

Ainsi la réforme s'est articulée autour de 4 grandes familles de métiers, permettant de déterminer des activités génériques, et parfois même, une écriture commune des compétences.

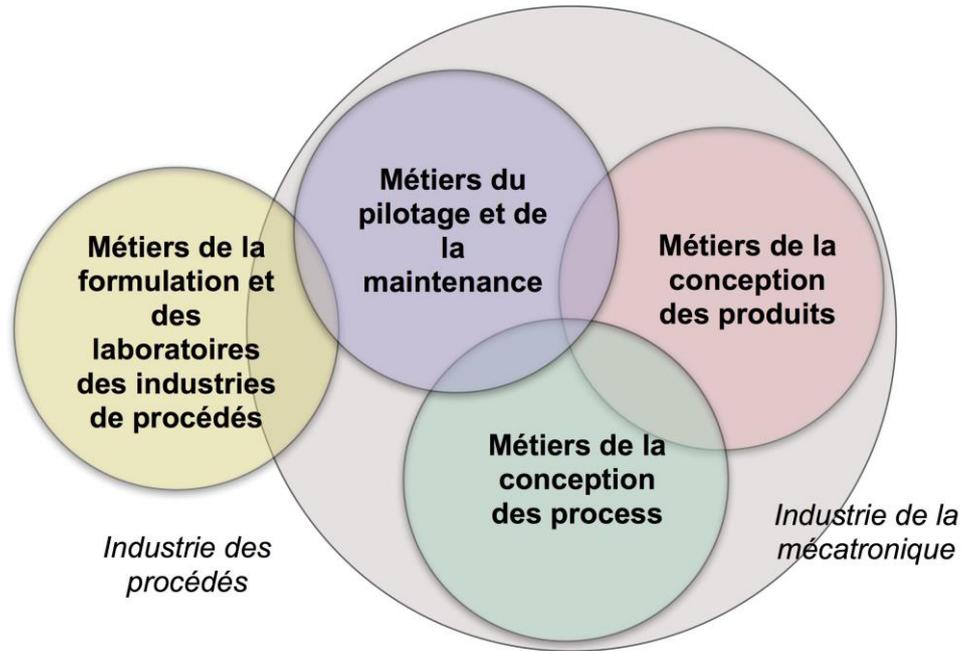


Figure 3: Source IGEN - Mai 2015

Les points clefs de la réforme à retenir :

- Organisation des enseignements autour de la démarche de projet
- Introduction des méthodes de l'ingénierie système et des outils de conception collaborative
- Introduction des procédés additifs de « production » et réalisations de produits.

B. Les enjeux de l'Attractivité de la filière

Le secteur, et plus globalement l'Industrie au sens large, fait face plus que jamais à un double enjeu d'attractivité externe et interne pour faire face aux tensions sur le marché du travail.

Les facteurs de tension sont multiples :

- Un déficit de jeunes formés aux métiers de la métallurgie en raison d'une image de l'industrie qui reste négative
- Un déficit d'attractivité de certains territoires qui pénalisent nombre d'entreprises
- Une concurrence particulière dans les bassins d'emploi frontaliers
- Une problématique génération Y qui se concrétise par un décalage générationnel en termes d'implication et de motivation au travail. Etude BIPE 2012.

7. L'enjeu de l'attractivité externe : l'industrie mécanique souffre d'un grave déficit d'image auprès des jeunes

L'Industrie souffre depuis plusieurs années d'une perception parfois erronée salariés ou futurs salariés : Images vieillissantes des industries mécaniques, conditions physiques de travail difficiles qui ne correspondent plus à la réalité des entreprises mécaniciennes, représentation dévalorisante des filières professionnelles de l'industrie. .

Pourtant des facteurs d'attractivité sont mis en avant et peuvent changer les représentations et susciter des vocations :

- L'informatisation des procédés de fabrication a réduit la pénibilité des tâches et supprimé les plus ingrates.
- De même, le recours de plus en plus important aux TIC dans les ateliers, contribue à l'amélioration des conditions de travail et donc à la mauvaise image de la mécanique auprès des jeunes.
- Les salaires du secteur sont souvent supérieurs à ceux du tertiaire : 3 075 € bruts par mois dans la métallurgie contre 2 725 € dans le tertiaire (services marchands et non marchands) (source INSEE 2009).

Les syndicats professions mettent en œuvre **un certain nombre d'actions et d'initiatives** afin de valoriser l'image de leurs métiers et permettre aux entreprises de disposer des compétences dont elles ont besoin pour être compétitives.

Remarque : Ce concept a été breveté. Et va être démultiplié en Franche Comté en 2016.

Il s'agit de constituer une entreprise industrielle sur un salon, avec 14 personnes représentant les différents métiers de production et support d'une entreprise, de montrer aux jeunes tous les liens entre ces métiers et de leur proposer de participer à un projet de réalisation d'une pièce mécanique en mobilisant les 14 personnes ressources métiers de l'entreprise.

Une imprimante 3 D est offerte au lauréat.

8. Des métiers en tension, les enjeux RH de l'Attractivité interne des entreprises : la nécessité de renouveler les pratiques de recrutement accueil intégration, et de fidélisation des compétences.

Dans un contexte de rareté de la main d'œuvre sur le marché du travail, et notamment auprès d'un public jeune issu de la génération Y qui zappe, et qui a besoin de sens et de perspective pour s'investir dans une entreprise et dans un emploi, la question de l'évolution des pratiques et outils RH des entreprises est posée sur plusieurs champs.

- Évolution des pratiques de recrutement :
 - Privilégier une logique de recrutement par compétences plutôt que par process et machines utilisées. Rechercher un socle de compétences commun.
 - Elargir les critères de recherche et de sélection de candidats en recherchant davantage des potentiels, des savoirs être ou compétences comportementales : créativité, esprit critique, capacité à être force de propositions, savoir se comporter en groupe, des « savoir apprendre » : autonomie, ouverture d'esprit, adaptabilité aux changements,
 - Ces critères de recrutement devant se substituer au seul diplôme ou à l'expérience.

- Évolution des pratiques d'accueil et d'intégration :
 - Présentation du poste et de l'équipe, du fonctionnement de l'entreprise, de ses perspectives de développement, communication au sein de l'entreprise, mise en place d'un tutorat, présentation de modalités de suivi pendant l'intégration et des moyens mis à disposition du nouvel embauché (documentation, personnes ressources par exemple).

- Génération Y, pratiques de management et fidélisation des compétences :
 - Construire et proposer des parcours d'acquisition et de développement des compétences.
 - Impliquer les collaborateurs dans des groupes de travail ou dans des démarches projet. Développer l'autonomie au détriment d'un contrôle systématique, favoriser l'intelligence collective.
 - Communiquer sur les projets de l'entreprise, engager des challenges, donner du sens aux processus de travail et aux exigences attendues en termes de performance des collaborateurs.

PARTIE 3 : PROSPECTIVE COMPETENCES A MOYEN TERME : LES EVOLUTIONS TECHNOLOGIQUES ET IMPACTS SUR LES METIERS

Les entreprises (de la mécanique particulièrement) feront face progressivement, en fonction de leur taille et leur organisation, à deux évolutions importantes :

- La maîtrise grandissante des technologies de fabrication additive qui va impacter les organisations industrielles.
- Les évolutions liées aux technologies réseaux, et communication aux objets connectés (et impacts métiers sur la maintenance, les métiers de l'informatique industrielle,...).

C. La fabrication additive et ses impacts sur les métiers de la mécanique

La fabrication technologique constitue une rupture technologique importante. Même si la France reste loin derrière les Etats Unis, le Japon, l'Allemagne et la Chine en termes de parc machines installées (source Wohlers associates Inc 2014), ses impacts en matière d'emploi seront significatifs.

En effet, au-delà du maquettage et du prototypage rapide, la fabrication additive commence à se diffuser dans la production de pièces fonctionnelles (4%).

9. Présentation

Définition



Définition de la fabrication additive, norme NF E 67-001 : « Ensemble des procédés permettant de fabriquer, couche par couche, par ajout de matière, un objet physique à partir d'un objet numérique ».

Source : *Etude Direccte Centre « L'impression 3D, Etat des lieux et perspectives » Déc 2014*

Cette technologie permet de réduire les délais de fabrication, notamment pour le prototypage. La fabrication additive permet aussi de créer des pièces à géométrie complexe, difficiles voire impossibles à réaliser par les techniques usuelles d'usinage.

Utilisée principalement à ses débuts pour le prototypage rapide, la fabrication additive permet aujourd'hui d'élaborer de nouvelles pièces fonctionnelles ou des composants complets.

L'un des intérêts majeurs est la réalisation monobloc de pièces mono ou multi-matières, ou de sous-ensembles, en diminuant, voire en supprimant les assemblages (ce qui constitue un des premiers avantages par rapport à l'usinage / assemblage).

Les avantages identifiés en termes de production :

- Un prototypage rapide,
- Un outillage rapide,
- Fabrication directe,
- Fabrication domestique.

Le processus classique de fabrication additive :

- Données numériques (fichier CAO)
- Préparation des fichiers
- Fabrication
- Finitions (nettoyage, enlèvement des supports, sablage, usinage, traitement thermique...)

Différentes technologies de fabrication additive d'une pièce métallique existent :

- Par fusion de poudre,
- Par assemblage de plaques,
- Par agglomération de plaques,
- Par dépôt de fil tendu.

Les principales applications dans l'Industrie :

- Outillage pour des productions à petite échelle
- Médical dentaire
- L'aéronautique où la production sur ligne pilote a commencé
- L'automobile par la fabrication de prototypes, de concepts cars et de pièces spécifiques (véhicule haut de gamme, sport automobile, pièces de rechange)

Les principaux freins au développement de la fabrication additive

L'utilisation de la fabrication additive suppose de renouveler sa façon de concevoir et de produire en prenant en compte l'ensemble de la chaine (approvisionnement et gestion de la matière, conception adaptée, fabrication, reprises, traitements thermiques et traitements de surface, contrôles, qualifications et homologation.)

La question des post-traitements doit également être intégrée à l'étude de faisabilité.

En effet, après la fabrication du produit, celui-ci nécessite un traitement (nettoyage, enlèvement des supports, polissage, sablage, grenailage, usinage et/ou un traitement thermique) dont l'importance croît avec la complexité des pièces.

Petites séries, pièces spécifiques et prototypes sont donc pour le moment les principales applications de la fabrication additive :

- La création de l'objet numérique (conception) nécessite un réel investissement en temps et compétences.
- Le prix des machines et des consommables reste élevé, alors que la productivité, les limites dimensionnelles de fabrication et la difficulté à assurer la reproductibilité sont encore peu adaptées à la série et aux grandes pièces.
- Le choix des matériaux est encore assez restreint, les contrôles non destructifs et les finitions posent des enjeux spécifiques.

En termes de compétitivité, même si la réflexion doit être menée au cas par cas, selon la pièce, sa taille, son matériau, la fabrication additive peut s'envisager jusqu'à des séries de 10 000 pièces plastiques, de 1 000 pièces métalliques.

Au-dessus de ces tailles, la technologie est aujourd'hui trop lente et n'est donc plus compétitive par rapport à la fabrication conventionnelle. (décolletage par exemple.)

D'importants travaux de normalisation sont encore en cours, dans l'objectif de contribuer à la diffusion de l'innovation en favorisant l'interopérabilité et la compatibilité des équipements entre eux et la réduction des variétés.

Sont déjà parues les normes NF E 67-001 XP, E 67-010 XP, E 67-030 (conditions de réception des pièces réalisées par fabrication additive), NF ISO/ASTM52921 et 52915.

En résumé, plusieurs freins à la systématisation du recours à la fabrication additive subsistent (Source : Etude DIRECCTE 2014) :

- Le prix des machines
- Investissement compétences et organisationnelles dans les PME : BE
- La productivité des machines
- Poudre résines : coût élevé et filière d'approvisionnement en structuration
- Choix de matériaux encore limité par rapport aux matériaux disponibles pour les procédés traditionnels
- Limite dimensionnelle des pièces fabriquées
- Reproductibilité incertaine des pièces.
- Obtention d'une pièce brute, non finie : Traitement postérieurs obligatoires

Les opérations et traitements postérieurs peuvent être assez importants :

- Nettoyage, enlèvement de supports, polissage, sablage, grenailage
- Usinage
- Traitement thermique, mécanique (détensionnement...)

10. Impact sur les activités

Les principales activités d'ores et déjà impactées par la poussée de la fabrication additive :

- Dans le domaine de l'aéronautique

Fabrication de pièces de série, à géométrie complexe impossibles à concevoir par usinage. Processus de qualification en cours chez Airbus prévu en 2016 favorisant l'utilisation de la FA pour pièces critiques.

La FA élimine les difficultés d'usinage **de matériaux comme l'inconel.**

- Automobile :

Prototypage rapide et personnalisable totalement.

Sport et très haut de gamme : les quantités sont compatibles avec la FA : pièces pour l'aérodynamisme.

Fabrication de pièces complexes monobloc.

Mais finition de pièces importante.

- Moules

Fabrication d'outillage, d'inserts et de moules, de moules de pré série d'homologation délai rapide ...

Optimisation des tempos de développement des moules.

Gain de matière.

Moules multi-matières ayant des qualités mécaniques et thermiques qui permettent de diminuer les rebuts de production.

- Finitions et traitements

Les usineurs reçoivent de plus en plus de demandes pour finir des pièces issues de fabrication additive.

Si la partie parachèvement (reprises d'usinage) reste une étape indispensable, elle ne représente pas la valeur ajoutée la plus importante et pourrait diminuer avec les évolutions de la technologie.

Les traitements thermiques et les traitements de surface ne sont pas encore totalement adaptés : des développements restent nécessaires.

Il existe donc des enjeux en termes de finitions : un marché et un levier de compétitivité spécifique pour les entreprises qui se spécialiseraient dans le post traitement.

11. Impacts sur les métiers

La fabrication additive a un impact important sur l'industrialisation des pièces et donc sur les études. Il s'agit ici d'une véritable rupture conceptuelle, et les entreprises vont reconcevoir les produits en fonction des possibilités qui sont offertes par cette technologie émergente (optimisation topologique).

Le CETIM estime que 25 à 50 % des pièces mécaniques aujourd'hui fabriquées par des moyens conventionnels, devraient d'ici 20 ans être (au moins partiellement) passer par la fabrication additive.

Par ailleurs, il anticipe un mouvement grandissant de disparition de l'intermédiaire entre CAO et FAO, les processus industriels ne nécessitant plus de passage par le technicien méthode

A moyen terme, ces mouvements de fonds auront comme impacts principaux :

- Une intégration de plus en plus importante des méthodes au niveau du BE.
- La compétence sur les matériaux – génie des matériaux reste fondamentale.
- Une Ingénierie de la fabrication additive sera à construire dans les entreprises : Offre en poudre, en machine, va évoluer, avec également un impact sur les services achats (offre encore non normalisée. Techno récente donc pas maîtrisée)
- Des impacts HSE (hygiène / sécurité / environnement) encore à qualifier
- Un impact qualité notamment sur les compétences de contrôle non destructif à qualifier (méthodes et outils: radio, vibratoire, dimensionnel...)

Impacts sur les métiers de la conception et des méthodes

- Les bureaux d'études devront intégrer ou solliciter plus fortement les compétences de méthodes (moins d'intermédiaires entre la conception et la production)
- Les méthodes devront intégrer les technologies et les possibilités offertes des fabrications additives
- Intégration croisée des fonctions conception-méthodes

Impacts sur les métiers de la fabrication (usineur / traitement de surface)

- En effet, après la fabrication du produit, celui-ci peut nécessiter un traitement (nettoyage, enlèvement des supports, polissage, sablage, grenailage, usinage et/ou un traitement thermique) dont l'importance croît avec la complexité des pièces.
- Intégration des caractéristiques matériaux pour la reprise d'usinage, traitement mécanique et thermique des pièces : caractéristiques intrinsèques et conséquences du mode de fabrication 3D.

D. L'Usine du Futur, l'industrie du Futur, et les impacts sur les métiers

12. Présentation

Genèse et fondamentaux

La 4ème révolution industrielle, avec l'internet des objets connectés et le cloud, vise à fabriquer des produits grâce à des systèmes intelligents, tels que les systèmes de simulation et les capteurs...
Au-delà d'un concept générique d'usine idéale, L'Usine du Futur est un centre de production industriel muni d'unités flexibles entièrement automatisées, et totalement interconnectées.

Le concept d'« Industrie 4.0 » vient d'Allemagne. Introduit à Hanovre en 2010, il définit une nouvelle organisation des usines, également nommées smart factories ou usines intelligentes, afin de mieux servir ses clients, grâce à une flexibilité accrue de la production et l'optimisation des ressources.

En France, le concept développé est celui de l'Usine du Futur, qui s'appuie sur l'évolution technologique : conception 3D, objets connectés, cloud computing, réalité augmentée, impression 3D.

Pour répondre à ces besoins, l'Usine du Futur s'appuie sur un contexte technologique basé sur:

- Le rôle majeur des TIC qui permettront d'aller vers l'usine numérique
- De nouveaux procédés ou modes de fabrication : fabrication additive, injection métallique,
- Des robots de plus en plus coopératifs et collaboratifs
- De nouveaux matériaux (matériaux intelligents, nanomatériaux ..)
- Des capteurs (miniaturisés, communicants, en autonomie décisionnelle) qui rendent les systèmes de production et les produits intelligents.

L'intercommunication entre les différents acteurs et objets connectés de la ligne de production est le point central de l'Usine du Futur.

Elle permet aux robots et systèmes d'accéder aux données (capteurs, commandes, simulation) en temps réel pour pouvoir réagir le plus rapidement possible à un évènement (incident, modification, non-conformité).

Les produits communiquent avec les machines pendant la phase de réalisation.

En pratique, l'Usine du Futur s'appuie sur 3 grandes innovations technologiques :

- Robotique collaborative,
- autoadaptation des systèmes de production, (grâce aux capteurs intelligents et connectés)
- et recours à la réalité augmentée.

Une opportunité pour la France de renforcer son industrie et de conserver voire de développer les futurs emplois.

Au-delà de l'aspect technique, le concept **incarne également la volonté politique** d'avoir des usines sur le territoire, et donc **de conserver et de développer en France, une activité industrielle forte, innovante, exportatrice créatrice de richesses et génératrice d'emplois.** .

L'Usine du Futur devra répondre à de nouveaux besoins sociétaux qui sont :

- Une usine compétitive, performante sûre et attractive
- Une usine tournée vers ses clients, capable de produire des solutions complètes avec les services associés
- Une usine agile, disposant de modes de production flexibles et d'outils de production reconfigurables
- Une usine capable de fournir des produits et services industrialisés, durables, à des prix compétitifs, en petites et moyennes quantités
- Une usine propre, silencieuse, impliquée dans son écosystème industriel, économe en matières premières et en énergie

Le gouvernement français a lancé le programme « Usine du Futur », en septembre 2013, dans le cadre des 34 plans de la Nouvelle France industrielle.

La situation de l'industrie française est en effet préoccupante.

- Le ministère de l'économie estime que la France accuse un retard d'investissement de l'ordre de 40 milliards d'euros.
- Notre parc de machines est évalué plus âgé de dix ans en moyenne par rapport à l'Allemagne.

En s'inscrivant dans ce concept et cette démarche volontariste d'Usine du Futur, les industriels mécaniciens en portant demain les innovations nécessaires, pourront concevoir et fabriquer les équipements, les pièces ou solutions globales nécessaires pour répondre aux besoins des usines du futur des tous les secteurs industriels.

Caractéristiques

Les processus de fabrication sont simulés dès la phase de conception du produit.
Les actes techniques de fabrication et de maintenance à réaliser par les opérateurs sont simulés.

Les compétences évoluent en conséquence : passage du 2D à la 3D, utilisation d'objets connectés, prise de décision

Les bénéfices attendus :

- Le premier bénéficiaire est donc le client. La mise en place de lignes de production modulaires intelligentes permet de personnaliser le produit.
- La qualité du produit est améliorée par la correction immédiate des défauts qui surgissent lors de la fabrication et par l'augmentation des contrôles automatiques.
- L'entreprise bénéficie également de cette révolution, en interne, par une meilleure communication et coordination entre les métiers. Le système logistique peut anticiper, par exemple, une demande de pièces à partir de capteurs mesurant le niveau de stock et l'avancement de la production.

Les employés sont positivement impactés par l'amélioration de leurs conditions de travail : **ergonomie, pénibilité, prise de décision.**

Les opérateurs seront plus polyvalents et plus disponibles pour des tâches de monitoring, et de retours d'expérience qui assureront l'amélioration continue des processus.

Au cœur de ce modèle **est situé le PLM (ProductLifecycle Management)** qui assure la définition, la gestion et l'accessibilité des informations produits et processus en support de la conception, **le MES (Manufacturing Execution System)** qui garantit la descente et la remontée d'informations en temps réel en support de la production **et la Réalité Augmentée** qui permet une assistance pour le contrôle qualité, la maintenance, la réparation ou la formation.

Un projet Usine du Futur nécessite un effort collectif significatif qui passe par une vision partagée des enjeux et de la transformation. :

- Pour aborder cette transformation et assurer le changement, une réflexion approfondie en amont qui prenne en compte toutes les dimensions technologiques, organisationnelles, humaines et financières est nécessaire.
- Pour être un modèle compétitif et attractif, au-delà de l'aspect technologique, c'est l'aspect humain qu'il ne faut pas négliger.

13. Impact sur les métiers

Plusieurs impacts sont d'ores et déjà identifiés sur les métiers de l'Usine du Futur.

Les opérateurs et le management de production

Les opérateurs sont ou seront équipés de tablettes ou de lunettes qui permettent la réalité augmentée pour un travail plus efficace et confortable. (Attractivité pour les jeunes)

Ces objets facilitent les opérations de maintenance et le contrôle qualité, notamment le métier d'opérateur comporte de plus en plus de pilotage et de contrôle. (compétence de diagnostic)

Ainsi, le technicien (de fabrication, d'usinage...) pourra également bénéficier de plus de données et d'informations à sa disposition. Et il devra également en impulser plus dans le système d'information de l'entreprise.

Il s'agit d'un point fondamental de l'évolution des compétences des techniciens et opérateurs de production car ils seront en première ligne pour déterminer, trouver et interpréter les données nécessaires.

Par ailleurs, dans un environnement où les robots et les systèmes sont de plus en plus présents, le rôle du manager dans la mise en œuvre et le maintien d'un esprit d'équipe et d'une bonne communication restera essentiel (culture d'entreprise).

Les compétences des équipes évoluent donc en conséquence : passage du 2D à la 3D, utilisation d'objets connectés, prise de décision décentralisée, autonomie, travail en équipe.

Les métiers de la maintenance

Les techniciens de maintenance seront capables de diagnostiquer à distance et d'intégrer les données quotidiennement du terrain (tablettes, portables connectés). Intervention depuis l'extérieur.

Utilisation d'outils de gestion de l'information après-vente étroitement liés aux outils de conception et de fabrication qui permettront d'optimiser ses déplacements chez le client.

Le pilotage de l'intervention prédictive sera une pierre angulaire de l'Usine du Futur.

Exemple pour la maintenance à distance : le technicien de maintenance a accès à des milliers d'informations pour faire son diagnostic (machines et environnement comparables, statistique fiabilité...), plutôt que de se concentrer sur la seule machine étudiée.

De nouvelles compétences sont à acquérir: commandes de systèmes mécatroniques, process robotisés, motorisation électrique, capteurs et instrumentation, informatique industrielle, réseaux et supervision industrielle, les imprimantes 3D (structures, composants, schémas et principes de fonctionnement)...

Les métiers de l'informatique industrielle

L'Administrateur SI et machines industrielles est un métier inhérent à ces nouveaux modes de fabrication.

- Notamment liés à l'interconnexion des machines, en faisant dialoguer entre eux les systèmes de production (émergence des technologies sans fil...)
- Conception et architecture des systèmes d'information
- Capacité à le faire vivre (maintenance et évolutions en liens avec les utilisateurs ...).

Profil : formation de base informatique et capacité à dialoguer avec l'environnement de la fabrication industrielle.

D'une manière générale :

Impacts sur la conception (utilisation de logiciel d'optimisation topologique, modélisation 3D, ...) et sur la finition (traitement de surface, .. ;) à traiter via la formation continue.

Les industriels souhaitent que des modules d'enseignement spécifiques soient intégrés dans les filières BTS, DUT et écoles d'ingénieurs.

E. L'émergence de nouvelles compétences et de nouveaux métiers à court et moyen terme

A plus long terme, la transformation des process et des outils industriels va entraîner des besoins nouveaux en compétences.

14. A ce jour

D'ores et déjà, le secteur voit l'émergence ou l'augmentation du besoin de nouvelles compétences dans les entreprises, liées à la modernisation des unités de production et aux nouvelles exigences des marchés :

- la R et D notamment dans les équipements mécaniques
- la mécatronique
- le contrôle et la qualité (exemple responsable QHSE) ²
- La robotique
- Les méthodes et les process de fabrication³ (notamment à travers la montée en puissance de la fabrication additive.
- La maintenance liée aux nouveaux outils d'analyse et de diagnostic
- Les métiers liés à l'environnement autour de la montée en puissance des énergies éoliennes, marines et photovoltaïques...
- Les métiers liés à l'utilisation / la fabrication de matériaux et pièces en composite.

Les besoins en ingénieurs spécialisés dans ces métiers augmentent, et la structure des effectifs des entreprises va se modifier en conséquence.

15. A plus long terme

Ces dernières années, l'innovation a beaucoup été portée par la mécatronique et la robotique.

² Source étude APEC 2015 – Les métiers émergents (NB : à forte progression du nombre d'annonces)

³ Source étude APEC 2015 – Les métiers émergents (NB : à forte progression du nombre d'annonces)

Un certain nombre de concepts, apparus il y a 10 à 15 ans, entrent également progressivement dans la réalité industrielle :

- Big Data
- SAAS (software as a service)
- Cloud
- PLM (Product Life Management) : ensemble du système qui gère les données numériques des produits fabriqués.

Ces technologies engendrent des quantités importantes d'informations qui doivent être traitées. Elles ne concernent pas uniquement les services informatiques. En effet, ce sont les mécaniciens qui savent quelles sont les données, grandeurs, caractéristiques à traiter.

Un des piliers de cette innovation repose sur le cloud : en effet la gestion de données se base sur l'ensemble des informations disponibles y compris à l'extérieur de l'entreprise (ex outil ou programme de simulation déjà éprouvé) et pas uniquement les siennes propres.

L'ensemble de ces évolutions entraîne l'émergence d'un nouveau métier, qui devrait se généraliser dans les grandes entreprises : **Le responsable data / données** dont le rôle sera de valoriser et utiliser les milliers de données disponibles, qu'elles soient internes ou externes pour une **amélioration continue et de performance globale des processus de l'entreprise.**

- Il joue un rôle important pour la garantie de l'intégrité du système, en s'appuyant sur des compétences techniques de cyber-sécurité.
- Il s'agit de notions importantes pour l'industrie – mais le mécanicien est plus en retard, car culturellement moins sensibilisé que l'électronicien.

Un impact important devrait également être identifié sur les bureaux d'études : en effet, leur activité de veille devra être renforcée au niveau des outils disponibles (autres que celle concernant traditionnellement les process et procédés : exemple le SAAS va permettre de louer des simulations.)

Remerciements

Nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont été impliquées dans la réalisation de cette étude :

- Yolande BUFQUIN, Déléguée générale SNCT, pour la FIM pour son appui, ses commentaires et remarques sur la conduite et les orientations de l'étude ; et pour la mobilisation des syndicats de métiers de la mécanique,
- Les membres du GTP de l'Observatoire paritaire prospectif et analytique des métiers et qualifications de la Métallurgie pour leurs remarques et orientations tout au long de cette étude,
- La FIM, les Syndicats de Métiers de la Mécanique, et les UI territoriales Midi Pyrénées, Rhône Alpes, Nord Pas de Calais, pour leur disponibilité et leur implication dans la mobilisation des industriels,
- Les IRT de Nantes et de Toulouse pour leur expertise technique R et D matériaux et process,
- Michel RAGE, Inspecteur Général de l'Education Nationale, Doyen de la filière STI pour sa disponibilité et son expertise prospective formation compétences métiers de la mécanique,
- Le CETIM St Etienne et Senlis, pour leur expertise sur la Fabrication Additive et la Mécanique du Futur,
- Et les 26 industriels pour leur disponibilité et leurs apports dans l'élaboration des portraits métiers, à travers des interviews, ou leur participation active dans des groupes métiers.

Bibliographie

Etudes de l'Observatoire de la Métallurgie

Observatoire de la Métallurgie. Synthèse prospective secteur robotique. Mai 2015

Observatoire de la Métallurgie – Les métiers de la maintenance industrielle Rhône Alpes - PRAO. Janvier 2015.

Observatoire de la Métallurgie – Panorama emploi-formation de l'industrie mécanique matériaux dans les pays de Loire - Septembre 2014.

Observatoire de la Métallurgie – Etude prospective des besoins de recrutement dans la métallurgie à horizon 2025 – BIPE - Septembre 2014.

Observatoire de la Métallurgie - Analyse prospective emploi-formation en Basse Normandie - KATALYSE. Décembre 2014.

Observatoire de la Métallurgie – Etat des lieux des diplômés délivrés dans les spécialités préparant aux métiers de la métallurgie : niveaux V à I – CEFI - Juillet 2013.

Observatoire de la Métallurgie – Etude prospective sur l'évolution des emplois et des métiers de la métallurgie – BIPE – AMBROISE BOUTEILLE ET ASSOCIES – Juin 2012.

Observatoire de la Métallurgie – Le secteur automobile « amont » : étude des besoins de compétence actuels et futurs au niveau régional – BIPE – Février 2013.

Observatoire de la Métallurgie – Etude sur les besoins prospectifs en ressources humaines du secteur aéronautique et spatial – AMBROISE BOUTEILLE ET ASSOCIES – GIFAS – Juin 2012.

Observatoire de la Métallurgie – Etude sur la filière et les métiers de l'électronique – 2ème partie Définition des contours et compétences requises de 15 métiers – AFPA – Décembre 2010.

Observatoire de la Métallurgie – Les compétences de base dans l'industrie – RESEAU DES AFPI – Juillet 2010.

Observatoire de la Métallurgie – Les métiers de la mécanique – ARCHIPELS – Mars 2009.

FIM – Fédération des Industries Mécaniques

Fédération des Industries Mécaniques : *les industries mécaniques en chiffre*. 2013.

Fédération des Industries Mécaniques. *20 portraits métiers de l'industrie mécanique*. Mars 2013.

Fédération des Industries Mécaniques. *Note de conjoncture*. Février 2015.

Observatoire de la Métallurgie - Tableaux de bord régionaux

Observatoire de la Métallurgie – *Tableau de bord région Rhône Alpes* – AMBROISE BOUTEILLE ET ASSOCIES – Avril 2012.

Observatoire de la Métallurgie – *Tableau de bord région Midi -Pyrénées* – AMBROISE BOUTEILLE ET ASSOCIES – Avril 2012.

Observatoire de la Métallurgie – *Tableau de bord région Ile de France* – AMBROISE BOUTEILLE ET ASSOCIES - Avril 2012.

Observatoire de la Métallurgie – *Tableau de bord région Nord Pas de Calais* – AMBROISE BOUTEILLE ET ASSOCIES Avril 2012.

AFM

AFM, *Le livre Blanc de la Recherche en Mécanique, Enjeux industriels et sociétaux. Recherche, innovation, formation*. Février 2015.

Etudes APEC

APEC. *Les métiers en émergence au travers des offres d'emploi APEC. Les études de l'emploi cadre* - Janvier 2015. p 16 – 17, ZOOM SUR LES MÉTIERS EN DÉVELOPPEMENT, Le responsable qualité, hygiène, sécurité, environnement (QHSE), Le responsable lean manufacturing.

Autres

DIRRECTE Centre. « *Impression 3 D : Etat des lieux et perspectives* ». Décembre 2014.

Céreq. *L'émergence d'une filière de l'éolien offshore (EMR) en France*. Février 2015

GIMELEC. *L' Industrie 4,0, l'usine connectée*. Sept 2013.

Kurt SALMON. « *L'industrie 4.0 : la 4ème révolution industrielle sauvera t elle l'industrie française ?* ». 2015.

Usine Nouvelle. « *Robotique des opportunités pour le Made in France* ». Juin 2015.

SYMOP, *dossier de reconnaissance du métier en tension de roboticien*, 2014

UIMM région havraise. *La filière éolienne : synthèse de l'étude des besoins de professionnalisation* - Mars 2014 (à partir de l'étude validée en décembre 2012)

Ministère du Redressement Productif / Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, *France Robot Initiatives*, Février 2013.

IRSAMC : « *Introduction à la robotique* ». Patrick DANES - Mai 2014

Etude CEFI - Etat des lieux des flux des diplômés de niveau bac +2 à bac + 5 dans les formations préparant aux métiers de la métallurgie

Les Industries Technologiques : Fiches Métier. www.les-industries-technologiques.fr

www.les.metiersdelamecanique.net

Les sources statistiques

Pôle emploi - Enquêtes BMO 2012, 2013, 2014, 2015

Tableaux d'effectifs tous secteurs et champ mécanique fournis par le service statistique de l'UIMM, sur la base des enquêtes emplois INSEE

Tableaux des flux de diplômés 2013 – 3e CPC – DEGSCO (direction générale de l'enseignement scolaire) Education Nationale

Tableau synthétique de non poursuite d'études en fonction du diplôme. Source DEPP ; CEREQ (via La filière automobile «amont»: étude des besoins de compétences actuels et futurs au niveau régional - Rapport final - Février 2013)

CEREQ – Base de données REFLET - diplômés de l'enseignement technique et professionnel délivrés par les ministères de l'Education - mimosa.cereq.fr/reflet/