

# Les métiers de la mécanique

### UNE INDUSTRIE MAJEURE, AUX ACTIVITÉS TRANSVERSALES

- Emplois et qualifications  
pages II & III

### PROPOS RECUEILLIS

- Yves Fiorda, vice-président  
de la Fim
- Pascal Vieugué,  
directeur industriel Redex  
pages III & IV

### L'INNOVATION, LEVIER DE DÉVELOPPEMENT

- L'usine du futur
- Le cœur artificiel,  
une réalisation exceptionnelle  
pages VI & VII

### L'ORGANISATION PROFESSIONNELLE pages VIII & IX

### QUELQUES MÉTIERS... pages X à XIII

### LES FORMATIONS pages XIV & XV

### RESSOURCES UTILES • L'art de la mécanique page XVI



# UNE INDUSTRIE MAJEURE, AUX ACTIVITÉS TRANSVERSALES



© DR / Ponticelli

**Le secteur des industries mécaniques intéresse des activités transversales, la mécanique étant présente dans toutes les entreprises industrielles.**

Là où il y a une production industrielle la mécanique est présente soit directement, soit comme fournisseur de moyens de production, soit comme activité de sous-traitance.

Un réacteur d'avion, un moteur d'automobile, un train à grande vitesse, une turbine hydraulique, une éolienne, un robot... tous ces produits utilisent des compétences ou des moyens élaborés par des entreprises de la mécanique.

Les technologies de production ont beaucoup évolué avec la conception assistée par ordinateur (CAO), la mise en œuvre de nouveaux matériaux, la production automatisée, la programmation des machines, l'informatisation généralisée. Il est question aujourd'hui de concevoir l'usine du futur.

Les recherches dans ce domaine de la mécanique correspondent à de nouvelles orientations.

La mécanique doit réussir le pari de la compétitivité industrielle et le développement des activités. Elle est un acteur majeur de la croissance dans notre pays.

Ce secteur, tout comme d'autres secteurs industriels, est soumis à des contraintes fortes : mondialisation et compétition internationale, concurrence, respect de l'environnement, rentabilité.

*Ce dossier expose les différents enjeux auquel les entreprises sont soumises, les atouts et les faiblesses, les orientations, l'évolution des métiers et des formations.*

## Physionomie du secteur de la mécanique

Le chiffre d'affaires annuel de 113 milliards d'euros place la France au 6e rang mondial derrière la Chine, les USA, le Japon, l'Allemagne et l'Italie.

Avec 628 000 salariés le secteur des industries mécaniques est le plus important employeur industriel.

Les 30 500 entreprises qui le constituent sont essentiellement à 95 % des TPE et PME (très petites et moyennes entreprises). Tous les autres secteurs industriels utilisent ses produits et ses compétences comme l'indique la répartition suivante :

- industries mécaniques : 18 %
- automobile : 10 %
- BTP : 11 %
- agroalimentaire : 11 %
- tertiaire : 19 %
- ménages : 8 %
- électrique et électronique : 5 %
- chimie et pharmacie : 4 %
- aéronautique et naval : 2 %
- autres industries : 7 %

Toutes les régions possèdent des entreprises de la mécanique, qui représentent de 11 % en Bretagne jusqu'à 29 % en Rhône-Alpes de l'emploi industriel (20 % en moyenne).

Les exportations sont de 41 % du chiffre d'affaires, soit 47 milliards €.

Pratiquement un salarié sur deux travaille pour l'exportation.

Il existe 3 grands secteurs d'activité :

- transformation, outillages sous-traitance, articles de ménage
  - 318 000 personnes,
  - 15822 entreprises,
  - 51 milliards d'euros de chiffre d'affaires.
- équipements : machines, systèmes de production, composants
  - 239 000 personnes,
  - 9785 entreprises,
  - 49 milliards d'euros de chiffre d'affaires.
- précision, optique, santé, instruments de mesure
  - 69 000 personnes,
  - 4883 entreprises,
  - 13 milliards d'euros de chiffre d'affaires.

## Emplois et qualifications

Le secteur utilise encore un nombre important d'ouvriers comme l'indique la répartition suivante :

- ouvriers non qualifiés : 14,3 %
- ouvriers qualifiés : 40,4 %
- employés : 11,6 %
- techniciens et maîtrise : 18,7 %
- ingénieurs et chefs d'entreprises : 7,6 %
- cadres administratifs : 3 %
- autres emplois : 4,4 %

## Contexte actuel

Le besoin de recrutement est important. Il s'élève de 40 000 à 50 000 salariés par an d'ici 2020. Il s'agit de remplacer les départs à la retraite, de 30 000 à 32 000 par an, et de répondre aux besoins des secteurs en développement : aéronautique, énergie...

Les entreprises doivent trouver les compétences nécessaires à leur évolution. L'élévation des niveaux de qualification se poursuit.

La mécatronique constitue une technologie d'avenir. Elle est l'intégration des technologies mécanique, électronique et informatique et des réseaux de communication.

Elle prépare l'usine du futur dont il est beaucoup question aujourd'hui.

Dans cette optique, les fonctions de l'entreprise évoluent :

- la conception est confiée à un chef de projet formé à l'éco-conception, qui est l'animateur d'une équipe pluridisciplinaire ;
- le responsable de production intègre les contraintes de fiabilité, de faisabilité, maintenabilité et satisfaction du client ;
- les processus de contrôle sont définis dès la conception.

On observe des difficultés de recrutement pour certains métiers : opérateurs qualifiés, cadres techniques et ingénieurs.

Afin de remédier à cette situation, la Fédération des industries mécaniques (Fim) organise des actions :

- lancement d'un site internet dédié
  - participation des entreprises à la Semaine de l'industrie
  - développement de l'alternance et de l'apprentissage
- Pour faciliter sa pérennité et son développement une stratégie a été définie :
- promouvoir l'international,
  - se situer au cœur du développement durable,
  - investir pour se développer,
  - développer les innovations,
  - développer les savoir faire des secteurs de pointe : énergie, naval, aéronautique, mécatronique,
  - développer l'attractivité des métiers.

Des actions spécifiques de valorisation des métiers ont été créées :

- Semaine de l'industrie
- convention Fim - Onisep
- lancement de la campagne « La mécanique en France, plus qu'une industrie » par la Fim et le Centre technique des industries mécaniques (Cetim).

« Les entreprises de la mécanique ont des besoins de recrutement élevés, estimés entre 40 000 et 50 000 par an d'ici 2020 »

Invité de la rédaction, Yves Fiorda est vice-président en charge de la formation et de la communication à la Fim Interview.



EN BREF

La Fédération des industries mécaniques (Fim) Au cœur d'un réseau puissant (centres techniques, organisations patronales, organismes européens, partenaires financiers...), la Fim regroupe 30 syndicats actifs et 6 syndicats ou fédérations associés au service de 2 500 entreprises adhérentes. En charge des intérêts économiques et techniques des professions qu'elle regroupe et de leurs entreprises adhérentes, la Fim a pour objectif d'aider les mécaniciens à concevoir, produire et vendre en France et à se développer sur l'ensemble des marchés internationaux.

Importance stratégique du secteur de la mécanique

Les industries mécaniques irriguent toutes les veines de l'industrie (l'agroalimentaire, la chimie, l'aéronautique, l'énergie, l'automobile, l'électronique, le BTP, etc.). Elles se répartissent en 3 grands domaines d'activités que sont l'équipement, la transformation et la précision. C'est grâce à son inventivité et à sa créativité que la mécanique française saura trouver les solutions pour répondre aux grands défis de demain : la démographie, l'environnement, la mobilité et la communication. De son côté, la Fédération des industries mécaniques (Fim) a pour objectif d'aider les mécaniciens à concevoir, produire et vendre en France et à se développer sur l'ensemble des marchés internationaux. Elle est d'ailleurs partie prenante active d'un réseau puissant tels que les centres techniques, les organisations patronales, les organismes européens, les partenaires financiers, etc.

Concurrence et compétitivité

Le challenge de la compétitivité doit se gagner sur plusieurs terrains. D'une part, la compétitivité « coûts » : la Fim, le GFI et l'UJMM mènent des actions en faveur d'un environnement social et fiscal stabilisé, simplifié et favorable à l'entreprise. D'autre part, la compétitivité « hors coûts » qui concerne la qualité, l'innovation, la productivité, la qualification des hommes, etc. Nous devons mener les deux de front. Les séparer n'a pas de sens. Il est primordial de dégager des moyens avant d'améliorer la compétitivité hors coût. Pour accompagner le maintien de la compétitivité de la mécanique française, nous devons agir sur la modernisation du parc industriel, la veille économique et l'exigence de nos démarches qualité. Notre pays doit investir pour rester au plus haut niveau de la compétition mondiale.

Les atouts du secteur

La qualité des savoir-faire de nos mécaniciens, leur amour du métier, la présence d'un tissu industriel dense, la qualité des infrastructures et la capacité d'innovation sont autant de forces qui permettent aux entreprises de la mécanique de se développer sur le territoire français et d'être compétitives à l'international. Quelle que soit la taille de ses entreprises, la mécanique française pense son avenir au niveau international. Elle se place au 6e rang mondial en termes de chiffre d'affaires, après les États-Unis, l'Allemagne, la Chine, le Japon et l'Italie. Près de la moitié de la production mécanicienne est aujourd'hui exportée. Les

PME et PMI de la mécanique ont d'ailleurs développé des stratégies pour partir à la conquête des marchés étrangers (innovation, alliances, travail collaboratif, qualité, etc.). Concevoir et produire en France, c'est aussi faire le pari d'une industrie de plus en plus propre et respectueuse de son environnement. Nous, mécaniciens, intégrons dans notre stratégie, nos procédés et nos produits, les exigences environnementales nouvelles. Misant sur l'exemplarité, nos entreprises de la mécanique se sont dotées de procédés propres et économes en eau et en énergie. Cet engagement nous a permis d'anticiper les impératifs du développement durable et de répondre aux attentes de nos clients.

Métiers, besoins en recrutement et perspectives d'avenir

Les industries mécaniques sont le premier employeur industriel français, avec 617 000 salariés en 2013, soit 20 % de l'emploi industriel. Les entreprises de la mécanique ont des besoins de recrutement élevés, estimés entre 40 000 et 50 000 par an d'ici 2020. Les vagues de départs en retraites, la diversification des marchés, le développement de l'innovation, le dynamisme de la demande des pays émergents ou encore les défis environnementaux à relever, constituent des opportunités pour les industries mécaniques. Tous les métiers sont concernés par les besoins en recrutement du secteur, mais certains sont considérés comme étant « en tension ». Il s'agit des métiers sur lesquels Pôle Emploi constate de gros problèmes de recrutements. Parmi les plus touchés : le technico-commercial, le technicien SAV ou de maintenance, le soudeur, le chaudronnier, l'usineur et le monteur-metteur au point. Les évolutions de carrières sont très importantes dans nos entreprises, ce qui implique une mise à niveau constante des compétences de nos salariés. Nous favorisons le développement de compétences professionnelles nouvelles ce qui favorise la mobilité interne et permet d'accompagner les réorientations.

Les actions pour l'orientation des jeunes vers la mécanique

Pour valoriser l'image de la mécanique, la FIM a lancé en juin 2012 la campagne « La mécanique en France, bien plus qu'une industrie » pour une durée de 3 ans. Résolument positive, cette campagne présente les industries mécaniques et les défis sociétaux qu'elles contribuent à relever, en fournissant des solutions durables et innovantes à toutes les autres industries.

La Fim et ses syndicats mènent parallèlement de nombreuses actions tout au long de l'année : réalisation d'outils de présentation des métiers (un quizz ludique et interactif et une vidéo ludo-pédagogique pour présenter la mécanique dans les écoles et tout dernièrement une présentation en schémas et illustrations sous forme de Prezi). Ils participent à des salons dédiés aux jeunes (Aventure des métiers), organisent des parcours métiers sur les salons professionnels (Midest, Industrie), collaborent activement à la Semaine de l'industrie (présentation des métiers de la mécanique dans les classes par des industriels mécaniciens et des délégués régionaux de la Fim et/ou du Cetim, après-midi découverte avec des jeunes filles avec l'association Elles bougent), etc. Pour valoriser ses métiers auprès du grand public et ainsi orienter des jeunes vers la mécanique, une convention de partenariat a été signée entre la Fim et l'Onisep en 2012. En 2013, un site dédié aux métiers de la mécanique ([www.lesmetiersdelamecanique.net](http://www.lesmetiersdelamecanique.net)) a été lancé pour tous ceux qui souhaitent découvrir et/ou promouvoir le secteur.

L'adaptation des formations aux besoins des entreprises

Coté entreprises, les industriels méca-

ciens redoublent d'ingéniosité pour attirer les jeunes, les demandeurs d'emplois... vers leurs métiers. Certaines d'entre elles, parmi les plus grandes, créent leurs propres centres de formation intégrés. Cette solution permet à la fois d'établir les quotas d'entrée chaque année en fonction de ses besoins mais aussi, et surtout, de former des jeunes aux métiers qu'ils exerceront ensuite. L'apprentissage et l'alternance sont actuellement les voies royales pour intégrer une entreprise. Leur mission première : assurer la transmission des savoir-faire. En France, 51 centres de formation des apprentis de l'industrie (CFAI) forment chaque année plus de 25 000 apprentis aux bacs professionnels et BTS. Pour transmettre la passion de la mécanique, nous devons immerger les jeunes dans les entreprises, au contact des professionnels. En France, l'alternance, qui permet de pré-recruter des talents, de continuer à les former et de les adapter à la culture des entreprises, est à développer. Seul l'effort porté sur la formation et la transmission des savoirs permettra d'assurer le rayonnement des industries mécaniques. Anticiper les besoins de recrutement, retenir les talents et les faire grandir sont des enjeux majeurs pour relever les défis du futur.

« Les entreprises ont deux moteurs : l'innovation et la compétitivité »

Face à la concurrence mondialisée, l'entreprise française doit en permanence et de manière réactive s'adapter en misant sur l'innovation afin d'améliorer la qualité de ses produits et ses procédés de production.

Pour répondre aux demandes de ses clients avec efficacité, l'entreprise doit aussi avoir une taille critique qui lui permette :

- de consacrer de l'énergie à la recherche et au développement de nouveaux produits ;
- de donner une image d'elle-même valorisante afin de pouvoir recruter du personnel de plus en plus qualifié.

Mais taille critique ne signifie pas grande entreprise : les grosses PME ou ETI en sont la preuve car elles représentent une grande partie des entreprises qui recrutent et bien souvent directement en CDI. Ces entreprises de taille moyenne recrutent des talents dont la personnalité du candidat compte davantage que le diplôme permettant ainsi une autonomie rapide de la jeune recrue.

Malgré un contexte morose, l'industrie est un des moteurs de l'économie qui poursuit son développement en particulier dans différents secteurs phares comme l'aéronautique, l'énergie, la pharmacie ...

Les entreprises qui se développent ont deux moteurs l'innovation bien sûr mais aussi la compétitivité, indispensables dans le contexte actuel de concurrence internationale..

Pour être compétitif l'entreprise doit recruter des niveaux de qualification de plus en plus élevés. Ainsi, la part d'ingénieur devrait dans un avenir très proche passer de 11% à 20% et les techniciens devraient représenter au moins 50% des effectifs. En production les CAP sont remplacés par des bacs pro voir des techniciens et l'apprentissage est une voie royale d'accès à l'entreprise. Ces hommes et ces femmes qualifiés, permettent à l'entreprise de progresser grâce à l'automatisation des tâches, à l'intégration de plus en plus de valeur ajoutée dans les îlots de production et la recherche permanente des gaspillages dont l'élimination est gage de rentabilité.

Pascal Vieugué, directeur industriel Redex

# L'INNOVATION, LEVIER DE DÉVELOPPEMENT

*Le secteur de la mécanique doit réussir le pari de la compétitivité industrielle car c'est un acteur majeur de la croissance économique.*

Le secteur de la mécanique doit réussir le pari de la compétitivité industrielle car c'est un acteur majeur de la croissance économique. A cette fin, il lui faut moderniser les moyens de production, innover dans les méthodes de travail, améliorer la qualification des salariés, optimiser les coûts de production. Il doit intégrer les contraintes environnementales en proposant des matériels innovants. Il doit répondre aux défis du futur par la création de nouvelles activités comme par exemple le développement d'une filière éolienne.

Pour l'assister dans ces démarches le secteur dispose de 5 centres de recherches :

- Cetim, pour la mécanique ;
- Cetiat, pour les industries aéronautiques et thermiques ;
- CTDec, pour l'industrie de décolletage ;
- CTICM, pour la construction métallique ;
- Institut de la soudure.

**Centre technique des industries mécaniques (Cetim)**  
Créé en 1965 il a pour objectifs de :

- apporter aux entreprises des moyens et des compétences pour accroître leur compétitivité ;
- faire le lien entre la recherche scientifique et l'industrie ;
- promouvoir le progrès technique.

Les 3 missions, objet d'un financement collectif :

- anticipation technologique et veille stratégique ;
- innovation technologique ;
- diffusion de l'information et transfert des connaissances.

Il offre des prestations payantes à la demande des entreprises et des syndicats professionnels. Riche de 700 personnes, dont 400 ingénieurs, il possède 3 établissements à Senlis à Nantes et à Saint-Etienne, 4 centres associés et 16 délégations régionales. Le Cetim a conclu récemment un partenariat avec le CEA pour favoriser le redéploiement industriel. Cet ensemble devient le premier opérateur de recherche technologique dans le domaine de la fabrication. Le

panel de compétences comprend la simulation, les matériaux et les traitements, les procédés de production et leur surveillance, la robotisation, l'assistance aux travailleurs, la formation et la qualification du personnel. Le Cetim a développé des partenariats à l'international avec par exemple une filiale au Maroc.

A titre d'exemples, parmi ses centres associés, le Cetim Certec à Bourges intervient dans le domaine du cycle de vie des produits et des moyens de production à travers ses expertises en aluminium et matériaux, conception de produits, prototypage rapide, tandis que le Cetim Cermat, à Mulhouse, a pour principaux domaines : métallurgie, corrosion et surfaces, polymères et composites.

**Centre technique des industries aéronautiques et thermiques (Cetiat)**  
Le centre a établi un partenariat avec le nouvel institut pour la transition énergétique. Il possède un laboratoire d'études, d'essais et d'étalonnage dans les domaines de l'aéronautique, du thermique et de l'acoustique. Il réalise des études collectives pour ses 330 ressortissants industriels : fabricants de matériels de chauffage, de ventilation, de conditionnement d'air, de filtration, d'humidification, de séchage. Il propose une centaine de formations.

**Centre technique du décolletage (CTDec)**  
Associé au Cetim, le CTDec contribue à l'amélioration de la productivité et à l'innovation. Il propose 500 formations et accueille 2500 stagiaires par an pour la production et le contrôle, la conception et l'industrialisation, les matériaux, la métrologie, les relations clientèle et le management. Le secteur du décolletage, c'est 600 entreprises et 14 000 salariés.

**Centre technique industriel de la construction métallique (CTICM)**  
Le Centre technique industriel de la construction métallique a acquis, entretient et développe des compétences de haut niveau dans les domaines de la construction métallique, de la construction mixte acier-béton et de la sécurité incendie.

## L'usine du futur

Il en est beaucoup question aujourd'hui car elle peut permettre de rendre à l'industrie sa compétitivité grâce à la technologie et à son organisation. L'enjeu est d'avoir des sites de production souples et flexibles car un site de production est un écosystème de flux d'informations et de savoirs qui doit :

- adapter les modes de fonctionnement à la révolution numérique,
- maîtriser l'impact environnemental de l'activité industrielle,
- prendre conscience de l'utilité de la production sur le territoire français,
- développer la qualité de la main d'œuvre,
- innover dans la conception des produits et dans les processus de production.

Pour atteindre cet objectif il est nécessaire d'utiliser et d'optimiser toutes les technologies numériques disponibles :

- les logiciels de conception CAO et de modélisation en 3D,
- les logiciels de simulation des processus industriels et de conception des lignes de production,
- les logiciels de simulation d'usinage.

L'usine du futur est une usine connectée. Toute la chaîne de production doit communiquer en temps réel : machines, robots, automates, capteurs, outils et produits en cours de fabrication.

La flexibilité d'un site de production est un atout de performance.

Elle suppose le développement des interfaces hommes et machines, l'utilisation du design pour les produits.

Elle suppose aussi une organisation basée sur la performance de la conception au service client.

Sa mission première est de promouvoir le progrès des techniques, participer à l'amélioration de la productivité et à la garantie de la qualité dans les industries de la construction métallique

### Institut de soudure

Au service des industriels, l'institut de soudure est chargé de veille technologique, de recherche et développement et de documentation.

Fort de 24 agences, réparties sur 8 régions, l'institut de soudure propose :

- des essais matières et des contrôles non destructifs ;
- des expertises et des conseils de conception et de calculs ;
- de la formation professionnelle et des certifications pour le personnel ;
- des certifications des entreprises et des produits.

C'est un acteur incontournable du secteur.

## Le cœur artificiel, une réalisation exceptionnelle

La genèse du cœur artificiel français a été présentée le 28 avril à l'hôtel des ingénieurs Arts et Métiers par Claude Wartelle ancien responsable du département machines et commandes du Cetim.

« Le rêve du professeur de médecins Carpentier »

Dans les années 80, le professeur Carpentier rendu célèbre par ses innovations dans la réparation des valves cardiaques, rêve de réaliser une prothèse contenue toute entière dans la cage thoracique, respectant la physiologie de l'organisme et capable de fonctionner sans défaillance pendant plusieurs années. Lorsqu'il vient demander l'aide du Cetim en 1985, son projet paraît utopique. Les technologies nécessaires en matière de moteurs ou de commandes intelligentes sont encore balbutiantes. Mais le Cetim, avec l'aide de l'Anvar, décide de relever le défi.

Le professeur Carpentier apporte son expertise sur la conception du cœur et sur le choix des matériaux. L'équipe du Cetim assure alors le choix des actionneurs, le développement de leur commande électronique et la régulation médicale du débit cardiaque pour adapter le volume éjecté et la fréquence cardiaque à l'activité

du patient. Il s'agit d'obtenir une pression sanguine correcte.

La prothèse prototype est testée sur un banc d'essai conçu par le Cetim avant d'être expérimentée sur l'animal. Les bons résultats incitent à poursuivre le projet et le Cetim recherche un partenaire. En 1993, le projet est entré dans une phase nouvelle avec l'arrivée d'un partenaire industriel Matra Défense à l'initiative de son dirigeant M. Lagardère. Matra a pris en charge la miniaturisation et l'intégration électronique de la prothèse et a créé pour cela la société Carmat. En décembre 2013, à l'occasion de la première implantation humaine du cœur artificiel, le professeur Carpentier a déclaré : « On ne peut plus concevoir aujourd'hui d'avancées technologiques sans qu'il y ait alliance sacrée des sciences et de la médecine ».

Quel remarquable témoignage pour l'importance des recherches en mécanique !

Le Cetim poursuit des travaux dans le domaine des dispositifs médicaux comme par exemple pour les essais et la fabrication des prothèses articulaires.

### EN BREF

Mécanique et innovation  
Le secteur consacre de 2 à 8 % du chiffre d'affaires à la recherche et au développement.  
Cela représente 35 % des dépenses nationales de R&D.  
Il y a 8 pôles de compétitivité mécaniques qui réunissent près de 1000 entreprises.

# L'ORGANISATION PROFESSIONNELLE

Le nombre important de syndicats professionnels illustre la grande diversité des entreprises du secteur de la mécanique, des produits, des applications et des métiers.

La Fédération des industries mécaniques comprend 30 syndicats professionnels et 2500 entreprises adhérentes. Beaucoup d'entre elles se situent dans un contexte de concurrence européenne voire internationale. Ci-après, les organisations comptant parmi les plus importantes.

## Artema

Le syndicat des industriels de la mécanique, fort de 106 sociétés adhérentes et d'un effectif de 28 500 personnes, représente 80 % de la production française. Les produits sont très divers : éléments de transmissions mécaniques, hydrauliques et pneumatiques, électrovannes, réducteurs d'engrenages, roulements et guides linéaires. Il édite un guide des métiers de la mécanique téléchargeable. [www.artema-france.org](http://www.artema-france.org)

## Fim énergétique

Avec 17 adhérents et 10 000 emplois directs, ce syndicat regroupe les fabricants d'équipements de production d'énergie, de la turbines hydraulique aux cuves de réacteurs nucléaires, les moteurs (hors véhicules) et les turbines à vapeur et à gaz ainsi que les moyens de production des énergies renouvelables.

Le secteur connaît une mutation profonde pour répondre aux défis énergétiques du futur avec des besoins énergétiques croissants, une diminution de la part des énergies fossiles et une entrée en puissance des énergies renouvelables. Il prévoit de mieux respecter l'environnement et contribuer à l'indépendance énergétique du pays.

Le syndicat lance une nouvelle formation post bac+2 de « Responsable en production et en maîtrise énergétique des installations industrielles ». [www.fim-energetique.fr](http://www.fim-energetique.fr)

## Snitem

Cette organisation professionnelle représente l'industrie du secteur des dispositifs médicaux et des technologies de l'information et de la communication (tic) en santé. Au total 240 entreprises adhérentes produisent :

- des matériels à usage individuel tels que

stimulateurs cardiaques, implants divers, pansements, prothèses et orthèses ;  
- des matériels réutilisables, instruments de chirurgie, tensiomètres, aide à la respiration ;  
- des équipements lourds tels que scanners, échographes, matériels de bloc opératoire.

Il existe pour ce domaine des formations spécifiques (voir chapitre formations). [www.snitem.fr](http://www.snitem.fr)

## Cisma

Le syndicat rassemble les entreprises qui produisent les équipements pour la construction, les infrastructures, la sidérurgie et la manutention. Il compte 197 adhérents et 35 500 emplois directs. Le secteur de la manutention produit des ponts roulants, des treuils, des palans, des manipulateurs, des nacelles et des chariots. [www.cisma.fr](http://www.cisma.fr)

## Uniclma

Les industriels du syndicat des industries thermiques et frigorifiques emploient 13 000 personnes.

Parmi les productions, on trouve les chaudières gaz et fioul, les radiateurs, les pompes à chaleur, le froid et la climatisation, la ventilation et le traitement de l'air, la filtration, le solaire thermique et les chaudières biomasse.

Les volumes produits sont importants : 598 000 chaudières gaz et fioul, 20 500 chauffe-eau solaires individuels, 22 900 chaudières bois.

[www.uniclma.fr](http://www.uniclma.fr)

## Profluid

Association française des pompes, compresseurs et de la robinetterie, profluid regroupe 170 entreprises et 28 000 salariés qui produisent pour 4 marchés : le cycle de l'eau, l'énergie, les industries et le bâtiment.

Les emplois sont dans les pompes 12 500, les compresseurs 9500 et la robinetterie 5400.

L'IUT de Nantes a développé un logiciel pro Fluid 44 de dimensionnement des systèmes associés à la thermique des bâtiments.

[www.profluid.org](http://www.profluid.org)



## Axema

C'est le syndicat des entreprises d'agroéquipements. En 2013, ce marché français a franchi les 6 milliards d'euros de chiffre d'affaires. La production française est de 15 % de la production européenne.

Le pourcentage varie de 32 % pour les matériels de travail au sol à 18 % pour les tracteurs agricoles, 11 % pour les matériels de récolte et viticoles et 4 % pour les espaces verts.

Les entreprises sont à 69 % des constructeurs et 31 % des importateurs. Avec 32 000 salariés en production, l'Allemagne est n°1 européen.

En France, l'effectif est de 15 000 salariés en production et 32 000 dans le commerce. L'Europe reste le premier producteur mondial de machines agricoles (35 %) suivi des USA et de la Chine.

En 2013, il a été immatriculé 2473 moissonneuses-batteuses et 239 machines à vendanger.

[www.axema.fr](http://www.axema.fr)

## SNCT

Le syndicat de la chaudronnerie, de la tuyauterie et de la maintenance industrielle regroupe 180 adhérents.

La prolongation de la durée de vie du parc nucléaire français doit générer une activité importante pour tout le secteur.

Le besoin en personnel est de 5000 par an comprenant des ouvriers qualifiés, des techniciens et des ingénieurs.

Ce syndicat a une priorité, celle de valoriser les métiers de la chaudronnerie et de la tuyauterie auprès des jeunes et des adultes en recherche d'emplois pour enrayer la pénurie de main d'œuvre. Il a créé un site : [www.metiers-avenir.com](http://www.metiers-avenir.com) qui donne des explications concrètes sur les métiers, un éventail des formations et des établissements scolaires.

Une plaquette Onisep est consacrée à ces métiers et un céderom évoque « L'épopée de la chaudronnerie ». [www.snct.org](http://www.snct.org)

[www.snct.org](http://www.snct.org)

## Uniq

Le syndicat des industries de la quincaillerie regroupe les fabricants d'articles de ferronnerie, cuivrie, serrures mécaniques électriques et électroniques, de contrôle d'accès et d'accessoires.

50 sociétés adhèrent à ce syndicat. Les articles produits sont en très grand nombre. [www.uniq.org](http://www.uniq.org)

## Gifo

Fort de 195 adhérents, ce syndicat des fabricants de matériels optiques opère dans 3 domaines : optique photonique, optique ophtalmique (lunettes) et contactologie (lentilles de contact).

Avec 70 adhérents la branche photonique produit des composants et matériaux, des fibres optiques, des couches minces, des détecteurs, des éléments pour l'astronomie et l'holographie, des sources laser et leds, de la nano-optique.

[www.gifo.org](http://www.gifo.org)

## Gimef

Ce syndicat fédère autour de la transformation des métaux en feuilles, un secteur soumis à la concurrence mondiale qui compte 60 adhérents et 27 000 emplois.

Il organise les assises du découpage et de l'emboutissage. [www.gimef-france.com](http://www.gimef-france.com)

## Sympo

Cette association de 250 adhérents, employant 49 400 personnes, syndique les entreprises du marché des machines et technologies de production. Elle est articulée autour de 3 secteurs : métal bois et papier et packaging et automatisation de contrôle.

Un projet d'aide à l'investissement pour l'utilisation de robots est en cours. [www.symop.com](http://www.symop.com)

## UITS

C'est l'organisation des entreprises du traitement de surface. Parmi elles, la société HEF ('hydromécanique et frottement) est en pointe dans la recherche des traitements plus écologiques : technologies basées sur l'utilisation de liquides ioniques et de dépôt sous vide.

Au total, l'UITS compte 194 adhérents pour 25 000 emplois.

[www.uits-france.com](http://www.uits-france.com)

## Amics-EPI

Ses 69 adhérents œuvrent dans 2 secteurs. Les équipements spéciaux, qui génèrent 30 000 emplois, et les usieurs, 50 000.

# QUELQUES MÉTIERS...

Sur le site [www.les-industries-technologiques.fr](http://www.les-industries-technologiques.fr),  
150 fiches métiers présentent les missions  
des professionnels de la mécanique.  
Sont reprises ici celles correspondant  
aux métiers de base et de techniciens.

## AGENT DE MAINTENANCE

**Fonction : acteur polyvalent de l'industrie.**

Activités :

- monter, installer, entretenir et surveiller les équipements et machines d'un site industriel
- intervenir rapidement en cas de panne
- assurer la réparation (télémaintenance)
- contrôler le fonctionnement après intervention
- renseigner les supports pour la traçabilité du matériel

Compétences :

- maîtriser les équipements mécaniques, électriques, hydrauliques et pneumatiques
- utiliser la GMAO (gestion de la maintenance assistée par ordinateur)
- capacité d'analyse et autonomie
- sens du contact et du service

Accès au métier :

- Bac pro et BTS de maintenance industrielle.

Évolution possible :

- technicien de maintenance

## AJUSTEUR MONTEUR

**Fonction : réaliser le montage final d'équipements mécaniques en respectant les tolérances et les règles de conception.**

Activités :

- réaliser le montage à partir des plans
- ajuster, retoucher et régler les pièces
- respecter les tolérances et les consignes de montage
- contrôler le produit fini

Compétences :

- lecture et interprétation de plans
- expérience pratique des techniques d'assemblage
- être soigneux et précis
- utiliser les appareils de métrologie et de mesure
- connaître les matériaux

Accès au métier :

- CAP en construction mécanique, bac pro et bac technologique

Évolution possible :

- fonction de chef d'équipe.

Variante du métier :

- micromécanicien
- ajusteur monteur spécialisé dans les ensembles mécaniques miniaturisés.

## CHAUDRONNIER

**Fonction : façonner des pièces en acier, aluminium, cuivre et laiton pour les mettre en forme.**

Activités :

- réaliser des pièces et des structures à partir de plans
- modéliser sur ordinateur
- effectuer les assemblages
- contrôler les pièces

Compétences :

- lecture de plans, développé et traçage
- connaissance des techniques de traçage, de découpage, de mise en forme, d'usinage et de soudage
- maîtrise d'outils manuels et de machines
- connaissance des matériaux et de leur mise en œuvre
- connaissance des logiciels de CAO, DAO

Accès au métier :

- CAP de chaudronnerie industrielles
- Bac pro de technicien de chaudronnerie industrielle
- BTS conception et réalisation en chaudronnerie industrielle

## MONTEUR CÂBLEUR

**Fonction : spécialiste de l'armoire électrique, il procède au montage de tous les composants, à leur connexion et aux tests de contrôle.**

Activités :

- étudier les plans et schémas de montage
- implanter les composants
- réaliser les connexions
- effectuer les tests de fonctionnement et faire les réglages

Compétences :

- connaissances en électricité, électronique et automatismes
- connaissance des équipements et des composants
- maîtrise des techniques de montage et de fixation
- travailler avec soin

Accès au métier :

- CAP préparation et réalisation d'ouvrages électriques
- Bac pro systèmes électroniques numériques
- Bac pro électrotechnique et bac pro électrique

## OPÉRATEUR USINAGE SUR MACHINE À COMMANDE NUMÉRIQUE

**Fonction : régler et commander les machines d'usinage à commande numérique.**

Activités :

- préparer la machine, monter les pièces et les outils et effectuer tous les réglages de positionnement
- veiller au bon déroulement du programme et effectuer les contrôles et corrections
- assurer l'entretien et la maintenance de premier niveau

Compétences :

- lecture de plans
- connaissance de techniques d'usinage, des matériaux et des conditions de coupe
- respect des exigences de qualité
- utiliser les moyens de mesure et de contrôle
- connaître la programmation

Accès au métier :

- CAP productique
- Bac pro technicien d'usinage
- BTS et DUT productique ou génie mécanique



### PORTRAIT

#### Julien BROCHART (28 ans)

Technicien SAV itinérant chez Fenwick-Linde (Ile-de-France)

« Si mes chariots élévateurs sont en panne, les opérateurs sont obligés de charger ou décharger un semi-remorque à la seule force de leurs bras ! L'activité de notre client ralentit ou s'arrête et il perd de l'argent. »

Impensable pour Julien Brochart qui, à 24 ans, mesure toute l'importance de sa mission. Embauché depuis 3 ans chez Fenwick-Linde (spécialiste mondial des chariots de manutention), il gère aujourd'hui un parc de 82 machines (gerbeurs, transpalettes, chariots thermiques...) utilisées par 150 caristes. « Je suis en relation directe avec le client, que ce soit le technicien ou le directeur général », explique Julien. Son rôle consiste à s'assurer que toutes les machines sont en excellent état de marche : expertise technique, élaboration de diagnostics, exploration des différentes possibilités d'intervention, conseils à l'utilisateur... Beaucoup de responsabilité pour le jeune homme qui « décompresse en pratiquant l'escrime japonaise, le kendo ou encore le modélisme ». Julien a toujours su ce qu'il voulait faire depuis qu'il est adolescent. Après un bac pro, il se renseigne auprès des chambres des métiers pour connaître les secteurs qui embauchent. Il opte alors pour un CQP (certificat de qualification professionnelle). Il décroche un contrat de professionnalisation avec son employeur actuel. Pendant 2 ans, au rythme de 2 semaines en entreprise et 1 à l'école, il se familiarise avec toute la gamme de chariots Fenwick. Dans un 1er temps, il touche à tout -tôlerie, carrosserie, reconditionnement- avant d'intégrer le service dédié au prototypage et à la réalisation du cahier des charges. « Nous devons personnaliser les chariots selon la demande du client : augmenter les équipements de sécurité, ajouter des fonctionnalités... Nous avons même créé un chariot qui n'existait pas dans notre gamme ! ». A la fin de sa formation, Julien a préparé son examen avec son tuteur qui l'a exercé au travers de mises en situation. Il a obtenu son diplôme en 2006. Aujourd'hui, son équipe peut réparer jusqu'à 11 machines par jour. Autre avantage quand on fait ce genre de métier : « A la maison, je ne fais jamais appel au plombier, au garagiste ou à l'électricien. Je répare tout moi-même... ».



### PORTRAIT

#### Julien Pillet (19 ans)

Étudiant chaudronnier en alternance chez CMI (Pays-de-la-Loire)

Son père est menuisier et il « bricole » beaucoup avec lui ; il aime le travail manuel : décidément, Julien Pillet avait tout pour marcher sur les traces de son père. Mais voilà, « les différents stages que j'ai faits m'ont davantage tourné vers le fer que vers le bois ». Et puis le fer, en cas d'erreur, « on peut le retravailler, le recouper et le ressouder, tandis que le bois... ».

A 19 ans, Julien est en 1<sup>re</sup> année de bac pro ROC (réalisation d'ouvrages chaudronnés) en alternance : deux semaines à l'école, suivies de deux semaines à la CMI, une entreprise angevine de 120 personnes spécialisée en chaudronnerie, tuyauterie et process pour les secteurs du pétrole, du gaz et de la chimie.

« J'ai commencé par un BEP, puis j'ai fait des stages dans les domaines des structures métalliques puis de la serrurerie, explique-t-il. Ici je fais un peu de tout, notamment je prépare des skids. Ce sont de grandes armatures dans lesquelles on installe de la tuyauterie, des ballons, de la robinetterie... ».

La base du métier, c'est la soudure. « Chaque procédé a sa forme, sa ligne. Ce n'est jamais la même chose, si bien que le travail est très varié. » Mais pour Julien, ce goût pour la soudure ne s'exprime pas, « c'est en voyant le métier qu'on peut comprendre ».

Bien sûr, tout n'est pas rose : quand les pièces présentent un défaut, il faut passer du temps devant la meuleuse. « Cela fait partie du métier », estime-t-il, faisant preuve de maturité.

Passionné de VTT et de pétanque à ses heures perdues, Julien s'est parfaitement intégré dans l'atelier d'une soixantaine de personnes dans lequel « chacun vient vous aider quand vous avez un problème. » S'il ambitionne de devenir chef d'équipe, il veut continuer à travailler en atelier dont il apprécie l'ambiance.

Pour autant, Julien n'a pas l'intention de poser ses bagages. « Il faut savoir changer d'entreprise pour apprendre différentes façons de travailler », lance-t-il. Un jeune homme curieux de tout

## SOUDEUR

**Fonction : assurer la réalisation des pièces en utilisant les différentes techniques de soudage.**

Activités :

- assembler les pièces en métal par les différents procédés
- s'adapter à l'automatisation avec les procédés robotisés
- régler les paramètres de soudure
- respecter les conditions de sécurité
- vérifier les soudures réalisées

Compétences :

- lecture de plans
  - maîtriser les techniques de soudage à la flamme, à l'arc électrique, à l'électrode enrobée, au plasma
  - connaissance des matériaux
- Accès au métier :
- CAP réalisation en chaudronnerie industrielle
  - Bac pro technicien en chaudronnerie industrielle
  - Habilitations de soudage nécessaires

## CONTRÔLEUR QUALITÉ

**Fonction : responsable du produit fini, il atteste la qualité et la conformité au cahier des charges.**

Activités :

- contrôle de réception des matières et de la sous traitance
- réaliser les relevés de contrôle
- établir les documents de conformité
- apporter un appui technique à la fabrication
- régler les litiges et proposer des améliorations

- éliminer les produits non conformes

Compétences :

- connaissance des normes, des techniques de contrôle et de métrologie
- connaissance des matériaux et des processus de réalisation
- application de méthodes de contrôle strictes

- connaissance de l'analyse statistique

Accès au métier :

- Bac pro maintenance des équipements industriels
- BTS maintenance industrielle ou contrôle industriel régulation automatique

## MÉCATRONICIEN

**Fonction : c'est un nouveau métier au carrefour des disciplines traditionnelles et modernes qui demande de conjuguer mécanique, électronique et informatique pour créer des ensembles automatisés.**

Activités :

- concevoir des systèmes intelligents pour de meilleures performances
- mettre en service, régler et surveiller des machines complexes et des lignes automatisées
- mettre en service des systèmes de commande, de régulation et de signalisation
- assurer une veille technologique

Compétences :

- maîtriser les logiciels de conception et de fabrication CAO, DAO, TGAO
- maîtriser les logiciels de gestion intégrée
- méthodes et résolution de problèmes
- maîtriser l'anglais technique

Accès au métier :

- Bac technologique, BTS, licence pro mécatronique

## DESSINATEUR INDUSTRIEL

**Fonction : à l'aide de l'ordinateur, il réalise les plans qui donnent naissance aux prototypes ou aux pièces finales.**

Activités :

- personnaliser le cahier des charges du produit
- concevoir les ensembles
- établir le dossier des plans de réalisation
- effectuer tous les calculs nécessaires et définir les contraintes fonctionnelles
- faire évoluer la conception

Compétences :

- vision des formes dans l'espace
- connaissances techniques en mécanique, en électricité et en automatismes
- maîtrise des outils de CAO, DAO et TGAO
- connaissance des matériaux et de leur élaboration

Accès au métier :

- Bac pro étude et définition de produits industriels
- BTS conception de produits industriels
- DUT génie mécanique et productique

## ROBOTICIEN

**Fonction : spécialiste des robots : assembleur, mécanicien, électricien et automatisien, il intervient à la mise en service et à la maintenance des robots.**

Activités :

- déterminer les caractéristiques de chaque constituant d'un robot, moteurs, préhenseurs.
- réaliser les plans de l'installation et des schémas électriques
- établir le programme informatique de pilotage et concevoir les trajectoires
- mettre au point les simulations pour l'intégration du robot
- établir la documentation pour l'utilisateur
- assurer la mise en service et former les exploitants

Compétences :

- Connaître les bases de la mécanique, de l'électricité et des automatismes
- maîtriser les logiciels de conception
- connaître la programmation informatique et la simulation
- avoir un esprit d'analyse et de suivi de méthodes complexes
- maîtriser l'anglais technique

Accès au métier (à partir de bac+2) :

- BTS contrôle industriel et régulation automatique, de maintenance industrielle, de mécanique et automatismes industriels
- DUT et licence pro

## TECHNICIEN EN MÉTROLOGIE

**Fonction : il est chargé de définir les moyens et les opérations de contrôle pour assurer la qualité de la fabrication.**

Activités :

- choisir les méthodes de contrôle adaptées à la fabrication
- contrôler la qualité à toutes les étapes : réception, en cours de fabrication, produit fini
- rechercher la cause des anomalies
- travailler en liaison avec le service achat, la production et les clients
- gérer le parc des moyens de contrôle
- étalonner et vérifier les instruments de mesure

Compétences :

- maîtriser les techniques de mesure et de métrologie
- connaître les exigences des clients
- maîtriser l'analyse des problèmes et la statistique
- précision et rigueur

Accès au métier :

- BTS mesures physiques
- BTS techniques physiques pour l'industrie et le laboratoire
- Licence pro en métrologie

## TECHNICIEN

### EN INFORMATIQUE INDUSTRIELLE

**Fonction : développer des solutions d'informatique industrielle selon les besoins des métiers liés à la production.**

Activités :

- proposer des solutions informatiques pour répondre à des processus industriels
- réaliser l'analyse fonctionnelle à partir du cahier des charges
- assurer la mise en œuvre du développement informatique
- assurer la maintenance des applications
- déterminer le matériel nécessaire
- veille technologique

Compétences :

- maîtrise de l'architecture des systèmes informatiques et des langages de développement
- connaissance des produits de l'entreprise
- gestion de projet
- anglais technique

Accès au métier :

- BTS informatique et réseaux pour l'industrie
- BTS informatique de gestion
- DUT informatique, DUT génie électrique et informatique industrielle
- Licence pro automatique et informatique industrielle

## PORTRAIT

### Maité CHEVALLIER (28 ans)

**Ingénieur Projets R&D mécaniques spécialisée en éco-conception chez Sappel (Alsace)**

Créer de ses mains tout en respectant la nature. Tel est l'objectif que Maité Chevallier veut atteindre dans sa vie professionnelle. Au fil de ses années d'école, elle découvre de nouvelles matières et son projet professionnel prend forme. Après un bac scientifique avec une option en physique-chimie, elle choisit un IUT Matériaux. Mécanique statique, résistance des matériaux, physique, chimie, mécanique des fluides, polymères, composites, métaux et alliages... sont autant de matières qu'elle apprécie dans son programme de formation. Maité décide alors d'intégrer une école d'ingénieur où elle se spécialise dans les matériaux. Une fois diplômée, elle complète son cursus par un master à l'Ensam de Chambéry en éco-conception et management environnemental. Elle est impatiente d'exercer son métier et c'est l'entreprise Sappel, spécialisée dans la conception et fabrication de compteurs d'eau et de systèmes de télélevé, qui lui offre son stage de fin d'année. Sa mission : réaliser une analyse de cycle de vie comparative entre 2 versions d'un compteur d'eau pour élaborer le diagnostic environnemental initial et valider les choix de conception. A la fin de son stage, l'entreprise, toujours plus soucieuse des questions de développement durable, décide de l'embaucher comme Ingénieur Projets R&D Mécaniques spécialisée en éco-conception. « Je suis particulièrement fière car j'ai participé à la mise en place de cette démarche chez Sappel ». Une initiative payante pour l'entreprise située dans le Haut-Rhin. En 2008, le ministère de l'Écologie lui décerne le "Prix entreprise et environnement" pour un compteur d'eau éco-conçu avec la collaboration de Maité. Ce travail d'équipe a permis d'améliorer les performances techniques afin de mieux détecter les petites fuites et réduire l'impact environnemental du produit. Le gaspillage d'eau est ainsi limité. Son avenir, elle l'envisage pour le moment chez Sappel où elle travaille déjà depuis 3 ans. Les possibilités d'évolution dans l'entreprise sont nombreuses. « Des changements de poste sont envisageables en interne dans des services comme "Industrialisation" ou "Process", explique Maité, ou encore dans l'une des implantations internationales du groupe ».



© DR/ Fim



© DR/ Fim

### Anthony Beneteau (27 ans)

**Responsable du support technique Automation chez Bosch-Rexroth (IdF)**

Mécanique + électronique + informatique = mécatronique. Anthony Beneteau, 27 ans, travaille depuis 2006 chez Bosch-Rexroth pour développer cette technologie d'aujourd'hui et de demain. Ce sont les interventions de professionnels dans son collège qui l'ont convaincu de choisir ce métier. Après un bac STI « Sciences et technologies industrielles » en électronique, il s'inscrit en école d'ingénieur à Brest. 5 années durant lesquelles il approfondit l'électronique et se forme à la mécatronique avant de « toucher à la mécatronique ». Anthony la définit comme « l'utilisation judicieuse de plusieurs technologies pour concevoir un produit ou un système de production plus performant ». Pendant sa formation, il part 6 mois en stage aux États-Unis dans un grand groupe aéronautique. « J'étais chargé de tester la puissance du pilote automatique notamment sur la fonction de contrôle des ailerons de l'avion ». De combien l'aileron doit-il bouger et quel équipement mettre en place pour le faire valider ? Pour répondre à cette problématique, Anthony a développé un programme informatique, conçu une carte électronique et a dimensionné la pompe hydraulique destinée à faire fonctionner le système.

La mécatronique consiste à apporter des solutions par une approche globale pour que le système automatisé soit performant à des coûts minimisés.

Diplôme d'Ingénieur en poche, Anthony est embauché chez Bosch-Rexroth, n° 1 mondial sur les marchés de l'automatisation industrielle et des applications mobiles. Quelques mois après son arrivée, l'entreprise lance un nouveau projet de « robots cartésiens » étudiés à la demande du client. Anthony est chargé d'organiser toute la procédure de conception, de montage et de livraison au client « dans une approche mécatronique ». Par exemple, un client souhaite produire une pièce dans un temps donné. Anthony étudie le projet avant de proposer au client des solutions techniques (mécanique, pneumatique, électronique...) pour produire la pièce dans les meilleures conditions et délais.

Depuis que le projet est lancé il y a un an et demi, Anthony et son équipe ont étudié une centaine de projets. « La mécatronique n'en est qu'à ses débuts et les perspectives sont nombreuses ». Anthony a déjà sa petite idée pour l'avenir : mettre à profit ses compétences et son expérience en mécatronique dans sa propre entreprise.

# LES FORMATIONS

Il existe une grande variété de formations à tous les niveaux et un nombre important d'établissements de formation.

Comme il n'est pas possible de les présenter tous, on en propose une synthèse pour les différents niveaux : bac pro, bac technologique, BTS, DUT, licences pro et formations supérieures.

## Niveau bac

- Bac professionnel (cf. tableau)
- Bac technologique STI2D innovation technologique et conception : 427 établissements. Poursuite en BTS, DUT, prépa TSI puis écoles d'ingénieurs.

## Niveau bac+2

- BTS (cf. tableau)
- DUT génie industriel et maintenance – GIM : 25 établissements dont 10 en apprentissage.. Accès bac S, STI2D, STL, bac pro industriel maintenance et pilotage des systèmes. Débouchés : technicien de maintenance, automatismes, électromécanicien... Poursuite en école d'ingénieurs ou licence pro.

- DUT génie mécanique et productique – GMP : 45 établissements dont 16 en apprentissage. Accès bac S, bac STI2D. Débouchés : dessinateurs, techniciens de maintenance. Poursuite en école d'ingénieurs ou licence pro.

## Niveau bac+3

Il existe 5 licences professionnelles

- Licence pro éco-conception de systèmes mécaniques à l'IUT de Rennes 1 en contrat de professionnalisation. Accès après un DUT GMP ou BTS CPI et licence L2. Formation en alternance. Débouché : dessinateur projeteur, responsable de bureau d'études, chef de projet.

- Licence pro production industrielle mécatronique à l'IUT du Creusot en contrat de professionnalisation. Accès après un BTS ou un DUT du secteur industriel et licence L2. Débouché : technicien de systèmes automatisés.

- Licence pro moteurs et environnement à l'UFR sciences et techniques du Maine. Accès après un BTS MCI ou AVA ou un DUT chimie, GMP. Débouché : technicien motoriste.

- Licence pro ingénierie de construction et maintenance des ensembles tuyautés, chaudronnés, soudés ICMETCS. Formation en alternance à l'université de Lyon. Accès après un BTS industriel, un DUT ou licence L2 sciences et technologie. Débouché : responsable production, méthodes, chef de projet.

- Licence pro robotique et vision industrielle à l'université d'Amiens. Accès après un BTS microtechniques et systèmes automatiques, DUT GIM licence L2. Débouché : responsable de process, de production, de qualité, technicien robotique.

## Niveau bac+5

Il existe près de 130 écoles d'ingénieurs et universités qui proposent des formations en mécanique.

En voici quelques exemples : Écoles des Mines, Écoles Centrales, Ensam Arts et Métiers ParisTech, Ecam-Icam, Insa, Ifma, Eni, Cnam, Réseau Polytech, UTC, CMI (cursus master en ingénierie spécialité mécanique)... Il existe aussi de nombreuses formations en masters de recherche et en doctorats dans les écoles d'ingénieurs et les universités.

## Quelles évolutions ?

L'offre de formation est structurée en plusieurs niveaux :

- Le CAP reste le niveau de base de la formation professionnelle même si, par suite de l'émergence des nouvelles technologies, son importance a beaucoup diminué en mécanique.
- Le bac pro est le diplôme correspondant à la formation de techniciens d'atelier, des opérateurs machines à commande numérique, des préparateurs, des contrôleurs et des techniciens de maintenance.
- Le bac STI2D constitue une porte d'accès aux études supérieures courtes en 2 ans et aux études longues en 5 ans.
- Les sections de BTS et les IUT assurent la formation des techniciens supérieurs.
- Au niveau supérieur, on trouve les écoles d'ingénieurs et les formations universitaires. Les écoles d'ingénieurs mécaniciens offrent de multiples possibilités dans leurs cursus :
  - un recrutement élargi aux BTS, DUT et licences universitaires ;
  - des prépas intégrées pour certaines ;
  - des stages intégrés ;
  - des stages et cursus à l'international ;
  - des doubles diplômes pour certaines formations ;
  - des possibilités de formation par apprentissage ;
  - des offres de masters et doctorats.
 (Il est recommandé de bien se renseigner sur les possibilités offertes par une école donnée). On note un élargissement des offres universitaires de formation en mécanique :
  - Licences professionnelles
  - Licences mécaniques universitaires
  - Masters en ingénierie CMI
  - Doctorats

## Bac professionnel

Nature du bac	Nombre d'établissements...	... dont par apprentissage	Débouchés	Poursuite des études
Maintenance des équipements industriels	459	115	Technicien de maintenance	BTS industriel
Microtechniques, mécanique de précision	40	1	Instruments médicaux, optiques	BTS conception et industrialisation microtechniques
Technicien d'usage	267	84	Opérateur CN Technicien méthodes	BTS industriel électronicien
Technicien en chaudronnerie industrielle	221	92	Soudeur Charpentier Serrurier	MC soudure BTS chaudronnier industriel
Technicien outilleur	45	19	Outilleur Monteur metteur au point	MC prototypes et maquettes BTS industrialisation

## BTS

Nature du BTS	Accès	Nombre d'établissements	... dont par apprentissage	Débouchés	Poursuite des études
CPI - conception de produits industriels	Bac STI2D Bac pro (bon dossier)	99	36	Dessinateur Technicien Électricien, Design	Licence pro École d'ingénieurs (prépa ATS)
CIM - conception industrialisation en microtechniques	Bac S Bac STI2D Bac pro micro tech	33	6	Technicien conception et production	Licence pro École d'ingénieurs (prépa ATS)
CRSA - conception réalisation systèmes automatiques	Bac S Bac STI2D Bac pro mécanique	137	36	Dessinateur technicien automatismes	Licence pro École d'ingénieurs (prépa ATS)
CRCI - conception réalisation chaudronnerie industrielle	Bac S Bac STI2D Bac pro chaudronnerie	57	41	Technicien études, méthode et fabrication	Licence pro métallurgie École d'ingénieurs (prépa ATS)
ERO outillage mise en forme des matériaux	Bac S Bac STI2D Bac pro outilleur	30	18	Technicien études méthodes	Licence pro ingénierie École d'ingénieurs
IPM industrialisation des produits mécaniques	Bac S Bac STI2D Bac pro productique	117	61	Technicien méthode, essais resp atelier	Licence pro ingénierie productique École d'ingénieurs
MI maintenance industrielle	Bac S Bac STI2D Bac pro maintenance	185	108	Technicien maintenance automatismes	Licence pro Licence sciences ing. École d'ingénieurs
MCI moteurs à combustion interne	Bac S Bac STI2D Bac pro maintenance	9	3	Technicien motoriste	Licence pro moteurs Prépa ATS

## Formations spécifiques pour le secteur bio médical

- Ingénieur spécialité génie bio médical : université Claude Bernard, Lyon 1
- Licence pro électricité électronique option TEM technologie des équipements médicaux : IUT B de Villeurbanne
- Diplôme d'ingénieur spécialité santé : ENPS École nationale supérieure de physique de Strasbourg.
- Diplôme d'ingénierie bio médicale : ISIPC de Besançon
- Master 2 des affaires réglementaires de dispositifs médicaux : Lyon 2

## EN BREF

L'ENS Cachan possède un département génie mécanique DGM qui a comme objectif une culture scientifique en génie mécanique et une culture technologique orientée vers les défis industriels en conception et fabrication. Les normaliens en DGM s'orientent à 30 % vers une carrière d'enseignant, 50 % vers une carrière d'enseignant chercheur, 10 % vers les métiers de R&D du CNRS, EDF...

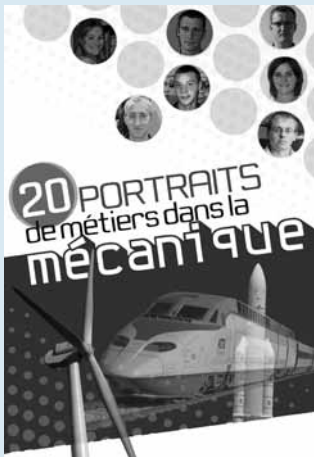


## RESSOURCES UTILES

### FIM

La Fédération des industries mécaniques produit de nombreux supports d'informations sur les métiers de mécanique et les formations qui permettent d'y accéder :

- ☐ Des vidéos métiers à consulter sur [www.fim.net](http://www.fim.net)
- ☐ Des brochures
  - « 20 portraits des métiers dans la mécanique »
  - « Pourquoi concevoir et produire en France dans une économie globalisée »



- ☐ Un site ludo-pédagogique : [www.bienplusqu1industrie.com](http://www.bienplusqu1industrie.com)



- ☐ Un site de promotion des métiers : [www.lesmetiersdelamecanique.net](http://www.lesmetiersdelamecanique.net)

### ET AUSSI...

- ☐ Dossier de l'Onisep « Les métiers de la mécanique » (édition 2014) [www.onisep.fr/librairie](http://www.onisep.fr/librairie)
- ☐ 150 fiches métiers réalisées par l'UIMM [www.les-industries-technologiques.fr](http://www.les-industries-technologiques.fr)

### L'art de la mécanique

Le Littré propose cette définition des arts mécaniques : « arts qui ne demandent que l'office du corps, de la main pour être appris et exercés ; par opposition aux arts libéraux ».

Le manque de considération pour l'activité mécanique a conduit d'Alembert à émettre cet avis dans son discours préliminaire à l'Encyclopédie :

« Le mépris qu'on a pour les arts mécaniques semble avoir influé jusqu'à un certain point sur leurs inventeurs eux-mêmes, les noms de ces bienfaiteurs du genre humain sont presque tous inconnus, tandis que l'histoire de ses destructeurs, c'est à dire des conquérants, n'est ignorée de personne ».

Aujourd'hui avec l'automatisation, l'utilisation des robots, les moyens de conception, de programmation et de pilotage des machines, les entreprises de la mécanique font de moins en moins appel au travail manuel mais de plus en plus à des systèmes intelligents qui exigent des compétences bien assimilées de la part des producteurs dans la chaîne de fabrication.

### Réflexion de Raphaël Enthoven philosophe

« Et si la mécanique était un art vivant ? Pourquoi le mot mécanique est-il si péjoratif ? Est-ce l'effet d'une révolution anti-industrielle qui voudrait enfermer le secteur secondaire dans le vingtième siècle ? Est-ce à cause de la persistance d'une opposition caricaturale entre le travail manuel et le travail intellectuel ? Pour le dire simplement, de même qu'un artiste ne saurait expliquer son génie alors qu'un scientifique peut déconstruire ses découvertes, les corps humains sont d'une simplicité à laquelle aucune machine, si complexe soit-elle ne peut prétendre... Mais est-ce si sûr ? A quelles conditions un objet mécanique peut prétendre à la vie ? Et si la mécanique était un art vivant ? »  
*Propos tenus par Raphaël Enthoven lors des assises « So Mécanique », organisées par la Fim en février 2013 à la CCIP.*

