

INGENIEUR(E) EN CARACTERISATION DES MATERIAUX

- **Discipline(s)** : sciences des matériaux
- **Centre(s) d'intérêt** : faire de la recherche / travailler un matériau / coordonner l'activité d'une équipe
- **Fonction(s)** : fonction études développement industriel
- **GFE** : GFE matériaux laboratoire organisation industrielle
- **Secteur(s) d'activités** : secteur industrie des matériaux
- **Statut(s)** : salarié

Accroche

Expert en matériaux, l'ingénieur en caractérisation des matériaux améliore et conçoit de nouveaux produits de plus en plus performants, à la fois résistants, économiques et écologiques. Il intervient à partir de leur conception jusqu'à leur utilisation.

Synthèse

L'ingénieur en caractérisation des matériaux conçoit de nouveaux produits et fait évoluer ceux déjà existants (résistance à l'usure et à la corrosion des matériaux constituant les voitures, les avions, les bâtiments, les centrales nucléaires...). Pour cela, il étudie la composition et le comportement des matériaux, puis définit les moyens et les techniques à mettre en œuvre. Il réalise des tests et des essais, et vérifie que les matériaux ont les propriétés attendues. Il exerce dans des centres de recherche, des laboratoires, mais surtout dans l'industrie.

Nature du travail

Maîtriser les propriétés des matériaux

L'ingénieur en caractérisation des matériaux met en place des techniques expérimentales pour mieux connaître les caractéristiques et les performances de matériaux qui seront utilisés dans la fabrication, par exemple, de carrosseries de voitures, de carlingues d'avions, de structures de bâtiments (logements individuels ou collectifs, centrales nucléaires...) et qui répondent aux besoins de la recherche.

Adapter les outils

Pour cela, il réalise des tests et des expériences sur les matériaux, pour en mesurer les propriétés (résistance à la rupture, à la corrosion, à la chaleur ; aspect esthétique ; conduction électrique...) et appréhender leur microstructure (composition physico-chimique, taille, forme...). Il effectue également des modélisations mathématiques pour simuler les comportements des matériaux lors de leur utilisation.

Assurer la maintenance quotidienne

En fonction des résultats de ses recherches, l'ingénieur en caractérisation des matériaux optimise ou développe de nouveaux outils (informatiques ou matériels) ou équipements qui seront en contact avec les matériaux étudiés. Il forme aussi les futurs utilisateurs, en interne ou en externe, et s'occupe de la maintenance préventive et corrective des instruments dont il est responsable.

Conditions de travail

Dans un labo ou un centre de recherche

L'ingénieur en caractérisation des matériaux supervise et coordonne un projet, une équipe, un département ou un service. Il exerce le plus souvent en laboratoire, au sein d'un centre de recherche (CNRS, par exemple) ou d'une entreprise. En cas de dysfonctionnement, des équipements et appareils utilisés, il peut se rendre sur le terrain pour assurer une première maintenance, voire contacter les fournisseurs pour solutionner les problèmes plus complexes.

Respectueux des règles de sécurité

La manipulation de produits chimiques lors des essais en laboratoire, l'utilisation d'instruments et de matériels complexes et sophistiqués, les observations sur site... rendent obligatoires la connaissance des règles de sécurité et leur application, que ce soit pour l'ingénieur lui-même ou pour les autres membres de l'équipe. Il doit veiller à utiliser et à faire utiliser, chaque fois que cela s'impose, les équipements de protection prévus. Selon l'endroit où il travaille, il peut aussi être soumis à une certaine confidentialité, voire au secret professionnel. Dans le cas d'un partenariat avec l'armée, par exemple.

Vie professionnelle

Un métier d'avenir

Les centres ou organismes de recherche, mais surtout l'industrie, recherchent des matériaux toujours plus performants, plus économiques et répondant aux contraintes de l'environnement (développement durable). Le secteur de la chimie embauche de nombreux ingénieurs en caractérisation des matériaux. Certains sont même recrutés avant la fin de leur parcours d'études, c'est-à-dire sollicités par l'entreprise dans laquelle ils effectuent leur stage de fin d'études.

Évoluer

L'ingénieur en caractérisation des matériaux peut gérer des projets de plus grande envergure, avec une équipe sous sa responsabilité, pour le compte de l'ANR (Agence nationale de la recherche) ou dans le cadre de programmes européens pour la recherche, le développement et l'innovation. Qu'il travaille en entreprise ou en laboratoire de recherche, il peut favoriser les partenariats à l'étranger afin d'élargir son champ de compétences. Il peut encore intervenir en tant qu'expert auprès d'autres laboratoires.

Rémunération

Salaire du débutant

2800 euros brut par mois (variable en fonction du secteur d'activité).

Source : enquête CGE (Conférence des grandes écoles), juin 2013.

Compétences

Un esprit scientifique

L'ingénieur en caractérisation des matériaux est un scientifique qui maîtrise la chimie, la physique, la mécanique quantique... et les technologies spécifiques qui en découlent (instrumentation, mesures, technique du vide, cryogénie, haute pression...). Il est aussi capable de prévenir les risques liés aux expériences et à l'utilisation d'appareils sophistiqués. La maîtrise de l'informatique (notamment informatique de simulation, traitement des données...) est indispensable.

Sens du dialogue et de la communication

Pour impulser des innovations, proposer des améliorations, présenter un nouveau projet, l'ingénieur doit faire preuve de qualités relationnelles. Il sait s'exprimer aussi bien à l'écrit qu'à l'oral, en français, comme en anglais, car amené à dialoguer avec d'autres chercheurs comme lui. La fibre commerciale est également recommandée pour rechercher des fournisseurs (achat de nouveaux matériels, par exemple).

Conduite de projet

Pour mener à bien un projet, l'ingénieur en caractérisation des matériaux doit en connaître les différentes étapes, mais aussi anticiper et coordonner les activités de chaque membre de l'équipe qu'il encadre. Il doit tenir compte des délais imposés, et s'assurer de l'atteinte des objectifs de départ.

Sources et ressources

Publications Onisep

Les métiers de l'industrie aéronautique et spatiale, Parcours, 2013, Onisep

Les métiers de la mécanique, Parcours, 2014, Onisep

INGENIEUR(E) QUALITE MOTEUR

- **Synonyme(s)** : ingénieur(e) aéronautique / ingénieur(e) qualité / ingénieur(e) propulsion / ingénieur(e) en mécanique
- **Discipline(s)** : mécanique / industrie spatiale / construction automobile / aéronautique espace
- **Centre(s) d'intérêt** : coordonner l'activité d'une équipe / concevoir, utiliser des technologies industrielles de pointe
- **GFE** : GFE mécanique automatismes
- **Secteur(s) d'activités** : secteur industrie agroalimentaire / secteur énergie / secteur industrie chimique / secteur construction automobile / secteur construction ferroviaire / secteur construction aéronautique
- **Statut(s)** : salarié

Accroche

L'ingénieur qualité moteur met au point des moteurs pour chaque appareil roulant ou volant. À lui de garantir la qualité de ces moteurs. De la conception à l'industrialisation, il intervient à tous les stades de leur fabrication.

Synthèse

L'ingénieur qualité moteur conçoit, par exemple, des systèmes de propulsion pour lancer un satellite en orbite ou faire décoller un aéronef. Après avoir choisi les composants, défini l'architecture de l'élément et son intégration dans l'aéronef, il repère et supprime les défaillances. Après une phase d'études, un prototype est construit et est soumis à des essais et des tests au sol. Le métier s'exerce surtout au sein des (très) grandes entreprises de construction et de maintenance aéronautique (motoristes, avionneurs, équipementiers, compagnies aériennes...) ou des organismes de recherche spatiale.

Nature du travail

Spécialiste du démarrage

L'ingénieur qualité moteur conçoit, par exemple, des systèmes de propulsion qui, en éjectant des gaz à grande vitesse, permettent de lancer un satellite en orbite ou de faire décoller un aéronef. Son premier travail : choisir les composants, définir l'architecture de l'élément et son intégration dans l'aéronef. À lui de repérer et de supprimer toute défaillance. Ensuite, il élabore le réservoir où l'on stockera les fluides propulsifs, le moteur dans lequel ils seront brûlés, la tuyère pour éjecter les gaz, le système de pressurisation...

Vérifier la conformité

Une fois la phase d'études terminée, un prototype est construit. Des équipes internes d'essais et des organismes de certification le testent au sol, et éventuellement en vol (pour les avions, fusées...). L'ingénieur qualité moteur analyse ensuite les résultats, et vérifie qu'ils sont conformes aux attentes établies durant la conception, en termes de performances et de sécurité.

Coordonner les équipes

L'ingénieur qualité moteur anime et coordonne les actions menées, de la conception au développement du moteur en passant par les essais et la production des composants, pour s'assurer de la qualité à chaque étape. Toujours dans ce souci, il prévient ou traite chaque anomalie qui survient dans le processus.

Conditions de travail

Un travail de spécialistes

Membre d'une équipe pluridisciplinaire, l'ingénieur qualité moteur étudie une pièce d'un moteur selon sa spécialité, en utilisant les outils de modélisation et de simulation numériques. Plus concrètement, il définit les mesures à prendre avec les responsables des différents services pour améliorer la qualité des moteurs produits. Pour l'élaboration d'une nouvelle pale de moteur par exemple, il s'appuie sur le spécialiste en aérodynamique, qui propose un profil plus performant. Le thermicien établit alors une estimation de la température subie par la pièce. Enfin, l'ingénieur mécanicien étudie la structure et les matériaux, et vérifie que la nouvelle pièce résistera aux sollicitations auxquelles elle sera soumise. Le dialogue est également très fréquent avec les ouvriers, concepteurs, fournisseurs, sous-traitants...

Sensibiliser le personnel

L'ingénieur qualité moteur contribue à la production et au bon rendement de l'entreprise, sans négliger les normes d'hygiène, de sécurité et d'environnement. À lui de donner l'exemple, et parfois de la voix, pour se faire entendre auprès de ses collègues... Professionnel du contact, il arpente ateliers et bureaux pour amener ses collègues à intégrer les exigences de la qualité dans leurs comportements quotidiens.

Vie professionnelle

Grands espaces

L'ingénieur qualité moteur exerce son métier principalement au sein des (très) grandes entreprises de construction et de maintenance aéronautique (motoristes, avionneurs, équipementiers, compagnies aériennes...) ou des organismes de recherche spatiale. D'autres secteurs industriels sont aussi concernés : automobile, énergie, agroalimentaire, chimie...

Des profils rares

Le poste d'ingénieur qualité moteur est relativement récent. Il offre de nouvelles perspectives pour l'ingénierie de demain. Les entreprises de pointe s'intéressent de plus en plus à ce genre de profils.

Des perspectives d'évolution

Certes, la majorité des postes d'ingénieur qualité moteur concerne le domaine technique, mais de nombreuses carrières, notamment dans l'industrie automobile, se poursuivent dans le marketing, la R & D (recherche et développement), le commercial... L'ingénieur qualité moteur peut, par exemple, intégrer le support clients de son entreprise, ou devenir responsable de production ou de conception. La mobilité est également possible, au gré des opportunités d'évolution de carrière, comme auditeur, expert technique, ingénieur en bureau d'études, ingénieur marketing, ingénieur méthodes...

Rémunération

Salaire du débutant

De 2600 à 3400 euros bruts par mois.

UIMM 2013

Compétences

La tête dans le moteur

Bien évidemment, l'ingénieur qualité moteur est un passionné de mécanique qui doit parfaitement connaître le fonctionnement et les caractéristiques d'un moteur. La maîtrise des outils liés à la qualité lui est également indispensable, notamment les statistiques, les méthodes de résolution de problèmes ou les techniques de mesure, pour les analyses de risques, les analyses causales, etc.

Bon communicant

Si les compétences techniques, l'esprit d'analyse et de synthèse sont essentiels à l'ingénieur qualité moteur, elles ne suffisent pas pour autant. La concertation et le travail en équipe sont également indispensables.

In english, please !

L'ingénieur qualité moteur doit parfaitement maîtriser l'anglais, en particulier dans le monde très international de l'aéronautique où les documents et rapports techniques sont généralement rédigés en anglais.

Sources et ressources

Publications Onisep

Les métiers de l'industrie aéronautique et spatiale, Parcours, 2013, Onisep

Les métiers de la mécanique, Parcours, 2014, Onisep

Adresses utiles

Groupement des industries françaises aéronautiques et spatiales, GIFAS, 8 Rue Galilée, 75016, Paris, <http://www.gifas.asso.fr>

Fédération des industries mécaniques, FIM, 39/41 rue Louis Blanc, 92400, Courbevoie, 01.47.17.60.00, <http://www.fim.net>

Témoignages

Laurence, ingénieure propulsion en conception mécanique chez Turbomeca

Un challenge mécanique

J'aime le challenge technique que représente la conception de nouveaux moyens de propulsion pour hélicoptères et savoir que ceux que l'on crée seront encore utilisés dans 30 ans. En fait, j'ai toujours éprouvé de la curiosité pour la technique et les systèmes mécaniques. J'interviens sur les différentes pièces du moteur, ce qui est idéal pour quelqu'un de curieux comme moi. Le travail au sein d'une équipe pluridisciplinaire est également stimulant. Chacun a ses priorités : l'aérodynamicien, la performance ; le mécanicien, la robustesse. Le but est de converger vers une solution de compromis.

INGENIEUR(E) MATERIAUX

- **Synonyme(s)** : ingénieur(e) en science des matériaux / ingénieur(e) en génie des matériaux
- **Discipline(s)** : sciences des matériaux
- **Centre(s) d'intérêt** : faire de la recherche / travailler un matériau / coordonner l'activité d'une équipe
- **GFE** : GFE matériaux laboratoire organisation industrielle
- **Secteur(s) d'activités** : secteur industrie des matériaux
- **Statut(s)** : salarié

Accroche

L'ingénieur matériaux intervient de la conception à l'utilisation des matériaux. À la pointe de l'innovation, cet expert met ses compétences au service d'un bureau d'études, d'une entreprise industrielle ou d'un organisme de recherche.

Synthèse

Incollable sur les propriétés des matériaux, l'ingénieur matériaux analyse la pertinence technique et économique de leur utilisation. Il aide à la conception des produits par le choix optimisé de chaque matériau (métaux, polymères, composites...) et des procédés à utiliser pour leur mise en œuvre. Il modélise les pièces et teste les matériaux par simulation numérique. Il exerce son métier en entreprise, en bureau d'études ou en centre de recherches.

Nature du travail

Recherche et développement

L'ingénieur matériaux conçoit et finalise de nouveaux produits, fait évoluer ceux déjà existants, dans un objectif d'innovation, de réduction des coûts et de l'impact sur l'environnement. Il étudie la faisabilité du projet et élabore des propositions techniques. Il définit les moyens, méthodes et techniques de valorisation et de mise en œuvre des résultats de recherche. Il effectue des modélisations mathématiques pour simuler le comportement des matériaux lors de leur utilisation.

Supervision et vérifications

Il assure l'interface entre les services de R & D (recherche et développement), les laboratoires, les bureaux d'études et les services de production. Il supervise et coordonne un projet, une équipe, un département ou un service. Il réalise des tests et des essais, et vérifie que les matériaux ont les propriétés attendues. Il est aussi responsable des procédés de fabrication : production, mise en forme des matériaux, traitement des surfaces. Il préconise des améliorations ou propose de nouvelles méthodes de fabrication. Il s'assure que la production des matières premières est conforme et que leur utilisation est optimale.

Conditions de travail

Réflexion et expérimentations

L'ingénieur matériaux a pour préoccupation majeure la compréhension du comportement d'un matériau, que ce dernier soit à perfectionner ou à fabriquer. Une partie de son travail consiste donc à faire des tests, des essais, des préparations, le plus souvent en laboratoire au sein de son entreprise ou en centre d'essais : contraintes thermiques, mécaniques ou chimiques. Mais il peut aussi se rendre sur site (chantier) pour recueillir des informations sur l'environnement d'une pièce (de tissu, de métal, de verre, de béton) et sur son comportement dans cet environnement.

Règles de sécurité

La manipulation de produits chimiques lors des essais en laboratoire, l'utilisation d'instruments et de matériel complexes et sophistiqués, les observations sur les chantiers rendent obligatoires la connaissance des règles de sécurité et leur application, que ce soit pour l'ingénieur lui-même ou pour les autres membres de l'équipe. Il doit veiller à utiliser et à faire utiliser, chaque fois que cela s'impose, les équipements de protection prévus. Selon le type d'entreprise avec lequel il travaille, il peut aussi être soumis à une certaine confidentialité, voire au secret professionnel dans le cas de partenariats avec l'armée, par exemple.

Vie professionnelle

Une insertion rapide

Qu'il ait suivi une formation universitaire ou qu'il sorte d'une école spécialisée, l'ingénieur matériaux connaît peu ou pas de périodes de chômage. Certains sont même recrutés avant la fin de leur formation, le plus souvent par l'entreprise dans laquelle ils ont effectué leur stage de fin d'études. Plus généralement, il faut compter en moyenne 3 mois avant de trouver un emploi, le plus souvent en CDI (contrat à durée indéterminée).

Perspectives d'avenir

Immédiatement opérationnel sur un projet, l'ingénieur matériaux débutant peut, après quelques années d'expérience, devenir chef de projet avec une équipe sous sa responsabilité et surtout des résultats à produire. Il sera alors l'interlocuteur privilégié lors des négociations sur les délais, les coûts, la faisabilité. En tant que responsable R & D (recherche et développement), il pourra impulser des recherches sur des matériaux innovants, une approche novatrice de l'utilisation et/ou de la fabrication de matériaux. Cadre en entreprise ou en laboratoire de recherche, il pourra favoriser les partenariats à l'étranger afin d'élargir son champ de compétences. Les recherches et les innovations récentes dans le domaine des matériaux s'accompagnent de recrutements.

Rémunération

Salaire du débutant

2800 euros brut par mois (variable en fonction du secteur d'activité).

Source : enquête CGE (Conférence des grandes écoles), juin 2013.

Compétences

Capacités d'abstraction et d'adaptation

L'ingénieur matériaux doit être en mesure de concevoir des modèles théoriques ou tout au moins de s'y référer au démarrage d'un projet. Il utilise des logiciels de calcul et de modélisation, et passe aisément de la théorie à l'application concrète, et inversement. Il est à même d'élaborer des modes opératoires et des procédés de fabrication.

Sens du dialogue

Pour impulser des innovations, proposer des améliorations, présenter un nouveau projet, l'ingénieur matériaux doit faire preuve de qualités relationnelles. Il doit pouvoir s'exprimer clairement et adapter son discours à ses différents interlocuteurs.

Conduite de projet

Pour mener à bien un projet, l'ingénieur matériaux doit en connaître les différentes étapes, et donc anticiper et coordonner les activités de chaque membre de l'équipe qu'il encadre. Il doit tenir compte des délais imposés, et s'assurer que les objectifs de départ ont bien été atteints.

Sources et ressources

Publications Onisep

Les métiers de l'industrie aéronautique et spatiale, Parcours, 2013, Onisep

Les métiers de la mécanique, Parcours, 2014, Onisep

Témoignages

Mariannick, responsable d'investigation dans le domaine naval à Balma (31)

J'interviens quand une pièce métallique a cassé sur un bâtiment de la Marine nationale et qu'on ignore l'origine de cette rupture. Les pièces sur lesquelles je travaille sont en acier ou en fonte. Qu'elles soient encore sur le site (arsenal du port) ou arrivées au laboratoire, je dois enquêter pour recueillir un maximum d'informations sur l'environnement dans lequel on les utilise. Je dois aussi savoir ce qui s'est passé juste avant l'incident ou l'accident. Le travail d'expertise suppose qu'on ne travaille pas seul. On donne la pièce aux différents services qui vont intervenir en respectant une chronologie : laboratoire de chimie, mesures dimensionnelles, observations à l'aide d'un microscope électronique à balayage... Une fois toutes ces informations mises bout à bout, on peut élaborer un scénario de rupture (ou diagnostic) et faire des préconisations. Je rédige enfin un rapport que je transmets au client.

INGENIEUR(E) INTEGRATION SATELLITE

- **Synonyme(s)** : ingénieur(e) aéronautique / ingénieur(e) mécanicienne
- **Discipline(s)** : mécanique / propulsion avion / télécommunications / aéronautique espace / industrie spatiale
- **Centre(s) d'intérêt** : coordonner l'activité d'une équipe / concevoir, utiliser des technologies industrielles de pointe
- **GFE** : GFE mécanique automatismes
- **Secteur(s) d'activités** : secteur construction aéronautique / secteur des télécommunications / secteur sociétés de service et de conseil en informatique
- **Statut(s)** : salarié

Accroche

Il coordonne et organise les activités d'intégration d'un satellite, notamment en supervisant l'assemblage des différentes parties, puis il teste la résistance de l'engin avant de le lancer sur orbite.

Synthèse

Ensemble, mécanique et électronique peuvent emmener très, très haut ! L'ingénieur intégration satellite met à profit ses connaissances techniques pour superviser l'assemblage des différentes parties d'un satellite, avant de tester sa résistance et de le lancer sur orbite. Pour réaliser cette lourde tâche, il planifie et coordonne le travail des différents intervenants sur l'intégration du satellite : monteurs, techniciens essais... et soumet ensuite le satellite à une batterie de tests.

Nature du travail

Mettre sur orbite

Outils de navigation, mécanismes de propulsion et d'alimentation, instruments scientifiques de haute technologie qui accompliront une mission scientifique (appelés aussi " charge utile ") : un satellite est composé de nombreux éléments, eux-mêmes constitués de milliers de pièces. C'est à l'ingénieur intégration d'organiser leur assemblage pour constituer un ensemble cohérent prêt à être envoyé dans l'espace. Il planifie et coordonne donc le travail des différents intervenants sur l'intégration du satellite : monteurs, techniciens essais...

Simuler des conditions spatiales

Au cours de son lancement et de son voyage dans l'espace, un satellite est mis à rude épreuve : vibrations, chocs, froid... Pour s'assurer qu'il résistera une dizaine d'années à ces contraintes, l'ingénieur intégrateur réalise des campagnes d'essais au sol. Il soumet l'engin à de forts champs électromagnétiques comme ceux qu'on trouve en orbite terrestre, au vide thermique (températures extrêmes), à l'accélération... et vérifie qu'aucune pièce ne casse ou ne se détache. Car, une fois en orbite, impossible de réparer le satellite. Une grande partie de son temps est donc consacrée à vérifier le positionnement des pièces grâce à des instruments très spécifiques (théodolite, laser tracker...).

Conditions de travail

Les pieds sur terre

C'est en salle blanche où température, humidité et propreté sont rigoureusement contrôlées, que l'intégrateur et les monteurs assemblent les différentes parties du satellite. Un travail qui requiert une précision et une minutie maximales, ainsi qu'une tenue spécifique (blouse, masque, gants...). Toutefois, l'ingénieur intégration satellite passe aussi la moitié de son temps devant l'ordinateur (préparation des documents techniques, vérification des outillages, gestion et relations avec sous-traitants...).

Encadrer à différents niveaux

C'est lui qui encadre l'équipe pluridisciplinaire réalisant l'intégration. Il mesure et analyse tous les dysfonctionnements qui surviennent pendant la phase d'assemblage, d'intégration et de tests, quelles qu'en soient les origines.

Un ingénieur, des spécialités

L'ingénieur intégration satellite est spécialisé soit dans le montage et la vérification des sous-ensembles (instruments de navigation, électricité, optique, propulsion, thermique...), soit dans la vérification des différents systèmes électroniques ou encore dans la totalité de l'assemblage des ensembles et sous-ensembles du satellite et de leur vérification, dans une atmosphère contrôlée en salle blanche (avec contrôle de la température, hydrométrie, humidité, propreté...).

Vie professionnelle

L'aéronautique, un vaste secteur

Le poste d'ingénieur intégration satellite est accessible après une évolution interne en tant qu'expert en ingénierie, intégration, essais des sous-ensembles ou systèmes du satellite (mécanique, électrique, électronique, avionique, radiofréquence, optique, propulsion, thermique). Il travaille généralement chez un constructeur, un opérateur de télécommunications ou dans une ESN (entreprise de services du numérique). Les filiales de groupes aéronautiques sont friandes de ce genre de profils (lanceurs, satellites, équipements et services satellitaires...).

Des perspectives d'évolution

Considéré comme le chef de mission pour les activités sur le site mais aussi hors du site, l'ingénieur intégration satellite est amené à voyager régulièrement. C'est lui qui est le représentant légitime du programme et de la mission satellitaire, en France et/ou à l'étranger. Ses qualités d'ingénieur et d'expert peuvent également le conduire à exercer d'autres fonctions : ingénieur études et développement, chef de projet, consultant ou encore ingénieur systèmes et réseaux.

Rémunération

Salaire du débutant

Environ 3000 euros bruts par mois.

Gifas, 2013

Compétences

Rigueur et connaissances techniques

Pas de droit à l'à-peu-près ! Un mauvais réglage et les conséquences peuvent faire très mal au porte-monnaie de l'entreprise... Jusqu'à 200 000 ? Pour certaines pièces ! Autant dire que la minutie, le respect des méthodes et des mesures de sécurité, ainsi qu'un excellent esprit de synthèse, sont de... rigueur ! Déterminer les critères de qualité et d'amélioration du système doit aussi faire partie de la panoplie de l'ingénieur intégration satellite.

Un esprit d'équipe

Parce qu'il doit assurer le transfert des compétences aux équipes de production, il participe activement à l'élaboration des documents internes techniques et des procédures d'exploitation. Son rôle central dans le projet lui impose donc une communication permanente : avec d'autres ingénieurs spécialisés, mais aussi avec les ouvriers, les techniciens-monteurs, les chefs de projets et de service... Bien sûr, la maîtrise de l'anglais est indispensable, surtout à l'écrit.

Sources et ressources

Publications Onisep

Les métiers de l'industrie aéronautique et spatiale, Parcours, 2013, Onisep

Les écoles d'ingénieurs, Dossier, Onisep, 2014

Adresses utiles

Groupement des Industries Françaises Aéronautiques et Spatiales, GIFAS, Groupement des industries françaises aéronautiques et spatiales, 8 Rue Galilée, 75016 , Paris, 01 44 43 17 00, <https://www.gifas.asso.fr/>

Témoignages

Alexandre, ingénieur intégration satellite chez Astrium

Viser haut !

Quand j'ai débuté dans l'aéronautique, j'ai tout de suite été séduit par les similitudes entre l'assemblage des pièces d'un satellite et les Lego, dont j'étais fan quand j'étais enfant. Le principe est extraordinaire : créer des missions qui vont permettre de regarder la voie lactée, d'évaluer la vitesse et la position des étoiles. On est dans la recherche top niveau en spatial : c'est très gratifiant ! Idem en mécanique : on est au top dans les matériaux choisis, dans les techniques utilisées, etc. La technologie est poussée jusqu'au bout. Les marges d'erreurs sont minimales, à l'échelle du micron. C'est très satisfaisant de se dire qu'on participe à l'avancée des connaissances de l'humanité !

INGENIEUR(E) PRODUCTION EN AERONAUTIQUE

- **Synonyme(s)** : ingénieur(e) production / ingénieur(e) méthodes / ingénieur(e) process / ingénieur(e) qualité
- **Famille(s) ROME** : Direction, encadrement et pilotage de fabrication et production industrielles
- **Discipline(s)** : industrie spatiale / mécanique / propulsion avion / construction aéronautique / structure avion / organisation de la production
- **Centre(s) d'intérêt** : coordonner l'activité d'une équipe / concevoir, utiliser des technologies industrielles de pointe
- **Fonction(s)** : fonction organisation de la production industrielle
- **GFE** : GFE mécanique automatismes
- **Secteur(s) d'activités** : secteur construction aéronautique
- **Statut(s)** : salarié

Accroche

La gestion d'une ligne de production dans le milieu aéronautique demande à la fois de hautes compétences techniques et une grande capacité à manager. Des qualités que l'ingénieur production possède.

Synthèse

Devant piloter une ou plusieurs équipes de la ligne de production, l'ingénieur production en aéronautique supervise la fabrication d'un produit aéronautique, ou de défense, depuis l'achat des matières premières jusqu'à la réalisation du produit, avec pour souci principal le respect des procédures, des normes de sécurité, du cahier des charges et de la bonne tenue des comptes. Qu'il s'agisse de considérer les coûts de production, la qualité ou les échéances à respecter, tout passe par lui.

Nature du travail

La tête organisationnelle

Ayant à piloter une ou plusieurs équipes, l'ingénieur production en aéronautique supervise la fabrication d'un produit, depuis l'achat des matières premières jusqu'à la réalisation, avec pour souci principal le respect des procédures, des normes de sécurité, du cahier des charges et de la bonne tenue des comptes. Qu'il s'agisse de considérer les coûts de production, la qualité ou les échéances à respecter, tout passe par lui.

Estimer, décider

L'ingénieur production en aéronautique doit savoir trancher, et surtout contrôler de bout en bout l'avancement de la chaîne de production. Dès qu'il reçoit le plan des pièces à confectionner, il estime et calcule le temps, les coûts et les moyens humains nécessaires à la production des pièces, et ce, pour chaque étape : peinture, usinage, contrôle de la qualité, maintenance...

Former les équipes

Faire progresser le service production, c'est aussi faire progresser les moyens de production. Pour ce faire, il anticipe les méthodes, et forme ses collègues aux différents processus adoptés par l'entreprise ou en passe d'être adoptés. À lui de répartir au mieux les tâches selon les moyens humains, financiers et techniques mis à sa disposition. Si besoin, il organise aussi la sous-traitance.

Conditions de travail

Un métier de contact

L'ingénieur production en aéronautique est quotidiennement en relation avec les services qualité et maintenance, ainsi qu'avec le bureau d'études et des méthodes. Ses interlocuteurs sont nombreux, et pour cause : il doit coordonner au mieux la structure industrielle, qui passe forcément par la chaîne de production. Les déplacements à l'extérieur sont parfois inévitables, tout comme sa mobilisation hors des horaires de bureau (week-end, soirée, jours fériés). Il doit instaurer un dialogue permanent avec le gestionnaire de production, afin qu'ils définissent ensemble un plan de gestion du personnel de production.

Un décideur

Dès qu'une panne ou un dysfonctionnement perturbe la chaîne, ou qu'une mauvaise gestion du personnel et du travail est constatée, l'ingénieur production en aéronautique intervient et reconsidère les tâches de chacun (ingénieurs, techniciens ou ouvriers). Fin observateur de son ou ses équipes, il est à même de choisir les bons intervenants et la bonne direction à suivre. À lui de distribuer les tâches, mais aussi de proposer l'acquisition de nouvelles machines, etc. Lorsque l'entreprise recrute, la direction le sollicite, toujours pour son avis technique et sa bonne connaissance du personnel.

Vie professionnelle

Dans les grands groupes industriels

Aucune grande entreprise aéronautique ne peut fonctionner sans un ingénieur production... Sans lui, aucune organisation, aucun process ne serait à la fois actif et performant. C'est pourquoi on le retrouve dans toute usine ayant comme activités l'usinage et l'assemblage de pièces aéronautiques, en général pour les grands groupes et constructeurs, qui ont un fort volume de production (Airbus, Snecma...). Chaque année, ils sont près de 5 000 ingénieurs à être recrutés dans la production ou les méthodes.

Des perspectives d'évolution

Être ingénieur production, c'est savoir manager les équipes sur le terrain. Un poste qui requiert nombre de qualités, susceptibles de mener à d'autres postes au sein de l'ingénierie aéronautique. Par exemple : directeur de production, directeur R&D (recherche et développement), responsable qualité, ingénieur HSE (hygiène, sécurité, environnement), ingénieur méthodes, manager d'unité de production...

Rémunération

Salaire du débutant

De 2500 à 3400 euros brut par mois.

Source : PVMétiers.

Compétences

Le sens du relationnel

À la tête d'une ou plusieurs équipes, sa capacité à diriger et à communiquer est indispensable. L'ingénieur production en aéronautique doit aussi savoir prendre des décisions et des initiatives, tout en instaurant un dialogue constructif et respectueux. Autrement dit, il sait à la fois planifier, organiser et superviser.

Connaissances techniques

Bien sûr, ses connaissances du process industriel et de la productique sont très importantes : automatisme, régulation, maîtrise de la chaîne de production et de distribution, coordination avec les autres services, gestion du budget d'équipe, contrôle de processus... Mais l'anglais technique, un bon niveau en informatique, en particulier pour utiliser les logiciels de gestion de production et de fabrication assistées, sont aussi nécessaires, ainsi qu'une connaissance parfaite des règles et normes de l'industrie aéronautique (sécurité, qualité, prévention...).

Curieux

Son objectif est d'améliorer les performances de son entreprise : il doit constamment chercher à se perfectionner, que ce soit dans ses connaissances techniques (mécanique, électronique, statistiques...), son apprentissage des nouvelles technologies ou son envie insatiable de comprendre tel ou tel mécanisme.

Sources et ressources

Publications Onisep

Les métiers de l'aéronautique, Parcours, 2013, Onisep

Écoles d'ingénieurs, Dossiers, 2014, Onisep, 9782273011976

Adresses utiles

Groupement des industries françaises aéronautiques et spatiales, Gifas, 8 rue Galilée, 75016, Paris, 01 44 43 17 00, <https://www.gifas.asso.fr>

Aireemploi, Espace orientation, 5 rue de La Haye, BP 18904, 95731, Roissy-CDG, Cedex, 01 48 16 71 71, www.aireemploi.org

INGENIEUR(E) ESSAIS

- **Synonyme(s)** : responsable essais
- **Famille(s) ROME** : Méthodes et gestion industrielles
- **Discipline(s)** : aéronautique espace / essai de prototype / mécanique
- **Centre(s) d'intérêt** : coordonner l'activité d'une équipe / concevoir, utiliser des technologies industrielles de pointe / contrôler la qualité, expertiser
- **Fonction(s)** : fonction essais
- **GFE** : GFE mécanique automatismes
- **Secteur(s) d'activités** : secteur construction aéronautique / secteur construction automobile / secteur construction navale / secteur construction ferroviaire / secteur sociétés d'ingénierie et d'études techniques
- **Statut(s)** : salarié

Accroche

Entre les fonctions recherche-études et fabrication, l'ingénieur essais a la responsabilité d'un programme de tests, depuis sa conception jusqu'à la mise au point du produit. Son rôle est déterminant avant la mise en production en grande série.

Synthèse

Entre la recherche-études et la fabrication, l'ingénieur essais a la responsabilité d'un programme de tests, depuis sa conception jusqu'à la mise au point, en passant par l'analyse des données. Il encadre généralement une équipe de techniciens essais et partage son temps entre son bureau et les lieux de tests : atelier, piste automobile, voies ferrées, etc. C'est un travail varié, en relation avec de nombreux secteurs de l'entreprise. Des compétences techniques et relationnelles sont requises.

Nature du travail

Anticiper les défaillances

L'ingénieur essais est chargé de prévoir tous les dangers susceptibles de perturber la vie des produits. Ainsi, dans le secteur ferroviaire, il vérifie que les trains sont sûrs et confortables avant leur mise en circulation. Les tests opérés incluent la sécurité, la résistance des structures, le freinage, le confort acoustique et thermique, les vibrations, le respect de l'environnement...

Organiser les essais

Il travaille en concertation avec les services de recherche dont il étudie les travaux. Il détermine les essais à effectuer, définit la méthodologie des mesures et des tests à appliquer sur le produit. Les procédures, les moyens matériels et humains, le coût des opérations et les délais prévus : tout est scrupuleusement consigné sur le cahier des charges.

Coordonner les travaux

Il encadre les techniciens essais qui réalisent les tests, centralise leurs résultats, puis les analyse. Ses comptes rendus contribuent à la mise au point ou à l'amélioration du produit. Il travaille en lien avec différents services de l'entreprise et coordonne la majorité des travaux dans son bureau. Mais il dirige aussi des expériences en atelier, puis sur le terrain, dans les conditions les plus critiques.

Conditions de travail

En lien avec plusieurs services

L'ingénieur essais se situe entre la recherche-études (à laquelle il peut être rattaché) et la fabrication. Parfois, sa fonction est assurée directement par les ingénieurs recherche et développement ou par le laboratoire de recherche.

L'ingénieur essais est en relation avec de nombreuses fonctions de l'entreprise qui ont recours à ses conseils ; ses capacités relationnelles sont donc appréciées.

Chef d'équipe

En général, l'ingénieur encadre une équipe de plusieurs techniciens essais qui réalisent les tests qu'il a planifiés en amont. Pour la phase de test proprement dite, il se rend en atelier ou sur le terrain. En fonction des produits testés, cela peut être un banc d'essais, une piste automobile, le cockpit d'un avion ou encore un laboratoire de métrologie pour les mesures les plus fines.

Au bureau et sur le terrain

Pour autant, une grande partie du travail de ce scientifique de haut niveau se passe dans son bureau pour la conception, l'analyse des données, la rédaction des rapports, etc.

Vie professionnelle

De nombreux secteurs d'activité

L'ingénieur essais peut exercer dans un grand nombre de secteurs : l'automobile, l'aéronautique et le spatial, le naval, le ferroviaire, la mécanique, la métallurgie, l'électricité, l'électronique, l'informatique... Il est particulièrement présent dans les grands groupes. Les secteurs de haute technologie tels que la chimie, l'aéronautique ou les équipementiers spécialisés sont cependant les plus friands d'ingénieurs essais.

Plusieurs évolutions possibles

Un ingénieur essais peut, après quelques années d'expérience, évoluer vers la direction d'un bureau d'études ou d'un service de recherche-développement par exemple. À moins qu'il ne préfère devenir chef de projet. Il peut également envisager une évolution transversale et prendre la tête d'un service qualité, gestion de la production, méthodes ou encore ordonnancement.

De la place pour les bac + 2

Il est rare qu'un ingénieur essais reste plus de 10 ans dans cette fonction ou qu'il occupe ce poste en premier emploi. Par conséquent, les techniciens titulaires d'un bac + 2 qui auront acquis de l'expérience dans le secteur peuvent également prétendre à cette fonction.

Rémunération

Salaire du débutant

2900 euros brut par mois.

Source : Michael Page, 2012-2013.

Compétences

Physique et CAO

Cet ingénieur doit maîtriser les mesures physiques et les moyens de tests, ainsi que les logiciels de CAO et DAO (conception et dessin assistés par ordinateur). Il a en outre des connaissances en électronique, mécanique, informatique et électricité.

Analyse et créativité

L'ingénieur essais doit faire preuve d'une bonne capacité d'analyse et de synthèse, en plus de compétences managériales. Son sens de la créativité sera également sollicité pour imaginer des solutions ainsi qu'une grande adaptabilité. En effet, les projets et les problèmes rencontrés peuvent être très divers et l'ingénieur doit être en mesure de décider rapidement de la marche à suivre.

Fiabilité et rigueur

L'ingénieur essais donne son feu vert pour lancer la production à grande échelle. Ses travaux et recommandations doivent donc être d'une grande rigueur. Pour certains produits, il est capable de donner les seuils de tolérance à ne pas dépasser pour optimiser la maintenance préventive (effectuée avant la panne) en phase d'exploitation.

La maîtrise de l'anglais est nécessaire, ainsi qu'un bon sens relationnel.

Sources et ressources

Publications Onisep

Les métiers de la mécanique, Parcours, 2011 (réédition prévue en 2014), Onisep