



## EDEC AÉRONAUTIQUE ET SPATIAL

### EVOLUTIONS DES MÉTIERS, DES COMPÉTENCES ET DES FORMATIONS LOT 1

Rapport complet

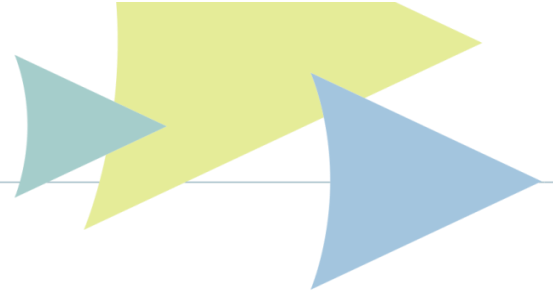
Janvier 2020



*Rémy POINDEXTRE, chef de mission*

*Hervé DISSAUX, consultant Manager*

*Marceline COUTANT, Consultante*



## ► Présentation

# Les phases de la méthodologie

## LIVRABLES

Prévision des besoins (qualitatifs et quantitatifs) de l'aéronautique  
Analyse des formations et des projets de formation  
Recommandations opérationnelles pour le lot 2

### PHASE 3

Préconisations visant à améliorer la réponse emploi-formation aux enjeux identifiés dans les entreprises de l'aéronautique



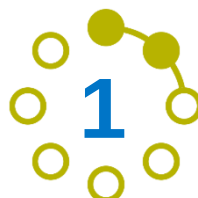
### PHASE 2

Evaluation de l'adéquation de l'offre en formations et des compétences avec les besoins d'évolutions des métiers et des modes de travail



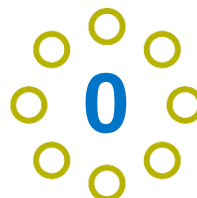
### PHASE 1

Analyse et synthèse de la situation des entreprises et mise en perspective des évolutions du marché et de son impact sur l'emploi, les compétences

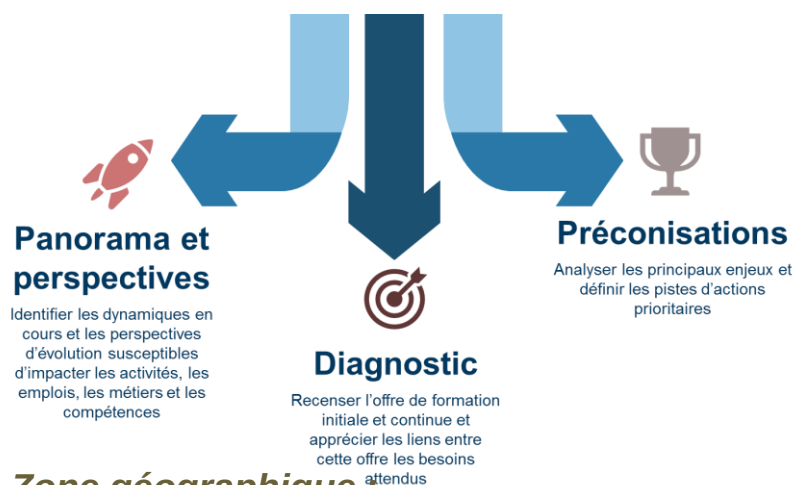


### PHASE 0

Cadrage général de l'étude et des interventions de Katalyse



# Objectifs et périmètre



## Zone géographique :

- France
- Vision géographique

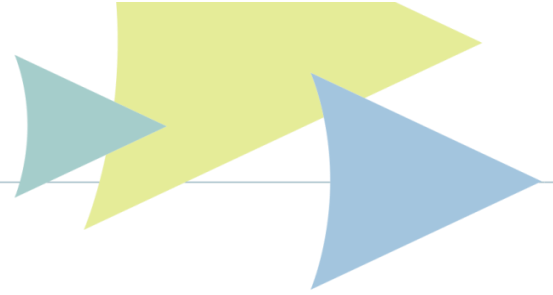
## Activités :

- Aéronautique ET spatial (ne pas s'arrêter au code NAF)
- Sous-traitance bornée métallurgie

**Bien prendre toutes les évolutions même hors industrie du futur et digitalisation**

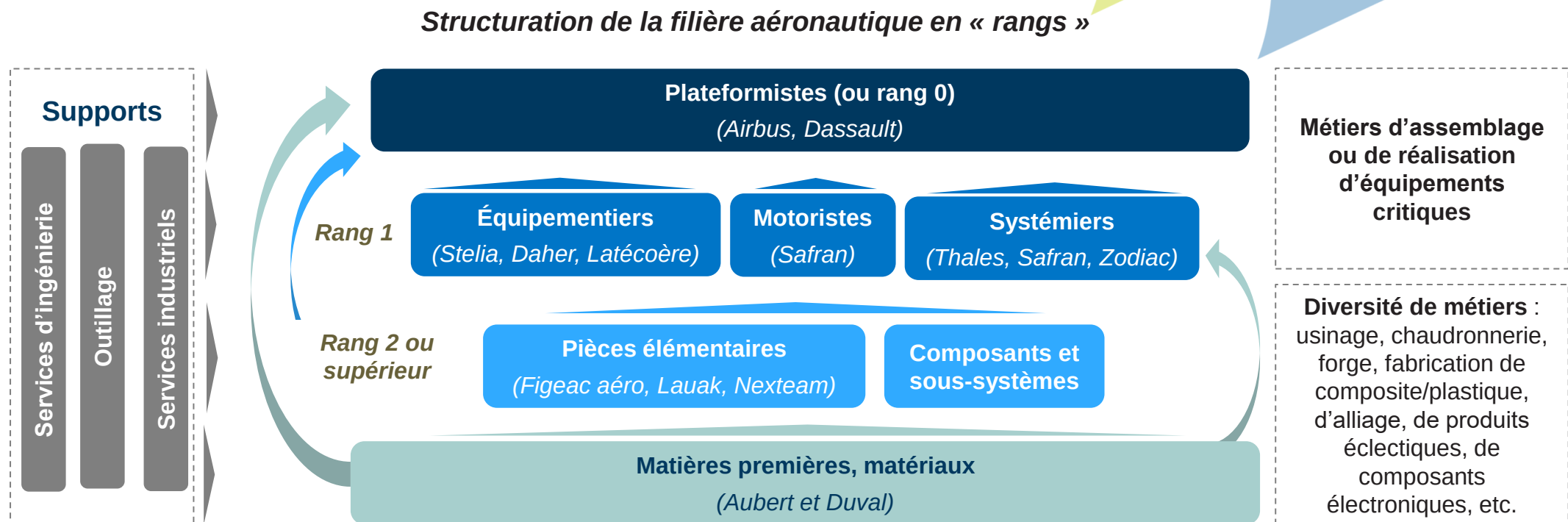
**Décrire la formation initiale, continue mais également les autres approches pour monter en compétence**

- Identifier les attentes des entreprises en lien avec le développement stratégique de celle-ci et son évolution dans l'écosystème
- Cartographier les métiers qui seront impactés et les nouveaux métiers de l'aéronautique (notamment du fait de l'industrie du futur et de la digitalisation)
- Identifier les mutations (quantitatives et qualitatives) des emplois et des métiers, au regard notamment des évolutions des marchés (technologies, économique, réglementaire...).
- Faire un état des lieux des besoins en recrutement dans les entreprises en France selon les catégories de métiers issues du point précédent.
- Faire un bilan des compétences attendues par les entreprises sur 12 métiers d'ici à 5 ans.
- Evaluer les actions d'orientation, d'accompagnement des potentiels candidats (jeunes, demandeurs d'emploi) et des salariés
- Évaluer l'offre de formation initiale et continue existante et futur en France permettant de développer les compétences identifiées.
- Mettre en perspective les compétences attendues avec l'offre de formation actuelle et son développement prévisionnel d'ici à 5 ans.
- Evaluer les passerelles de reconversion à créer
- Proposer des préconisations également sur l'amélioration de l'offre de formation et sur le besoin en recrutement et en accompagnement des entreprises sur la question de la gestion des compétences
- Accompagner le démarrage du lot 2



## ► Filière aéronautique et spatiale : chiffres clés et tendances

# Structuration de la filière française

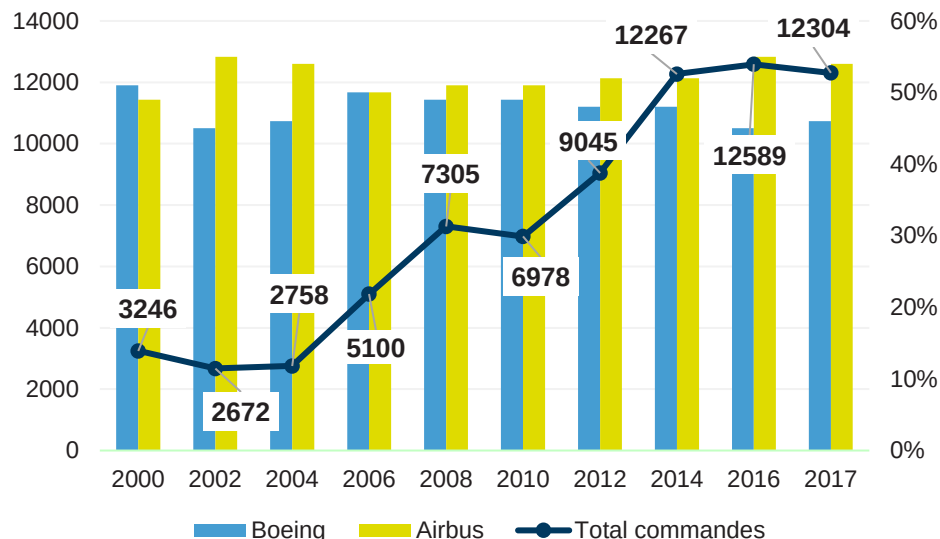


- Filière française couvrant l'ensemble de la chaîne de valeur aéronautique, présente à la fois sur les segments civils et militaires
- Relations industrielles verticales entretenues entre les grands donneurs d'ordres et leurs sous-traitants
  - Un nombre restreint de grands donneurs d'ordres impulsant le rythme de l'innovation technologique et de l'innovation produit : cahier des charges définit conjointement
  - Des relations privilégiées tissées avec les sous-traitants de rang 1 : partenaires stratégiques des grands donneurs d'ordre

# Focus sur l'évolution des commandes

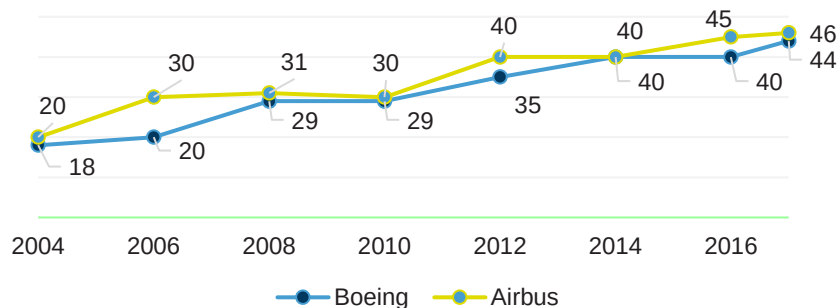
## EVOLUTION DES COMMANDES D'AVIONS COMMERCIAUX PAR GRANDS DONNEURS D'ORDRES ENTRE 2000 ET 2017

Source : PIPAME (données en unité et en %) ; retraitement Katalyse



## EVOLUTION DES CADENCES MENSUELLES DU MONOCOULOIR D'AIRBUS ET BOEING ENTRE 2004 ET 2017

Source : PIPAME (données en unité) ; retraitement Katalyse



- **Augmentation constante du trafic aérien depuis 1994, tiré par l'essor des pays émergents et des compagnies à bas coûts :**

1994  
2 milliards de passagers /an

+ 6 % / an  
en moyenne

2016  
7 milliards de passagers /an

- **Hausse des commandes effectuées auprès des grands donneurs d'ordres depuis 2000 :**

- 14,3 % de croissance par an, en moyenne, sur la période
- 12 304 appareils en commande fin 2017, représentant 9 années de production sur la base des cadences de livraisons de 2015

- **Montée en cadence nécessaire pour répondre à cette forte demande :**

TCAM\* de la production  
entre 2004 et 2017

**BOEING**

+ 7,6 %

**AIRBUS**

+ 8,1 %

- **Fortes pressions sur la production se répercutant sur toute la chaîne de valeur**

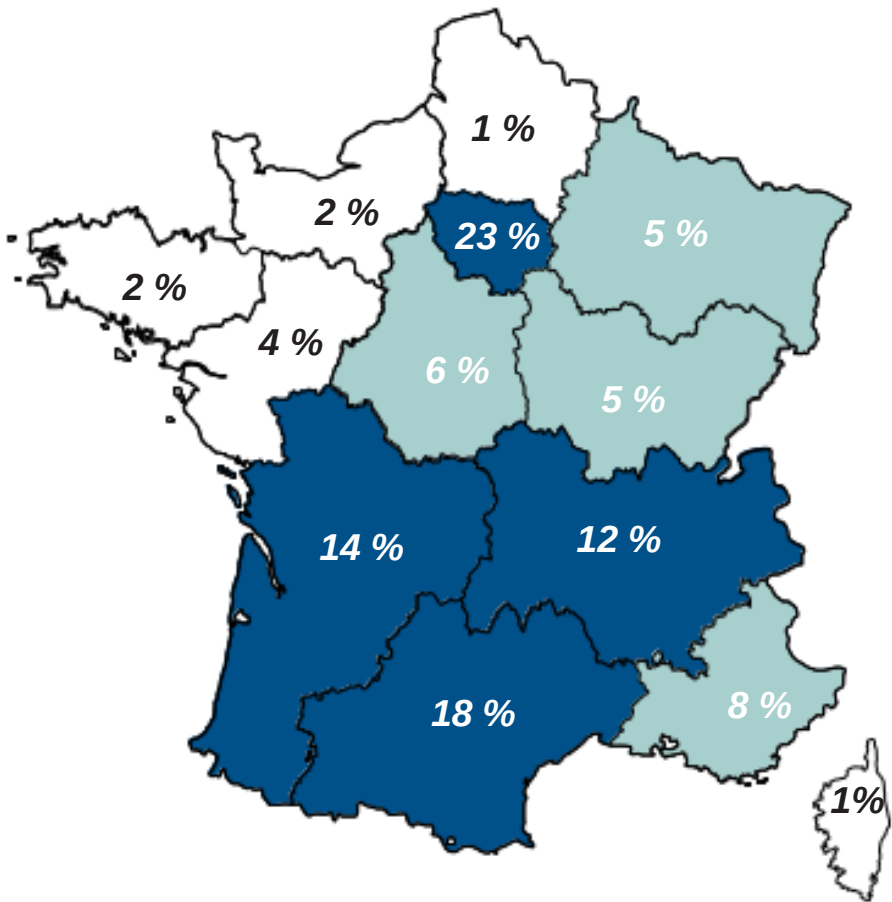


# Entreprises de la filière

## RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES ENTREPRISES DU SECTEUR AÉRONAUTIQUE ET SPATIAL EN 2019

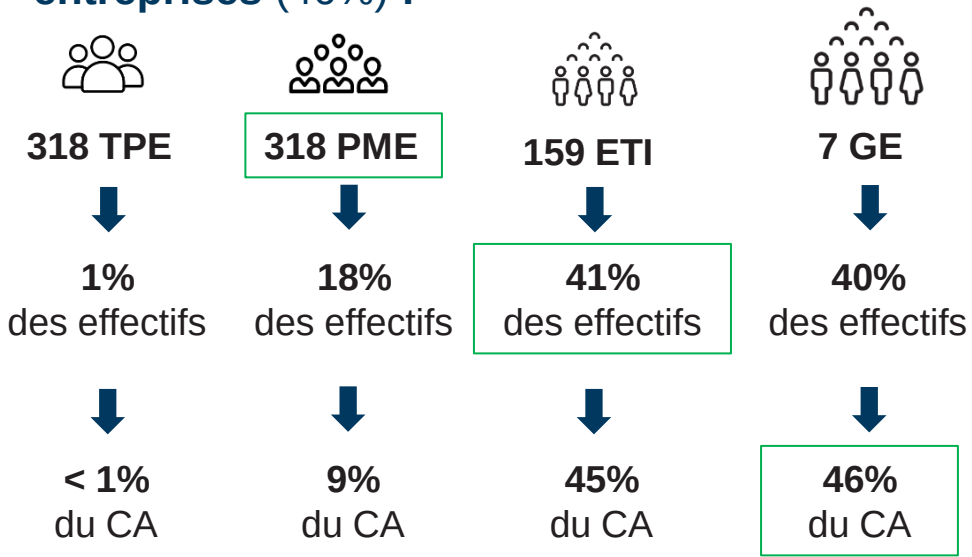
Source : GIFAS (données en %) ; retraitement Katalyse

Nombre total d'entreprises = 281



► Plus de la moitié (57 %) des entreprises sont concentrées dans les régions Ile-de-France, Occitanie, Nouvelle-Aquitaine et Auvergne-Rhône-Alpes

► 69 % des entreprises de la filière élargie sont des PME en 2018, bien que le chiffre d'affaires soit majoritairement réalisé par les grandes entreprises (46%) :



TPE : < 10 salariés | PME : 10 à 249 | ETI : 250 à 4 999 | GE : ≥ 5 000 salariés

Sources : GIFAS, INSEE, PIPAME, retraitement Katalyse



# Grandes tendances impactant la filière

## Mutations de la filière aéronautique et spatiale



- ▶ **Montée en cadence de la production à tous les niveaux de la chaîne d'approvisionnement :**
  - ▶ Augmentation des cadences de production des sous-traitants pour répondre à la forte demande du secteur sans diminuer la qualité, ni impacter les délais de livraison



- ▶ **Internationalisation croissante du secteur aéronautique :**
  - ▶ Délocalisation de la production vers les pays à bas-coûts (Maghreb et Europe de l'Est pour approvisionner Airbus) et les pays présentant des compétences spécifiques (Inde pour les logiciels par exemple)
  - ▶ Diversification de la base de fournisseurs des donneurs d'ordres (attire des fournisseurs à bas-coût de production) et de la base de clients des sous-traitants (réduction de la dépendance envers leur client principal)



- ▶ **Phénomènes de concentration des acteurs et de réintégration de fonctions jusqu'alors externalisées :**
  - ▶ Accroissement des fusions-acquisitions entre sous-traitants pour consolider leur position (ex : Safran et Zodiac)
  - ▶ Réintégration de fonctions stratégiques, à marge importante, par les donneurs d'ordres (ex : Airbus et ces activités de nacelles)



- ▶ **Concurrence de nouveaux entrants, et notamment de COMAC (Commercial Aircraft Corporation of China) à moyen terme :**
  - ▶ De nouveaux acteurs positionnés sur le segment des monocouloirs afin de répondre à la demande de leur marché domestique



- ▶ **Développement de l'offre de services et de l'exploitation des données pour capter davantage de valeur :**
  - ▶ Pallier l'absence de nouveaux programmes de production

# Impact de l'industrie du futur sur la filière

- Solutions permettant de répondre aux défis opérationnels des entreprises de la filière et d'accroître la collaboration entre les acteurs :



- Réduction des temps de développement, et des cycles de production
- Diminution de la non-qualité
- Réduction des tâches sans valeur ajoutée et augmentation de la productivité des équipes
- Amélioration de la visibilité des stocks...



- Augmentation de la visibilité sur la demande
- Sécurisation de l'échange de données sensibles
- Augmentation de la traçabilité
- Amélioration du suivi de la performance
- Fluidification des échanges...

- Toutefois, des solutions encore inégalement déployées au sein de la filière, entre :
  - Les grands donneurs d'ordres et sous-traitants de rang 1 ayant intégrés ces solutions dans leur feuille de route, mais rencontrant des difficultés à déployer ces solutions à grande échelle
  - Les sous-traitants de rangs inférieurs, dont l'adoption des solutions de l'Industrie du Futur est plus éparse
- Un besoin d'adapter les organisations et les ressources humaines pour que l'adoption de ces solutions soient efficace et efficiente
  - Développer des expertises autour des nouvelles technologies, et notamment dans le domaine de l'analyse des données, de la sécurité informatique et l'intelligence artificielle ;
  - Déployer un socle de compétences numériques à tous les acteurs de la filière

Mutations impactant les organisations et les métiers de la filière

Enjeux majeurs

## Améliorer la performance de la conception et de la production

- Répondre aux exigences de qualité, de délais de livraison et de réduction des coûts
- Pallier la concurrence étrangère
- Accroître la performance opérationnelle

## Gagner en flexibilité et en agilité

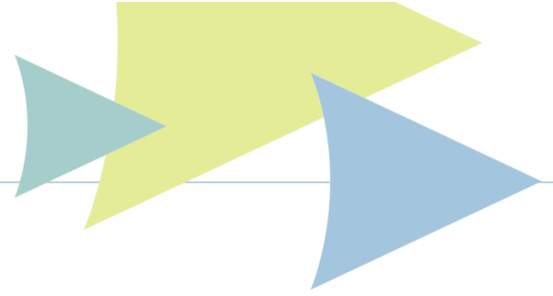
- S'adapter au phénomène d'internationalisation de la production
- Intensifier le développement des solutions d'échange de données
- Développer des capacités d'ingénierie à proximité des grands constructeurs

## Croître

- Atteindre une taille critique
- Diversifier la base clients et fournisseurs pour gagner en efficacité
- Développer l'offre de services
- Favoriser le transfert de technologies en travaillant

## Recruter et former

- Accroître les compétences disponibles, et notamment le socle de compétences numériques
- Développer de nouvelles expertises clés
- Pallier le manque d'attractivité de l'industrie
- Accompagner la transformation digitale du secteur



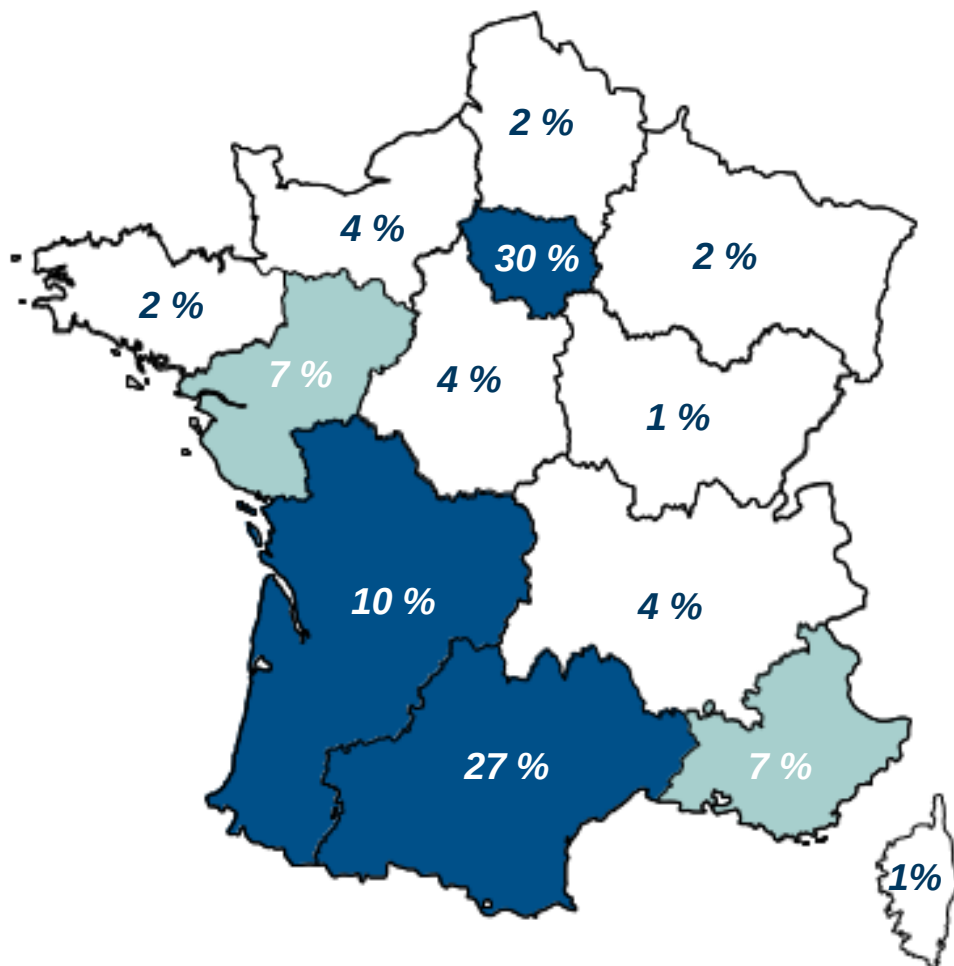
## ► Les emplois de la filière

# Salariés de la filière chez les entreprises du GIFAS

## RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES SALARIÉS DE LA FILIÈRE AÉRONAUTIQUE EN 2019

Source : GIFAS (données en %) ; retraitement Katalyse)

Effectif total = 195 000



- ▶ Plus des deux tiers (67 %) des effectifs de la filière sont concentrés dans les régions Ile-de-France, Occitanie et Nouvelle-Aquitaine

- ▶ Sur-représentation des hommes au sein de la filière en 2018 :



77% d'hommes

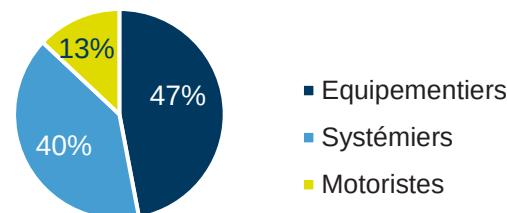


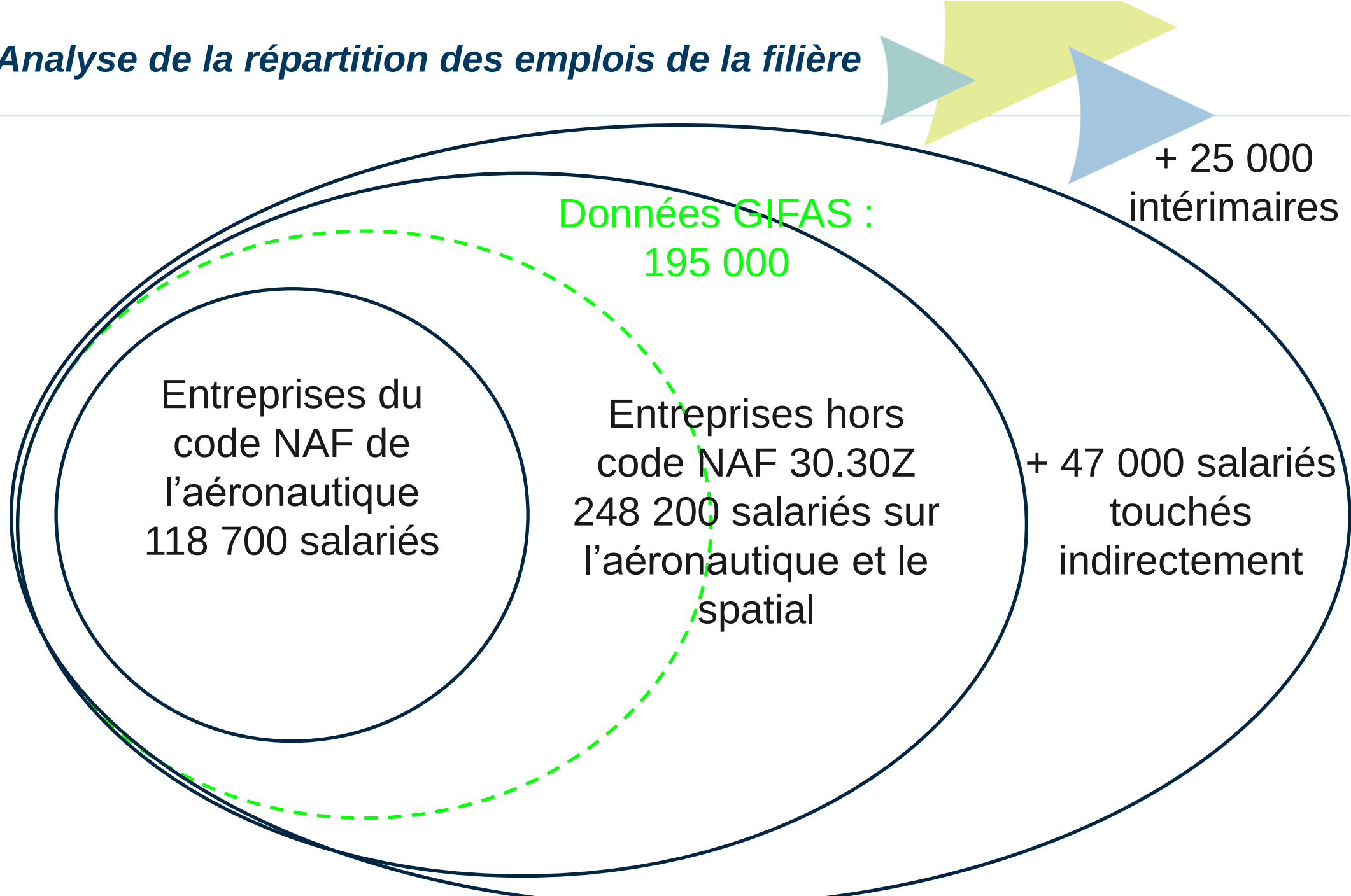
23% de femmes

- ▶ Forte représentation des cadres et ingénieurs en 2018 :



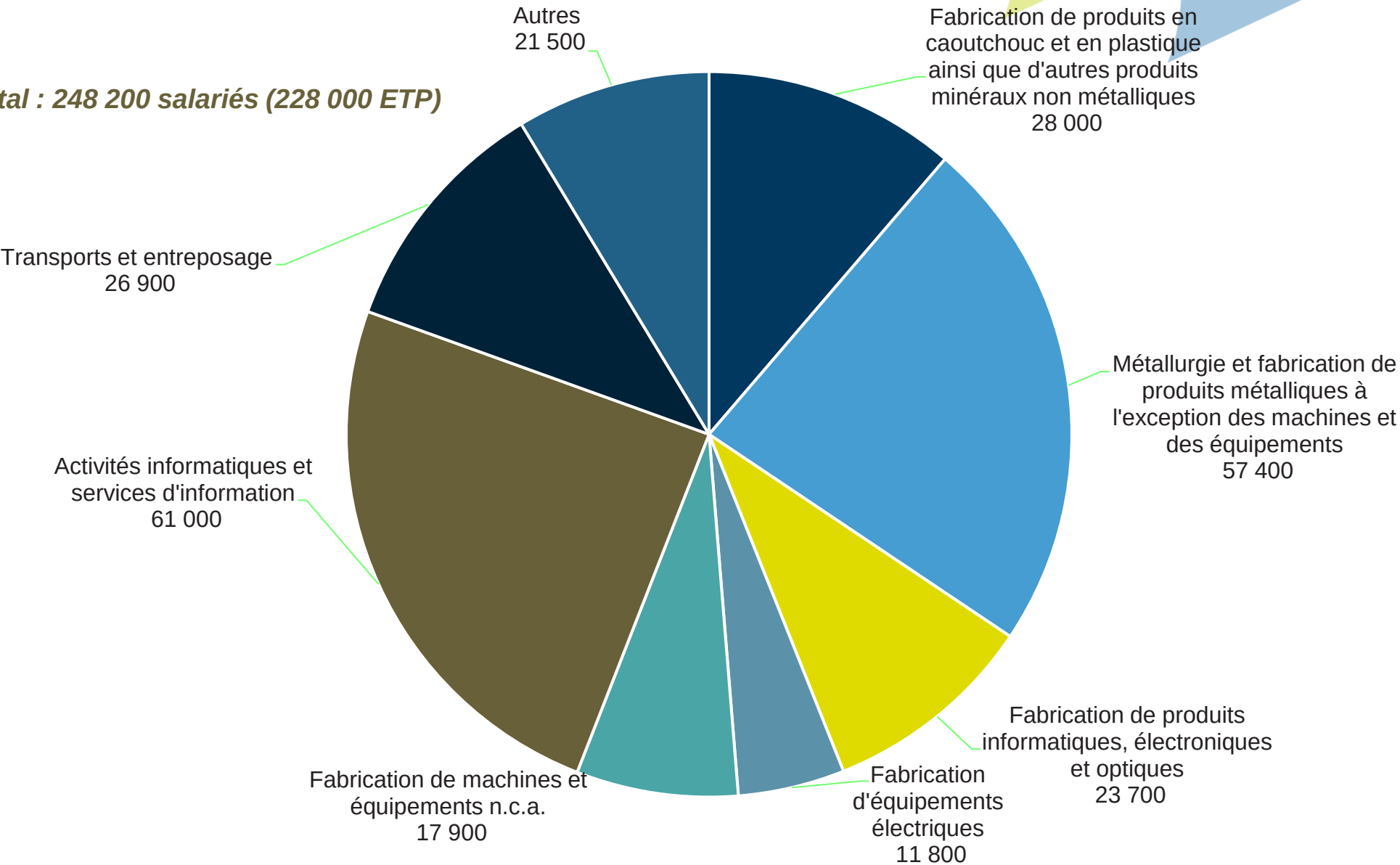
- ▶ Près de la moitié (47%) des effectifs travaillent pour les équipementiers en 2017 :





# Répartition des salariés hors code NAF 30.30Z

Total : 248 200 salariés (228 000 ETP)

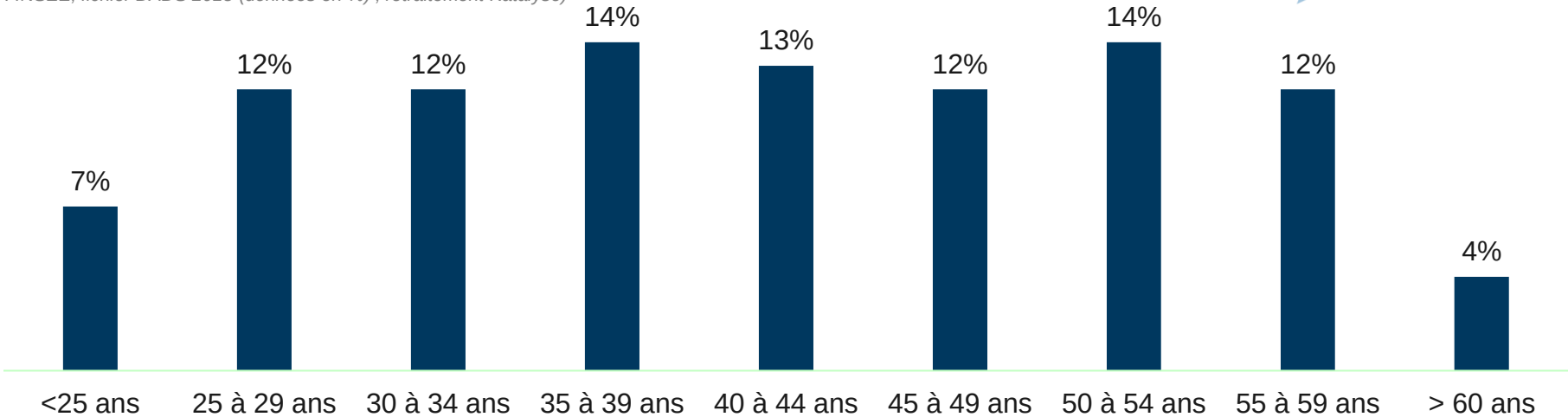




# Focus sur la pyramide des âges de la filière

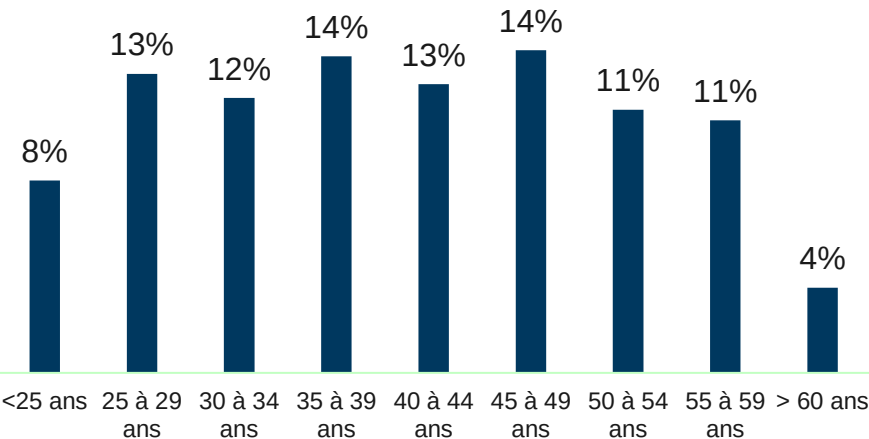
## RÉPARTITION DES EFFECTIFS PAR TRANCHES D'ÂGES POUR LES ENTREPRISES DU CŒUR DE L'AÉRONAUTIQUE ET DU SPATIAL

(Source : INSEE, fichier DADS 2015 (données en %) ; retraitement Katalyse)

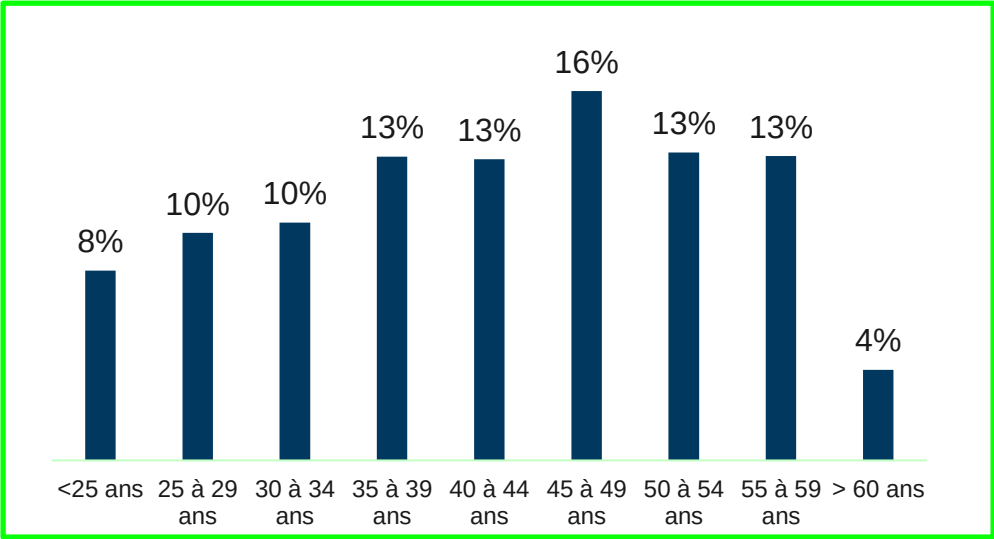


## RÉPARTITION DES EFFECTIFS PAR TRANCHES D'ÂGES POUR LES ENTREPRISES HORS CŒUR

(Source : entretiens, analyse de la filière + retraitement Katalyse)



## Hors ESN, ICT et Transport



Sources : GIFAS, INSEE, retraitement Katalyse

# Répartition des métiers sur le cœur de la filière (50% des effectifs)

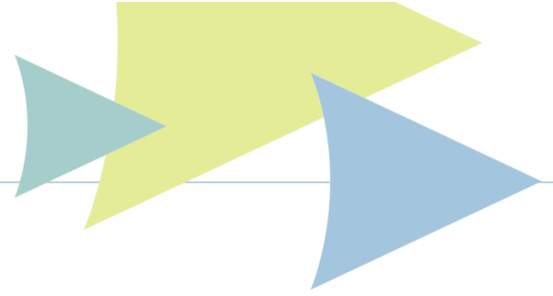


- 9%** ▶ Ouvriers non qualifiés de montage, contrôle en mécanique et travail des métaux
- 7%** ▶ Ingénieurs et cadres de fabrication en mécanique et travail des métaux
- 5%** ▶ Techniciens de fabrication et de contrôle-qualité en construction mécanique et travail des métaux  
▶ Ingénieurs et cadres d'étude, recherche et développement en mécanique et travail des métaux  
▶ Monteurs qualifiés d'ensembles mécaniques travaillant en moyenne ou en grande série
- 4%** ▶ Techniciens de recherche-développement et des méthodes de fabrication en construction mécanique et travail des métaux
- 3%** ▶ Ouvriers qualifiés divers de type industriel
- 2%** ▶ Ingénieurs et cadres d'étude, recherche et développement en électricité, électronique  
▶ Employés administratifs non qualifiés  
▶ Monteurs, metteurs au point très qualifiés d'ensembles mécaniques travaillant à l'unité ou en petite série  
▶ Ouvriers non qualifiés divers de type industriel  
▶ Ouvriers qualifiés de contrôle et d'essais en mécanique
- 1%** ▶ Mécaniciens qualifiés de maintenance, entretien : équipements industriels  
▶ Techniciens de la logistique, du planning et de l'ordonnancement  
▶ Ingénieurs et cadres des méthodes de production

# Répartition des métiers chez les PME (50% des effectifs)



|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4% | ▶ Autres opérateurs et ouvriers qualifiés : métallurgie, production verrière, matériaux de construction                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 3% | ▶ Ouvriers de production non qualifiés travaillant par enlèvement de métal<br>▶ Ouvriers qualifiés divers de type industriel<br>▶ Techniciens de fabrication et de contrôle-qualité en construction mécanique et travail des métaux                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2% | ▶ Ingénieurs et cadres d'étude, recherche et développement en électricité, électronique<br>▶ Chaudronniers-tôliers industriels, opérateurs qualifiés du travail en forge, conducteurs qualifiés d'équipement de formage, traceurs qualifiés<br>▶ Opérateurs qualifiés d'usinage des métaux sur autres machines (sauf moulistes)<br>▶ Opérateurs qualifiés d'usinage des métaux travaillant à l'unité ou en petite série, moulistes qualifiés<br>▶ Ouvriers de production non qualifiés : métallurgie, production verrière, céramique, matériaux de construction<br>▶ Autres opérateurs et ouvriers qualifiés de la chimie (y.c. pharmacie) et de la plasturgie<br>▶ Ouvriers de production non qualifiés : chimie, pharmacie, plasturgie<br>▶ Ouvriers non qualifiés de montage, contrôle en mécanique et travail des métaux<br>▶ Mécaniciens qualifiés de maintenance, entretien : équipements industriels<br>▶ Techniciens de fabrication et de contrôle-qualité en électricité, électromécanique et électronique<br>▶ Techniciens d'installation et de maintenance des équipements industriels (électriques, électromécaniques, mécaniques, hors informatique)<br>▶ Soudeurs manuels<br>▶ Secrétaires<br>▶ Employés qualifiés des services commerciaux des entreprises (hors vente)<br>▶ Employés administratifs qualifiés des autres services des entreprises<br>▶ Régleurs qualifiés d'équipements de fabrication (travail des métaux, mécanique) |
| 1% | ▶ Techniciens de production et de contrôle-qualité des industries de transformation<br>▶ Magasiniers qualifiés<br>▶ Ouvriers non qualifiés de l'électricité et de l'électronique<br>▶ Ouvriers du tri, de l'emballage, de l'expédition, non qualifiés<br>▶ Cadres commerciaux des petites et moyennes entreprises (hors commerce de détail)<br>▶ Ingénieurs et cadres de fabrication en mécanique et travail des métaux                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |



## ► Filière aéronautique et spatiale : analyse régionale

*A partir des données retraitées de l'INSEE, ADECCO Analytics et du GIFAS*

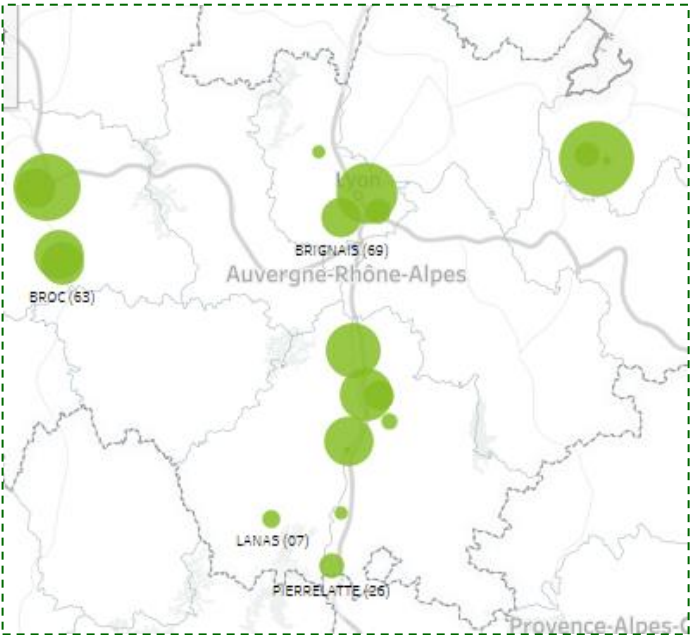
# Caractéristiques régionales de la branche Auvergne-Rhône-Alpes

(1/13)



## RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES SALARIÉS DE LA BRANCHE AÉRONAUTIQUE ET SPATIALE EN AURA EN 2019

Source : ADECCO ANALYTICS ; retraitement Katalyse



● Concentration des salariés de la branche sur le territoire



25 établissements de la branche sur le territoire  
Principaux employeurs : SN AUVERGNE AERO,  
KALISTRUT, LORD SOLUTIONS, RJ AERO,  
REXIAA...



385 embauches dans la branche  
estimées sur les 12 prochains mois  
Source : ADECCO ANALYTICS

► Augmentation de 0,4 % de l'emploi salarié dans la  
branche aéronautique et spatiale sur la région  
Auvergne-Rhône-Alpes depuis 2 ans :



7 800 salariés au 1<sup>er</sup>  
trimestre 2019



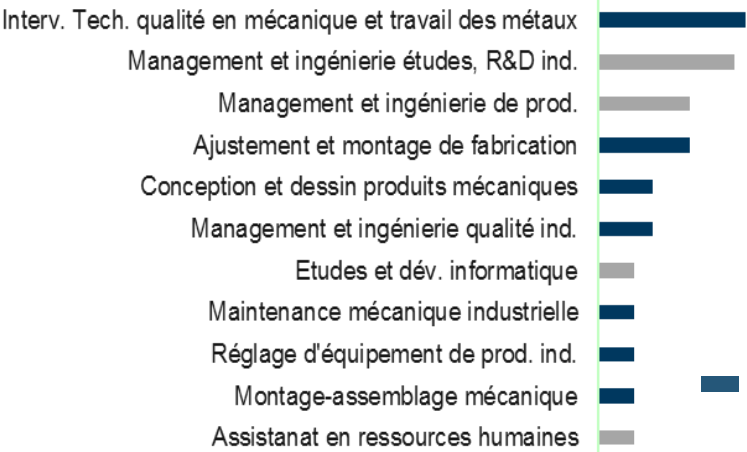
17 % de femmes  
16 % < 30 ans

► Sur-représentation des métiers de la branche  
« intervention technique qualité en mécanique et travail  
des métaux » ainsi que « management et ingénierie  
d'études et R&D industrielle » sur le territoire :

## RÉPARTITION DE L'EMPLOI SALARIÉ DE LA BRANCHE EN AURA PAR MÉTIERS EN 2019

Source : ADECCO ANALYTICS ; retraitement Katalyse

Emploi total = 7 800

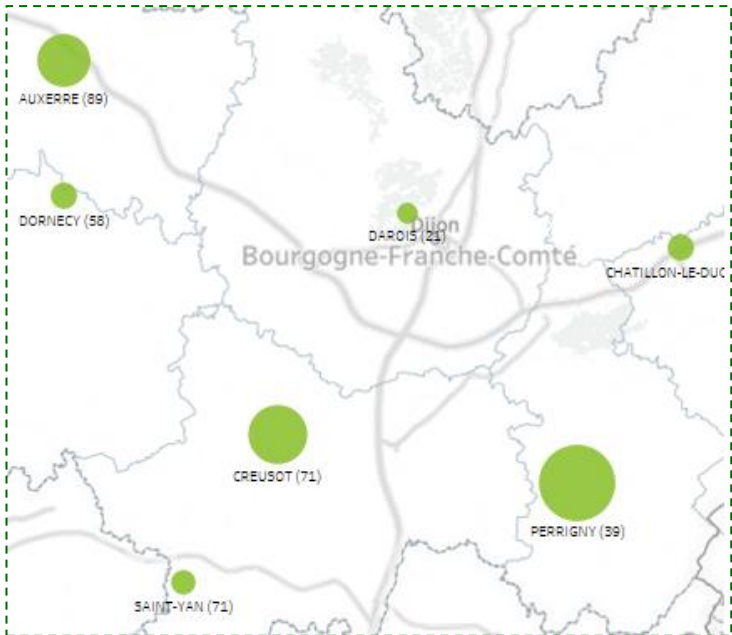


■ Métiers très difficiles à  
pouvoir sur le territoire



## RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES SALARIÉS DE LA BRANCHE AÉRONAUTIQUE ET SPATIALE EN BFC EN 2019

Source : ADECCO ANALYTICS ; retraitement Katalyse



● Concentration des salariés de la branche sur le territoire



14 établissements de la branche sur le territoire  
Principaux employeurs : HS AEROSPACE,  
ZODIAC ACTUATION, UMI, SAFRAN  
AIRCRAFT ENGINE, AEQUS AEROSPACE...



227 embauches dans la branche  
estimées sur les 12 prochains mois  
Source : ADECCO ANALYTICS

► Diminution de 0,3 % de l'emploi salarié dans la  
branche aéronautique et spatiale sur la région  
depuis 2 ans :



1 950 salariés au 1<sup>er</sup>  
trimestre 2019



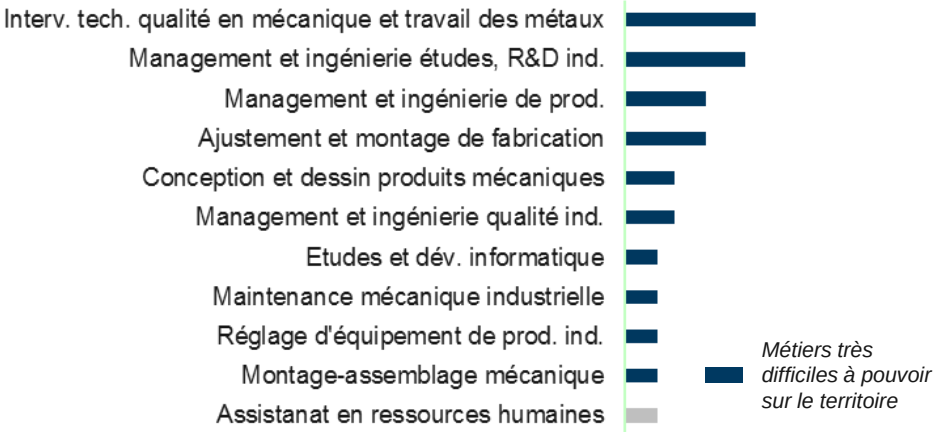
17 % de femmes  
16 % < 30 ans

► Importantes difficultés de recrutement dans la  
branche aéronautique et spatiale sur le territoire, les  
10 métiers les plus représentés étant très difficiles à  
pouvoir localement :

## RÉPARTITION DE L'EMPLOI SALARIÉ DE LA BRANCHE EN BFC PAR MÉTIERS EN 2019

Source : ADECCO ANALYTICS ; retraitement Katalyse

Emploi total = 1 950



Métiers très  
difficiles à pouvoir  
sur le territoire



## RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES SALARIÉS DE LA BRANCHE EN BRETAGNE EN 2019

Source : ADECCO ANALYTICS ; retraitement Katalyse



● Concentration des salariés de la branche sur le territoire



5 établissements de la branche sur le territoire  
Principaux employeurs : SABENA TECHNICS  
et SAFRAN LANDING SYSTEMS



138 embauches dans la branche estimées sur  
les 12 prochains mois  
Source : ADECCO ANALYTICS

► Augmentation de 8,9 % de l'emploi salarié dans la  
branche aéronautique et spatiale sur la région depuis 22  
ans :



1 950 salariés au 1<sup>er</sup>  
trimestre 2019



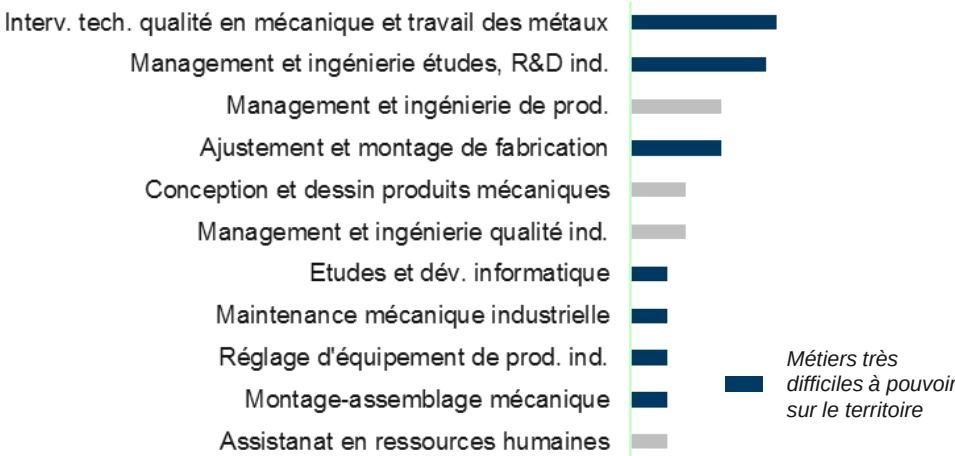
17 % de femmes  
16 % < 30 ans

► Sur-représentation des métiers de la branche  
« intervention technique qualité en mécanique et travail  
des métaux » ainsi que « management et ingénierie  
d'études et R&D industrielle » sur le territoire :

## RÉPARTITION DE L'EMPLOI SALARIÉ DE LA BRANCHE EN BRETAGNE PAR MÉTIERS EN 2019

Source : ADECCO ANALYTICS ; retraitement Katalyse

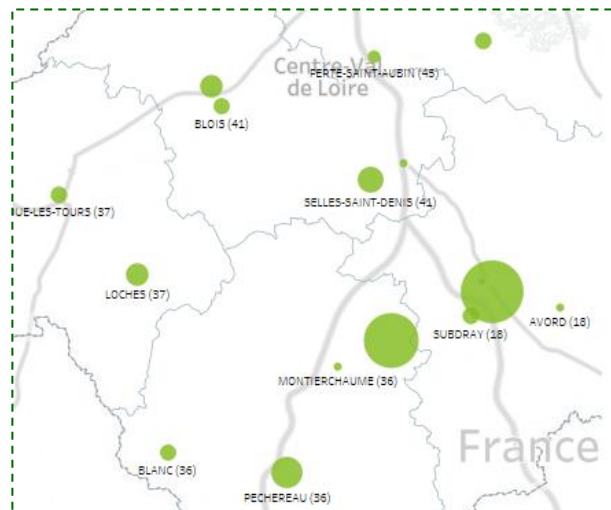
Emploi total = 1 950





## RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES SALARIÉS DE LA BRANCHE EN CVL EN 2019

Source : ADECCO ANALYTICS ; retraitement Katalyse



● Concentration des salariés de la branche sur le territoire



20 établissements de la branche sur le territoire  
Principaux employeurs : MBDA, PGA, SENIOR AERO, TACALEMIT, SAFRAN SEAT, NOVINTEC...



### Actualités de la branche sur le territoire :

- Le missileier européen MBDA va recruter une trentaine de personnes en 2019 à Selles-Saint-Denis (41). *Source : La Nouvelle République, mars 2019*
- Le mécanicien de précision RAFAUT qui a été cédé à au fonds français HLD va investir 3 millions d'euros dans son site de Salbris (41). *Source : Les Echos, sept 2019*
- Le spécialiste des missiles et des systèmes de missiles MBDA prévoit de recruter une trentaine de personnes en 2019, en région CVL. *Source : France Bleu Loir-et-Cher, oct. 2019*

- **Augmentation de 1,1 % de l'emploi salarié dans la branche aéronautique et spatiale sur la région depuis 2 ans :**



**7 800 salariés au 1<sup>er</sup> trimestre 2019**

17 % de femmes

16 % < 30 ans



**980 embauches dans la branche estimées sur les 12 prochains mois**

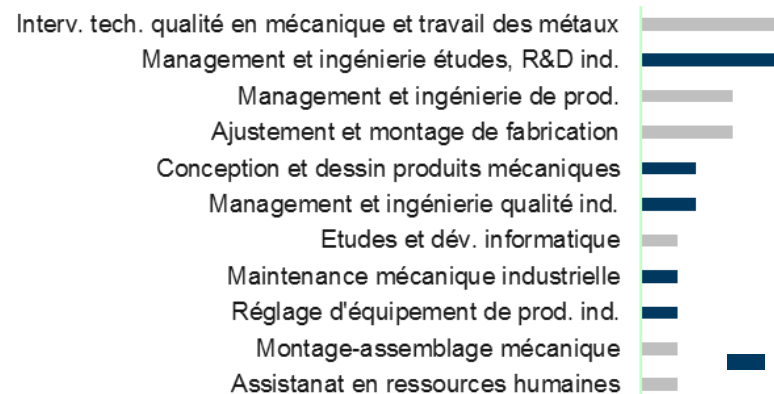
*Source : ADECCO ANALYTICS*

- **Faible proportion de métiers très difficiles à pouvoir sur le territoire, comparativement à d'autres régions :**

## RÉPARTITION DE L'EMPLOI SALARIÉ DE LA BRANCHE EN CVL PAR MÉTIERS EN 2019

*Source : ADECCO ANALYTICS ; retraitement Katalyse*

**Emploi total = 7 800**

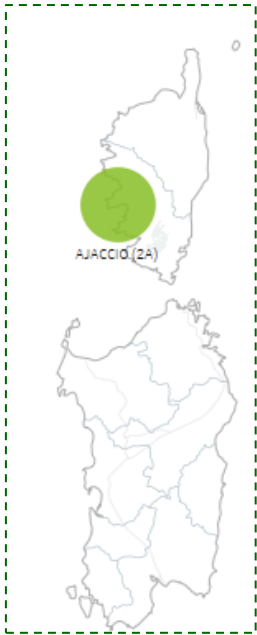


Métiers très  
difficiles à pouvoir  
sur le territoire



## RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES SALARIÉS DE LA BRANCHE EN CORSE EN 2019

Source : ADECCO ANALYTICS ; retraitement Katalyse



● Concentration des salariés de la branche sur le territoire



2 établissements de la branche sur le territoire  
CORSE COMPOSITE AERO & HELI AJACCIO



36 embauches dans la branche estimées sur  
les 12 prochains mois

Source : ADECCO ANALYTICS

- Augmentation de 4,8 % de l'emploi salarié dans la  
branche aéronautique et spatiale sur la région depuis 2  
ans :



< 1000 salariés au 1<sup>er</sup>  
trimestre 2019

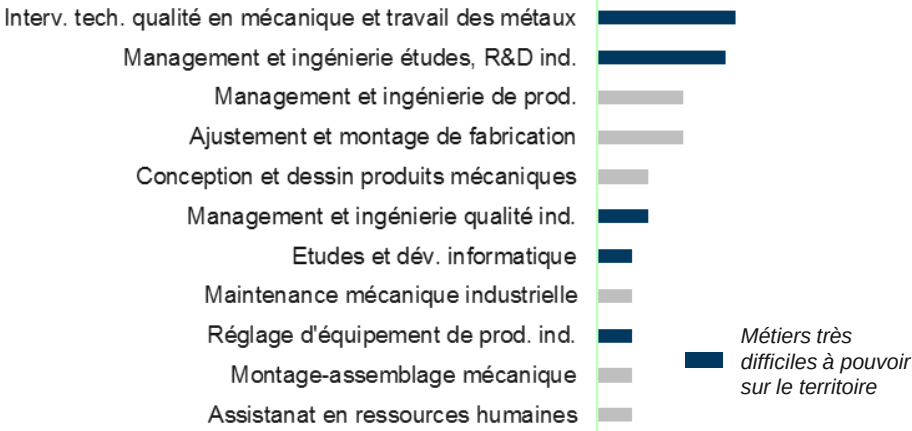
17 % de femmes  
16 % < 30 ans

- Faible proportion de métiers très difficiles à pouvoir sur  
le territoire, comparativement à d'autres régions :

## RÉPARTITION DE L'EMPLOI SALARIÉ DE LA BRANCHE EN CORSE PAR MÉTIERS EN 2019

Source : ADECCO ANALYTICS (en 2019) ; retraitement Katalyse

**Emploi total = < 1 000**

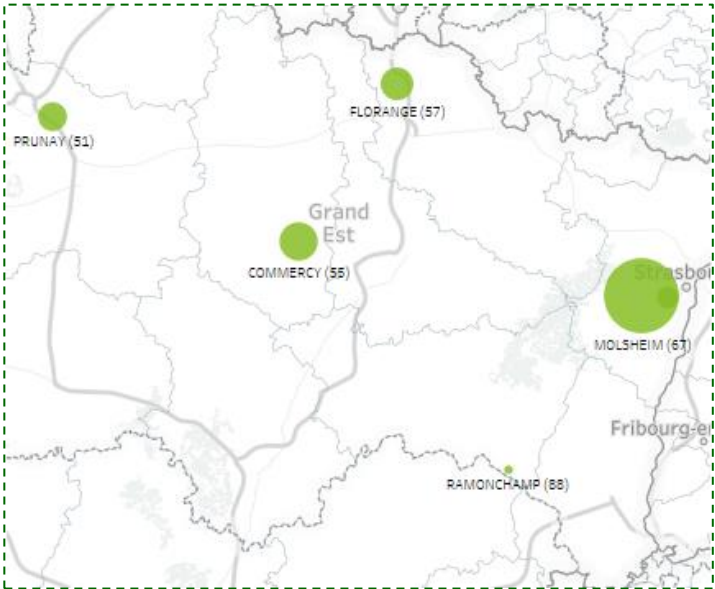


Métiers très  
difficiles à pouvoir  
sur le territoire



## RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES SALARIÉS DE LA BRANCHE EN GE EN 2019

Source : ADECCO ANALYTICS ; retraitement Katalyse



 Concentration des salariés de la branche sur le territoire



14 établissements de la branche sur le territoire  
Principaux employeurs : NOVAE AEROSPACE, ETS HUMBERT, ASI AVIATION, SAFRAN, ATHOS AERONAUTIQUE...



335 embauches dans la branche estimées sur les 12 prochains mois  
Source : ADECCO ANALYTICS

- Diminution de 0,4 % de l'emploi salarié dans la branche aéronautique et spatiale sur la région depuis 2 ans :



1 950 salariés au 1<sup>er</sup> trimestre 2019

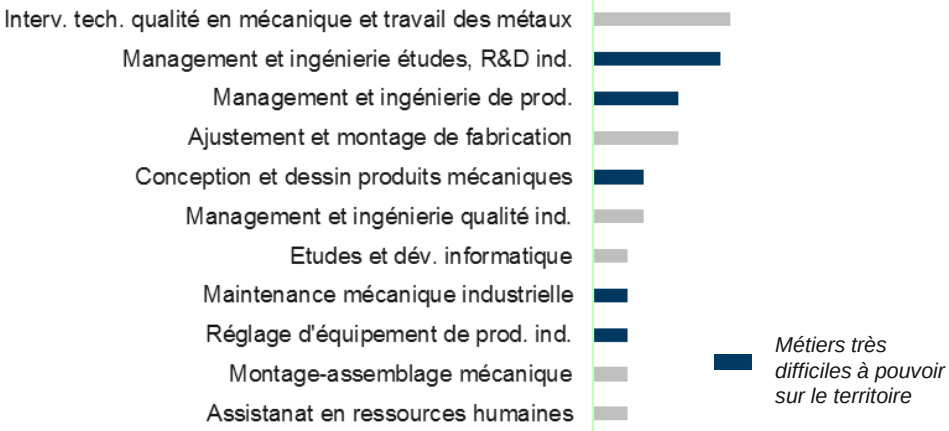
17 % de femmes  
16 % < 30 ans

- Faible proportion de métiers très difficiles à pouvoir sur le territoire, comparativement à d'autres régions :

## RÉPARTITION DE L'EMPLOI SALARIÉ DE LA BRANCHE EN GE PAR MÉTIERS EN 2019

Source : ADECCO ANALYTICS ; retraitement Katalyse

Emploi total = 1 950

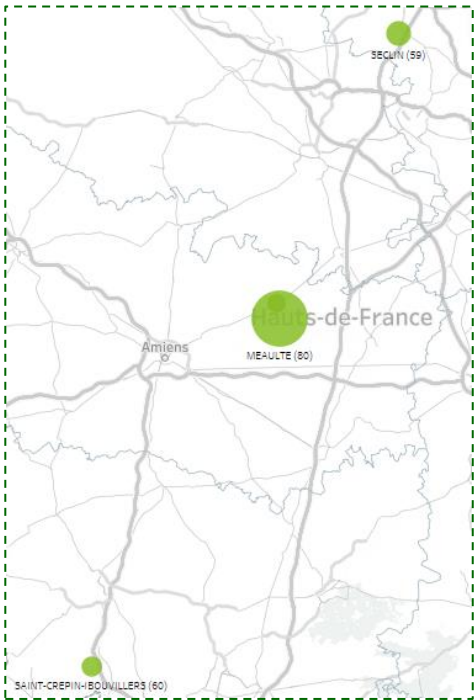


Métiers très difficiles à pouvoir sur le territoire



## RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES SALARIÉS DE LA BRANCHE EN HdeF EN 2019

Source : ADECCO ANALYTICS ; retraitement Katalyse



Concentration  
des salariés de la  
branche sur le  
territoire



6 établissements de la branche sur le territoire  
Principaux employeurs : STELIA AEROSPACE,  
DASSAULT AVIATION, SAFRAN...



### Actualités de la branche sur le territoire :

- Le groupe STELIA AEROSPACE poursuit ses recrutements sur son site de Méaulte (80). Une cinquantaine de personnes devraient être recrutées. Source : CCI Hauts-de-France, juin 2019

- Augmentation de 0,4 % de l'emploi salarié dans la branche aéronautique et spatiale sur la région depuis 2 ans :



3 900 salariés au 1<sup>er</sup>  
trimestre 2019



17 % de femmes

16 % < 30 ans



406 embauches dans la branche estimées sur  
les 12 prochains mois

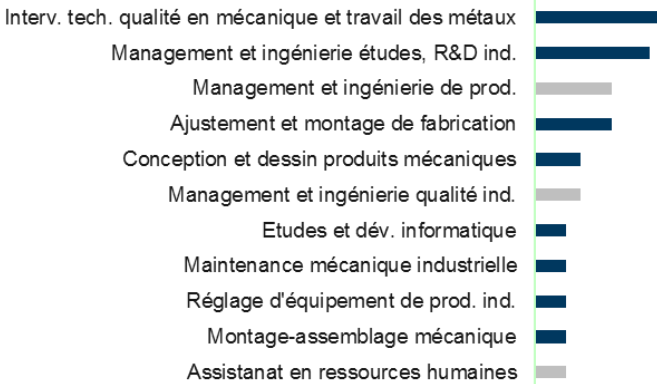
Source : ADECCO ANALYTICS

- Sur-représentation des métiers de la branche « intervention technique qualité en mécanique et travail des métaux » ainsi que « management et ingénierie d'études et R&D industrielle » sur le territoire :

## RÉPARTITION DE L'EMPLOI SALARIÉ DE LA BRANCHE EN HdeF PAR MÉTIERS

Source : ADECCO ANALYTICS (en 2019) ; retraitement Katalyse

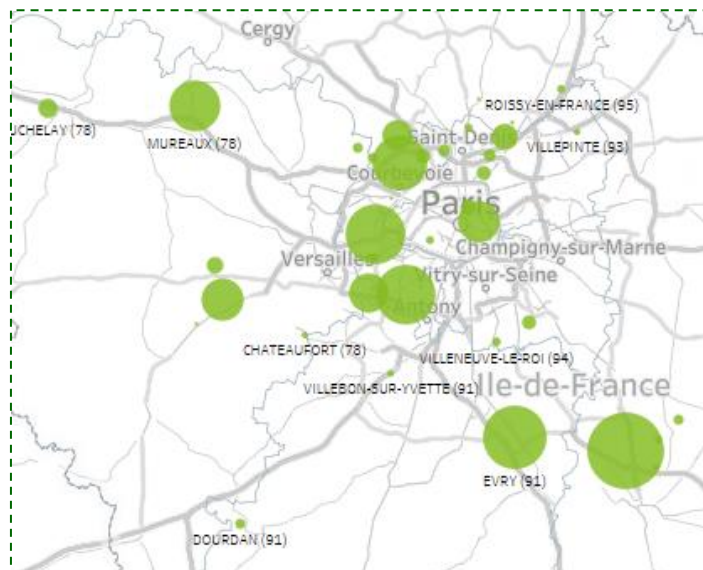
Emploi total = 3 900



Métiers très  
difficiles à pouvoir  
sur le territoire

## RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES SALARIÉS DE LA BRANCHE EN IdEF EN 2019

Source : ADECCO ANALYTICS ; retraitement Katalyse



● Concentration des salariés de la branche sur le territoire



65 établissements de la branche sur le territoire  
Principaux employeurs : SAFRAN, MBDA  
DASSAULT, AAA, EUROPROPULSION, AIRBUS...



### Actualités de la branche sur le territoire :

- La société DRONE VOLT (93) constructeur de drones professionnels; annonce une nouvelle augmentation de capital de 760 000 €. Source : Capital, janv. 2019
- L'avionneur DASSAULT va quitter en 2021 son site historique d'Argenteuil (95) pour s'installer à Cergy. 750 personnes y travaillent.. Source : Le Parisien, janv. 2019

- **Augmentation de 0,6 % de l'emploi salarié dans la branche aéronautique et spatiale sur la région depuis 2 ans :**



**58 500 salariés au 1<sup>er</sup> trimestre 2019**

24 % de femmes

27 % < 30 ans



**3 364 embauches dans la branche estimées sur les 12 prochains mois**

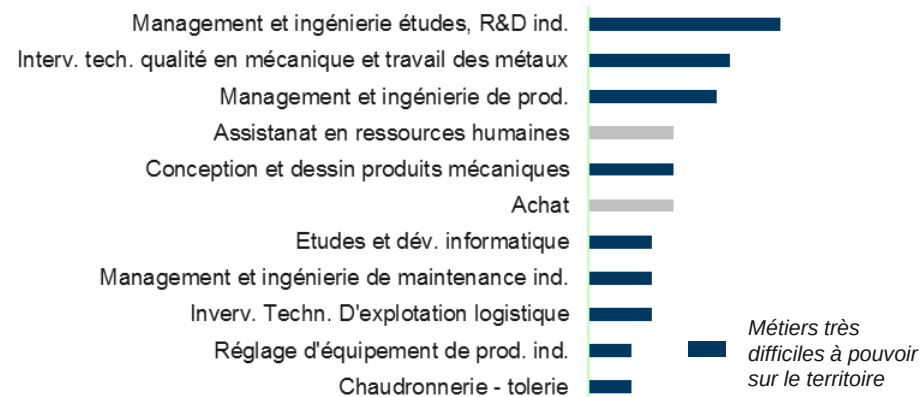
Source : ADECCO ANALYTICS

- **Région dont les principaux métiers de la branche aéronautique et spatiale ne correspondent pas à la tendance nationale :**

## RÉPARTITION DE L'EMPLOI SALARIÉ DE LA BRANCHE EN IdEF PAR MÉTIER EN 2019

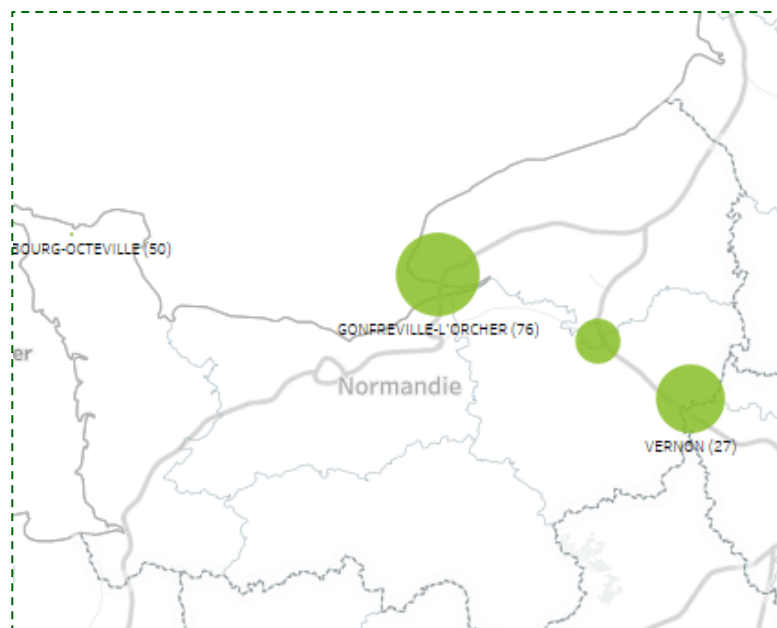
Source : ADECCO ANALYTICS ; retraitement Katalyse

**Emploi total = 58 500**



## RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES SALARIÉS DE LA BRANCHE EN NORMANDIE EN 2019

Source : ADECCO ANALYTICS ; retraitement Katalyse



● Concentration des salariés de la branche sur le territoire



6 établissements de la branche sur le territoire  
Principaux employeurs : SAFRAN,  
ARIANEGROUP, PIH...



1 145 embauches dans la branche estimées  
sur les 12 prochains mois

Source : ADECCO ANALYTICS

- Diminution de 0,6 % de l'emploi salarié dans la branche aéronautique et spatiale sur la région depuis 2 ans :



7 800 salariés au 1<sup>er</sup>  
trimestre 2019



17 % de femmes

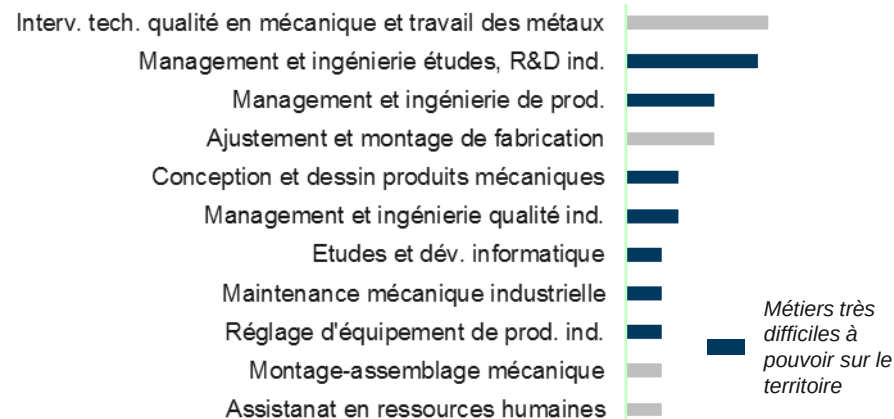
16 % < 30 ans

- Sur-représentation des métiers « intervention technique qualité en mécanique et travail des métaux » ainsi que « management et ingénierie d'études et R&D industrielle » sur le territoire :

## RÉPARTITION DE L'EMPLOI SALARIÉ DE LA BRANCHE EN NORMANDIE PAR MÉTIERS EN 2019

Source : ADECCO ANALYTICS ; retraitement Katalyse

**Emploi total = 7 800**



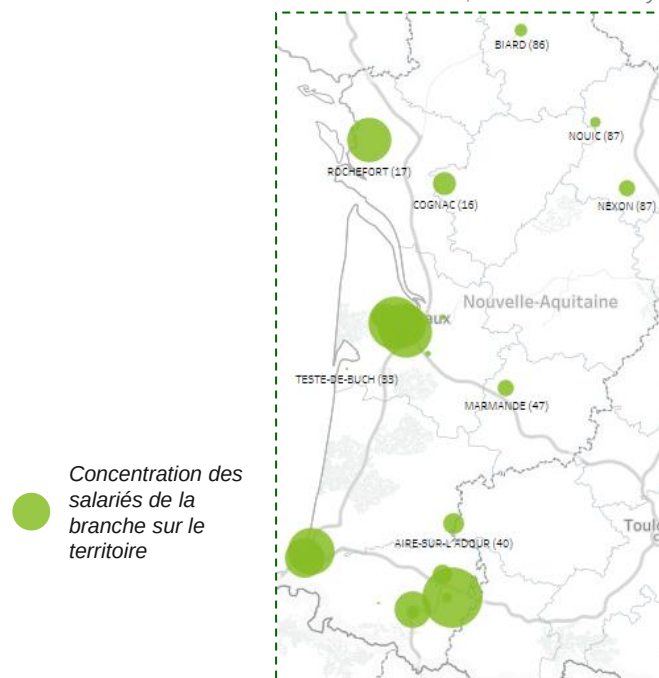


# Caractéristiques régionales de la branche (10/13)

## Nouvelle-Aquitaine

### RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES SALARIÉS DE LA BRANCHE EN NA EN 2019

Source : ADECCO ANALYTICS ; retraitement Katalyse



46 établissements de la branche sur le territoire

Principaux employeurs : SAFRAN, DASSAULT, ARIANEGROUP, POTEZ AERONAUTIQUE, ROXEL, SIMAIR...



#### Actualités de la branche sur le territoire :

- Le groupe aéronautique DASSAULT AVIATION prévoit de recruter 1 000 personnes dont 200 en Aquitaine. *Source : Sud Ouest, mai 2019*
- STELIA AEROSPACE annonce 80 nouveaux postes sur l'année 2019 à Rochefort (17). *Source : La tribune, mars 2019*
- L'avionneur DASSAULT consolide sa présence sur le site Angloy (64) en créant une halle industrielle de 14 000 m². *Source : Sud Ouest, mars 2019*

► **Augmentation de 1,3 % de l'emploi salarié dans la branche aéronautique et spatiale sur la région depuis 2 ans :**



**19 500 salariés au 1<sup>er</sup> trimestre 2019**

17 % de femmes

16 % < 30 ans



**2 555 embauches dans la branche estimées sur les 12 prochains mois**

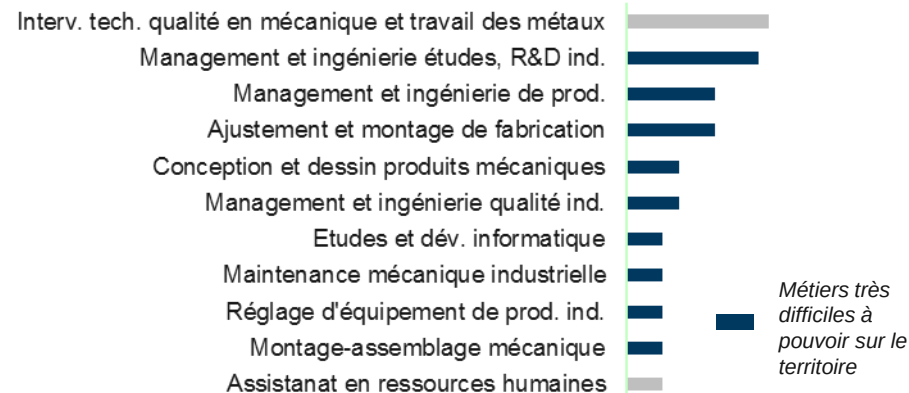
*Source : ADECCO ANALYTICS*

► **Forte proportion de métiers très difficiles à pouvoir sur le territoire, comparativement aux autres régions :**

### RÉPARTITION DE L'EMPLOI SALARIÉ DE LA BRANCHE EN NA PAR MÉTIERS EN 2019

*Source : ADECCO ANALYTICS ; retraitement Katalyse*

**Emploi total = 19 500**

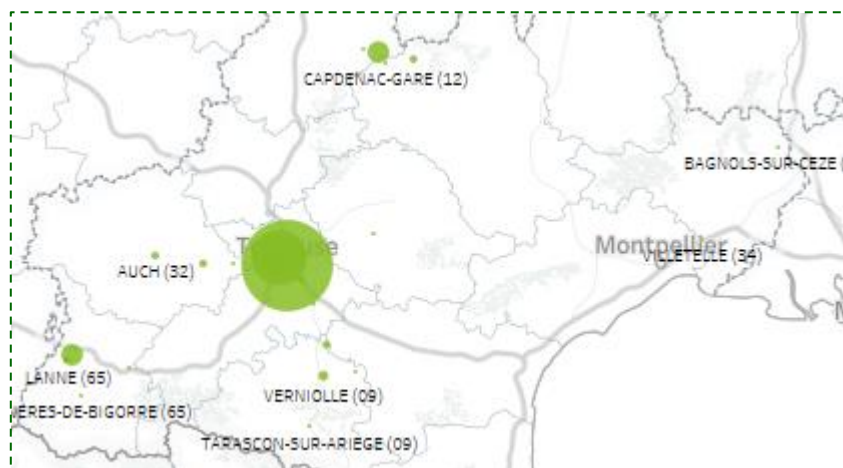


# Caractéristiques régionales de la branche (11/13)

## Occitanie

### RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES SALARIÉS DE LA BRANCHE EN OCCITANIE EN 2019

Source : ADECCO ANALYTICS ; retraitement Katalyse



● Concentration des salariés de la branche sur le territoire



63 établissements de la branche sur le territoire  
Principaux employeurs : THALES, AIRBUS DAHER, LIEBHERR, RATIER, LATECOERE, ATR...



#### Actualités de la branche sur le territoire :

- L'équipementier aéronautique allemand LIEBHERR AÉROSPACE prévoit de recruter 150 collaborateurs en 2019. *Source : Sud Ouest, avril 2019*
- AIRBUS DEFENCE AND SPACE va investir 20 M€ dans un nouveau bâtiment sur son site de Toulouse (31). *Source : La tribune, mars 2019*
- La société RECAERO, spécialisée dans les pièces de rechange aéronautiques, annonce de nouveaux investissements dans ses sites ariégeois, dont 7.5 millions d'€ sur son site de Verniolle (09). *Source : Sud Ouest, janv. 2019*

- **Augmentation de 3,2 % de l'emploi salarié dans la branche aéronautique et spatiale sur la région depuis 2 ans :**



52 650 salariés au 1<sup>er</sup> trimestre 2019

17 % de femmes

16 % < 30 ans



5 057 embauches dans la branche estimées sur les 12 prochains mois

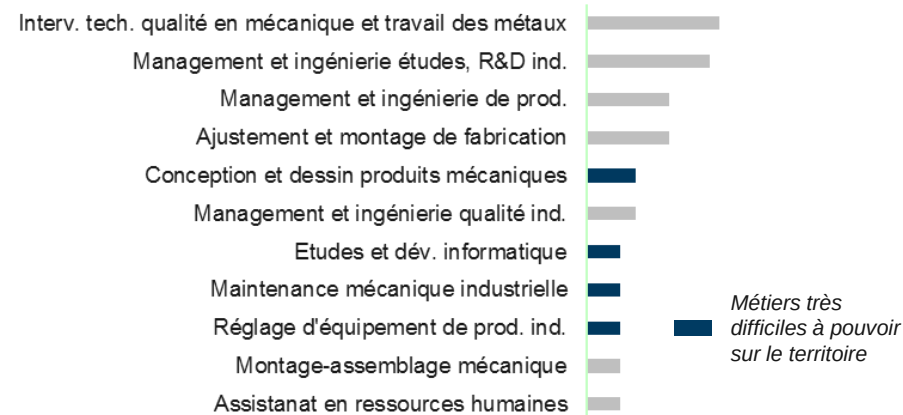
Source : ADECCO ANALYTICS

- **Faible proportion de métiers très difficiles à pouvoir sur le territoire, comparativement aux autres régions :**

### RÉPARTITION DE L'EMPLOI SALARIÉ DE LA BRANCHE EN OCCITANIE PAR MÉTIERS EN 2019

Source : ADECCO ANALYTICS ; retraitement Katalyse

Emploi total = 52 650



Métiers très difficiles à pouvoir sur le territoire

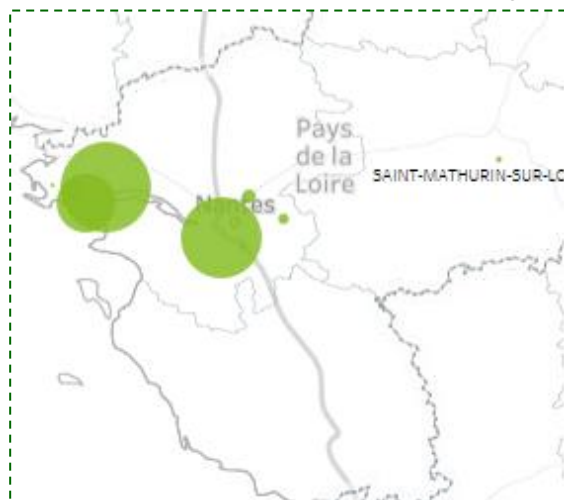


# Caractéristiques régionales de la branche (12/13)

## Pays-de-la-Loire

### RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES SALARIÉS DE LA BRANCHE EN PL EN 2019

Source : ADECCO ANALYTICS ; retraitement Katalyse



● Concentration des salariés de la branche sur le territoire



18 établissements de la branche sur le territoire  
Principaux employeurs : AIRBUS, STELIA, ESPACE, FAMAT...



1 355 embauches dans la branche estimées sur les 12 prochains mois

Source : ADECCO ANALYTICS



#### Actualités de la branche sur le territoire :

- La société SACI ATLANTIQUE basée à Carquefou (44), qui fabrique des outillages pour des sous-traitants de l'aéronautique, a supprimé 3 emplois dernièrement. Source : Sud Ouest, juillet 2019
- L'avionneur AIRBUS envisage d'investir entre 80 et 100 M € sur son site de Gron Saint-Nazaire (44) en 2019. Source : La tribune, janv. 2019

- Augmentation de 4,1 % de l'emploi salarié dans la branche aéronautique et spatiale sur la région depuis 2 ans :



13 650 salariés au 1<sup>er</sup> trimestre 2019



17 % de femmes

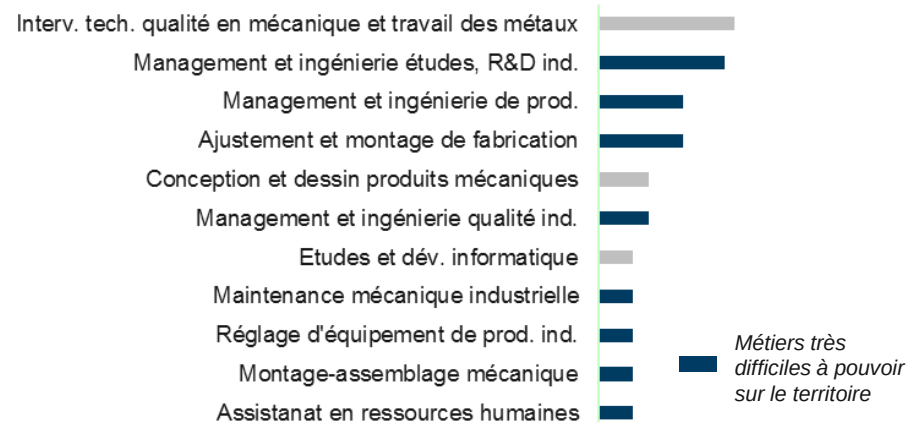
16 % < 30 ans

- Forte proportion de métiers très difficiles à pouvoir sur le territoire, comparativement aux autres régions :

### RÉPARTITION DE L'EMPLOI SALARIÉ DE LA BRANCHE EN PL PAR MÉTIERS EN 2019

Source : ADECCO ANALYTICS ; retraitement Katalyse

Emploi total = 13 650



Métiers très difficiles à pouvoir sur le territoire

# Caractéristiques régionales de la branche (13/13)

## Provence-Alpes-Côte-d'Azur

### RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES SALARIÉS DE LA BRANCHE EN PACA EN 2019

Source : ADECCO ANALYTICS ; retraitement Katalyse



● Concentration des salariés de la branche sur le territoire

22 établissements de la branche sur le territoire  
Principaux employeurs : AIRBUS HELICOPTERS, THALES, DASSAULT, AERO13, SAFRAN, ELECTRAVIA, HELICOPTERES GUIMBAL...



1 067 embauches dans la branche estimées sur les 12 prochains mois

Source : ADECCO ANALYTICS



#### Actualités de la branche sur le territoire :

- THALES ALENIA SPACE, spécialiste des satellites en Europe, pourrait supprimer 500 postes à Cannes (06) et Toulouse (31), suite au ralentissement de son activité. Source : Sud Ouest, juillet 2019
- La société ELECTRAVIA, spécialisée dans la fabrication d'hélices basée à Vaumeilh (04), projette de recruter 5 personnes et d'agrandir son site. Source : La tribune, janv. 2019

- ▶ Diminution de 2,5 % de l'emploi salarié dans la branche aéronautique et spatiale sur la région depuis 2 ans :



13 650 salariés au 1<sup>er</sup> trimestre 2019

17 % de femmes

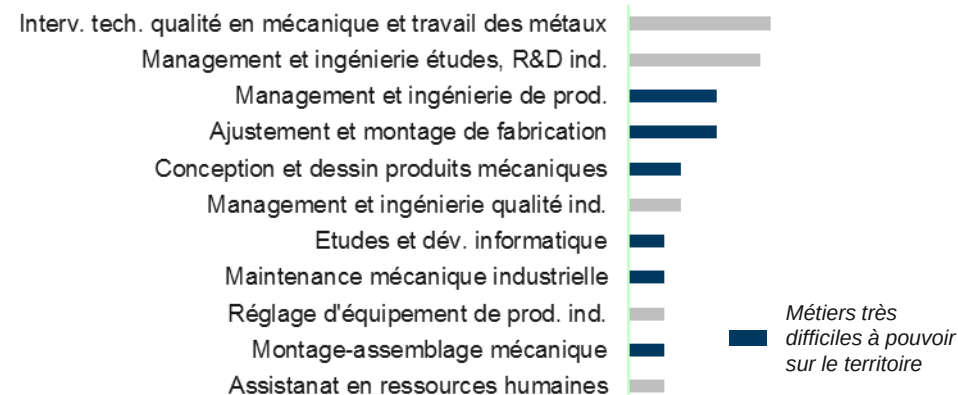
16 % < 30 ans

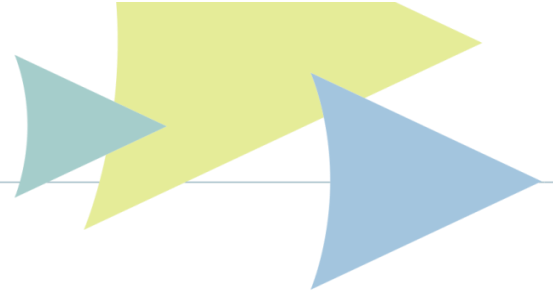
- ▶ Sur-représentation des métiers « intervention technique qualité en mécanique et travail des métaux » ainsi que « management et ingénierie d'études et R&D industrielle » sur le territoire :

### RÉPARTITION DE L'EMPLOI SALARIÉ DE LA BRANCHE EN PACA PAR MÉTIERS EN 2019

Source : ADECCO ANALYTICS ; retraitement Katalyse

Emploi total = 13 650



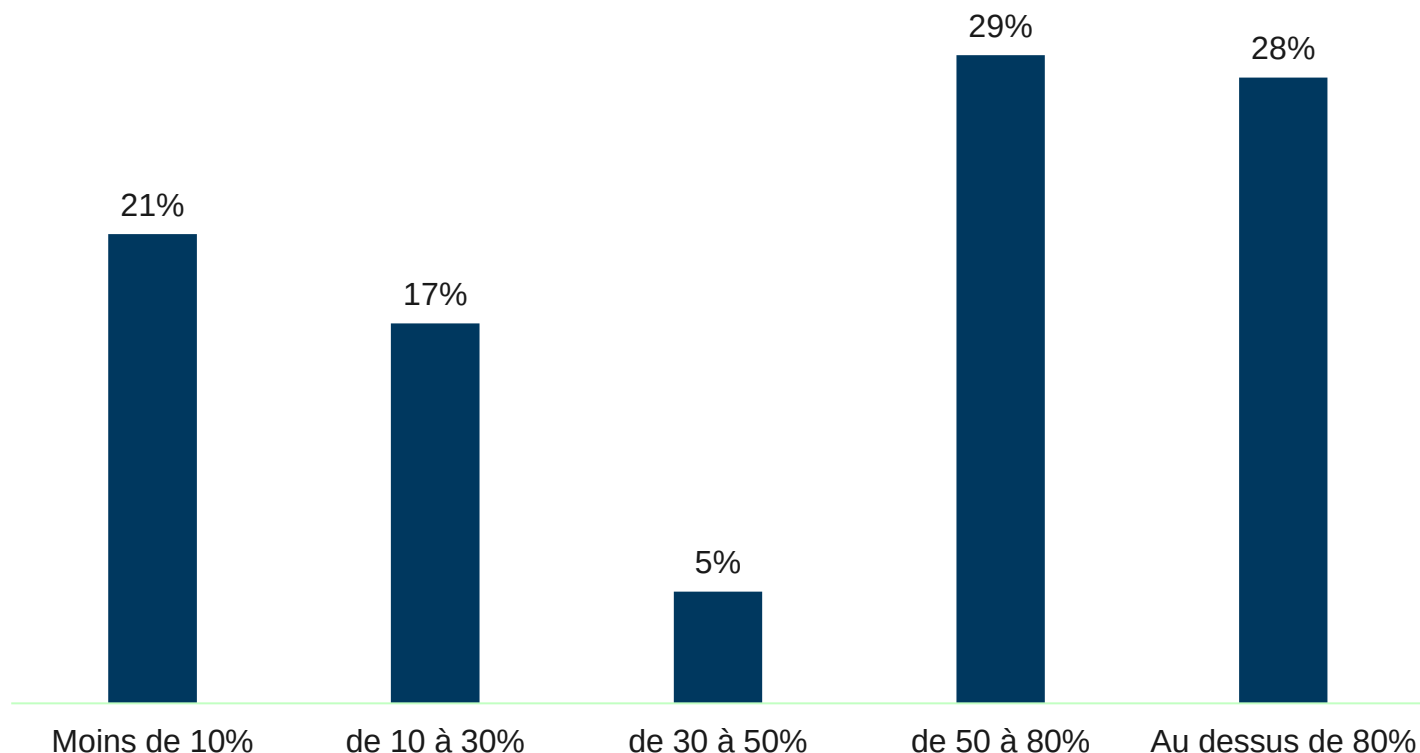


## ► Retour des questionnaires

# Retour du questionnaire : part du CA dans le secteur aéronautique et spatial



## REPARTITION DE LA PART DU CA DANS LE SECTEUR AERONAUTIQUE ET SPATIAL (Questionnaire juin 2019 - Katalyse, Total des TPE et PME ayant répondu : 124)



# Retour du questionnaire : priorités des années futures



## PRIORITES DES ANNEES FUTURES POUR LES PME DANS LE SECTEUR AERONAUTIQUE ET SPATIAL (Questionnaire juin 2019 - Katalyse, Total des TPE et PME ayant répondu : 124)

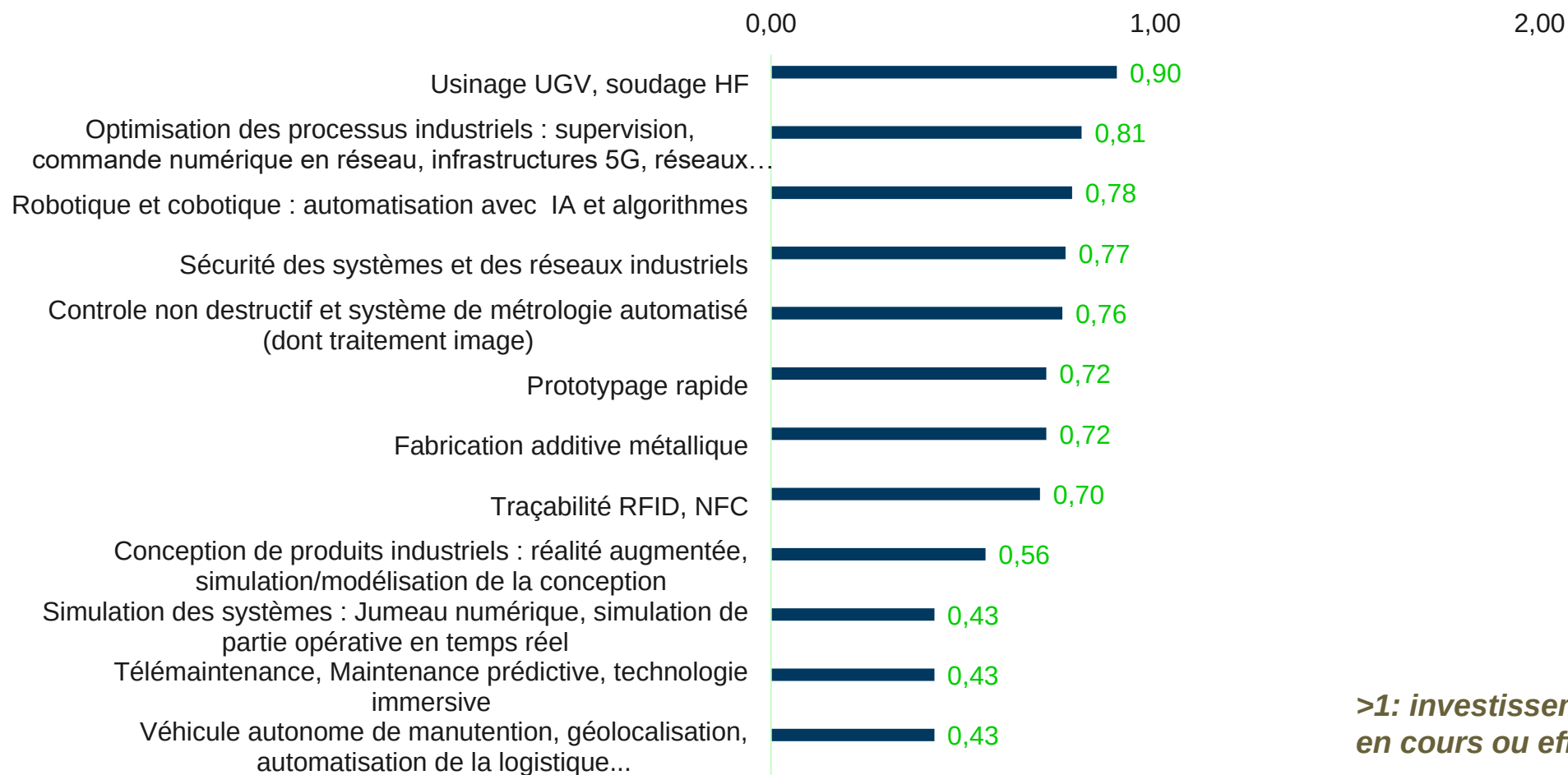


**Note : des priorités pouvant être différents selon les profils des répondants**

**>1: priorités fortes et prioritaires**

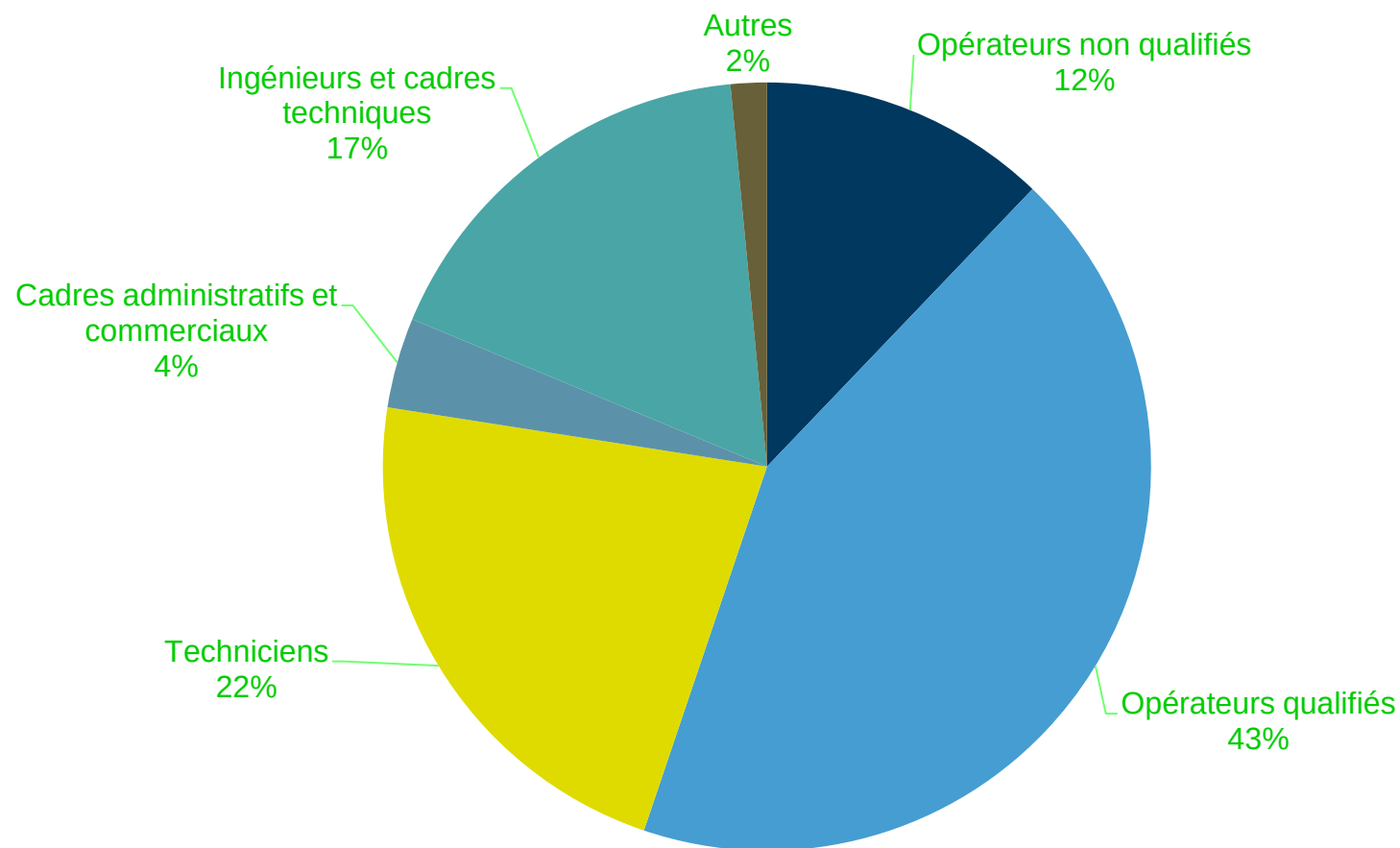
# Retour du questionnaire : technologies sur lesquelles investir dans les cinq prochaines années

## INVESTISSEMENT DANS LES TECHNOLOGIES POUR LES PME DANS LE SECTEUR AERONAUTIQUE ET SPATIAL (Questionnaire juin 2019 - Katalyse, Total des TPE et PME ayant répondu : 124)



**>1: investissements en cours ou effectués**

## REPARTITION DES EFFECTIFS DANS LES PME DANS LE SECTEUR AERONAUTIQUE ET SPATIAL (Questionnaire juin 2019 - Katalyse, Total des TPE et PME ayant répondu : 124)



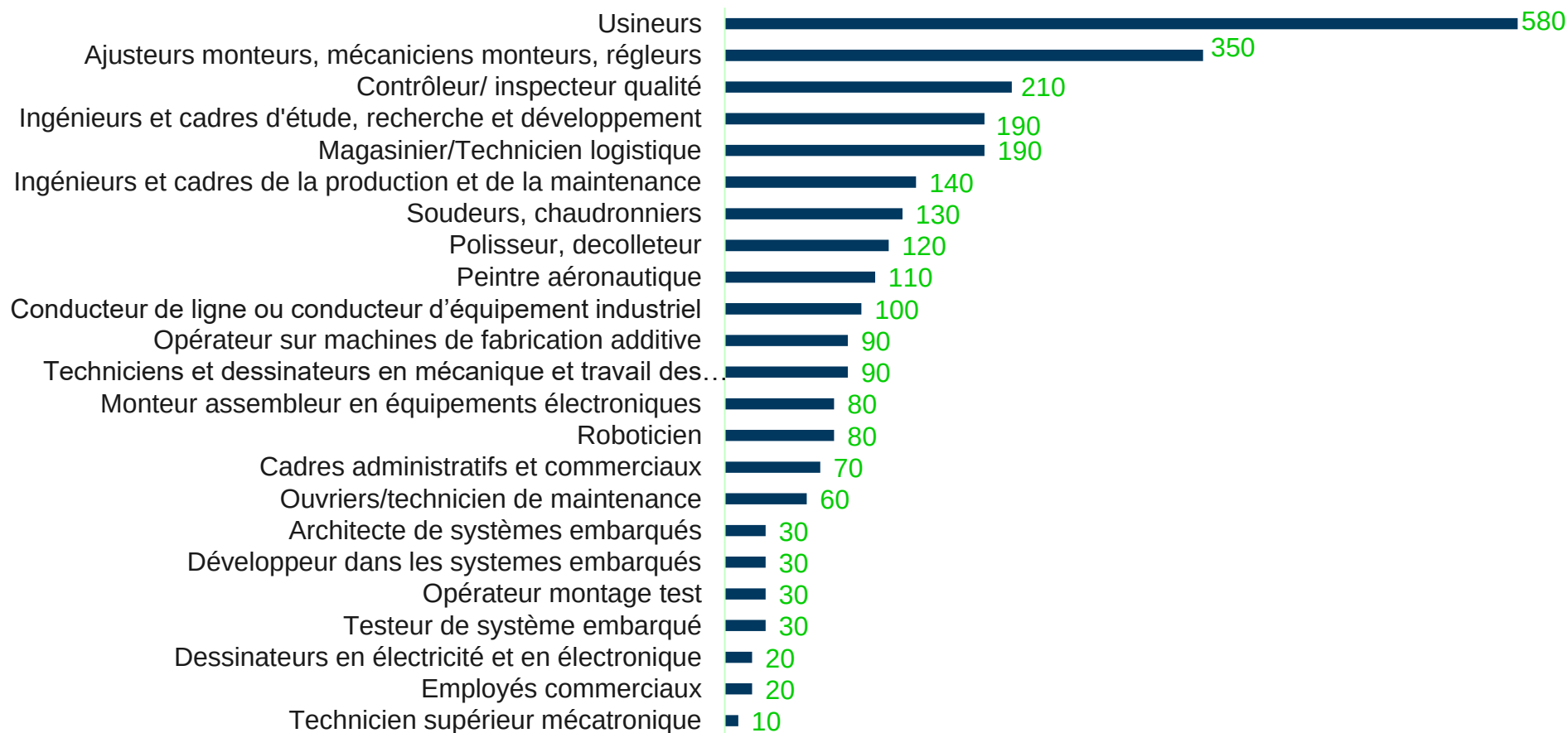


# Retour du questionnaire : besoins métiers dans les 3 ans



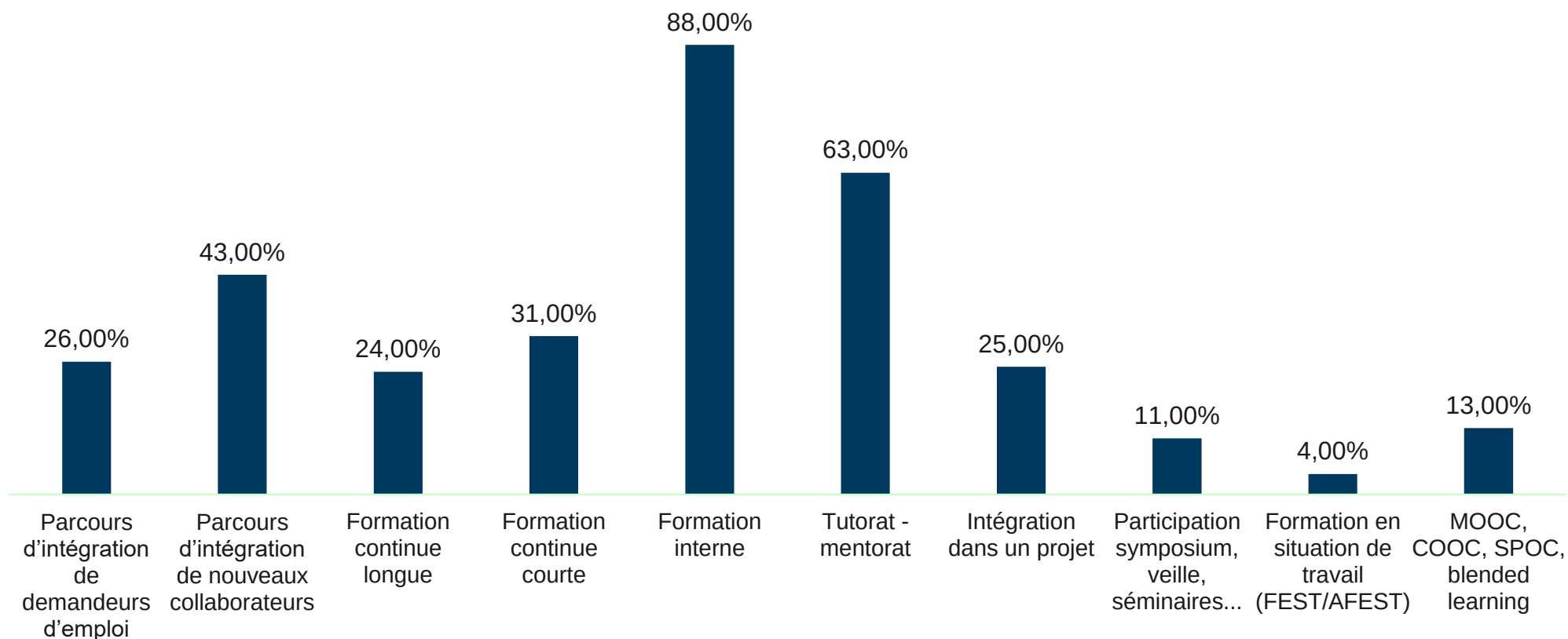
## BESOIN METIERS POUR LES PME DANS LES 3 ANS DANS LE SECTEUR AERONAUTIQUE ET SPATIAL

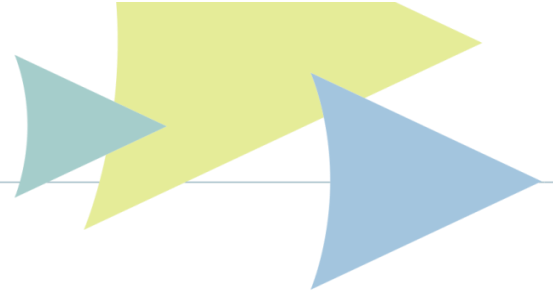
(Questionnaire juin 2019 - Katalyse, Total des TPE et PME ayant répondu : 124)





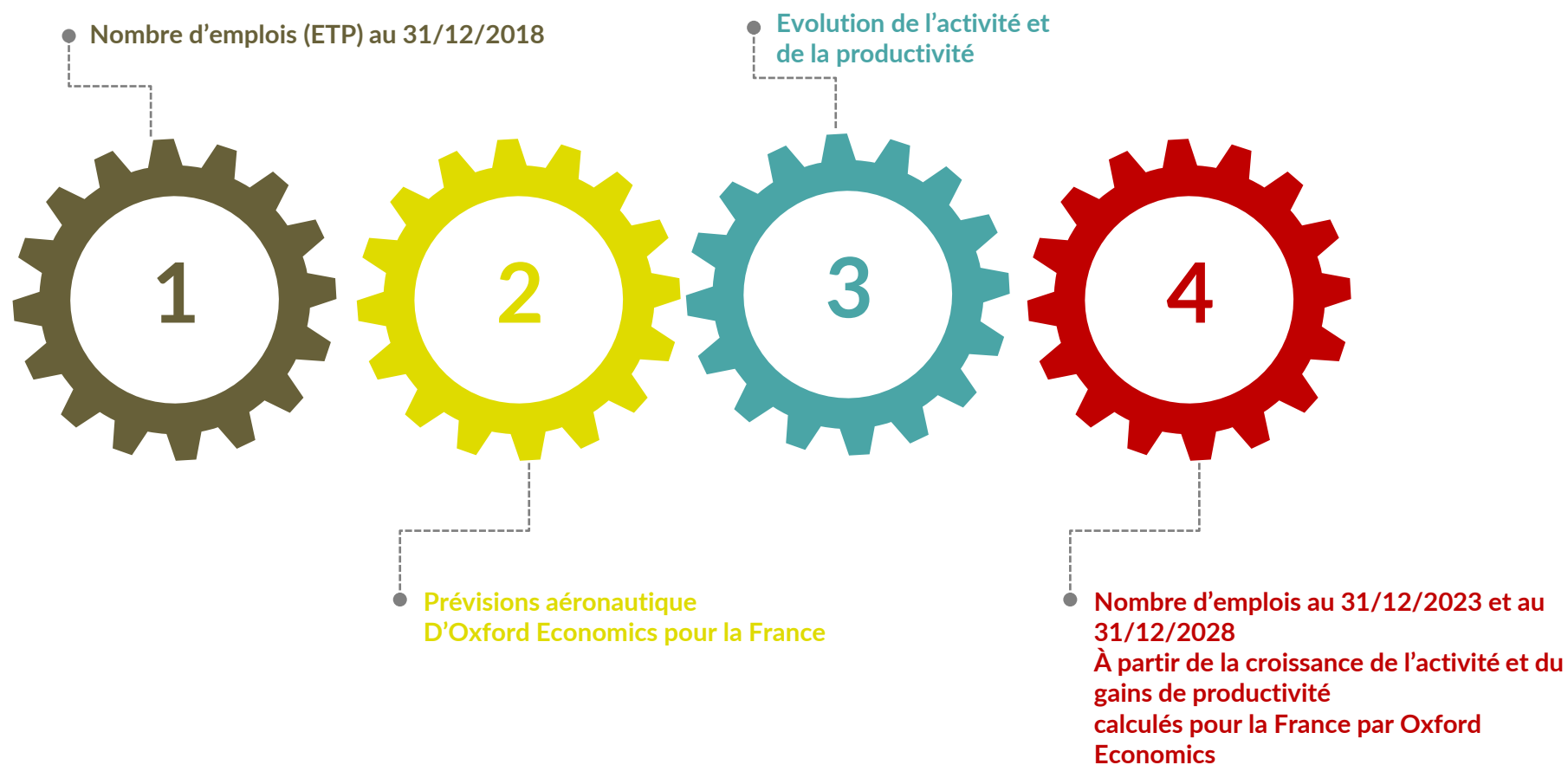
## MOYENS POUR DEVELOPPER LES COMPETENCES DANS LES PME (Questionnaire juin 2019 - Katalyse, Total des TPE et PME ayant répondu : 124)



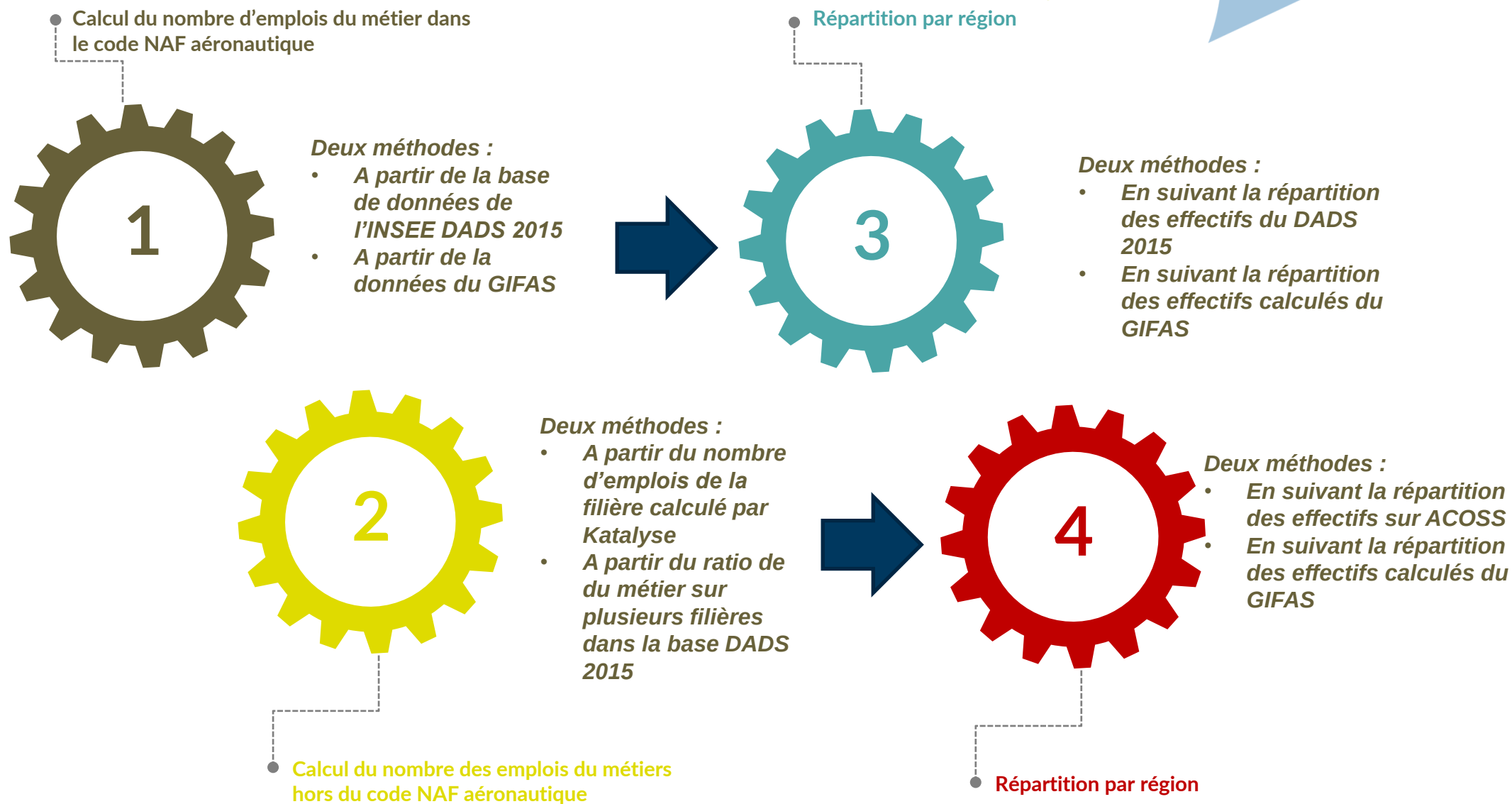


## ► **Méthode d'analyse quantitative des recrutements et des besoins en formation**

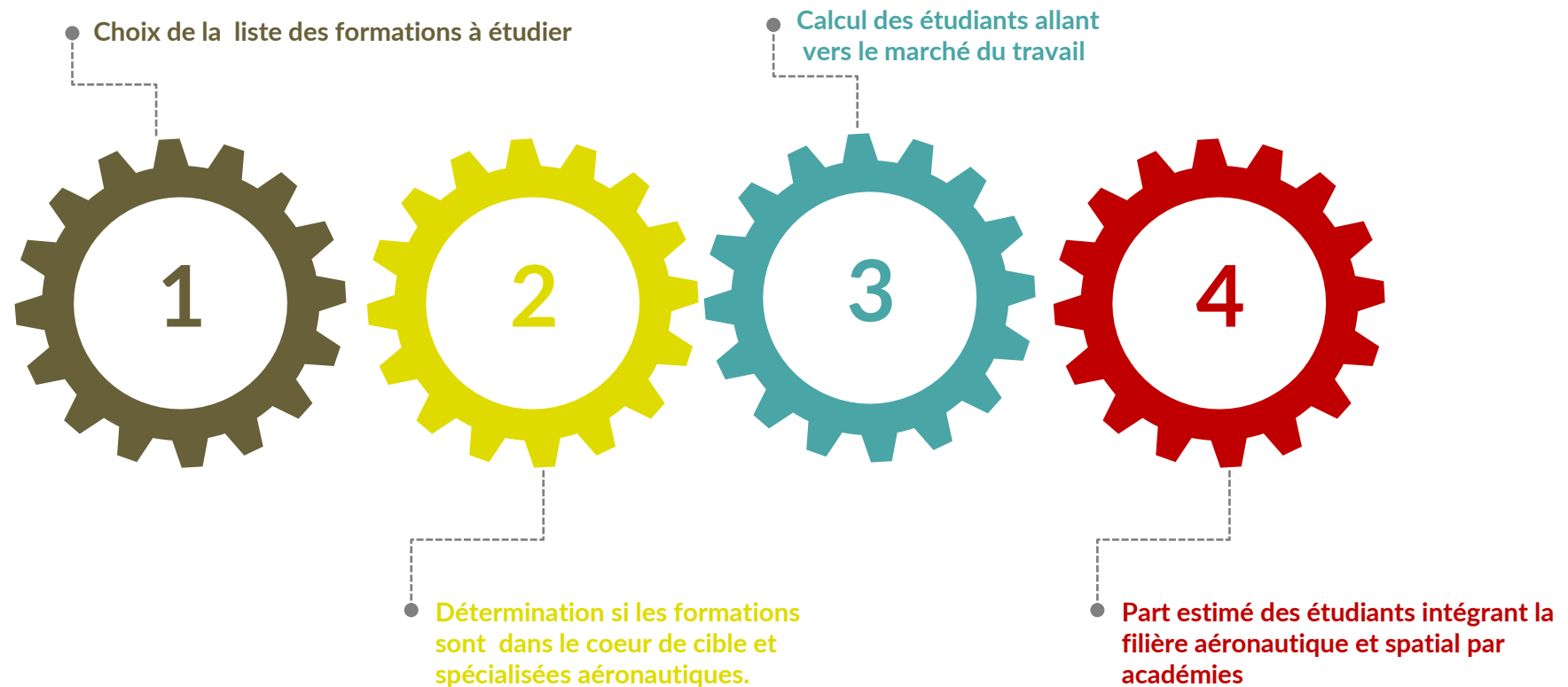
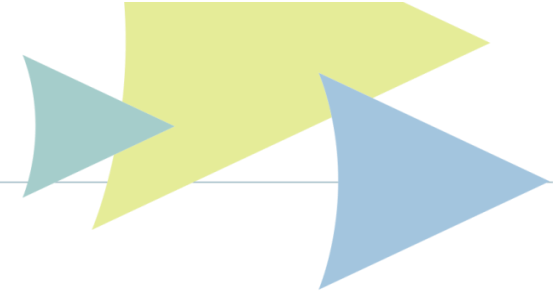
# Méthode : calcul prévisionnel du nombre d'emplois à 5 et 10 ans

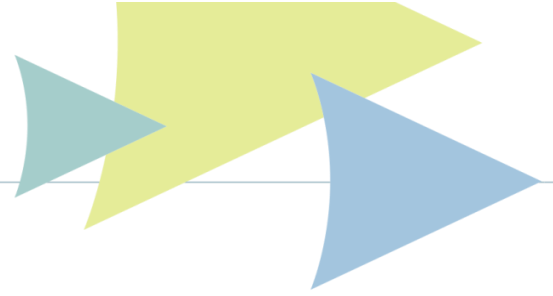


# Méthode : calcul du nombre d'emplois en 2018 et répartition des emplois par région



# Méthode : calcul des sortants de formation

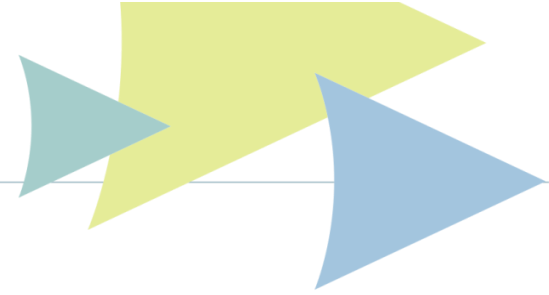




## ► Analyse des métiers choisis par le groupe technique



# Les métiers étudiés durant la mission



## ► Première liste :

- Ajusteur-monteur de sous-ensembles aéronautiques
- Chaudronnier aéronautique
- Soudeur aéronautique
- Technicien sur machines à commandes numériques
- Zoom Usineur / tourneur-fraiseur traditionnel
- Zoom sur Technicien en fabrication additive
- Technicien en traitement de surface (hors peinture)

## ► Deuxième liste (suite aux demandes complémentaires) :

- Technicien de maintenance
- Monteur-câbleur aéronautique

# Titres des diplômes de l'éducation nationale étudiés

| Diplôme spécialisé                                                                                      | Ajusteur-monteur de sous-ensembles aéronautiques | Chaudronnier aéronautique | Soudeur aéronautique | Technicien sur machines à commandes numériques | Technicien en traitement de surface (hors peinture) | Technicien de maintenance | Monteur-câbleur aéronautique |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------|----------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------|
| Licence Pro - 2003306 - PRODUCTION INDUSTRIELLE CONCEPTION ET PRODUCTION AERONAUTIQUE                   |                                                  |                           |                      |                                                |                                                     |                           |                              |
| Licence Pro - 2003423 - ELECTRICITE ET ELECTRONIQUE ELECTRONIQUE POUR L'AERONAUTIQUE ET SPATIAL         |                                                  |                           |                      |                                                |                                                     |                           |                              |
| Licence Pro - 2006313 - MAINTENANCE DES SYSTEMES PLURITECHNIQUES AERONAUTIQUE                           |                                                  |                           |                      |                                                |                                                     | X                         |                              |
| Licence Pro - 2006401 - RESEAUX ET TELECOMMUNICATIONS INGENIERIE DES SYSTEMES EMBARQUES EN AERONAUTIQUE |                                                  |                           |                      |                                                |                                                     |                           |                              |
| Licence Pro - 2400119 - METIERS DE L'INDUSTRIE : INDUSTRIE AERONAUTIQUE                                 |                                                  |                           |                      |                                                |                                                     |                           |                              |
| MC - 01025308 - AERONAUTIQUE OPTION AVIONS A MOTEURS A TURBINES (NIVEAU IV)                             |                                                  |                           |                      |                                                |                                                     | X                         |                              |
| MC - 01025309 - AERONAUTIQUE OPTION AVIONS A MOTEURS A PISTONS (NIVEAU IV)                              |                                                  |                           |                      |                                                |                                                     | X                         |                              |
| MC - 01025310 - AERONAUTIQUE OPTION HELICOPTERES A MOTEURS A TURBINES (NIVEAU IV)                       |                                                  |                           |                      |                                                |                                                     | X                         |                              |
| MC - 01025312 - AERONAUTIQUE OPTION AVIONIQUE (NIVEAU IV)                                               |                                                  |                           |                      |                                                |                                                     | X                         | X                            |
| MC - 01025408 - TECHNICIEN(NE) EN CHAUDRONNERIE AERONAUTIQUE ET SPATIALE (NIVEAU IV)                    |                                                  | X                         |                      |                                                |                                                     |                           |                              |
| BTS - 32025302 - AERONAUTIQUE                                                                           |                                                  |                           |                      |                                                |                                                     |                           |                              |
| BacPro - 40025302 - AERONAUTIQUE OPTION AVIONIQUE                                                       | X                                                |                           |                      |                                                |                                                     | (x)                       |                              |
| BacPro - 40025303 - AERONAUTIQUE OPTION SYSTEMES                                                        | X                                                |                           |                      |                                                |                                                     | (x)                       |                              |
| BacPro - 40025304 - AERONAUTIQUE OPTION STRUCTURE                                                       | X                                                |                           |                      |                                                |                                                     | (x)                       |                              |
| CAP - 50025305 - AERONAUTIQUE OPTION AVIONIQUE                                                          | (x)                                              |                           |                      |                                                |                                                     |                           | X                            |
| CAP - 50025306 - AERONAUTIQUE OPTION SYSTEMES                                                           | (x)                                              |                           |                      |                                                |                                                     |                           |                              |
| CAP - 50025307 - AERONAUTIQUE OPTION STRUCTURES                                                         | (x)                                              |                           |                      |                                                |                                                     |                           |                              |

X : utilisation principale du parcours pour le métier

(x) : utilisation partielle ou en perte de vitesse

# Ajusteur-monteur de sous-ensembles aéronautiques

## Analyse nationale



### Ajusteur monteur

- **Description du métier dans la branche :**
  - Activité de fabrication et d'assemblage : ajuste et assemble les pièces ou sous-ensembles de structures métalliques et composites d'un aéronef
  - Activité de maintenance : entretien et répare les sous-ensembles de structures métalliques et composites d'un aéronef

- **Terminologies associées :**
  - Ajusteur-monteur de cellules aéronefs
  - Ajusteur-monteur composite
  - Ajusteur-monteur structure aéronautique
  - Ajusteur-monteur voilure
  - Monteur-assembleur

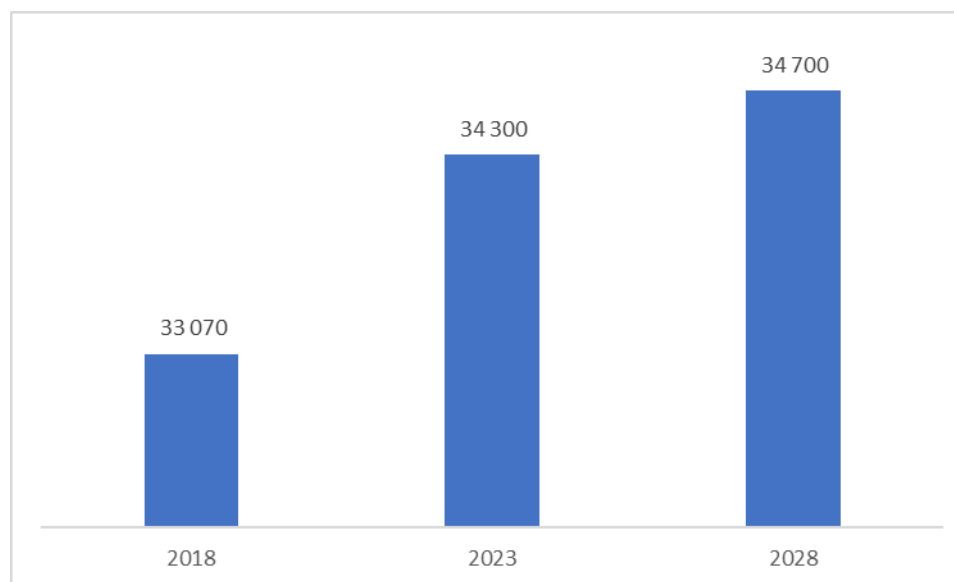
### ► Perspectives d'évolution du métier :

- **Besoins en « monteurs-ajusteurs et ouvriers non qualifiés du montage-métallerie » dans le secteur des matériels de transport :**
  - **4 005 projets de recrutements non saisonniers** référencés par Pôle d'Emploi en septembre 2019
    - ◆ 36 % des projets étant jugés difficiles
  - Concentration de ces projets en Grand-Est, Nouvelle-Aquitaine, Occitanie et Normandie
- **Métier en mutation lié à un fort besoin de polyvalence et de l'intégration des technologies de l'usine du futur**

### EVOLUTION DES EFFECTIFS DES AJUSTEURS-MONTEURS DU SECTEUR AÉRONAUTIQUE ET SPATIAL

Source : INSEE (DADS 2015) ; retraitement Katalyse

**Nombre total : 33 070**



# Ajusteur-monteur de sous-ensembles aéronautiques

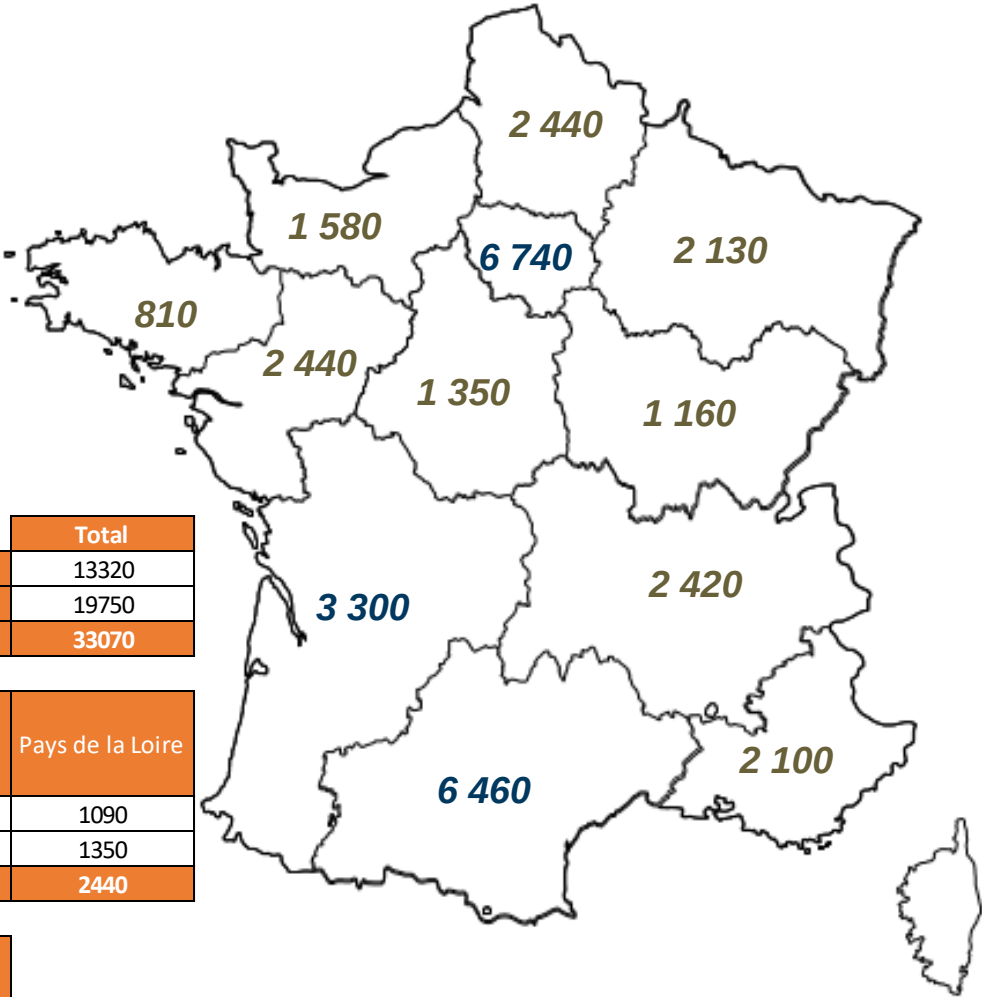
## Analyse régionale



### RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES AJUSTEURS-MONTEURS DU SECTEUR AÉRONAUTIQUE ET SPATIAL

Source : INSEE (DADS 2015) ; retraitement Katalyse

Nombre total : 33 070



|                                                                  | Total |
|------------------------------------------------------------------|-------|
| Estimation du nombre de salariés code naf de l'aéronautique      | 13320 |
| Estimation du nombre de salariés hors code naf de l'aéronautique | 19750 |
| TOTAL                                                            | 33070 |

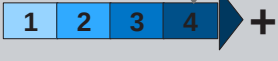
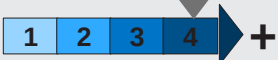
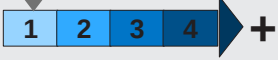
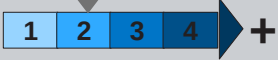
| Île-de-France | Centre-Val de Loire | Bourgogne – Franche-Comté | Normandie | Hauts-De-France | Grand-Est | Pays de la Loire |
|---------------|---------------------|---------------------------|-----------|-----------------|-----------|------------------|
| 2190          | 530                 | 550                       | 610       | 1210            | 960       | 1090             |
| 4550          | 820                 | 610                       | 970       | 1230            | 1170      | 1350             |
| 6740          | 1350                | 1160                      | 1580      | 2440            | 2130      | 2440             |

| Bretagne | Nouvelle-Aquitaine | Occitanie | Auvergne – Rhône-Alpes | Provence-Alpes-Côte d'Azur | Corse |
|----------|--------------------|-----------|------------------------|----------------------------|-------|
| 190      | 1510               | 2860      | 670                    | 920                        | 10    |
| 620      | 1790               | 3600      | 1750                   | 1180                       | 20    |
| 810      | 3300               | 6460      | 2420                   | 2100                       | 30    |

# Ajusteur-monteur de sous-ensembles aéronautiques

## Compétences clés



| Bloc de compétences                                                                                 | Degré de spécificité aéronautique                                                       | Compétences et connaissances clés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lire et interpréter une fiche d'instruction et un plan d'exécution                                  | -  +   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Connaissance de l'architecture générale d'un aéronaf, par ATA, le zoning avion, et les axes avions</li> <li>Connaissance de la symbologie spécifique des plans aéronautiques</li> <li>Repérer les éléments qui composent l'ensemble du montage et leur mode de fixation</li> <li>Maîtriser l'anglais technique (aéronautique)</li> </ul>                                                                                                                  |
| Préparer les pièces, outillages et moules préalables à l'assemblage                                 | -  +   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Connaissance des matériaux usuels aéronautiques, des états de livraison et de leurs nominations</li> <li>Réaliser les opérations de pose des fixations (perçage, alésage, fraisage, taraudage)</li> <li>Maîtriser les fixations usuelles aéronautiques : fixations aveugles à visser (type Jo Bolt), à sertir (type SL, LGP), de type boulon (écrou à rupture fusible type Hi Lite, Hi Lok), autres fixations aveugles (type huck, cherry max)</li> </ul> |
| Réaliser les ajustements, les finitions et assembler les éléments et les sous-ensembles mécaniques  | -  +   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Positionner et assembler les pièces les unes aux autres</li> <li>Savoir utiliser les outils à main, les machines-outils et les instruments de mesure</li> <li>Assurer la sécurité et la propreté à son poste de travail en appliquant scrupuleusement les règles de FOD (Foreign Object Damage, Foreign Object Debris = Dommages par corps étrangers, Débris de corps étrangers)</li> </ul>                                                               |
| Procéder aux tests de contrôle de fonctionnement spécifiques et dépendants des normes aérospatiales | -  +  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Connaissance des instruments de mesure tridimensionnelle (ex : Metrolog XG 5)</li> <li>Connaissance et respect de la norme EN 9100</li> <li>Assurer l'étanchéité et la protection des pièces</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Identifier les défauts / dysfonctionnements et procéder aux modifications et réajustements          | -  + | <ul style="list-style-type: none"> <li>Connaissance et respect de la norme EN 9100</li> <li>Utiliser des instruments de mesure (pied à coulisse, jauge, palmer...)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Assurer la maintenance et l'entretien des outils, porte-outils et moyens de production              | -  + | <ul style="list-style-type: none"> <li>Habilitation électrique basse et haute tension dans certains cas</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Renseigner les données de traçabilité, de contrôle et de gestion                                    | -  + | <ul style="list-style-type: none"> <li>Maîtriser l'anglais technique (aéronautique)</li> <li>Participer à la gestion de configuration en respectant les exigences complémentaires de la norme EN 9100</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

# Ajusteur-monteur de sous-ensembles aéronautiques

## Formations liées



### Formation initiale

#### ► Diplômes « cœur de cible » :

- **Bac Pro Aéronautique** option mécanicien système cellule ; option structure ; option avionique
- **Bac Pro Maintenance des équipements industriels**
- **Bac Pro Microtechniques**
- **Bac Pro Technicien modelleur**

#### ► Diplômes connexes :

- **Bac Pro Technicien d'usinage ; Technicien outilleur**
- **MC Aéronautique** option avionique ; option avions à moteur (pistons, turbines) ; option avions à turbomachines ; option hélicoptères à moteur
- **DUT Génie mécanique et productique**
- **BTS Aéronautique**

*Diplôme spécialisé industrie aéronautique et spatiale*

### Formation continue

#### ► Titres professionnels :

- **TP Monteur de structures aéronautiques**
- **TP Technicien aérostructure**

#### ► Certificats de Qualification Paritaire de la Métallurgie :

- **CQPM Ajusteur-monteur industriel**
- **CQPM Ajusteur outilleur en emboutissage**
- **CQPM Ajusteur Monteur de structures aéronefs**
- **CQPM Ajusteur Monteur d'Outillages de Production**

#### ► Autres certifications complémentaires :

- **CACES**

# Ajusteur-monteur de sous-ensembles aéronautiques

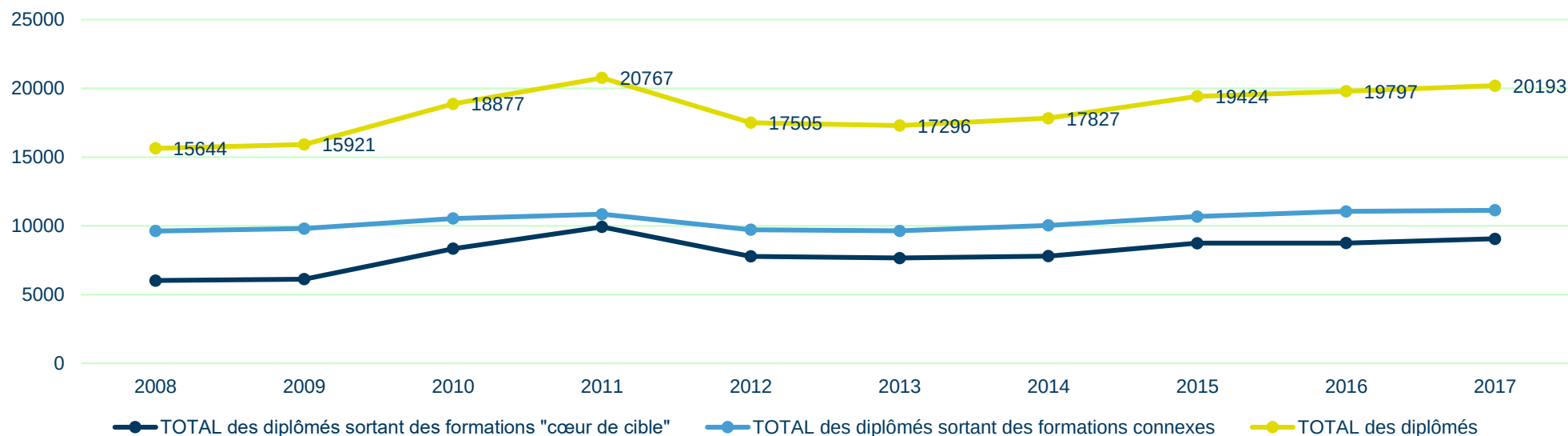
## Evolution des sortants des formations initiales retenues



### RÉPARTITION PAR ANNÉE DES SORTANTS DES FORMATIONS INITIALES RETENUES SELON LA NATURE DE LEUR DIPLÔME

Source : Education Nationale (CEREQ) ; retraitement Katalyse

TCAM sur la période : 4 %



### ► Entre 2012 et en 2017, une augmentation des sortants :

- Plus de 1400 bacs pro cœurs de cible en plus sur la période
- Dans le même temps une stagnation voire une diminution des bacs pro connexes
- Des mentions complémentaires complétant un minima les besoins avec 325 sortants en 2017

# Ajusteur-monteur de sous-ensembles aéronautiques

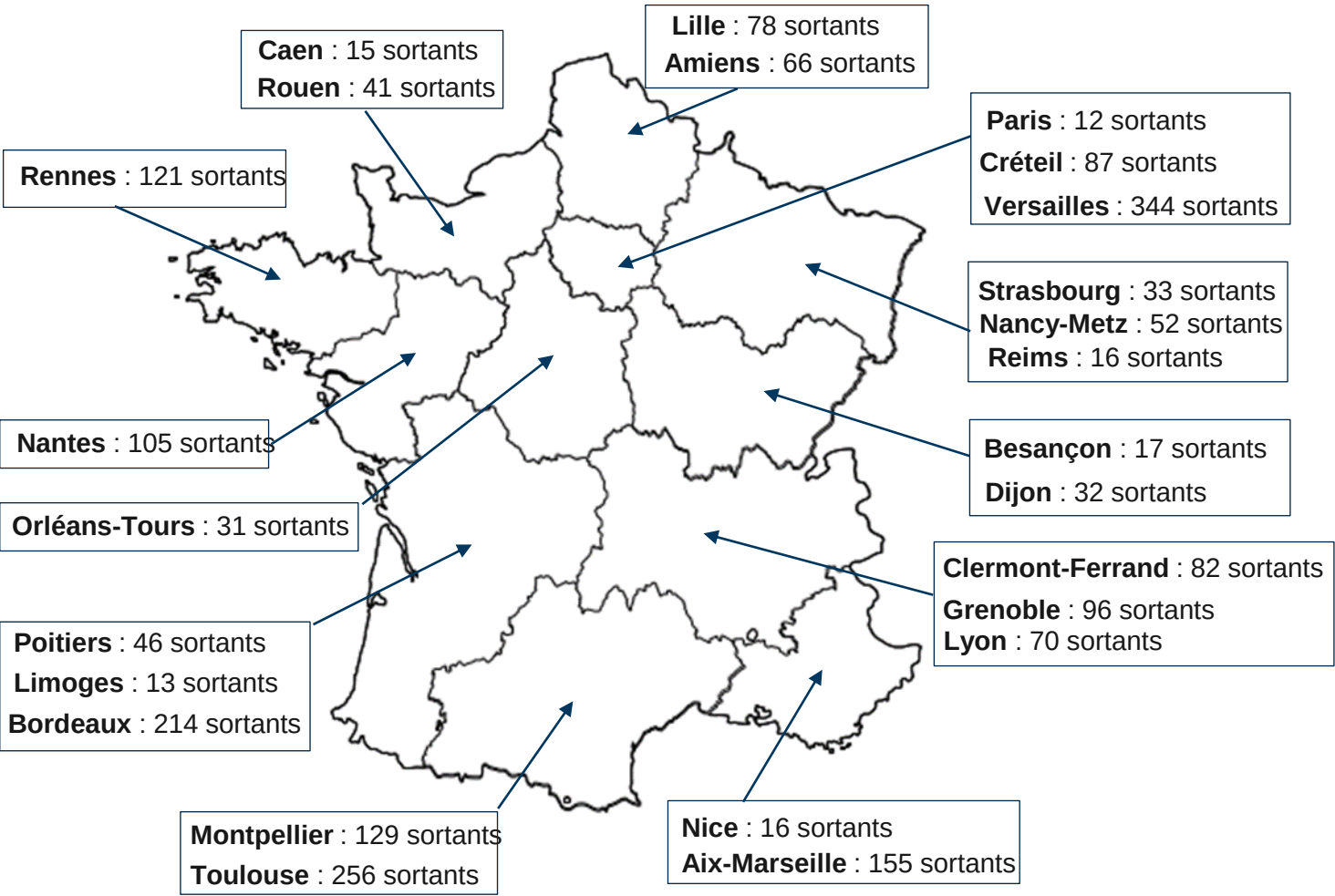
## Sortants des formations initiales retenues adressant la filière



### RÉPARTITION PAR ACADÉMIE DES SORTANTS DES FORMATIONS INITIALES RETENUES DESTINÉS AU MARCHÉ AÉRONAUTIQUE ET SPATIAL

Source : Education Nationale (CEREQ) ; retraitement Katalyse

Total = 2 125 sortants maximum cumulé des académies



Effectifs maximum diplômés des formations retenues depuis 2014

18 272 sortants maximum / an

Effectifs sortants vers le marché du travail et dont les diplômes sont intéressants pour la filière

5 628 sortants maximum / an

Part sur le marché aéronautique et spatial

2 125 sortants maximum / an



# Ajusteur-monteur de sous-ensembles aéronautiques

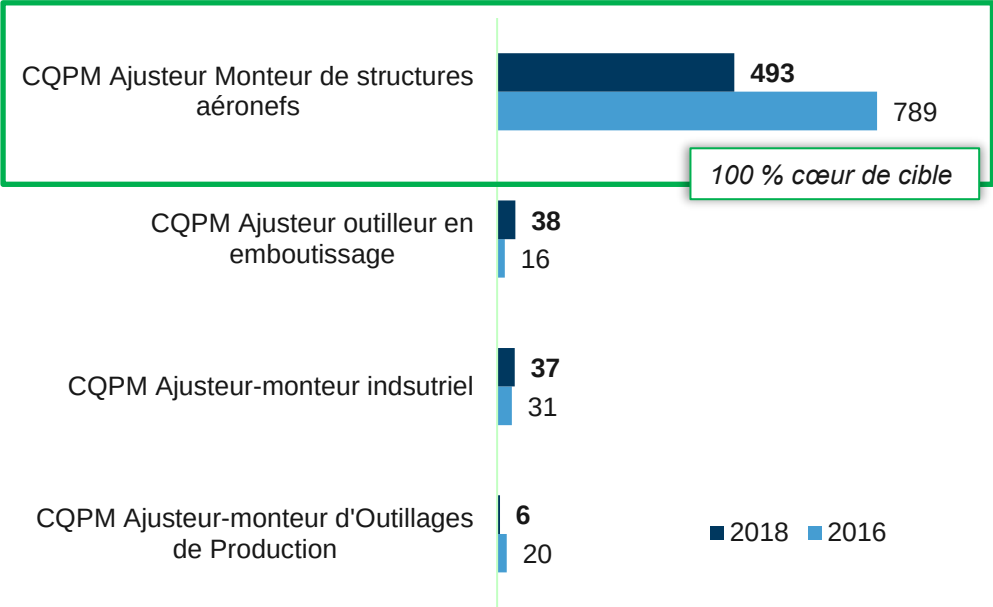
## CQPM délivrées



### NOMBRE DE CANDIDATS ADMIS PAR CQPM RETENUS EN 2016 ET 2018

Source : Observatoire de la Métallurgie ; traitement Katalyse

Total 2016 : 856 | Total 2018 : 574



- Estimation du poids de la filière aéronautique et spatiale dans les CQPM non spécifiques :
  - 15 % des effectifs, soit 12 admis adressant la filière
- 505 admis adressant la filière aéronautique et spatiale en 2018
  - Baisse du fait des évolutions probables des politiques nationales

### CST AYANT DÉLIVRÉES LE PLUS DE CQPM RETENUES EN 2018

Source : Observatoire de la Métallurgie ; traitement Katalyse

99 % du total des admis en 2018

| Chambres syndicales territoriales                 | Total 2018 |
|---------------------------------------------------|------------|
| UIMM Loire-Atlantique (44)                        | 180        |
| UIMM Midi-Pyrénées (31-09-12-32-46-81-82)         | 155        |
| UIMM Picardie                                     | 52         |
| UIMM Charente-Maritime (17)                       | 46         |
| GIM - Île de France (92-77)                       | 24         |
| UIMM Littoral Pas de Calais (62)                  | 21         |
| UIMM Adour - Pyrénées - Occitanie (65)            | 20         |
| UIMM Provence-Alpes-Côte d'Azur (13-04)           | 12         |
| UIMM Loiret - Touraine (45 - 37)                  | 9          |
| UIMM Val de Loire - Antenne de Blois (41)         | 9          |
| UIMM Lorraine (57)                                | 8          |
| UIMM Adour Atlantique (64)                        | 7          |
| UIMM Doubs (25)                                   | 7          |
| UIMM Champagne Ardenne                            | 5          |
| UIMM Grand Hainaut - antenne Sambre Avesnois (59) | 4          |
| UIMM Belfort - Montbéliard (90 - 25)              | 3          |
| UIMM Ille-et-Vilaine et du Morbihan (35-56)       | 3          |
| UIMM Limousin (19 - 23 - 87)                      | 3          |
| UIMM Flandre Maritime (59)                        | 2          |

# Ajusteur-monteur de sous-ensembles aéronautiques

## Besoins de la filière

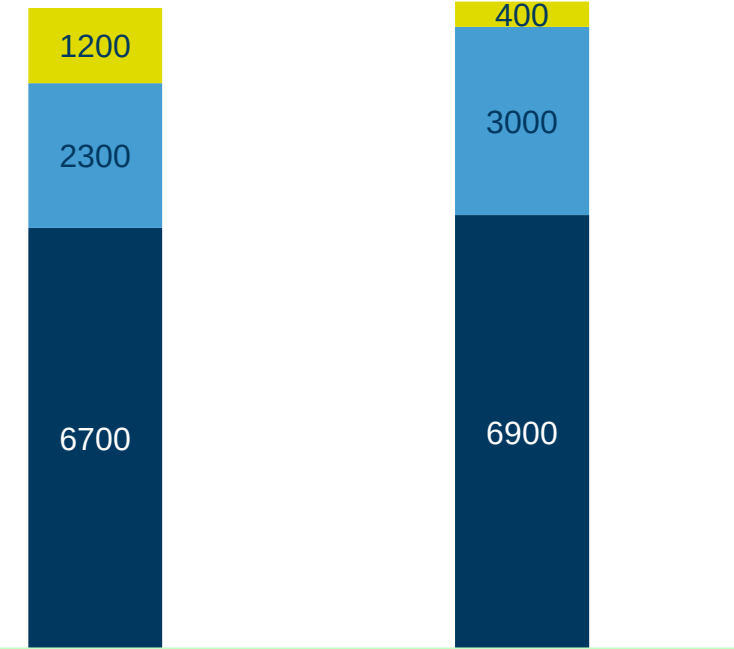


### RÉPARTITION DES BESOINS DE RECRUTEMENT DE LA FILIERE AÉRONAUTIQUE ET SPATIAL entre 2018 et 2028

Sources : retraitement Katalyse

**Besoins : 10 200**

**Besoins : 10 300**



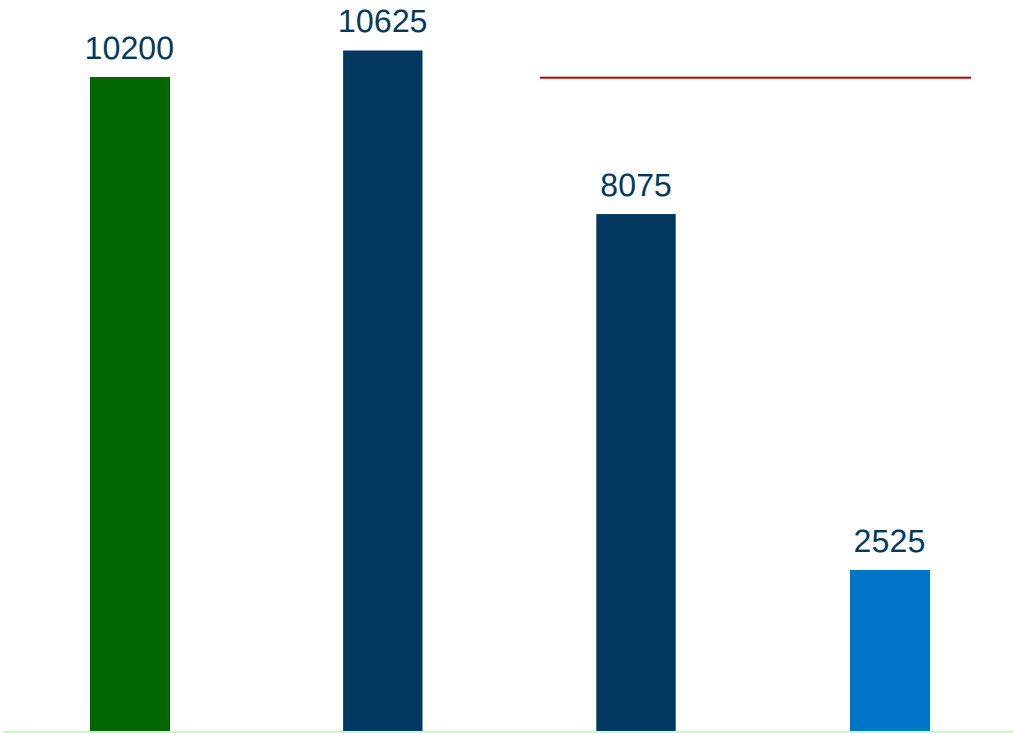
2018-2022

2023-2028

- Turn-over hors secteur
- Départ à la retraite
- Création nette d'emplois

### RÉPARTITION DES SORTANTS DE LA FILIERE AÉRONAUTIQUE ET SPATIAL sur 5 ans

Source : Education Nationale (CEREQ) + Observatoire de la métallurgie ; retraitement Katalyse



Recrutement de la filière

Places existantes et diplômantes

Sortants intégrant la filière dans les années futures

Nombre de CQPM si même effort\*

\* : il n'est pas possible de sommer les deux dernières rubriques puisque certains parcours utilisent les deux qualifications

# Ajusteur-monteur de sous-ensembles aéronautiques

## Préconisations

### Formation initiale spécialisée en aéronautique

Quelques ajustements sur les sujets suivants : EN9100, FOD/état de propreté ou encore les méthodes de mesure et de vérification des pièces pour le BAC pro Aéronautique

### Formation continue spécialisée en aéronautique

CQPM ajusteur monteur aéronautique : prise en compte des méthodes de tracking des pièces et de mesure de l'usine du futur sont rarement abordées

### Formation initiale généraliste

Amélioration des technologies dans les formations : méthodes de suivi et de mesure  
Besoin de modules d'initiation sur les méthodes d'aéronautique spécifiques à l'industrie

### Catalogue de formations pour les sous-traitants (propositions)

Initiation à la production industrielle en aéronautique  
Modalité de mise en œuvre de EN9100  
Analyse de la qualité et FOD  
Technologies de l'Usine du Futur



**Nombreuses modifications**



**Quelques améliorations**



**En adéquation**

# Chaudronnier aéronautique

## Analyse nationale



### Chaudronnier

- **Description du métier dans la branche :**
  - Transforme le métal en feuilles, tubes ou profilés pour fabriquer les éléments de structure d'un aéronef
  - Travaille à la main et de plus en plus à l'ordinateur : utilisation quotidienne de machines-outils (poinçonneuses ou plieuses à commande numérique, soudure laser, scanners...)

- **Terminologies associées :**

- Chaudronnier-ajusteur
- Chaudronnier soudeur
- Chaudronnier tuyauteur
- Chaudronnier d'atelier
- Chaudronnier-tôlier

### ► Perspectives d'évolution du métier :

#### ► Besoins en « chaudronniers, tôliers, traceurs, serruriers, métalliers, forgerons » dans le secteur des matériels de transport :

- 806 projets de recrutements non saisonniers référencés par Pôle d'Emploi en septembre 2019

- ◆ 78 % des projets étant jugés difficiles

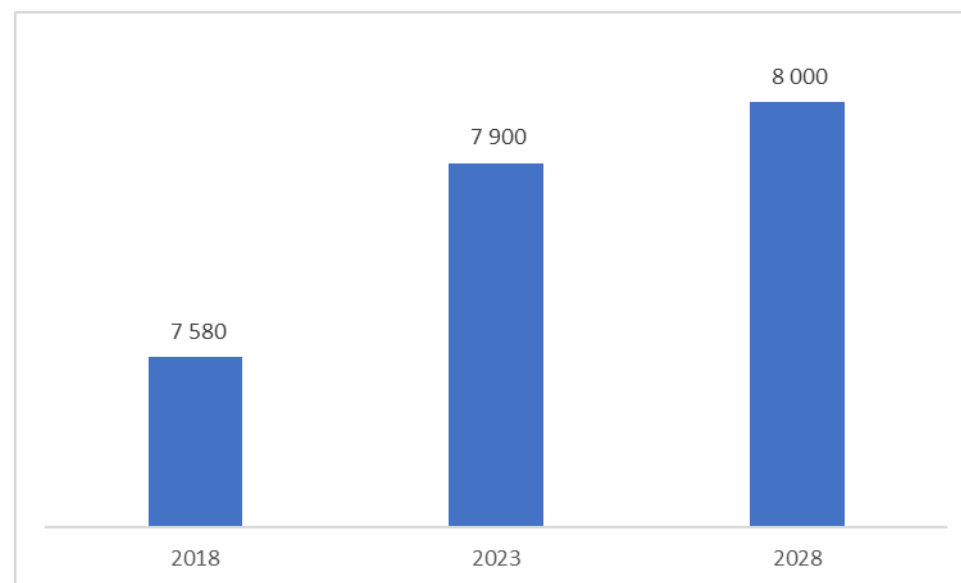
- Concentration de ces projets en Pays-de-la-Loire, AURA, Bretagne et Centre-Val-de-Loire

#### ► Métier en mutation du fait de l'intégration des technologies de l'usine du futur : robotique de soutien pour les grandes pièces, tracking, mesure 4.0...

#### EVOLUTION DES EFFECTIFS DES CHAUDRONNIERS DU SECTEUR AÉRONAUTIQUE ET SPATIAL

Source : INSEE (DADS 2015) ; retraitement Katalyse

**Nombre total : 7 580**



# Chaudronnier aéronautique

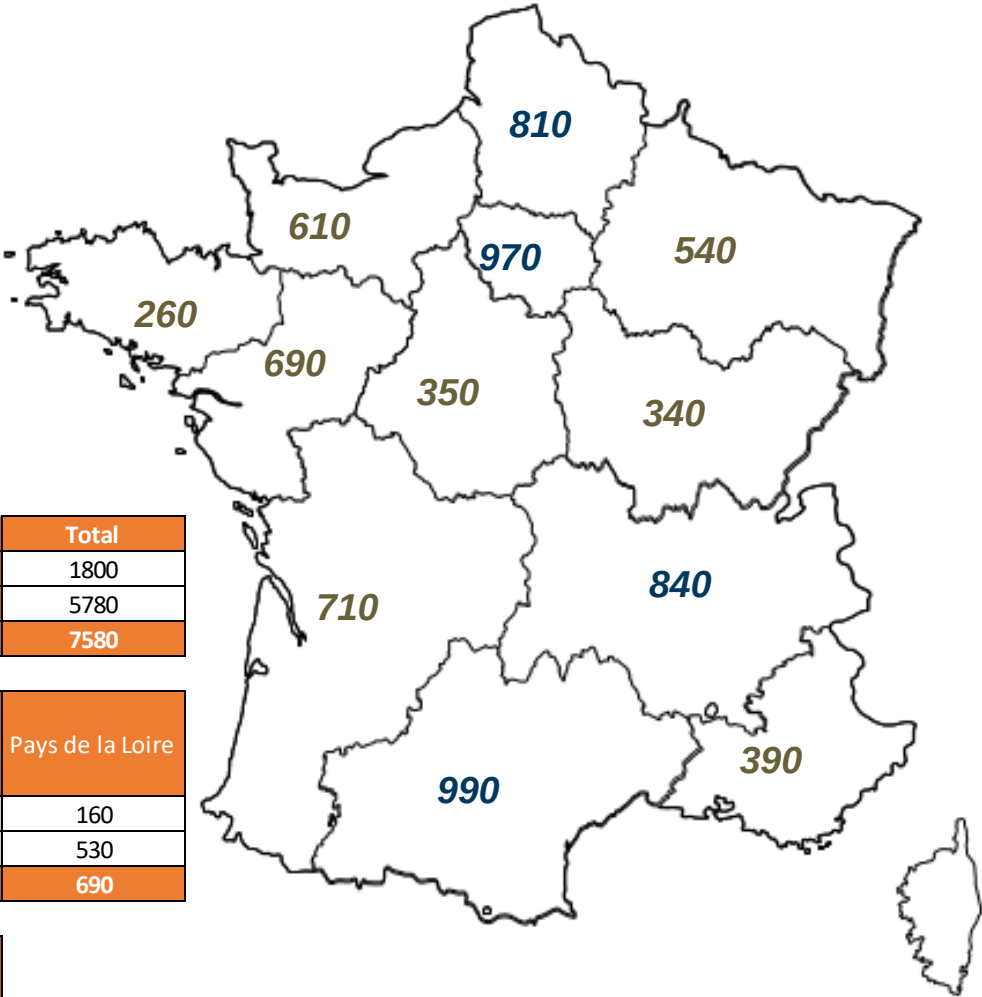
## Analyse régionale



### RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES CHAUDRONNIERS DU SECTEUR AÉRONAUTIQUE ET SPATIAL

Source : INSEE (DADS 2015) ; retraitement Katalyse

Nombre total : 7580



|                                                                  | Total |
|------------------------------------------------------------------|-------|
| Estimation du nombre de salariés code naf de l'aéronautique      | 1800  |
| Estimation du nombre de salariés hors code naf de l'aéronautique | 5780  |
| TOTAL                                                            | 7580  |

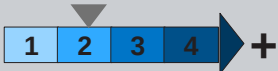
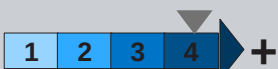
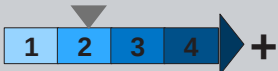
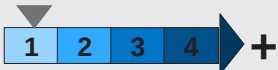
| Île-de-France | Centre-Val de Loire | Bourgogne – Franche-Comté | Normandie | Hauts-De-France | Grand-Est | Pays de la Loire |
|---------------|---------------------|---------------------------|-----------|-----------------|-----------|------------------|
| 290           | 60                  | 70                        | 150       | 230             | 50        | 160              |
| 680           | 290                 | 270                       | 460       | 580             | 490       | 530              |
| 970           | 350                 | 340                       | 610       | 810             | 540       | 690              |

| Bretagne | Nouvelle-Aquitaine | Occitanie | Auvergne – Rhône-Alpes | Provence-Alpes-Côte d'Azur | Corse |
|----------|--------------------|-----------|------------------------|----------------------------|-------|
| 40       | 200                | 360       | 80                     | 100                        | 0     |
| 220      | 510                | 630       | 760                    | 290                        | 10    |
| 260      | 710                | 990       | 840                    | 390                        | 10    |

# Chaudronnier aéronautique

## Compétences clés



| Bloc de compétences                                                                                 | Degré de spécificité aéronautique                                                       | Compétences et connaissances clés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lire et interpréter une fiche d'instruction et un plan d'exécution                                  | -  +   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Connaissance des techniques de transformation des matériaux métalliques</li> <li>Connaissance de la symbologie spécifique des plans aéronautiques</li> <li>Maîtriser l'anglais technique (aéronautique)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Préparer les pièces, outillages et équipements                                                      | -  +   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Connaissance des matériaux usuels aéronautiques, des états de livraison et de leurs nominations</li> <li>Choisir, équiper et régler les outils de formage d'une machine à étirer et à retreindre</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Mettre en forme les matériaux à l'aide de machines ou manuellement                                  | -  +   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Conduire des opérations d'allongement et de retreint sur différents matériaux usuels aéronautiques sur machine pour pièce en tôle ou profilé</li> <li>Conduire des opérations de pliage sur pièce en alliage léger (ex : série 2000) en trempe fraîche et/ou sur une presse-plieuse réglée ou à commande manuelle sur matériaux de type acier inoxydable, titane, inconel ou alliage léger (ex : série 5000)</li> <li>Former manuellement « en l'air » des pièces chaudronnées en tôle en matériau usuel aéronautique par allongement, retreint, cambrage en porte à faux</li> </ul> |
| Procéder aux tests de contrôle de fonctionnement spécifiques et dépendants des normes aérospatiales | -  +   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Connaissance des instruments de mesure, des calibres et mannequin de réalisation et de contrôle</li> <li>Connaissance et respect de la norme EN 9100</li> <li>Assurer la qualité et la résistances des pièces (conformité à l'ordre de fabrication)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Réaliser les opérations usuelles de post-fabrication                                                | -  + | <ul style="list-style-type: none"> <li>Connaissance et respect de la norme EN 9100</li> <li>Conduire des opérations de grenaillage sur machine</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Assurer la maintenance préventive et/ou curative de premier niveau                                  | -  + | <ul style="list-style-type: none"> <li>Connaissance des équipements : répartiteur, table de coulée, électrodes, réfractaires...</li> <li>Habilitation électrique basse et haute tension</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Renseigner les données de traçabilité, de contrôle et de gestion                                    | -  + | <ul style="list-style-type: none"> <li>Maîtriser l'anglais technique (aéronautique)</li> <li>Participer à la gestion de configuration en respectant les exigences complémentaires de la norme EN 9100</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |



### Formation initiale

- ▶ **Diplômes « cœur de cible » :**
  - ▶ CAP Réalisations en chaudronnerie industrielles
  - ▶ CAP Réalisations industrielles en chaudronnerie ou soudage option A chaudronnerie
  - ▶ Bac pro Technicien en chaudronnerie industrielle
  - ▶ MC technicien en chaudronnerie aéronautique et spatiale
  - ▶ BTS Conception et réalisation en chaudronnerie industrielle
- ▶ **Diplômes connexes :**
  - ▶ Bac pro Technicien outilleur
  - ▶ MC Technicien en tuyauterie
  - ▶ BTS Conception des processus de réalisation de produits option A production unitaire

Diplôme spécialisé industrie aéronautique et spatiale

### Formation continue

- ▶ **Titres professionnels :**
  - ▶ Chaudronnier
  - ▶ Chaudronnier aéronautique
  - ▶ Agent de fabrication d'ensemble métallique
- ▶ **Certificats de Qualification Paritaire de la Métallurgie :**
  - ▶ CQPM de chaudronnier aéronautique
  - ▶ CQPM chaudronnier d'atelier
  - ▶ CQPM chaudronnier polyvalent
- ▶ **Autres certifications complémentaires :**
  - ▶ CACES

# Chaudronnier aéronautique

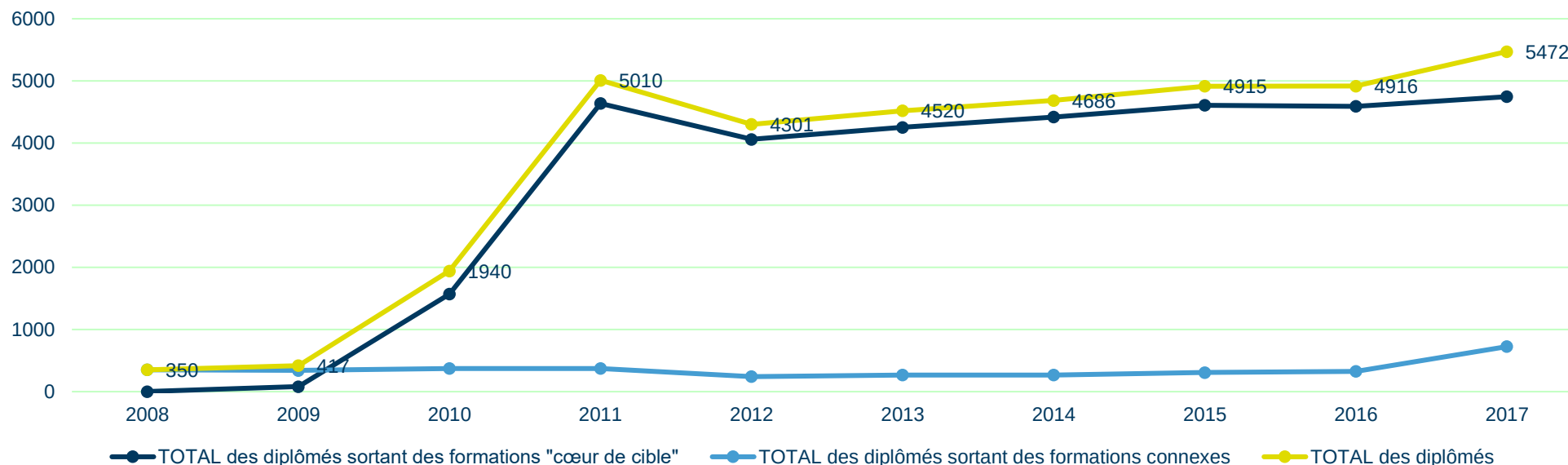
## Evolution des sortants des formations initiales retenues



RÉPARTITION PAR ANNÉE DES SORTANTS DES FORMATIONS INITIALES RETENUES SELON LA NATURE DE LEUR DIPLÔME

Source : Education Nationale (CEREP) ; retraitement Katalyse

TCAM sur la période : 16 %



### ► Hausse marquée des diplômés à partir de 2009, puis en 2017 :

- 2011 : nouveau Bac Pro ayant eu comme impact de donner de la lisibilité sur le métier de chaudronnier
- Ouverture des formations spécialisées en chaudronnerie à partir de 2017, faisant augmenter le nombre total de diplômés sortant des formations « cœur de cible »
- Ouverture du BTS Conception des processus de réalisation de produits (production sérielle – sortie de l'étude et unitaire) en 2017, faisant augmenter le nombre total de diplômés sortant des formations connexes



# Chaudronnier aéronautique

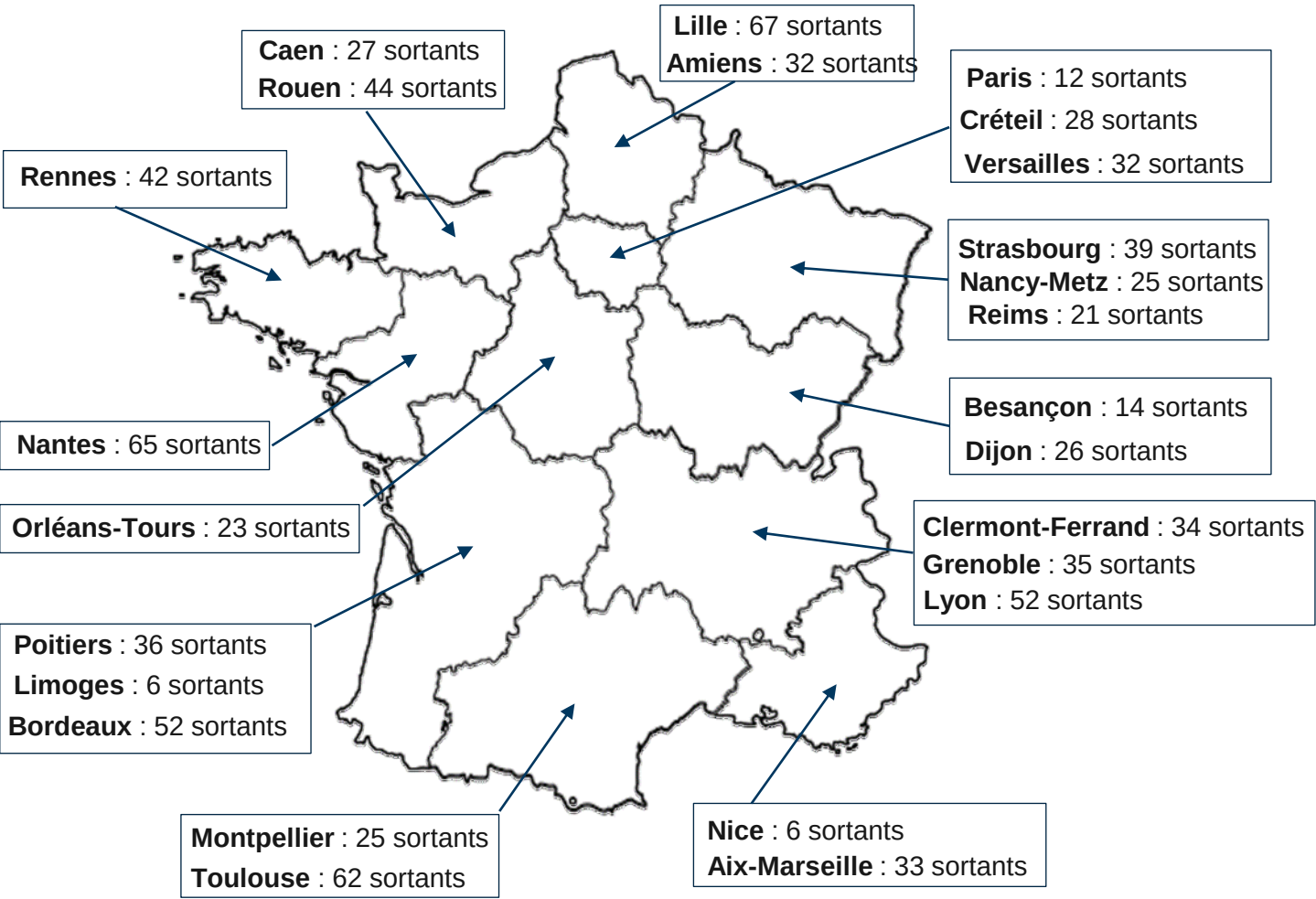
## Sortants des formations initiales retenues



### RÉPARTITION PAR ACADÉMIE DES SORTANTS DES FORMATIONS INITIALES RETENUES DESTINÉS AU MARCHÉ AÉRONAUTIQUE ET SPATIAL

Source : Education Nationale (CEREP) ; retraitement Katalyse

Total = 840 sortants maximum cumulé des académies



Effectifs maximum diplômés des formations retenues depuis 2014

6 970 sortants maximum / an

Effectifs sortants vers le marché du travail et dont les diplômes sont intéressants pour la filière

4 420 sortants maximum / an

Part sur le marché aéronautique et spatial

840 sortants maximum / an

# Chaudronnier aéronautique

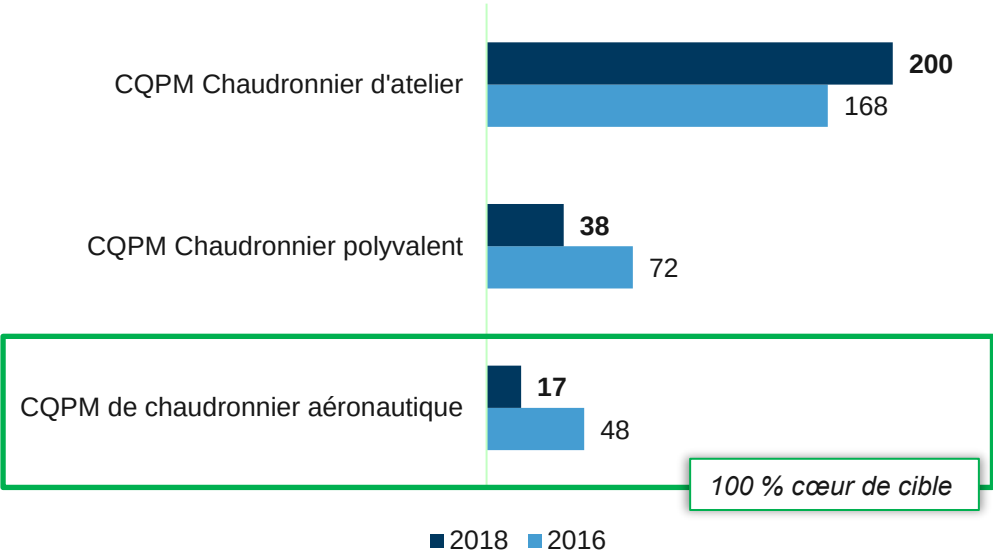
## CQPM délivrées



### NOMBRE DE CANDIDATS ADMIS PAR CQPM RETENUS EN 2016 ET 2018

Source : Observatoire de la Métallurgie ; retraitement Katalyse

Total 2016 : 288 | Total 2018 : 255



- Estimation du poids de la filière aéronautique et spatiale dans les CQPM non spécifique :
  - 15 % des effectifs, soit 36 admis adressant la filière
- 53 admis adressant la filière aéronautique et spatiale

### CST AYANT DÉLIVRÉES LE PLUS DE CQPM RETENUES EN 2018

Source : Observatoire de la Métallurgie ; retraitement Katalyse

89 % du total des admis en 2018

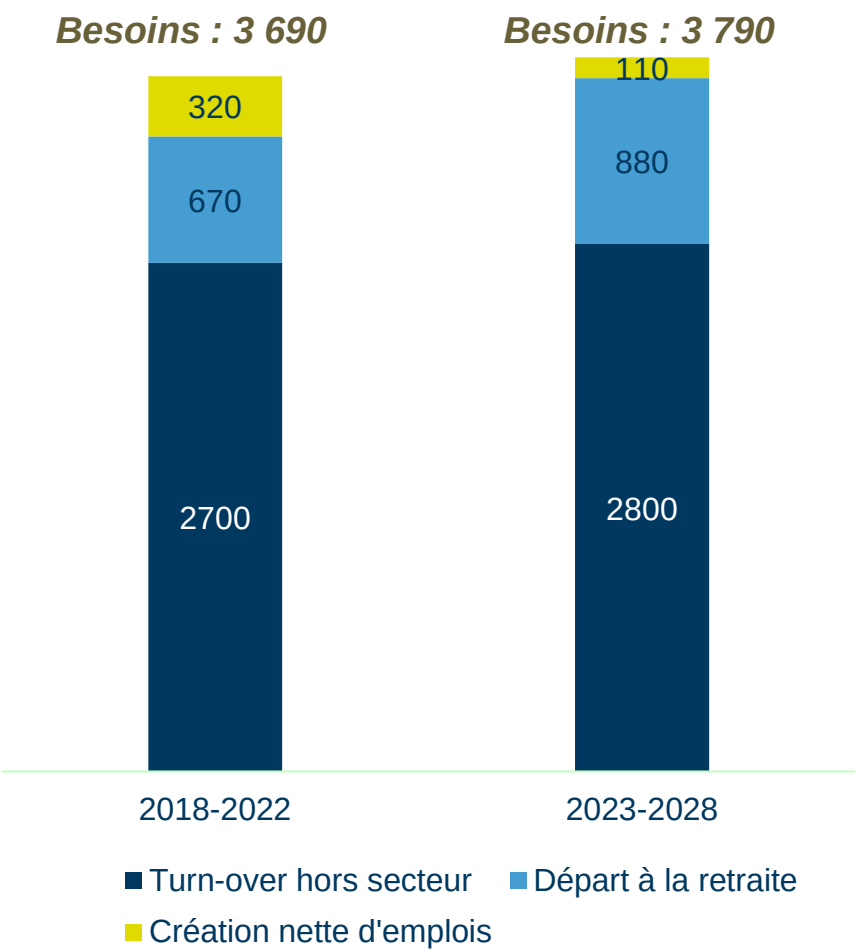
| Chambres syndicales territoriales                   | Total 2018 |
|-----------------------------------------------------|------------|
| UIMM Picardie                                       | 79         |
| UIMM Midi-Pyrénées (31-09-12-32-46-81-82)           | 19         |
| UIMM Champagne Ardenne                              | 15         |
| UIMM Centre Val de Loire - Antenne de l'Indre (36)  | 13         |
| UIMM Lorraine (57)                                  | 12         |
| UIMM Lorraine (54)                                  | 10         |
| UIMM Lyon France (69)                               | 10         |
| UIMM Loire (42)                                     | 8          |
| UIMM Gironde - Landes (33-40)                       | 7          |
| UIMM Sarthe (72)                                    | 7          |
| UIMM Adour - Pyrénées - Occitanie (65)              | 6          |
| UIMM Auvergne (63 - 03 - 15 - 43)                   | 6          |
| UIMM Flandre Maritime (59)                          | 6          |
| GIM - Île de France (92-77)                         | 5          |
| UIMM Languedoc Roussillon (34-11-66-30-48)          | 5          |
| UIMM Lorraine (55)                                  | 5          |
| UIMM Lorraine (88)                                  | 5          |
| UDIMEC (38)                                         | 4          |
| UIMM - UDIMETAL Nord Pas-de-Calais Centre (59 - 62) | 4          |

# Chaudronnier aéronautique

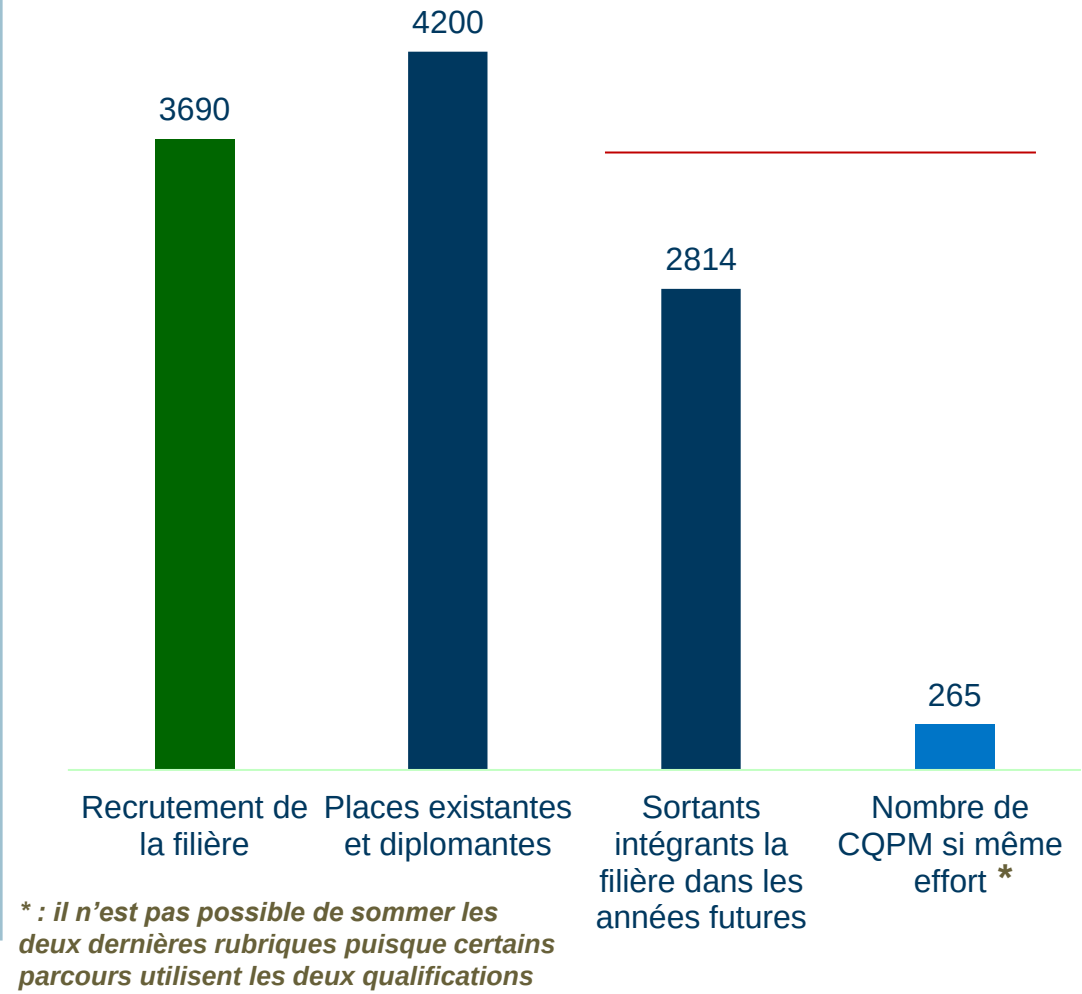
## Besoins de la filière



RÉPARTITION DES BESOINS DE RECRUTEMENT DE LA FILIERE AÉRONAUTIQUE ET SPATIAL entre 2018 et 2028  
Sources : retraitement Katalyse



RÉPARTITION DES SORTANTS DE LA FILIERE AÉRONAUTIQUE ET SPATIAL sur 5 ans  
Source : Education Nationale (CEREQ) + Observatoire de la métallurgie ; retraitement Katalyse



# Chaudronnier aéronautique

## Préconisations

### Formation initiale spécialisée en aéronautique

Une qualité des formations mais un nombre restreint sortants  
Des attentes fortes avec au moins de 2 à 3 ans d'expérience →  
augmentation de l'alternance et  
besoin d'un parcours spécifique de  
renforcement des compétences de  
chaudronnier généraliste déjà en  
place

### Formation continue spécialisée en aéronautique

CQPM de qualité cependant un  
volume faible

### Formation initiale généraliste

Des formations non aéronautiques  
manquant d'une coloration sur le  
sujet, notamment :  
EN9100 + processus de fabrication et  
attente des donneurs d'ordre  
FOD et propreté et soin à apporter  
aux pièces  
Gestion des pièces de grandes tailles

### Catalogue de formations pour les sous-traitants (propositions)

Passerelle chaudronnier généraliste  
vers chaudronnier aéronautique



**Nombreuses  
modifications**



**Quelques  
améliorations**



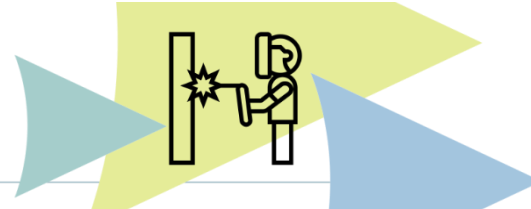
**En  
adéquation**



**Problème de sensibilisation au métier  
de chaudronnier aéronautique**

# Soudeur aéronautique

## Analyse nationale



### Soudeur

- **Description du métier dans la branche :**
  - Chargé de l'assemblage des pièces construites par d'autres personnes : assemble, par fusion ou par apport de métal, des ensembles métalliques selon la partie de l'aéronef à travailler
  - Utilise des machines complexes comme les machines à souder par faisceau d'électrons ou les cellules robotisées de soudage à l'arc

- **Terminologies associées :**

- Assembleur-soudeur
- Soudeur-ajusteur
- Soudeur-brasseur
- Soudeur-monteur
- Tuyauteur-soudeur

### ► Perspectives d'évolution du métier :

#### ► Besoins en « soudeurs » dans le secteur des matériels de transport :

- **778 projets de recrutements non saisonniers** référencés par Pôle d'Emploi en septembre 2019

- ◆ 73 % des projets étant jugés difficiles

- Concentration de ces projets en Nouvelles-Aquitaine, Pays-de-la-Loire, Bourgogne-Franche-Comté et Ile-de-France

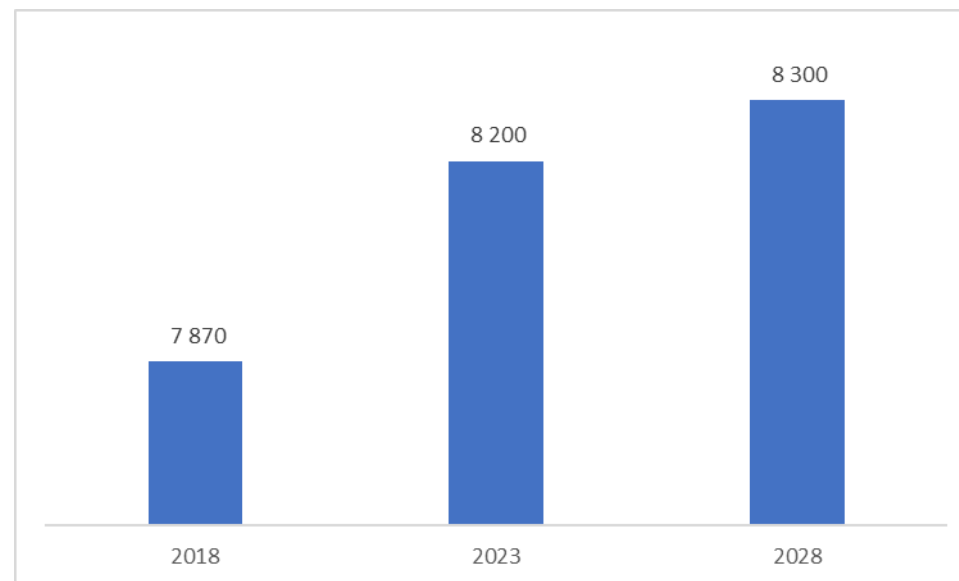
#### ► Métier en mutation, de plus en plus technologique :

- Augmentation des exigences en matière de qualification liée à l'automatisation des procédés
- Capacité à utiliser des machines complexes telles que les machines à souder par faisceau d'électrons ou les cellules robotisées de soudage à l'arc

### EVOLUTION DES EFFECTIFS DES SOUDEURS DU SECTEUR AÉRONAUTIQUE ET SPATIAL

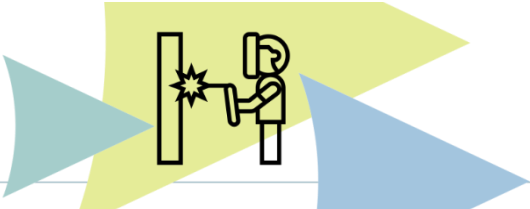
Source : INSEE (DADS 2015) ; retraitement Katalyse

**Nombre total : 7 870**



# Soudeur aéronautique

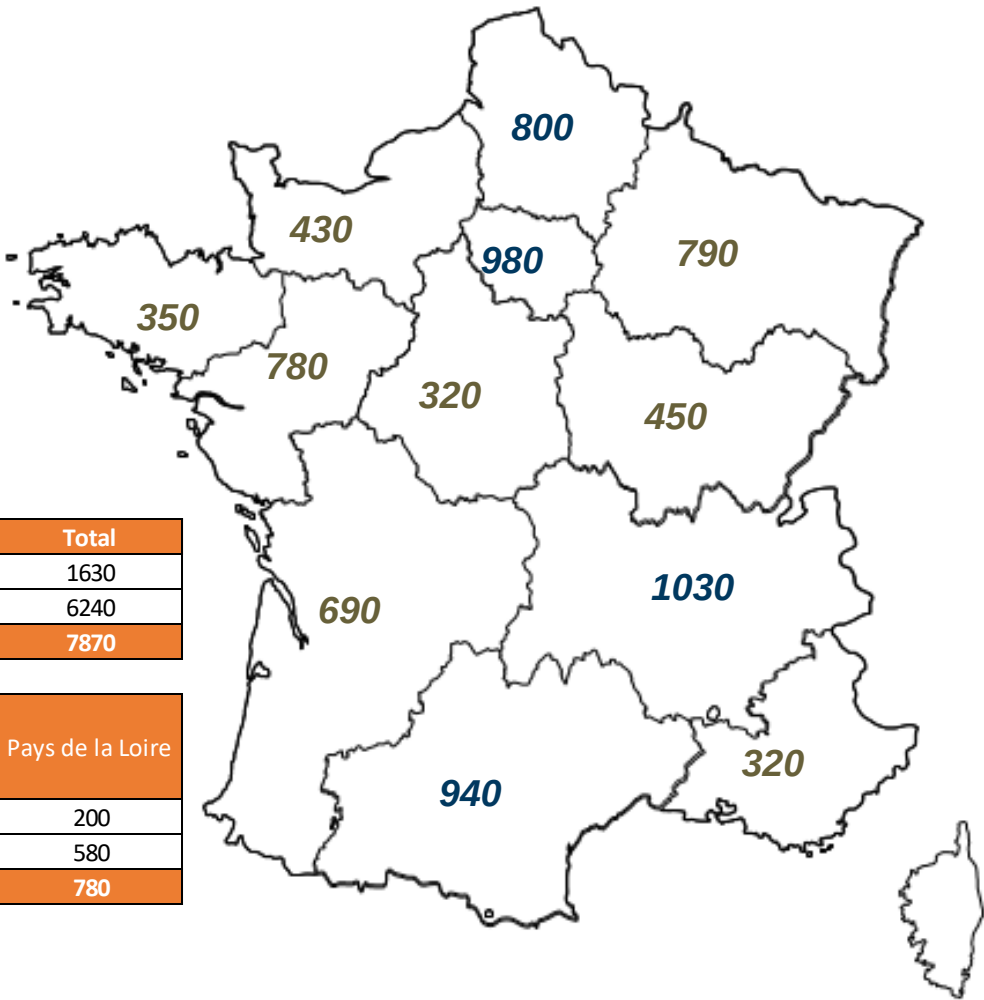
## Analyse régionale



### RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES SOUDEURS DU SECTEUR AÉRONAUTIQUE ET SPATIAL

Source : INSEE (DADS 2015) ; retraitement Katalyse

Nombre total : 7870



|                                                                  | Total |
|------------------------------------------------------------------|-------|
| Estimation du nombre de salariés code naf de l'aéronautique      | 1630  |
| Estimation du nombre de salariés hors code naf de l'aéronautique | 6240  |
| TOTAL                                                            | 7870  |

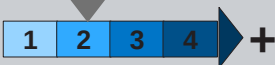
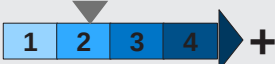
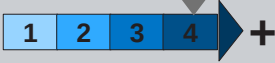
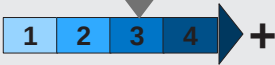
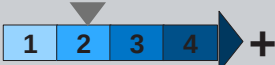
| Île-de-France | Centre-Val de Loire | Bourgogne – Franche-Comté | Normandie | Hauts-De-France | Grand-Est | Pays de la Loire |
|---------------|---------------------|---------------------------|-----------|-----------------|-----------|------------------|
| 240           | 60                  | 70                        | 80        | 140             | 90        | 200              |
| 640           | 260                 | 380                       | 350       | 660             | 700       | 580              |
| 880           | 320                 | 450                       | 430       | 800             | 790       | 780              |

| Bretagne | Nouvelle-Aquitaine | Occitanie | Auvergne – Rhône-Alpes | Provence-Alpes-Côte d'Azur | Corse |
|----------|--------------------|-----------|------------------------|----------------------------|-------|
| 70       | 180                | 310       | 110                    | 90                         | 0     |
| 280      | 510                | 630       | 920                    | 230                        | 10    |
| 350      | 690                | 940       | 1030                   | 320                        | 10    |

# Soudeur aéronautique

## Compétences clés



| Bloc de compétences                                                                            | Degré de spécificité aéronautique                                                       | Compétences et connaissances clés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lire et interpréter une fiche d'instruction et un plan d'exécution                             | -  +   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Connaissance de la symbologie spécifique des plans aéronautiques</li> <li>Maîtriser l'anglais technique (aéronautique)</li> </ul>                                                                                                                                                                                          |
| Préparer les pièces à souder (dégraissage, décapage...)                                        | -  +   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Connaissance des matériaux usuels aéronautiques, des états de livraison et de leurs nominations</li> <li>Préparer les pièces en fonction des épaisseurs et des positions de soudage</li> </ul>                                                                                                                             |
| Appliquer la technique de soudage appropriée                                                   | -  +   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Maîtrise des techniques de soudage par point, à l'arc, aluminothermique...</li> <li>Exécution des différents joints : à plat, en angle intérieur, bout à bout, par recouvrement...</li> <li>Qualification de soudeur selon la norme NF EN ISO 24394 sur tous groupes de matériaux (A, B, C, D et E) ou AIR 0191</li> </ul> |
| Régler et manier des machines automatisées lors de production en série                         | -  +   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacité à utiliser des machines complexes comme les machines à souder par faisceau d'électrons ou les cellules robotisées de soudage à l'arc</li> <li>Savoir interpréter un DMOS et respecter ses consignes</li> </ul>                                                                                                    |
| Contrôler la fusion d'un métal et surveiller le déroulement des phases de production de métaux | -  + | <ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluer les risques liés à l'opération de soudure</li> <li>Acuité visuelle satisfaisante : de près selon l'échelle de Parinaud 2 (P2) ou de difficulté équivalente</li> </ul>                                                                                                                                              |
| Contrôler la qualité des soudures réalisées selon les normes aérospatiales                     | -  + | <ul style="list-style-type: none"> <li>Connaissance pointue des défauts des soudures, causes et remèdes</li> <li>Connaissance et respect de la norme EN 9100</li> <li>Assurer la qualité et la résistances des pièces (conformité à l'ordre de fabrication)</li> </ul>                                                                                            |
| Renseigner les données de traçabilité, de contrôle et de gestion                               | -  + | <ul style="list-style-type: none"> <li>Maîtriser l'anglais technique (aéronautique)</li> <li>Participer à la gestion de configuration en respectant les exigences complémentaires de la norme EN 9100</li> </ul>                                                                                                                                                  |



### Formation initiale

- ▶ **Diplômes « cœur de cible » :**
  - ▶ CAP Réalisations industrielles en chaudronnerie ou soudage option B soudage
  - ▶ MC Technicien en soudage
- ▶ **Diplômes connexes :**
  - ▶ CAP Serrurier métallier
  - ▶ BTS Conception des processus de réalisation de produits option A production unitaire

*Diplôme spécialisé industrie aéronautique et spatiale*

### Formation continue

- ▶ **Titres professionnels :**
  - ▶ Métiers de l'industrie : métallurgie, mise en forme des matériaux et soudage
  - ▶ **Soudure aéronautique**
  - ▶ Soudeur
  - ▶ Agent de fabrication d'ensemble métallique
- ▶ **Certificats de Qualification Paritaire de la Métallurgie :**
  - ▶ Soudeur
  - ▶ Soudeur industriel
- ▶ **Certifications obligatoires :**
  - ▶ Soudage TIG Aéronautique suivant NF ISO 24394
  - ▶ Soudage TIG Aéronautique suivant AIR 0191



# Soudeur aéronautique

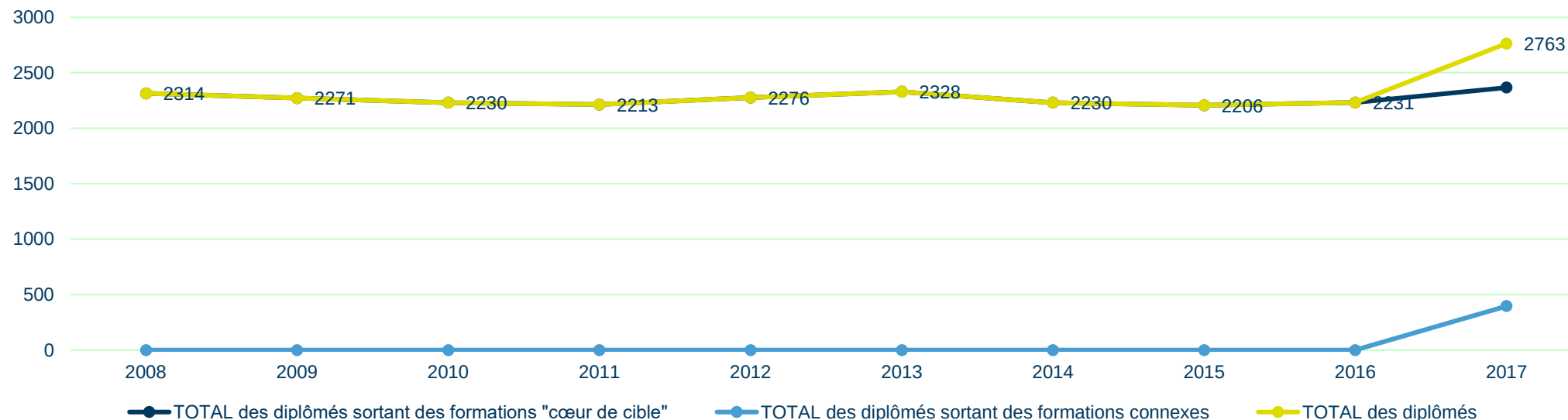
## Evolution des sortants des formations initiales retenues



RÉPARTITION PAR ANNÉE DES SORTANTS DES FORMATIONS INITIALES RETENUES SELON LA NATURE DE LEUR DIPLÔME

Source : Education Nationale (CEREQ) ; retraitement Katalyse

TCAM sur la période : 0 %



### ► 2300 soudeurs sortants des formations :

- Diplômés sortant uniquement des formations initiales « cœur de cible » jusqu'en 2016
- Ouverture du BTS Conception des processus de réalisation de produits (production unitaire) en 2017, faisant augmenter le nombre total de diplômés sortant des formations connexes

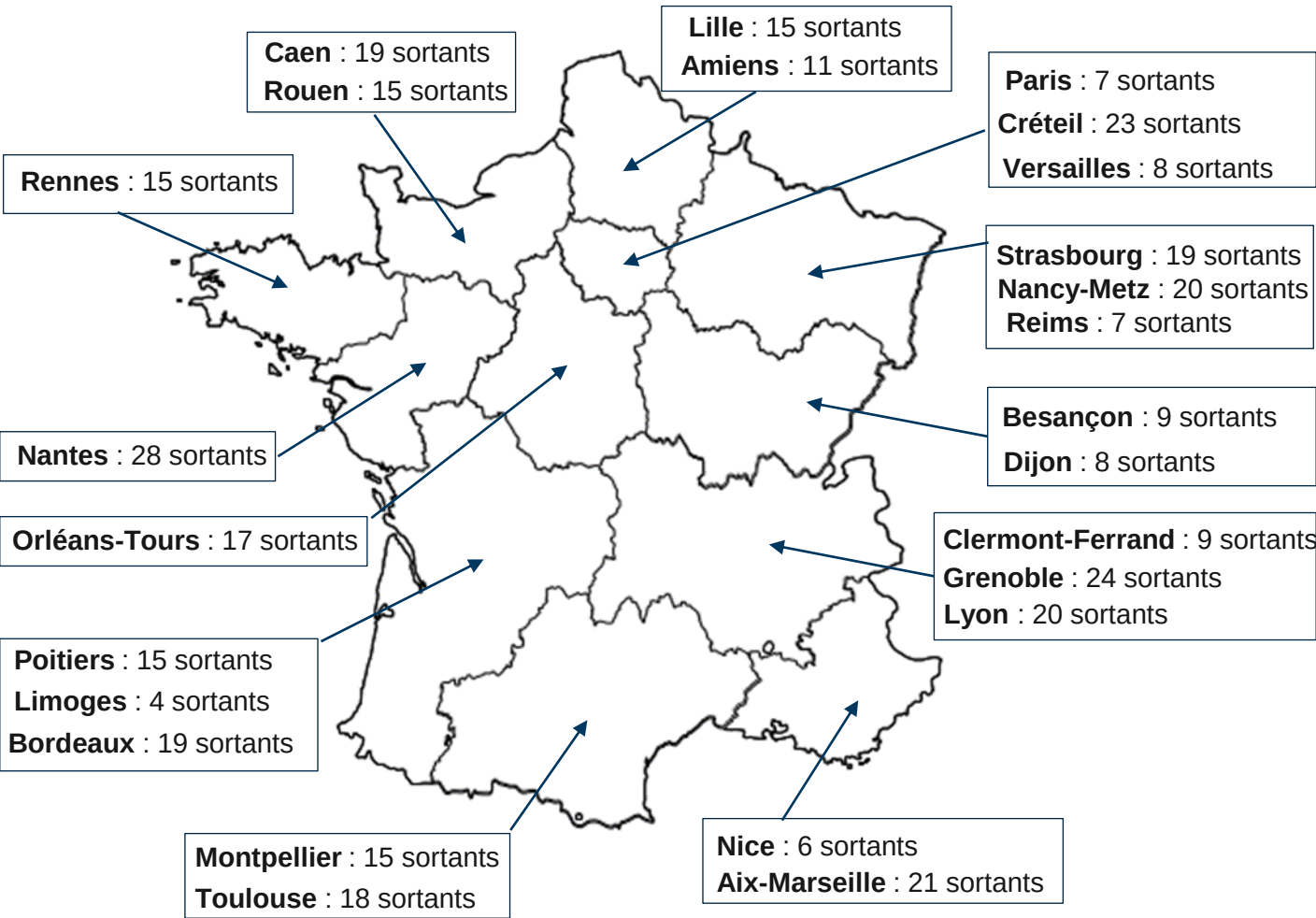
# Soudeur aéronautique

## Sortants des formations initiales retenues

### RÉPARTITION PAR ACADÉMIE DES SORTANTS DES FORMATIONS INITIALES RETENUES DESTINÉS AU MARCHÉ AÉRONAUTIQUE ET SPATIAL

Source : Education Nationale (CEREP) ; retraitement Katalyse

Total = 370 sortants maximum cumulé des académies



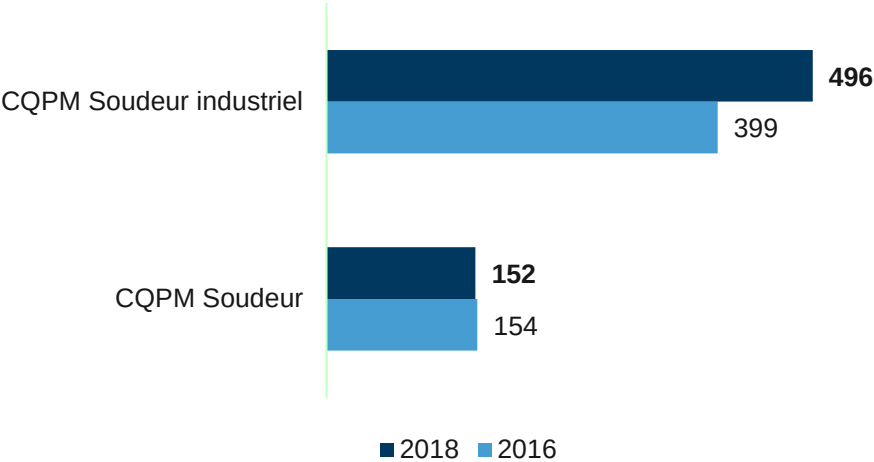
# Soudeur aéronautique

## CQPM délivrées

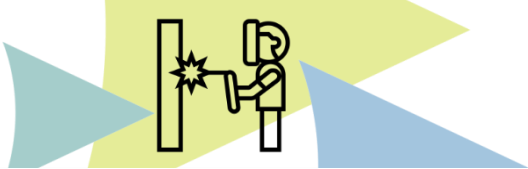
### NOMBRE DE CANDIDATS ADMIS PAR CQPM RETENUS EN 2016 ET 2018

Source : Observatoire de la Métallurgie ; retraitement Katalyse

Total 2016 : 553 | Total 2018 : 648



- Estimation du poids de la filière aéronautique et spatiale dans les CQPM :
  - 15 % des effectifs, soit 97 admis adressant la filière
- 97 admis adressant la filière aéronautique et spatiale



### CST AYANT DÉLIVRÉES LE PLUS DE CQPM RETENUES EN 2018

Source : Observatoire de la Métallurgie ; retraitement Katalyse

67 % du total des admis en 2018

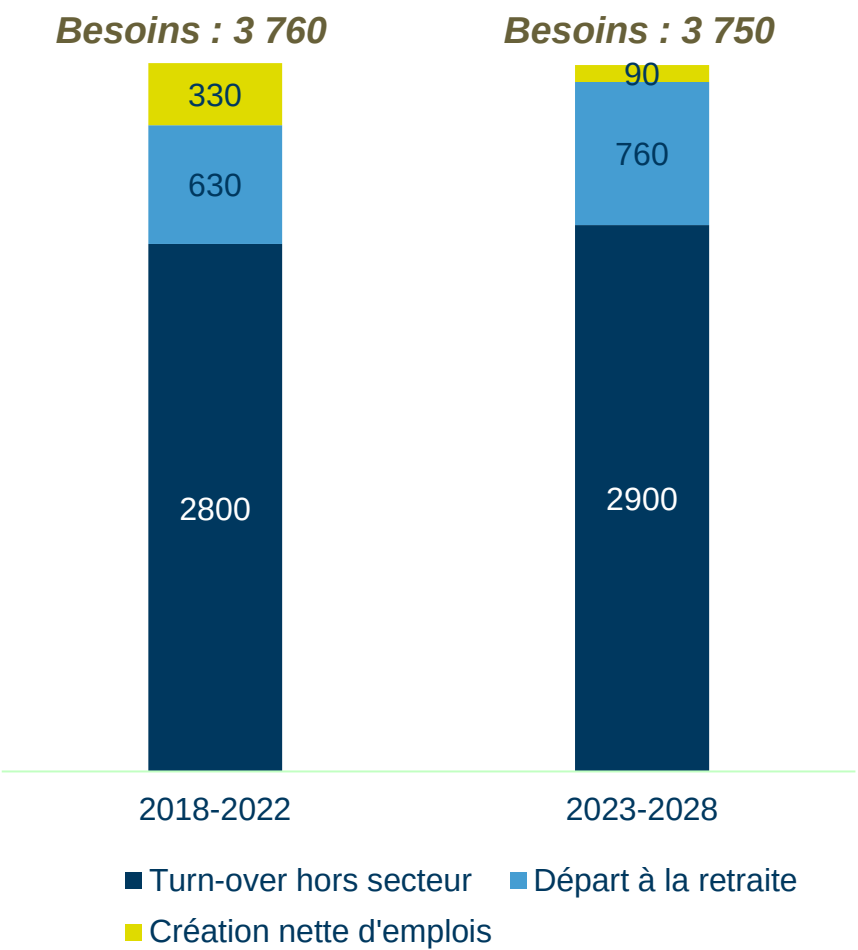
| Chambres syndicales territoriales                          | Total 2018 |
|------------------------------------------------------------|------------|
| UIMM Picardie                                              | 69         |
| UIMM Loire-Atlantique (44)                                 | 46         |
| UIMM Belfort - Montbéliard (90 - 25)                       | 39         |
| UIMM Loiret - Touraine (45 - 37)                           | 31         |
| UIMM Yonne (89)                                            | 21         |
| UIMM Lyon France (69)                                      | 20         |
| UIMM Lorraine (54)                                         | 19         |
| UIMM - UDIMETAL Nord Pas-de-Calais Centre (59 - 62)        | 18         |
| UIMM Auvergne (63 - 03 - 15 - 43)                          | 18         |
| UIMM Languedoc Roussillon (34-11-66-30-48)                 | 18         |
| UIMM Loire (42)                                            | 17         |
| UIMM Nièvre (58)                                           | 17         |
| UIMM Doubs (25)                                            | 16         |
| UIMM Normandie Sud (14)                                    | 16         |
| GIM - Île de France (92-77)                                | 14         |
| UIMM Flandre Maritime (59)                                 | 14         |
| UIMM Provence-Alpes-Côte d'Azur - Antenne du Vaucluse (84) | 14         |
| UIMM Région Havraise (76)                                  | 13         |
| UIMM Vendée (85)                                           | 13         |

# Soudeur aéronautique

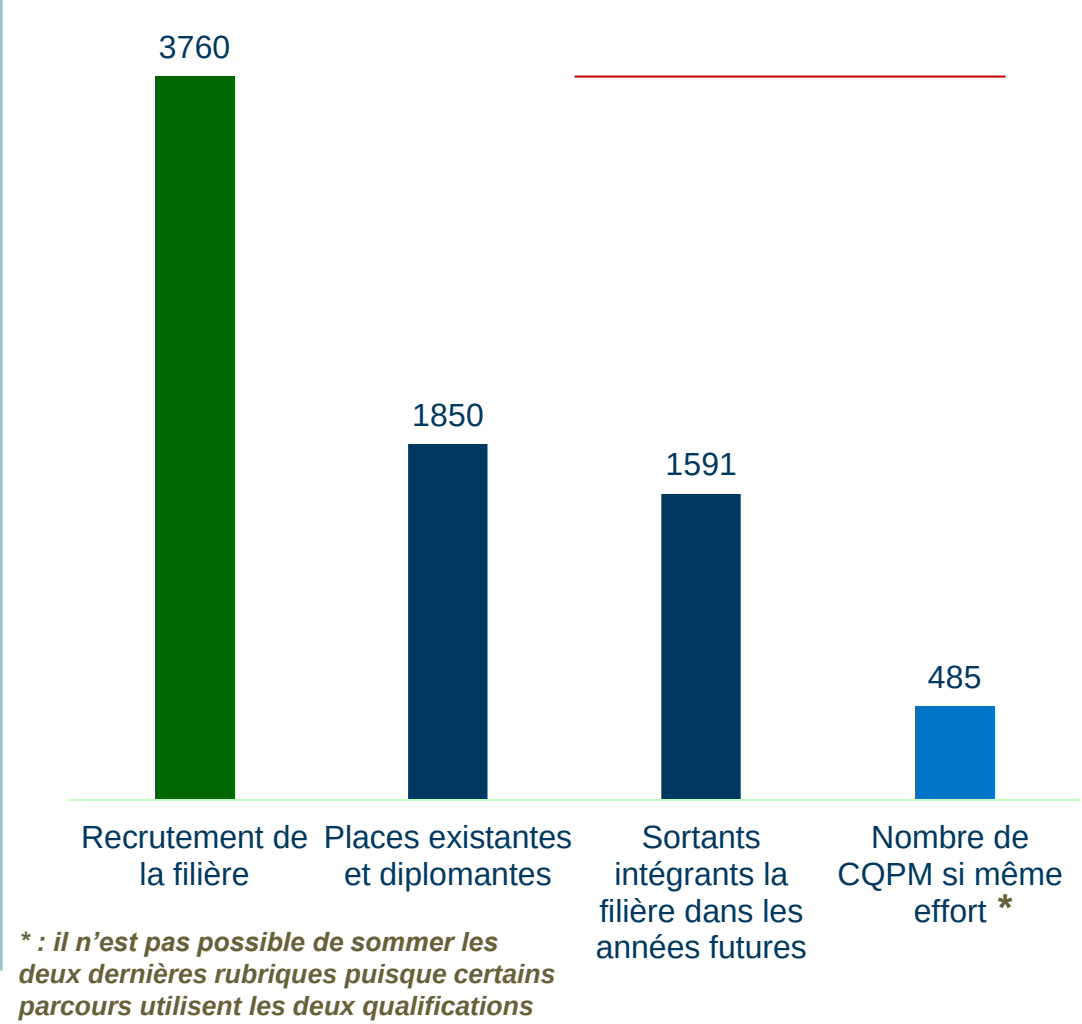
## Besoins de la filière



RÉPARTITION DES BESOINS DE RECRUTEMENT DE LA FILIERE AÉRONAUTIQUE ET SPATIAL entre 2018 et 2028  
Sources : retraitement Katalyse



RÉPARTITION DES SORTANTS DE LA FILIERE AÉRONAUTIQUE ET SPATIAL sur 5 ans  
Source : Education Nationale (CEREQ) + Observatoire de la métallurgie ; retraitement Katalyse



# Soudeur aéronautique

## Préconisations

### Formation initiale spécialisée en aéronautique

Manque de formation initiale spécialisée sur la question de l'aéronautique

### Formation continue spécialisée en aéronautique

Pas de formation spécifique en aéronautique  
Une intégration de nouvelles technologies (robotique et automatisation de la soudure) devra s'effectuer dans les formations

### Formation initiale généraliste

Qualité des formations proposées en aéronautique et en général  
Même si un verni aéronautique serait un plus dans les formations généralistes avec un parcours NF ISO 24394  
Forte distinction entre soudeur généraliste et soudeur aéronautique (techniques de soudage, aptitude visuelle – détection d'anomalies...)

### Catalogue de formations pour les sous-traitants (propositions)

Passerelle soudeur généraliste vers soudeur aéronautique



**Nombreuses modifications**

**Quelques améliorations**

**En adéquation**

**Problème de sensibilisation au métier de soudeur aéronautique**

# Technicien sur machines à commandes numériques

## Analyse nationale



### Opérateur sur machines à commandes numériques

- **Description du métier dans la branche :**
  - Programme, ajuste, pilote, alimente, décharge et veille sur une ou plusieurs machines à commandes numériques tout au long de la chaîne de fabrication
  - Prépare, en aval, le processus de production en étudiant le dessin de la pièce à fabriquer et en sélectionnant le mode opératoire

- **Terminologies associées :**
  - Opérateur-régleur sur commandes numériques
  - Opérateur-usineur sur commandes numériques
  - Programmeur-régleur sur commandes numériques

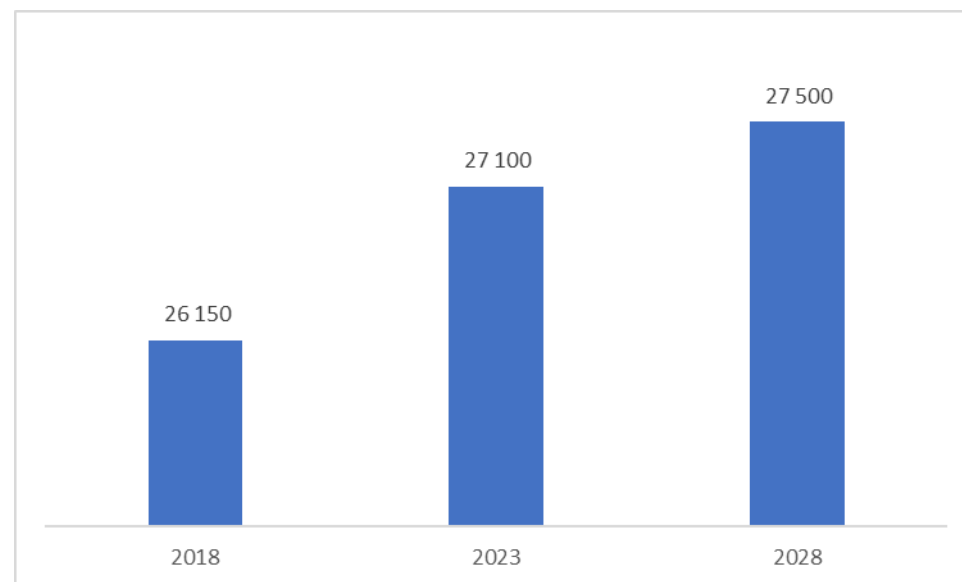
### ► Perspectives d'évolution du métier :

- **Besoins en « ouvriers qualifiés et non qualifiés travaillant par enlèvement de métal » dans le secteur des matériels de transport :**
  - **2 002 projets de recrutements non saisonniers** référencés par Pôle d'Emploi en septembre 2019
    - ◆ 38 % des projets étant jugés difficiles
  - Concentration de ces projets en Hauts-de-France, Nouvelle-Aquitaine, Pays-de-le-Loire et Normandie
- **Renforcement des besoins en technicité et en polyvalence :**
  - Machines plus pointues et pièces plus précises à réaliser
  - Maîtrise des outils informatiques et connaissances en programmation devenant nécessaire
- **Métier en développement, très prisé dans la branche aéronautique et spatial :**
  - Recherche de profils sachant conduire plusieurs lignes et ayant des connaissances en maintenance de niveau 2

### EVOLUTION DES EFFECTIFS DES TECHNICIENS CN DU SECTEUR AÉRONAUTIQUE ET SPATIAL

Source : INSEE (DADS 2015) ; retraitement Katalyse

**Nombre total : 7 870**



# Technicien sur machines à commandes numériques

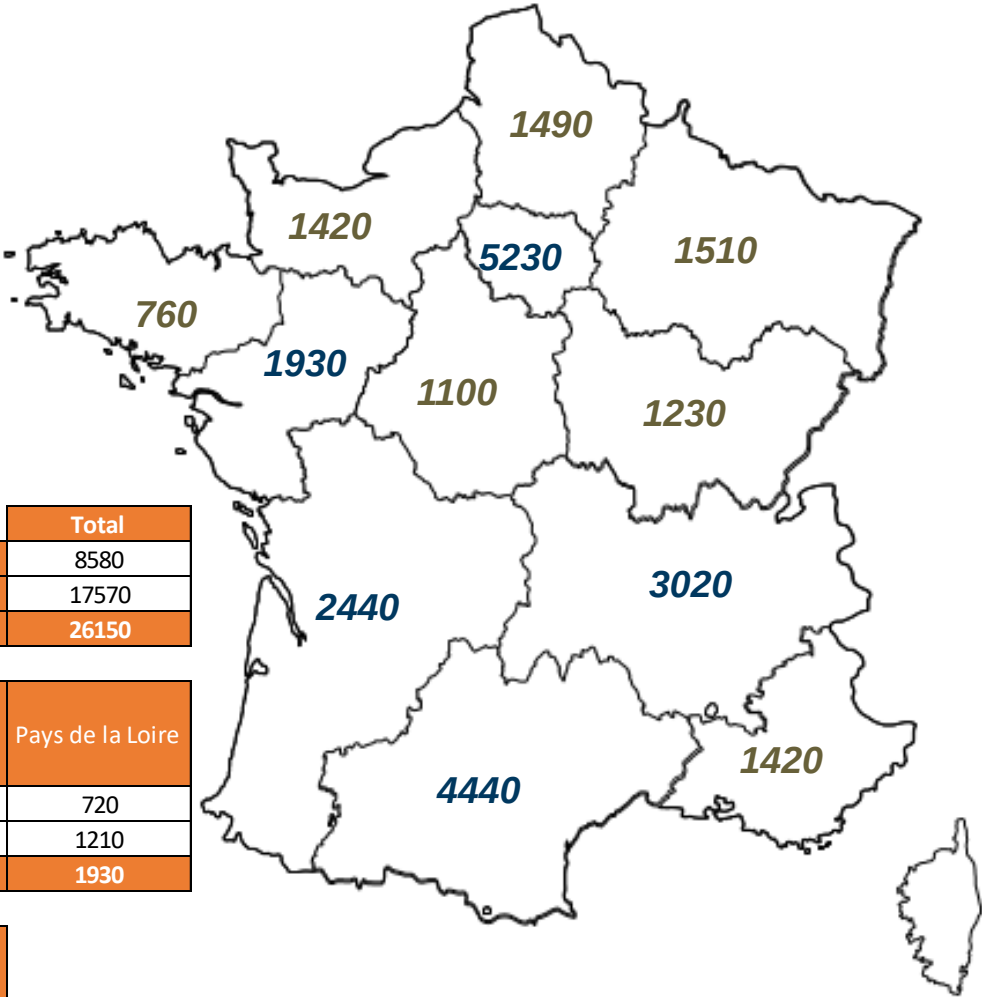
## Analyse régionale



### RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES TECHNICIENS CN DU SECTEUR AÉRONAUTIQUE ET SPATIAL

Source : INSEE (DADS 2015) ; retraitement Katalyse

Nombre total : 26150



|                                                                  | Total |
|------------------------------------------------------------------|-------|
| Estimation du nombre de salariés code naf de l'aéronautique      | 8580  |
| Estimation du nombre de salariés hors code naf de l'aéronautique | 17570 |
| TOTAL                                                            | 26150 |

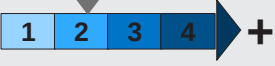
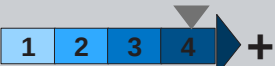
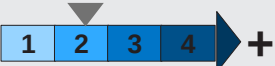
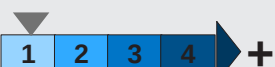
| Île-de-France | Centre-Val de Loire | Bourgogne – Franche-Comté | Normandie | Hauts-De-France | Grand-Est | Pays de la Loire |
|---------------|---------------------|---------------------------|-----------|-----------------|-----------|------------------|
| 1580          | 340                 | 390                       | 560       | 480             | 470       | 720              |
| 3650          | 760                 | 840                       | 860       | 1010            | 1040      | 1210             |
| 5230          | 1100                | 1230                      | 1420      | 1490            | 1510      | 1930             |

| Bretagne | Nouvelle-Aquitaine | Occitanie | Auvergne – Rhône-Alpes | Provence-Alpes-Côte d'Azur | Corse |
|----------|--------------------|-----------|------------------------|----------------------------|-------|
| 210      | 1060               | 1800      | 390                    | 550                        | 10    |
| 550      | 1380               | 2640      | 2630                   | 870                        | 30    |
| 760      | 2440               | 4440      | 3020                   | 1420                       | 40    |

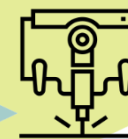
# Technicien sur machines à commandes numériques

## Compétences clés



| Bloc de compétences                                                                                 | Degré de spécificité aéronautique                                                       | Compétences et connaissances clés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lire et interpréter une fiche d'instruction et un plan d'exécution                                  | -  +   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Aptitude à la lecture et à l'interprétation d'un dessin / plan technique</li> <li>Maîtriser l'anglais technique (aéronautique)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                  |
| Choisir les outillages, les installer et les régler                                                 | -  +   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Connaissance des matériaux utilisés et leur transformation à la coupe</li> <li>Grande polyvalence : capacité de se servir des machines à commande numérique sophistiquées tout en maîtrisant parfaitement les formules mathématiques et les schémas</li> </ul>                                                                                                             |
| Apporter les corrections nécessaires à la programmation des machines                                | -  +   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilisation des logiciels de programmation FAO, GPAO</li> <li>Maîtriser les langages de programmation comme Fanuc, Mazatrol, Heindeneim, Siemens et Num selon les machines</li> <li>Maîtrise des techniques d'usinage ou de tournage, à l'aide de machines numériques de 3 à 8 axes</li> </ul>                                                                             |
| Réaliser la production des pièces                                                                   | -  +   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Réalisation de travaux par usinage ou façonnage (fraisage, tournage, alésage, taraudage) ; ébavurage manuel</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Procéder aux tests de contrôle de fonctionnement spécifiques et dépendants des normes aérospatiales | -  +  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Connaissance et respect de la norme EN 9100</li> <li>Réalisation de prototypes et évolution des spécifications en lien avec les services qualité, conception, méthodes...</li> <li>Assurer la qualité et la résistances des pièces (conformité à l'ordre de fabrication)</li> <li>Maîtrise des appareils de métrologie, instruments de mesure tridimensionnelle</li> </ul> |
| Assurer la maintenance préventive et/ou curative de premier niveau                                  | -  + | <ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôler, diagnostiquer et communiquer les pannes</li> <li>Habilitation électrique</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Renseigner les données de traçabilité, de contrôle et de gestion                                    | -  + | <ul style="list-style-type: none"> <li>Maîtriser l'anglais technique (aéronautique)</li> <li>Participer à la gestion de configuration en respectant les exigences complémentaires de la norme EN 9100</li> </ul>                                                                                                                                                                                                  |





| Bloc de compétences                                                | Degré de spécificité<br>aéronautique                                                    | Compétences et connaissances clés                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lire et interpréter une fiche d'instruction et un plan d'exécution | -  +   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Techniques de transformation des matériaux métalliques</li> <li>Connaissance de la symbolique spécifique des plans aéronautiques</li> <li>Maîtriser l'anglais technique (aéronautique)</li> </ul>                                                                                           |
| Préparer les pièces, outillages et équipements                     | -  +   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Connaissance des matériaux usuels aéronautiques, des états de livraison et de leurs nominations</li> <li>Maîtrise des techniques d'usinage par enlèvement de matière</li> <li>Préparation des opérations de fabrication à partir de la FAO (Fabrication Assistée par Ordinateur)</li> </ul> |
| Réaliser des tests, ajuster les réglages sur les machines          | -  +   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Réaliser et suivre le programme d'usinage                          | -  +   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Maîtrise des technologies d'usinage de type MORI SEIKI NL2500</li> <li>Connaissance et respect de la norme EN 9100</li> </ul>                                                                                                                                                               |
| Contrôler la qualité des pièces réalisées                          | -  + | <ul style="list-style-type: none"> <li>Connaissance et respect de la norme EN 9100</li> <li>Capacité à diagnostiquer un problème et à y remédier</li> </ul>                                                                                                                                                                        |
| Assurer la maintenance préventive et/ou curative de premier niveau | -  + | <ul style="list-style-type: none"> <li>Habilitation électrique</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Renseigner les données de traçabilité, de contrôle et de gestion   | -  + | <ul style="list-style-type: none"> <li>Maîtriser l'anglais technique (aéronautique)</li> <li>Participer à la gestion de configuration en respectant les exigences complémentaires de la norme EN 9100</li> </ul>                                                                                                                   |



### Formation initiale

- ▶ **Diplômes « cœur de cible » :**
  - ▶ Bac Pro Technicien d'usinage ; Technicien outilleur
  - ▶ Bac Pro Productique mécanique option décolletage
- ▶ **Diplômes connexes :**
  - ▶ CAP Conducteur d'installations en production
  - ▶ Bac Pro Pilotage de système de production automatisée
  - ▶ Bac Pro Maintenance des équipements industriels

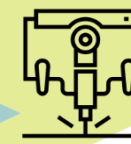
Diplôme spécialisé industrie aéronautique et spatiale

### Formation continue

- ▶ **Titres professionnels :**
  - ▶ Fraiseur sur machines conventionnelles et à commande numérique
  - ▶ Tourneur sur machines conventionnelles et à commande numérique
  - ▶ Agent de fabrication industrielle
- ▶ **Certificats de Qualification Paritaire de la Métallurgie :**
  - ▶ Opérateur-régleur sur machine-outil à commande numérique par enlèvement de matière
  - ▶ Opérateur sur machines outils de production
  - ▶ Tourneur industriel
  - ▶ Fraiseur industriel
  - ▶ Pilote de cellule fraisage Usinage à Grande Vitesse
  - ▶ Technicien(ne) d'usinage sur machines outils à commande numérique
- ▶ **NB : existence de formations non-diplomantes dispensées par les fabricants / intégrateurs de machines, pouvant servir de « passerelle » depuis d'anciennes technologies**

# Technicien sur machines à commandes numériques

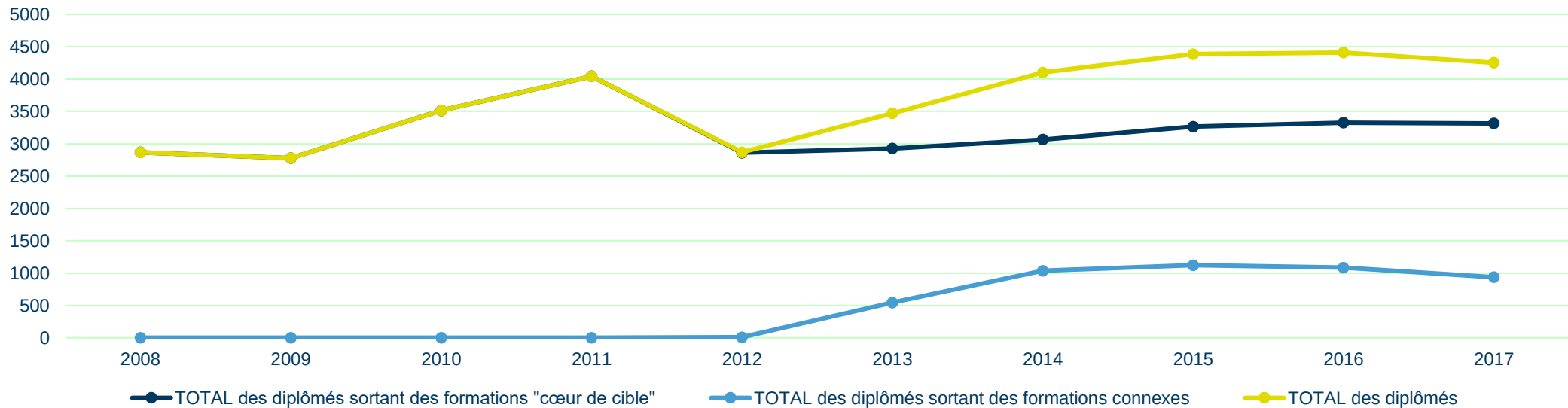
## Evolution des sortants des formations initiales retenues



RÉPARTITION PAR ANNÉE DES SORTANTS DES FORMATIONS INITIALES RETENUES SELON LA NATURE DE LEUR DIPLÔME

Source : Education Nationale (CEREQ) ; retraitement Katalyse

TCAM sur la période : 2 %

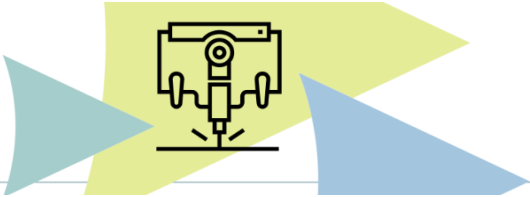


### ► Forte augmentation du nombre de places pour préparer des techniciens CN :

- Hausse ou stabilité des effectifs en Bac pro en Technicien d'usinage 400 places en 5 ans
- Augmentation du nombre de pilotes de ligne de production dans les formations connexes

# Technicien sur machines à commandes numériques

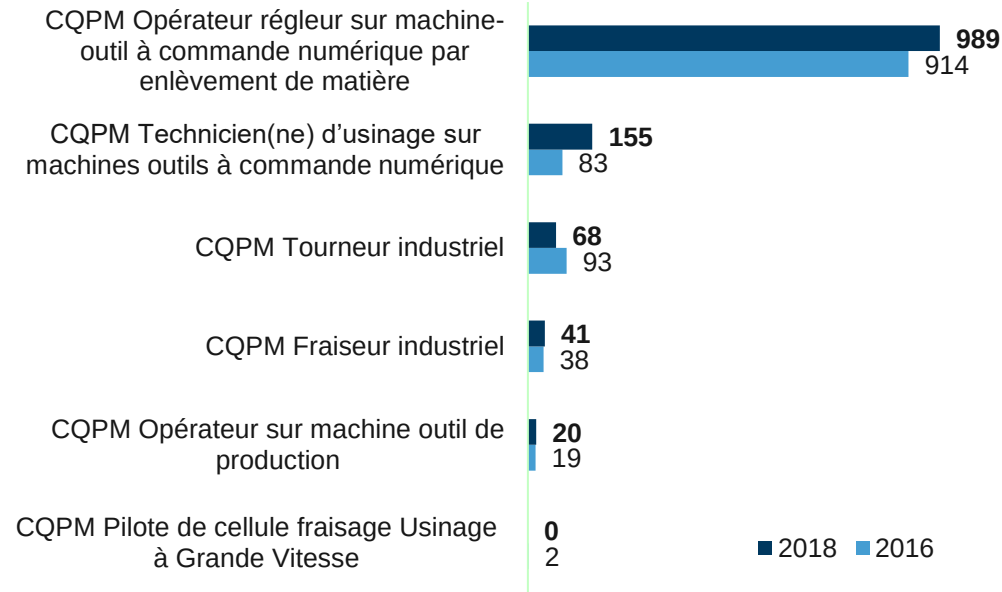
## CQPM délivrées



### NOMBRE DE CANDIDATS ADMIS PAR CQPM RETENUS EN 2016 ET 2018

Source : Observatoire de la Métallurgie ; retraitements Katalyse

Total 2016 : 1 149 | Total 2018 : 1 273



- **Poids de la filière aéronautique et spatiale dans la métallurgie :**
  - 15 % des effectifs, soit 191 admis adressant la filière
- **191 admis adressant la filière aéronautique et spatiale**

### CST AYANT DÉLIVRÉES LE PLUS DE CQPM RETENUES EN 2018

Source : Observatoire de la Métallurgie ; retraitements Katalyse

65 % du total des admis en 2018

| Chambres syndicales territoriales                  | Total 2018 |
|----------------------------------------------------|------------|
| UIMM Midi-Pyrénées (31-09-12-32-46-81-82)          | 92         |
| UIMM Sarthe (72)                                   | 64         |
| CSM Haute-Savoie (74)                              | 58         |
| UIMM Loiret - Touraine (45 - 37)                   | 52         |
| UIMM Picardie                                      | 52         |
| UIMM Loire (42)                                    | 51         |
| UIMM Doubs (25)                                    | 50         |
| UIMM Val de Loire - Antenne de Blois (41)          | 42         |
| UIMM Champagne Ardenne                             | 40         |
| GIM - Île de France (92-77)                        | 38         |
| UIMM Val de Loire - Antenne de Bourges (18)        | 38         |
| UIMM Lorraine (55)                                 | 36         |
| UDIMEC (38)                                        | 34         |
| UIMM Vienne (86)                                   | 34         |
| UIMM Alsace (67 - 68)                              | 32         |
| UIMM Nièvre (58)                                   | 30         |
| UIMM Vendée (85)                                   | 30         |
| UIMM Loire-Atlantique (44)                         | 29         |
| UIMM Centre Val de Loire - Antenne de l'Indre (36) | 26         |

# Technicien sur machines à commandes numériques

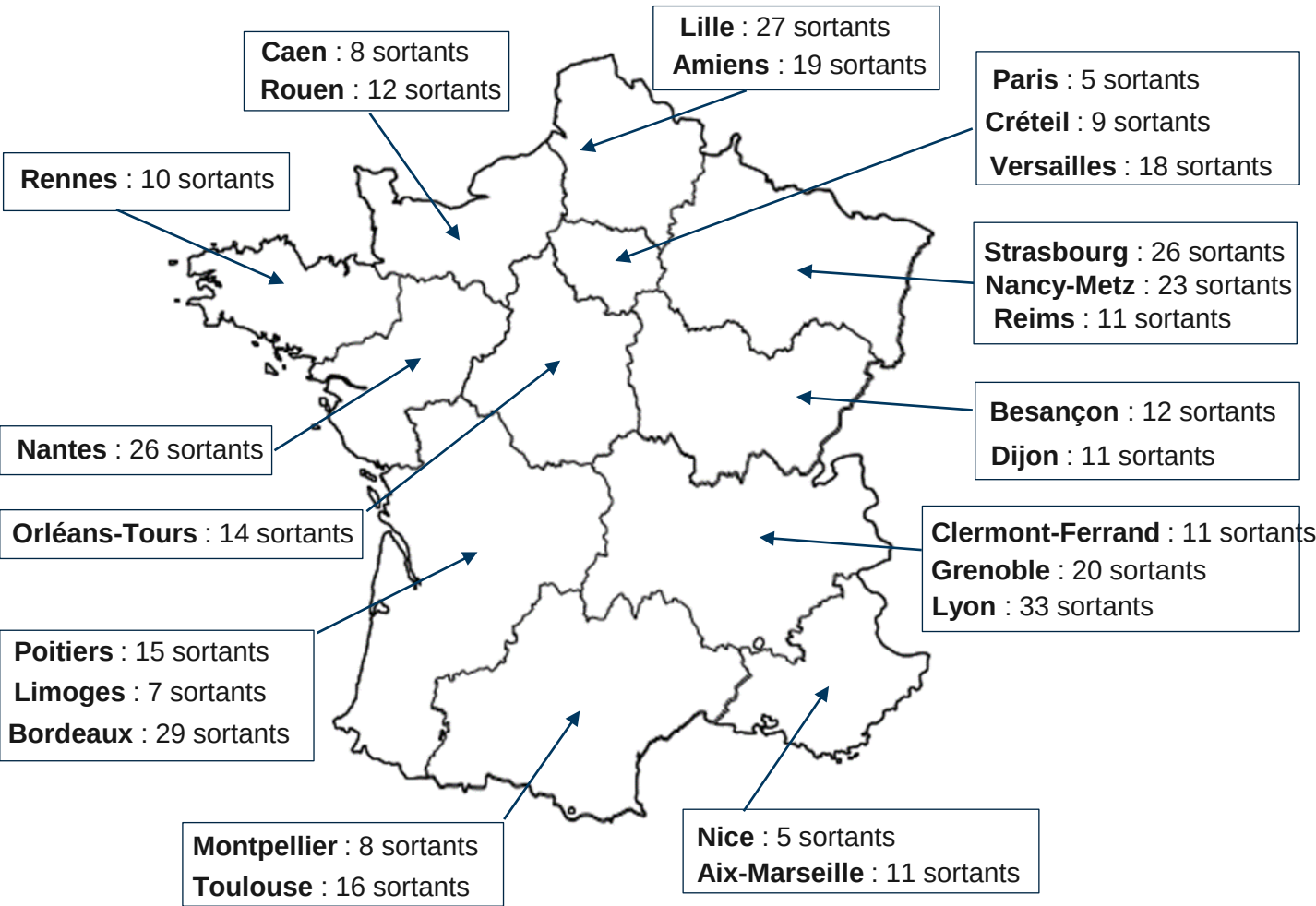
## Sortants des formations initiales retenues



### RÉPARTITION PAR ACADÉMIE DES SORTANTS DES FORMATIONS INITIALES RETENUES DESTINÉS AU MARCHÉ AÉRONAUTIQUE ET SPATIAL

Source : Education Nationale (CEREP) ; retraitement Katalyse

Total = 390 sortants maximum cumulé des académies



Effectifs maximum diplômés des formations retenues depuis 2014

5 223 sortants maximum / an

Effectifs sortants vers le marché du travail et dont les diplômes sont intéressants pour la filière

2 130 sortants maximum / an

Part sur le marché aéronautique et spatial

390 sortants maximum / an

# Technicien sur machines à commandes numériques

## Besoins de la filière

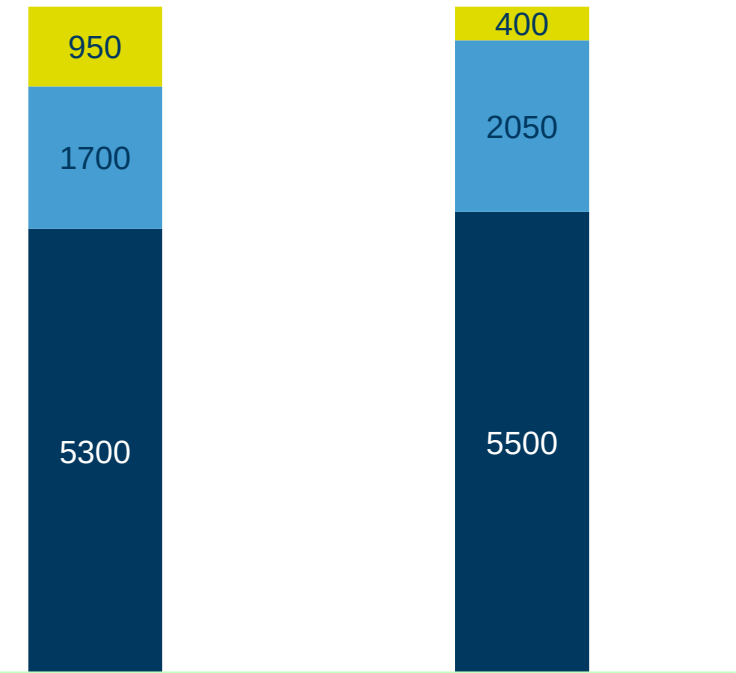


### RÉPARTITION DES BESOINS DE RECRUTEMENT DE LA FILIERE AÉRONAUTIQUE ET SPATIAL entre 2018 et 2028

Sources : retraitement Katalyse

Besoins : 7 950

Besoins : 7 950



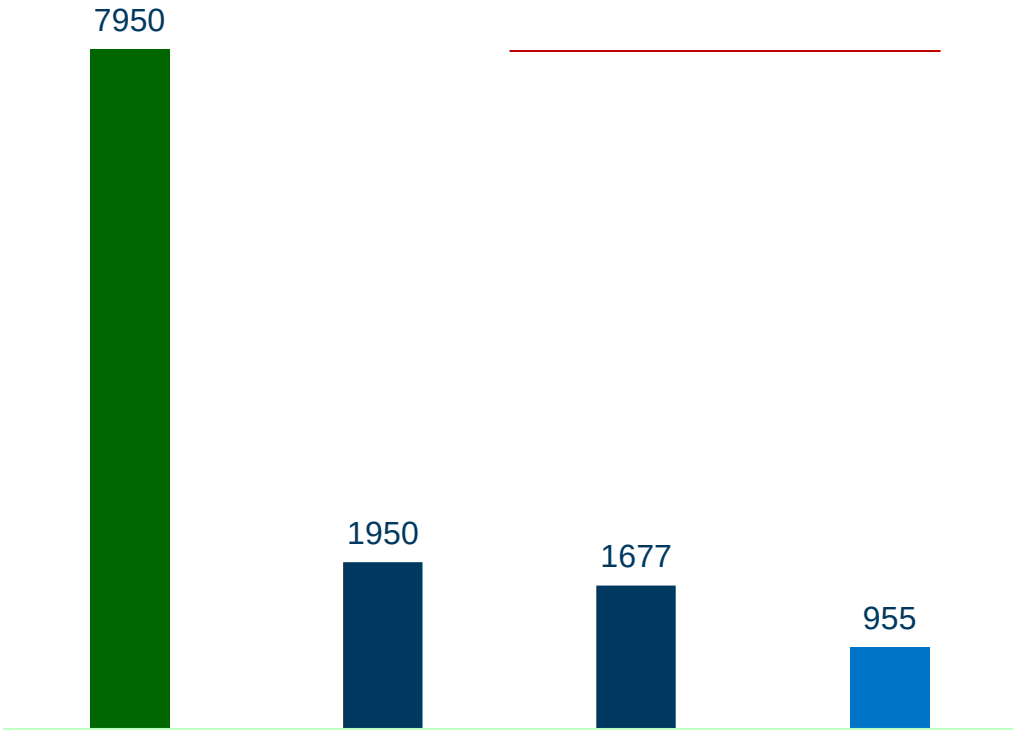
2018-2022

2023-2028

- Turn-over hors secteur
- Départ à la retraite
- Création nette d'emplois

### RÉPARTITION DES SORTANTS DE LA FILIERE AÉRONAUTIQUE ET SPATIAL sur 5 ans

Source : Education Nationale (CEREQ) + Observatoire de la métallurgie ; retraitement Katalyse



Recrutement de la filière

Places existantes et diplômantes

Sortants intégrant la filière dans les années futures

Nombre de CQPM si même effort\*

\* : il n'est pas possible de sommer les deux dernières rubriques puisque certains parcours utilisent les deux qualifications

# Technicien sur machines à commandes numériques

## Préconisations

### Formation initiale spécialisée en aéronautique

Pas de besoin de formations spécifiques sur le plan qualitatif

Volume insuffisant

### Formation continue spécialisée en aéronautique

Augmentation du nombre de sortants à prévoir

Un fort besoin d'intégration des technologies d'usine du futur  
Notamment au niveau robotique et intégration de la programmation des robots

### Formation initiale généraliste

Des entreprises de sous-traitances cherchant des profils avec 3 à 4 ans d'expérience -> besoin de formation continue passerelle entre techniciens machines à commandes numériques et techniciens aéronautiques sur des pièces de précision

### Catalogue de formations pour les sous-traitants (propositions)

Initiation à la production industrielle en aéronautique  
Modalité de mise en œuvre de EN9100  
Analyse de la qualité et FOD  
Technologies de l'Usine du Futur



**Nombreuses modifications**



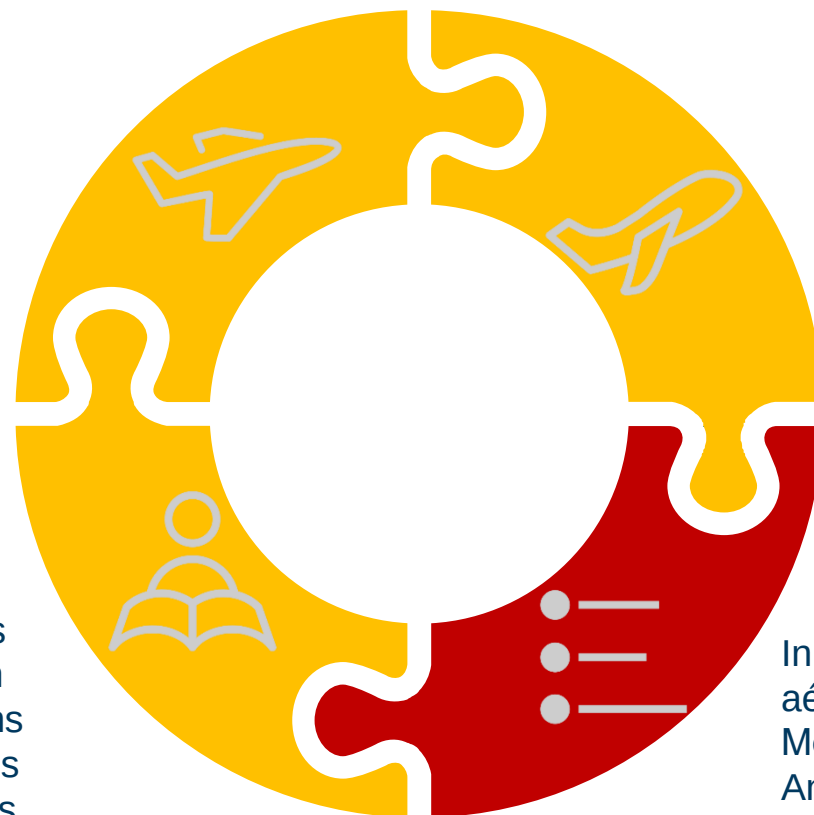
**Quelques améliorations**



**En adéquation**



**Une balance non équilibrée entre besoin de recrutements et sortants (un manque de 400 candidats par an en formation initiale dans les années futures)**



# ZOOM sur Technicien en fabrication additive

## Analyse nationale



### Technicien de fabrication additive

- **Description du métier dans la branche :**
  - Pièces en 3D construites par addition de couches successives de matière sous contrôle d'un ordinateur
  - Définit la position de fabrication de la pièce sur la table de production selon les caractéristiques attendues
  - Garantit le respect des normes HSE avant de lancer la production

- **Terminologies associées :**
  - Chef de projet en FA
  - Opérateur machine de FA
  - Mécatronicien en FA
  - Technicien conducteur de machines de FA
  - Technicien en automatisme

### ► Perspectives d'évolution du métier :

#### ► Le développement en cours de la fabrication additive

- Environ 10 % des pièces d'un avion jugées rentables en fabrication additive à isodesign
- Des moteurs intégrant des composants issus de la fabrication additive dans le futur A320
- Des débouchés à court terme pour la réalisation de pièces de rechange

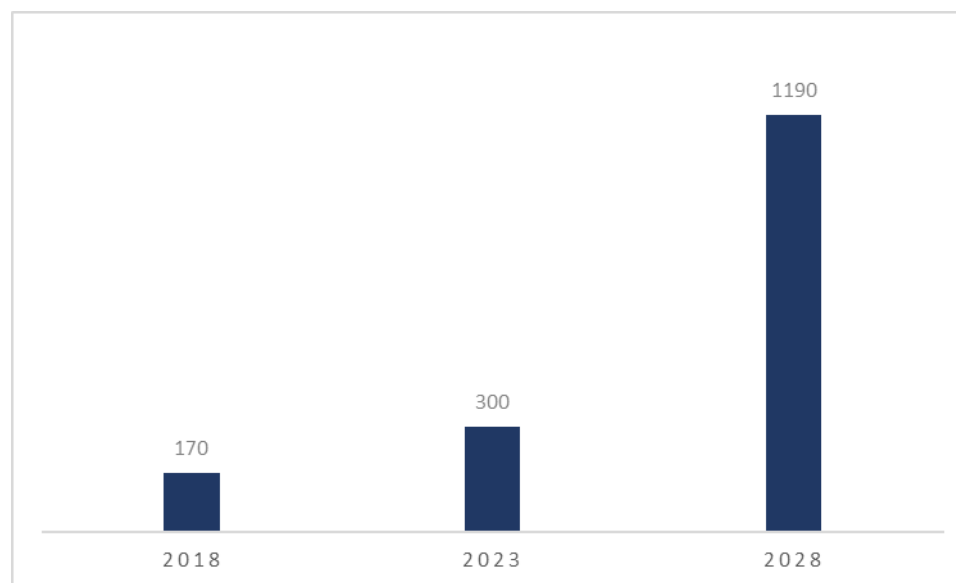
#### ► Un développement conditionné par :

- Une meilleure compréhension de la fusion connaissance de la matière à l'échelle macroscopique
- La garantie de répétabilité et de qualité sur l'approvisionnement en poudre impliquant la construction d'une filière « poudre » sécurisée en France
- Des problématiques à traiter sur le périmètre de certification et de contrôle qualité des pièces issues de la fabrication additive

#### EVOLUTION DES EFFECTIFS DES TECHNICIENS FAM DU SECTEUR AÉRONAUTIQUE ET SPATIAL

Source : INSEE (DADS 2015) ; retraitement Katalyse

**Nombre total : 170**





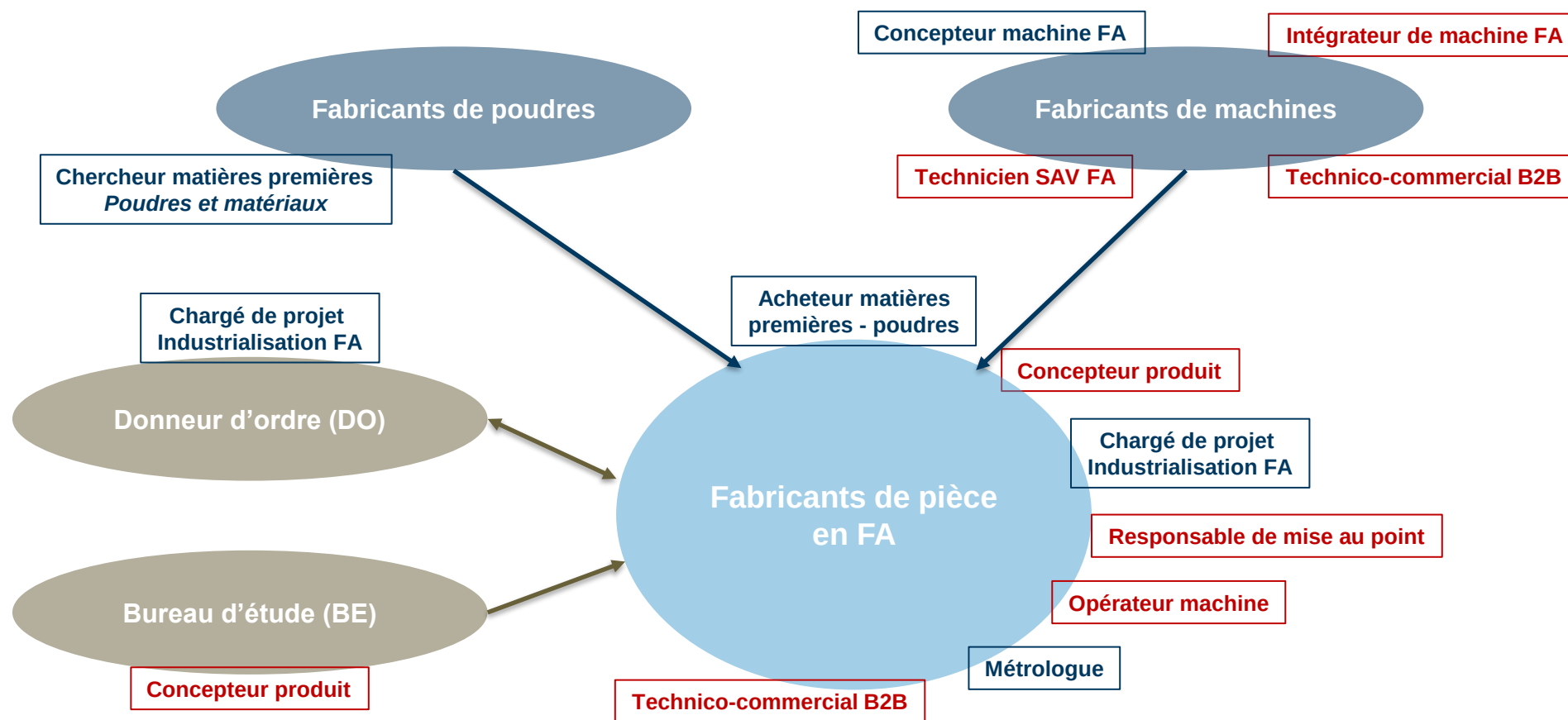
# ***Evolutions technologiques, organisationnelles et réglementaires induites par la fabrication additive métallique***



- ▶ **Principales évolutions technologiques** propres à la fabrication additive métallique impactant les métiers :
  - ▶ Pluralité des technologies : plusieurs sources d'énergie utilisées (électron, laser, chaleur...), utilisation de nombreux matériaux (poudres...)
  - ▶ Très grande liberté de conception : la complexité d'une pièce n'étant plus un frein à sa conception, possibilité d'intégrer de nouvelles fonctions, d'envisager de nouveaux usages...
  - ▶ Procédé de fabrication appliqué aux pièces complexes, aux prototypes ou aux petites séries, soit des pièces de relativement grande valeur
  - ▶ Travail à partir de poudres et sur des machines pouvant devenir dangereuses en cas de mauvaises manipulations (laser / électron / ...)
  
- ▶ **Principales évolutions organisationnelles** propres à la fabrication additive métallique impactant les métiers :
  - ▶ Une méthode de fabrication encore peu maîtrisée (peu/pas d'entreprises expérimentées, découverte du potentiel d'applications, faible recul technologique)
  - ▶ Des entreprises travaillant en fabrication additive de taille généralement très modestes : de nombreuses PME, de rares ETI, quelques grands groupes (hors donneurs d'ordres)
  - ▶ Impact du recours de la fabrication additive à tous les maillons de la chaîne de valeur
  - ▶ Un taux d'activité des machines de FA encore faible
  
- ▶ **Principales évolutions réglementaires** propres à la fabrication additive métallique impactant les métiers :
  - ▶ Dématérialisation des plans de conception : transférabilité et reproduction facilitées, induisant de nouveaux risques de copies, espionnage industriel, etc.
  - ▶ Absence de réglementation et de normes avancées liées à l'utilisation des poudres ou des sources d'énergies dans le cadre de la FA

# Zoom sur la cartographie des métiers de la FA métal

## Approche filière



Légende :

Métiers les plus impactés par la FA

# Principaux enseignements sur la cartographie des métiers



- ▶ **Remise en cause du fait de la complémentarité avec la technologie**
  - ▶ Concurrence de la technologie par rapport aux technologies existantes
  - ▶ Fusion des tâches dans la chaîne de valeurs → moins d'interfaces = moins de tâches humaines
- ▶ **Filière s'appuyant sur une majorité de métiers existants...**
  - ▶ Organisation et business model non matures
- ▶ **... mais des métiers ayant une forte évolution dans leurs connaissances et leurs savoir-faire**
  - ▶ Intégration d'une machine dans l'entreprise nécessitant une formation / sensibilisation de tous (avec toutefois quelques métiers particulièrement impactés)
  - ▶ Evolution de process industriel et organisationnel
- ▶ **Pas de disparition de métier existant :**
  - ▶ Du fait des volumes réduits dans les 5 années sur ce marché par rapport au marché global de la fabrication de pièces mécaniques
  - ▶ Une tension hétérogène sur les profils selon la stratégie de l'entreprise et son positionnement dans la chaîne de valeur
- ▶ **Un plafond de verre autour du recrutement :**
  - ▶ A court terme : recherche d'orfèvres internes -> des aptitudes recherchées (capacité d'apprentissage, curiosité, responsabilité, autonomie, remise en cause des pratiques...)
  - ▶ A moyen terme : des difficultés de recrutement du fait des exigences attendues

# Zoom sur les évolutions des métiers en fabrication additive

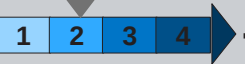
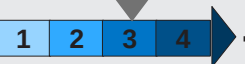
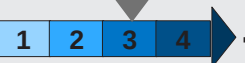
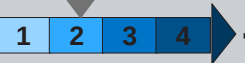
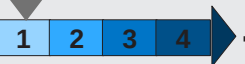


- ▶ **Des métiers de concepteurs/mise au point prenant un rôle clé dans l'organisation**
  - ▶ Forte évolution des métiers en lien avec le cahier des charges
  - ▶ Des personnes polyvalentes, entre concepteur (bureau d'étude) et ingénieur process (méthodes)
    - ▶ Une fusion des métiers de la conception et du calcul
  - ▶ Une importance croissante de la chaîne numérique : approche systémique des éléments mécaniques apportant une valeur ajoutée supplémentaire
    - ▶ Démarche similaire à celle des réseaux électriques par exemple
  - ▶ Une revalorisation de l'innovation : possibilité de concevoir une pièce de zéro, à partir des nouvelles contraintes (opportunités) de production offertes par la FA = re-design par la fonctionnalité et les contraintes
- ▶ **Des intervenants en ateliers (de la préparation à la post-production) plus qualifiés en FA que pour des procédés de fabrication plus conventionnels**
  - ▶ Temps d'interaction faible avec la technologie durant le cycle → tâches en parallèle
  - ▶ Des personnes en atelier devant se conformer à de nouvelles contraintes HSE plus strictes que par le passé
  - ▶ Des opérateurs ultra-polyvalents et de plus en plus qualifiés (maintenances des pièces)
  - ▶ Présence renforcée d'ingénieurs en atelier (mise au point, préparation)
- ▶ **Un impact faible pour les métiers en aval mais :**
  - ▶ Un besoin important en termes de parachèvement des pièces et une recherche de profil expérimentés
  - ▶ Le rôle clé du contrôle - notamment non destructif
- ▶ **Pas de métiers en déclin à court terme, mais des impacts pressentis sur les métiers connexes de post-production à long terme**

# Zoom sur le technicien en fabrication additive

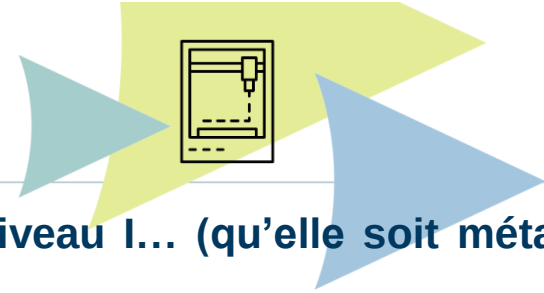
## Compétences clés



| Bloc de compétences                                                                     | Degré de spécificité aéronautique                                                       | Compétences et connaissances clés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lire et interpréter une fiche d'instruction et un plan d'exécution                      | -  +   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Participer à la conception détaillée en apportant l'éclairage lié aux spécificités offertes par la fabrication additive</li> <li>Maîtrise des concepts et particularités de fabrication par ajout de matière : projection spatiale, fabrications creuses...</li> <li>Maîtriser l'anglais technique (aéronautique)</li> </ul>                                               |
| Fabriquer des pièces unitaires ou en série via les procédés de fabrication additive     | -  +   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Connaissance des différents procédés de fabrication additive métalliques et polymères : frittage de poudre, stéréolithographie, dépôt de fils...</li> <li>Connaissances en métallurgie des poudres de métaux spécifiques à l'aéronautique : aluminium, acier, cobalt-chrome, céramique, composites...</li> <li>Connaissance et respect des règles HSE associées</li> </ul> |
| Assurer les opérations de métrologie et les contrôles non-destructifs de premier niveau | -  +   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Connaissance et respect de la norme EN 9100</li> <li>Maîtrise des scanners 3D et autres outils de contrôle non-destructif</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                       |
| Réaliser les opérations de post-traitement                                              | -  +   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Connaissance des post-traitements sur métaux sur pièces produites par ajout de matière (impression 3D)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Optimiser le processus de fabrication additive                                          | -  + | <ul style="list-style-type: none"> <li>Normes de productivité et de qualité du secteur aéronautique (montée en cadence, sérialisation...)</li> <li>Travailler l'optimisation topologique d'un objet</li> </ul>                                                                                                                                                                                                    |
| Assurer la maintenance préventive et/ou curative de premier niveau                      | -  + | <ul style="list-style-type: none"> <li>Maintenance de premier niveau + maintenance de second niveau apprécié</li> <li>Assurer le respect des règles HSE et spécifique aux matériaux (poudres) et énergies utilisées</li> <li>Habilitation électrique</li> </ul>                                                                                                                                                   |
| Renseigner les données de traçabilité, de contrôle et de gestion                        | -  + | <ul style="list-style-type: none"> <li>Maîtriser l'anglais technique (aéronautique)</li> <li>Participer à la gestion de configuration en respectant les exigences complémentaires de la norme EN 9100</li> </ul>                                                                                                                                                                                                  |

# Zoom sur le technicien en fabrication additive

## Formation



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

# Technicien en traitement de surface (hors peinture)

## Analyse nationale



### Technicien en traitement de surface

- **Description du métier dans la branche :**
  - Réalise des opérations de traitement de surface pour assurer la protection des pièces aéronautiques et spatiales contre la corrosion, l'usure et les effets de décoration
  - D'excellentes connaissances en métallurgie, en plasturgie et en d'autres matériaux utilisés en aéronautique sont nécessaires

- **Terminologies associées :**
  - Metteur au bain
  - Opérateur en traitement de surface
  - Technicien en traitement de surfaces aéronautiques
  - Technicien en traitement thermique

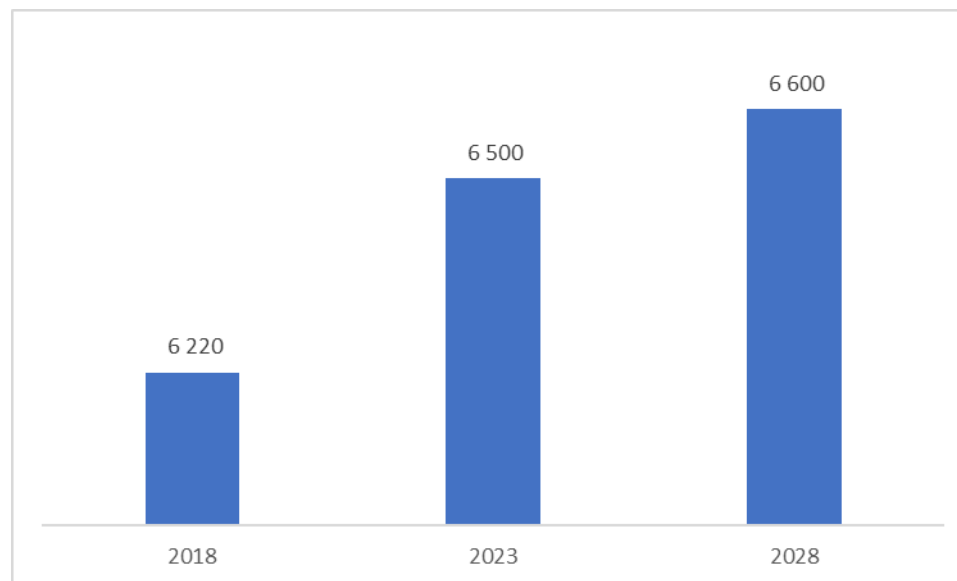
### ► Perspectives d'évolution du métier :

- **Besoins en « ouvriers qualifiés de traitement thermique et de surface » dans le secteur des matériels de transport :**
  - **78 projets de recrutements non saisonniers** référencés par Pôle d'Emploi en septembre 2019
    - ◆ 94 % des projets étant jugés difficiles
  - Concentration de ces projets en AURA, Nouvelle-Aquitaine, Normandie et Bretagne
- **Métier en tension lié aux difficultés de remplissage des formations associées**

#### EVOLUTION DES EFFECTIFS DES TECHNICIENS CN DU SECTEUR AÉRONAUTIQUE ET SPATIAL

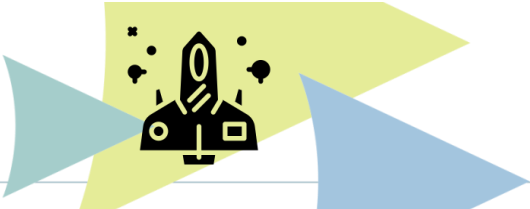
Source : INSEE (DADS 2015) ; retraitements Katalyse

**Nombre total : 6 220**



# Technicien en traitement de surface

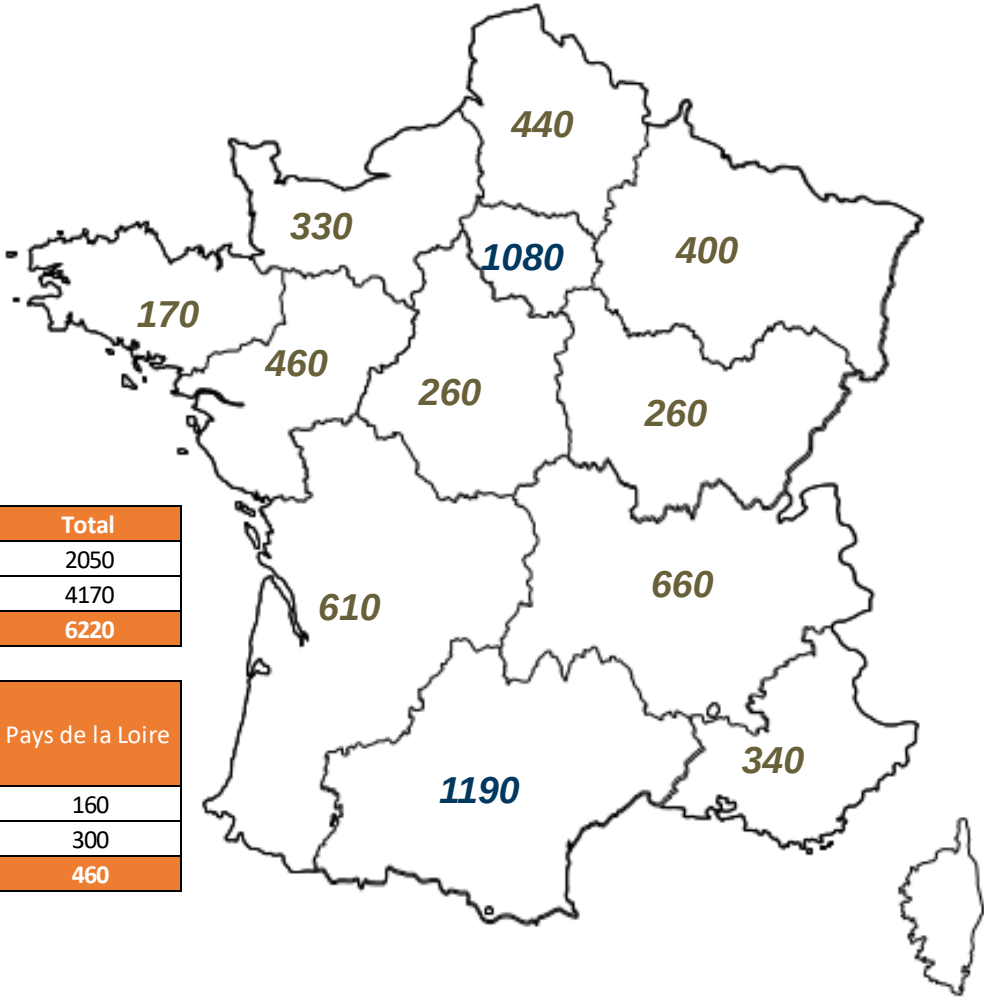
## Analyse régionale



### RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES TECHNICIENS EN TRAITEMENT DE SURFACE DU SECTEUR AÉRONAUTIQUE ET SPATIAL

Source : INSEE (DADS 2015) ; retraitement Katalyse

Nombre total : 6 220



|                                                                  | Total |
|------------------------------------------------------------------|-------|
| Estimation du nombre de salariés code naf de l'aéronautique      | 2050  |
| Estimation du nombre de salariés hors code naf de l'aéronautique | 4170  |
| TOTAL                                                            | 6220  |

| Île-de-France | Centre-Val de Loire | Bourgogne – Franche-Comté | Normandie | Hauts-De-France | Grand-Est | Pays de la Loire |
|---------------|---------------------|---------------------------|-----------|-----------------|-----------|------------------|
| 340           | 70                  | 60                        | 120       | 170             | 100       | 160              |
| 740           | 190                 | 200                       | 210       | 270             | 300       | 300              |
| 1080          | 260                 | 260                       | 330       | 440             | 400       | 460              |

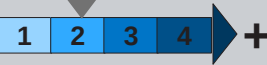
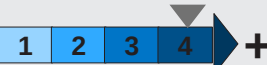
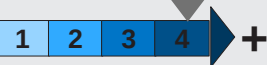
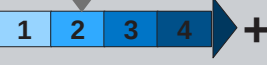
| Bretagne | Nouvelle-Aquitaine | Occitanie | Auvergne – Rhône-Alpes | Provence-Alpes-Côte d'Azur | Corse |
|----------|--------------------|-----------|------------------------|----------------------------|-------|
| 40       | 240                | 480       | 130                    | 130                        | 0     |
| 130      | 370                | 710       | 530                    | 210                        | 0     |
| 170      | 610                | 1190      | 660                    | 340                        | 0     |



# Technicien en traitement de surface

## Compétences clés



| Bloc de compétences                                                              | Degré de spécificité aéronautique                                                       | Compétences et connaissances clés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lire et interpréter une fiche d'instruction et un plan d'exécution               | -  +   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Techniques de transformation des matériaux métalliques</li> <li>Connaissances avancées en chimie des matériaux</li> <li>Maîtriser l'anglais technique (aéronautique)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Préparer les opérations de traitement de surface                                 | -  +   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Analyser les pièces et déterminer la faisabilité du traitement de surface</li> <li>Apprêter les éléments à la réception des produits de traitements et les placer sur les outillages</li> <li>Réaliser des opérations de nettoyage et sablage de pièces aéronautiques (ex : pièces de type CFM56, MFP, SaM, LEAP...)</li> <li>Connaissance des matériaux usuels aéronautiques, des états de livraison et de leurs nominations</li> </ul> |
| Régler ou contrôler les équipements, les bains ou les produits de traitement     | -  +   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Respect stricte des obligations QHSE de manipulation et élimination des produits chimiques / déchets</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Réaliser diverses opérations de traitement de surface (anodisation, peinture...) | -  + | <ul style="list-style-type: none"> <li>Maîtrise des outillages (équipements de bains, pistolets de peinture...)</li> <li>Traitement des pièces élémentaires d'avions par des procédés de conversion sur alliages légers (anodisation OAC, OAS, chromatisation...) ou de conversion et de revêtement sur acier (phosphatations, chrome dur, cadmium, zinc-nickel...)</li> <li>Opérations de polissage mécano-chimique, tonnelage, tribofinition...</li> </ul>                    |
| Contrôler la qualité des traitements réalisés                                    | -  + | <ul style="list-style-type: none"> <li>Repérer les conséquences d'une dérive des paramètres de traitement sur les procédés par conversion sur alliages légers ou par conversion et/ou par revêtement sur acier</li> <li>Contrôle visuel avancé</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                       |
| Renseigner les données de traçabilité, de contrôle et de gestion                 | -  + | <ul style="list-style-type: none"> <li>Maîtriser l'anglais technique (aéronautique)</li> <li>Participer à la gestion de configuration en respectant les exigences complémentaires de la norme EN 9100</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                |



### Formation initiale

- ▶ **Diplômes « cœur de cible » :**
  - ▶ BAC Pro Traitement des matériaux
  - ▶ BTS Traitement des matériaux option A traitements thermiques
  - ▶ BTS Traitement des matériaux option B traitements de surfaces
  
- ▶ **Diplômes connexes :**
  - ▶ BTS Fonderie
  - ▶ DUT Chimie option science des matériaux
  - ▶ DUT Science et génie des matériaux

*Diplôme spécialisé industrie aéronautique et spatiale*

### Formation continue

- ▶ **Titres professionnels :**
  - ▶ Agent de fabrication d'ensembles métalliques
  - ▶ Agent de fabrication industrielle
  
- ▶ **Certificats de Qualification Paritaire de la Métallurgie :**
  - ▶ Opérateur en traitement de surface sur pièces aéronautiques
  - ▶ Opérateur galvanoplaste
  - ▶ (Façonnier Orthésiste-Prothésiste
  - ▶ Polisseur en micromécanique
  - ▶ Polisseur industriel)

Rappel de l'analyse :  
traitement de surface hors  
peinture

# Technicien en traitement de surface

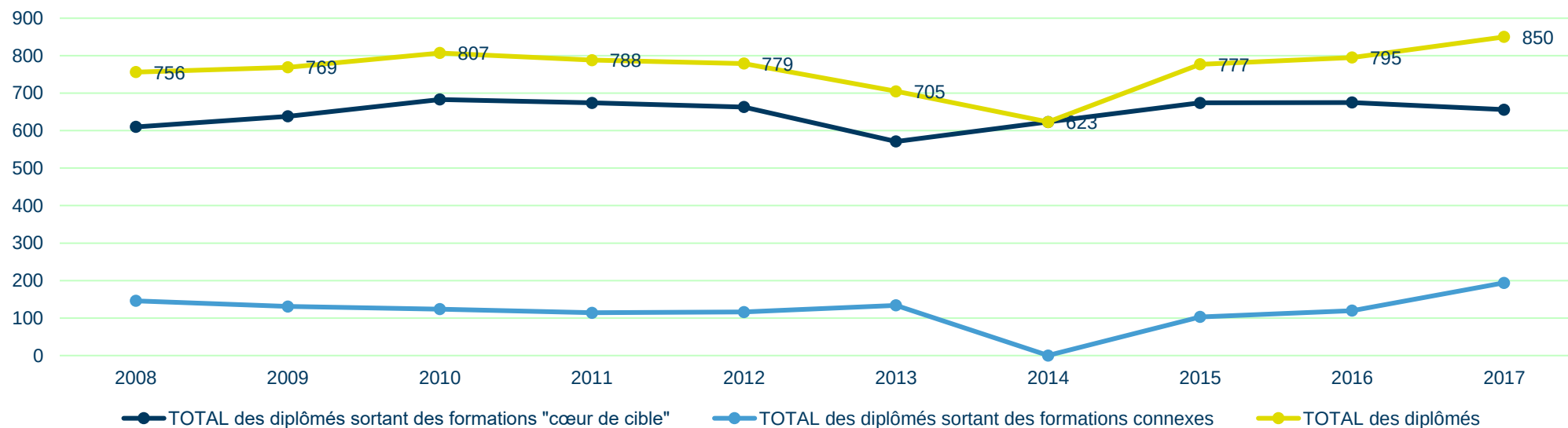
## Evolution des sortants des formations initiales retenues



RÉPARTITION PAR ANNÉE DES SORTANTS DES FORMATIONS INITIALES RETENUES SELON LA NATURE DE LEUR DIPLÔME

Source : Education Nationale (CEREQ) ; retraitement Katalyse

TCAM sur la période : 1 %

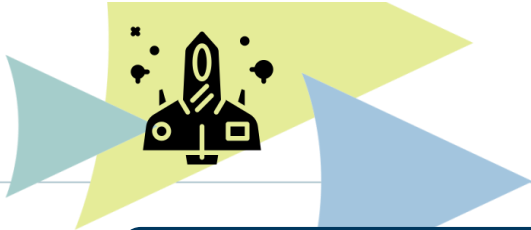


### ► Faible poids des effectifs sortant des formations « cœur de cible », et notamment spécialisées dans le traitement des matériaux :

- Moins de 50 diplômés / an sortant du Bac Pro Traitement des matériaux depuis 2008
- Moins de 140 diplômés / an sortant du BTS Traitement des matériaux depuis 2008

# Technicien en traitement de surface

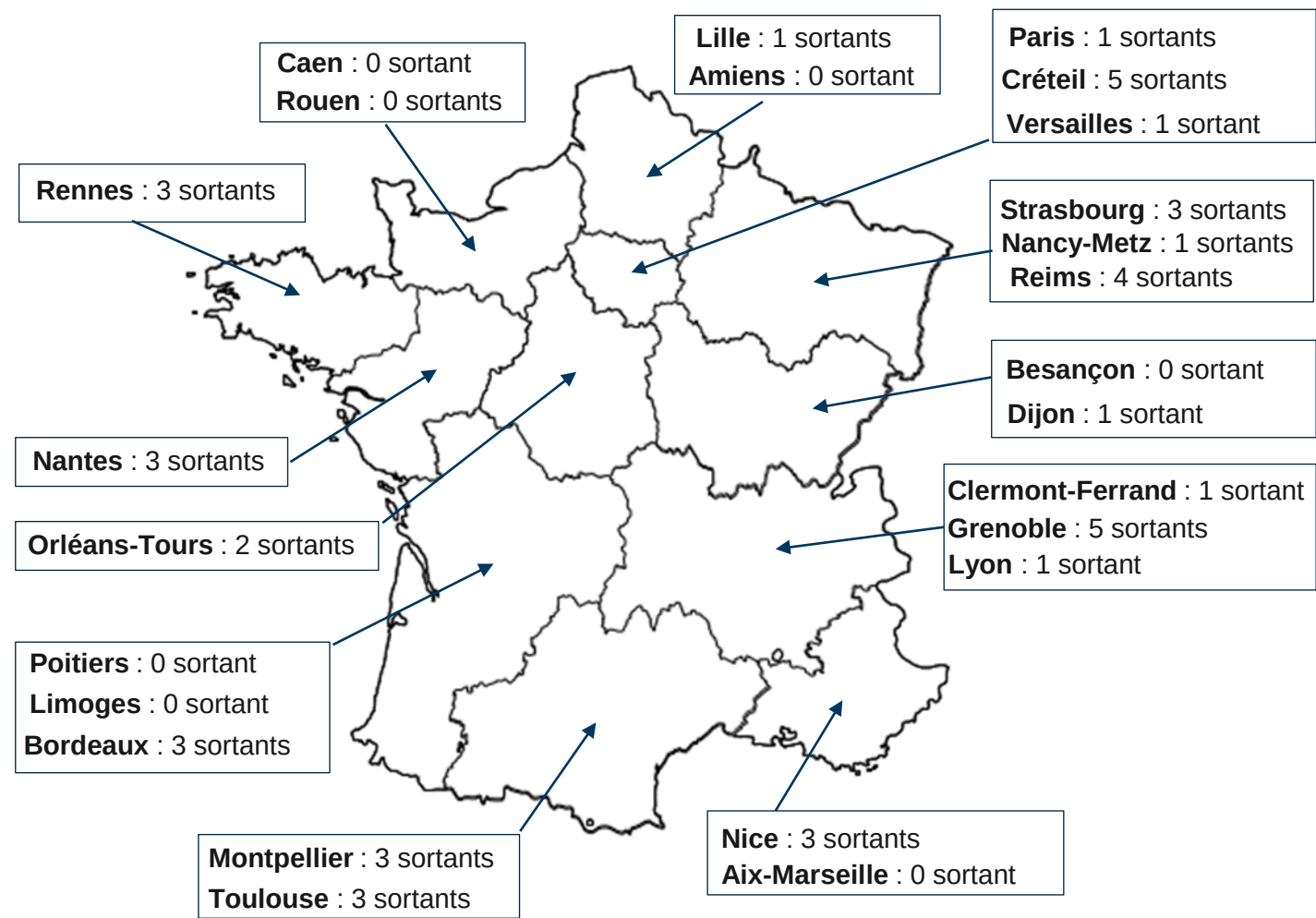
## Sortants des formations initiales retenues



### RÉPARTITION PAR ACADÉMIE DES SORTANTS DES FORMATIONS INITIALES RETENUES DESTINÉS AU MARCHÉ AÉRONAUTIQUE ET SPATIAL

Source : Education Nationale (CEREQ) ; retraitements Katalyse

Total = 44 sortants maximum cumulé des académies



Effectifs maximum diplômés des formations retenues depuis 2014

864 sortants maximum / an

Effectifs sortants vers le marché du travail et dont les diplômes sont intéressants pour la filière

243 sortants maximum / an

Part sur le marché aéronautique et spatial

44 sortants maximum / an

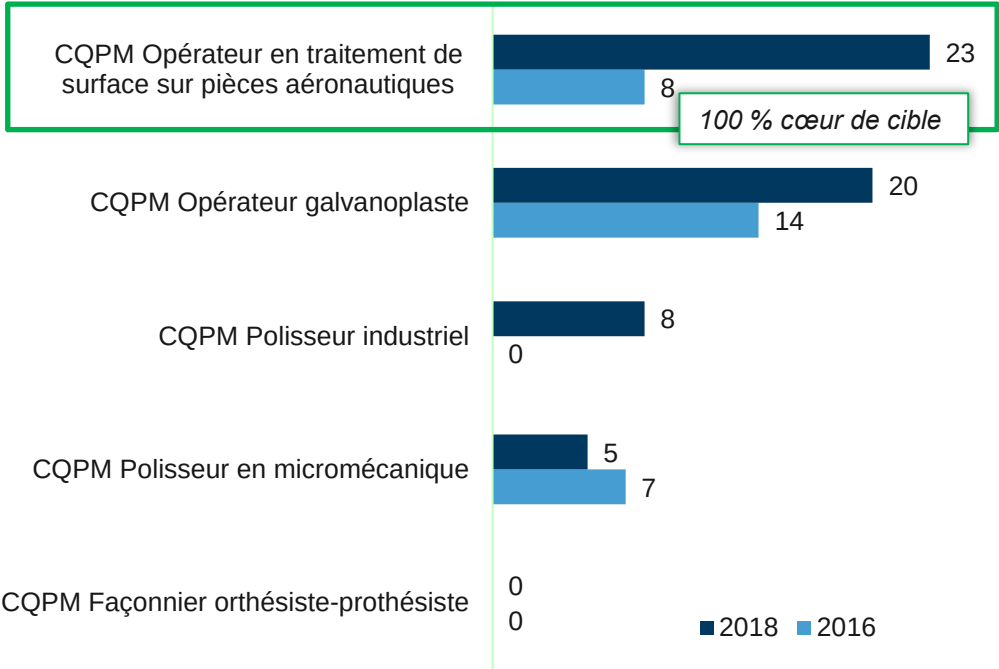
# Technicien en traitement de surface

## CQPM délivrées

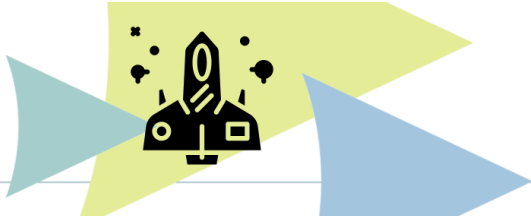
### NOMBRE DE CANDIDATS ADMIS PAR CQPM RETENUS EN 2016 ET 2018

Source : Observatoire de la Métallurgie ; retraitement Katalyse

Total 2016 : 29 | Total 2018 : 56



- Estimation du poids de la filière aéronautique et spatiale dans les CQPM :
  - 15 % des effectifs, soit 5 admis adressant la filière
- 28 admis adressant la filière aéronautique et spatiale



### CST AYANT DÉLIVRÉES LE PLUS DE CQPM RETENUES EN 2018

Source : Observatoire de la Métallurgie ; retraitement Katalyse

| Chambres syndicales territoriales           | Total 2018 |
|---------------------------------------------|------------|
| UIMM Maine-et-Loire (49)                    | 18         |
| UIMM Doubs (25)                             | 8          |
| UIMM Adour Atlantique (64)                  | 7          |
| UIMM Ille-et-Vilaine et du Morbihan (35-56) | 7          |
| UIMM Belfort - Montbéliard (90 - 25)        | 5          |
| UIMM Loire (42)                             | 5          |
| CSM Haute-Savoie (74)                       | 2          |
| UIMM Loiret - Touraine (45 - 37)            | 2          |
| UIMM Alsace (67 - 68)                       | 1          |
| UIMM Limousin (19 - 23 - 87)                | 1          |
| TOTAL                                       | 56         |

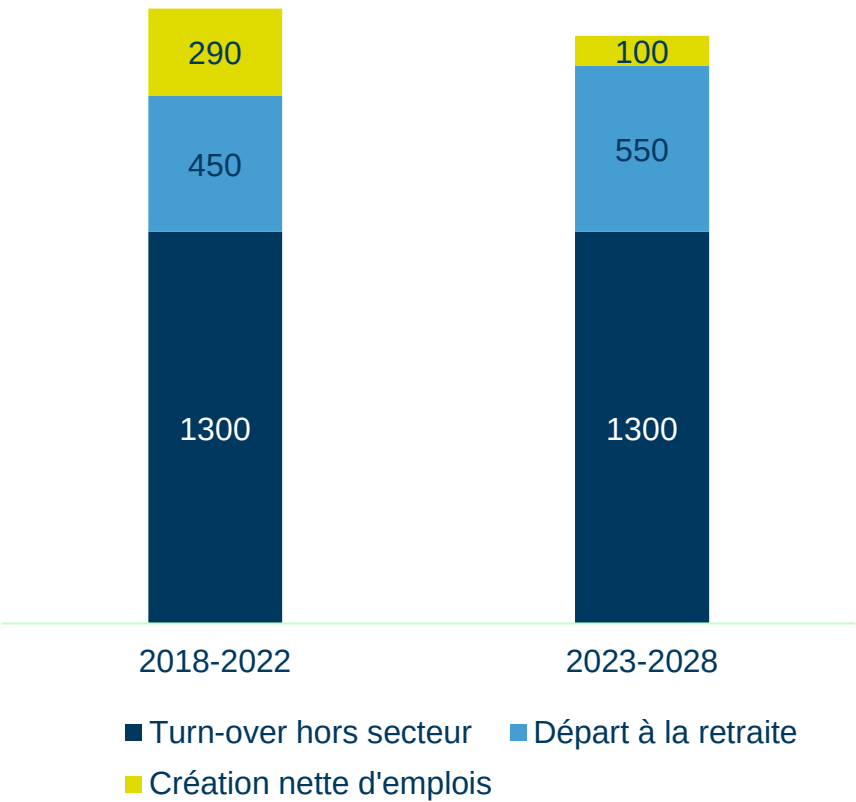
# Technicien en traitement de surface

## Besoins de la filière



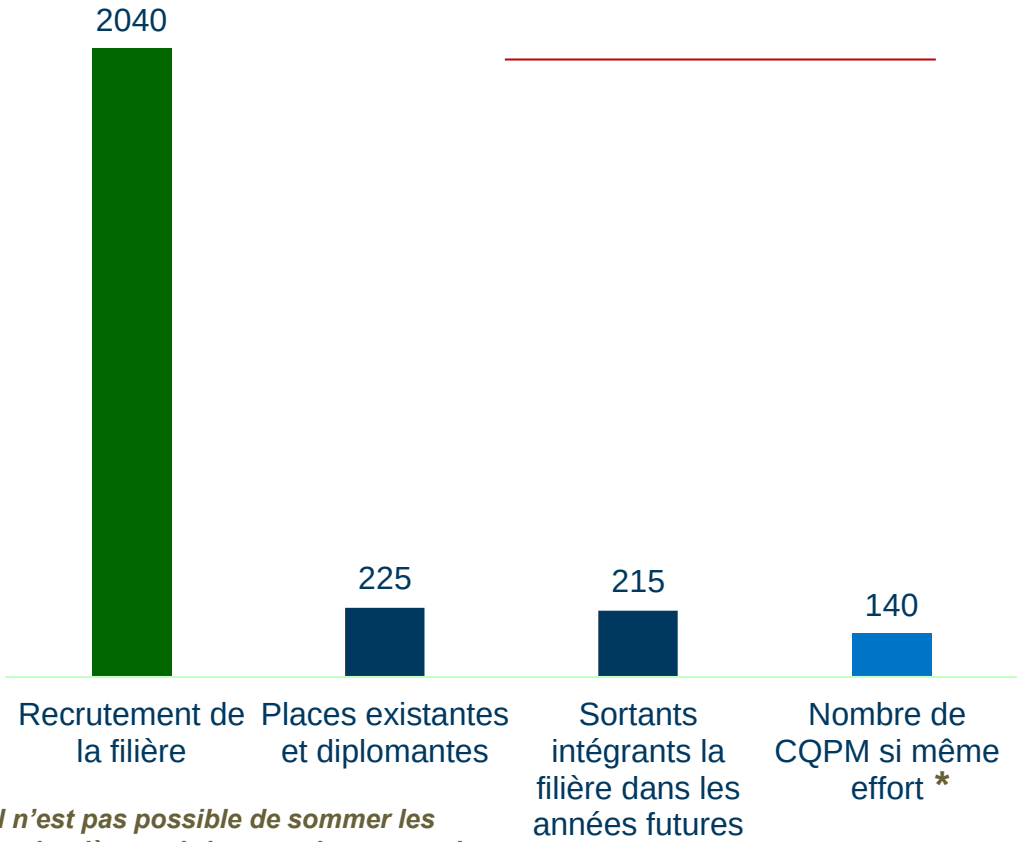
RÉPARTITION DES BESOINS DE RECRUTEMENT DE LA FILIERE AÉRONAUTIQUE ET SPATIAL entre 2018 et 2028  
Sources : retraitement Katalyse

Besoins : 2 040                      Besoins : 1 950



RÉPARTITION DES SORTANTS DE LA FILIERE AÉRONAUTIQUE ET SPATIAL sur 5 ans

Source : Education Nationale (CEREQ) + Observatoire de la métallurgie ; retraitement Katalyse



\* : il n'est pas possible de sommer les deux dernières rubriques puisque certains parcours utilisent les deux qualifications

# Technicien en traitement de surface

## Préconisations

### Formation initiale spécialisée en aéronautique

Besoin de proposer une formation de traitement de surface pour combler les besoins

Réflexion à proposer du bac pro traitement des matériaux dans une logique d'intégration des compétences aéronautiques

### Formation continue spécialisée en aéronautique

Augmentation du nombre de sortants à prévoir  
Intégrer des notions de maîtrise des procédés (impacts de la non qualité, actions correctrices)

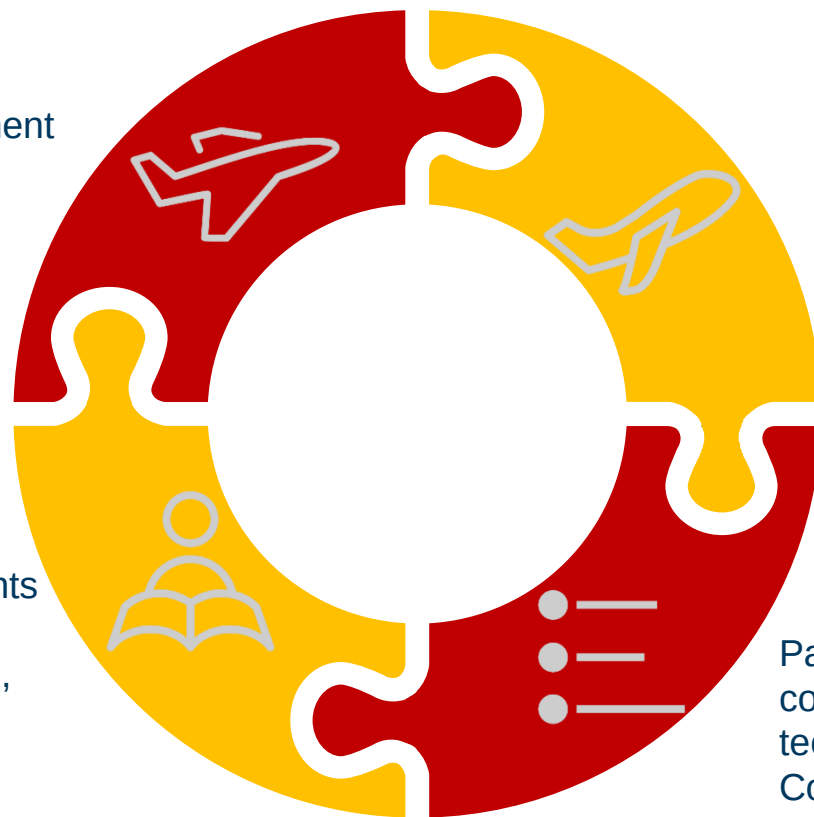
### Formation initiale généraliste

Un nombre relativement faible de sortants au niveau des régions les plus demandeuses (Occitanie, Ile-de-France, Nouvelle Aquitaine et Auvergne-Rhône-Alpes)

Vérifier les opérations de nettoyage, sablage et de traitement proposé dans le Bac Pro

### Catalogue de formations pour les sous-traitants (propositions)

Passerelle à proposer entre les opérateurs conducteur de ligne chimique et le technicien en traitement de surface  
Complément sur les traitements thermiques  
Complément sur les traitements de surface  
Complément sur les traitements lors de fabrication additive



 **Nombreuses modifications**

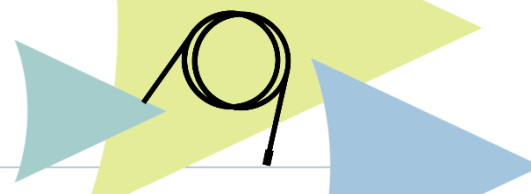
 **Quelques améliorations**

 **En adéquation**

 **Peu de sortants**

# Monteur-câbleur aéronautique

## Analyse nationale



### Monteur câbleur

- **Description du métier dans la branche :**
  - Activité de montage : Monte des éléments électriques ou électromécaniques à l'intérieur d'armoires, d'équipements, de matériels ou sur divers supports (châssis, tableaux, ...) et procède à leur connexion selon les règles de sécurité et la réglementation.
  - Activité de contrôle : vérifie la continuité électrique du câblage et procéder aux réglages

- **Terminologies associées :**
  - Électronicien-câbleur
  - Câbleur en électronique
  - Monteur-câbleur de matériels électriques
  - Tableautiste en électricité
  - Électromécanicien de câblage en aéronautique
  - Câbleur électricien en aéronautique

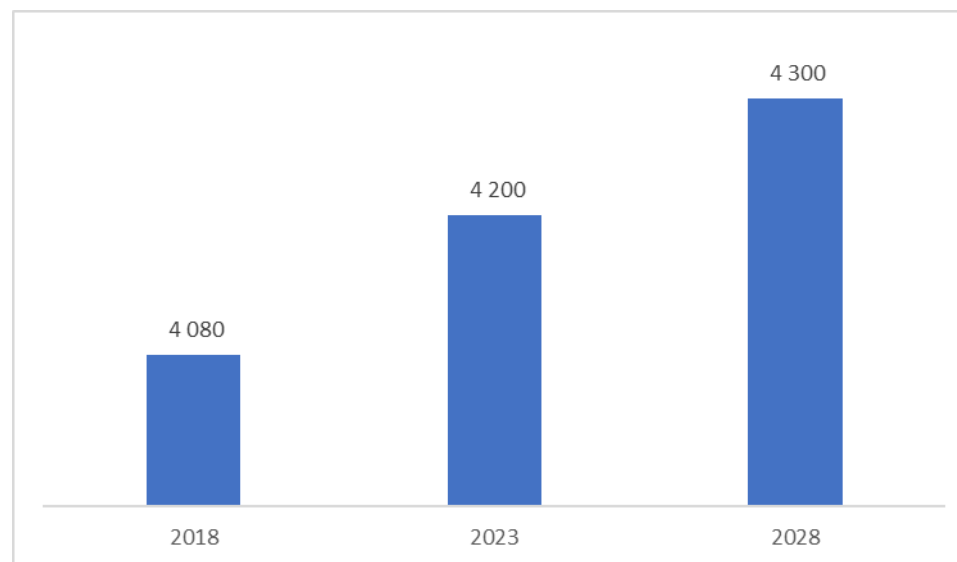
### ► Perspectives d'évolution du métier :

- **Des projets importants de recrutement dans le secteur des matériels de transport :**
  - **590 projets de recrutements non saisonniers** estimés par Katalyse à partir du référencement par Pôle d'Emploi en septembre 2019
    - ◆ 37,3 % des projets étant jugés difficiles
  - Concentration de ces projets en Grand-Est, Nouvelle-Aquitaine, Occitanie et Normandie
- **Métier qui devra intégrer les technologies permettant une meilleure préparation des tâches (réalité virtuelle), une vérification des actions (réalité virtuelle et des systèmes cyberphysiques de mesure)**
- **Intégration de modules électroniques complexes**

### EVOLUTION DES EFFECTIFS DES MONTEURS-CABLEURS DU SECTEUR AÉRONAUTIQUE ET SPATIAL

Source : INSEE (DADS 2015) ; retraitement Katalyse

**Nombre total : 4 080**





# Monteur-câbleur aéronautique

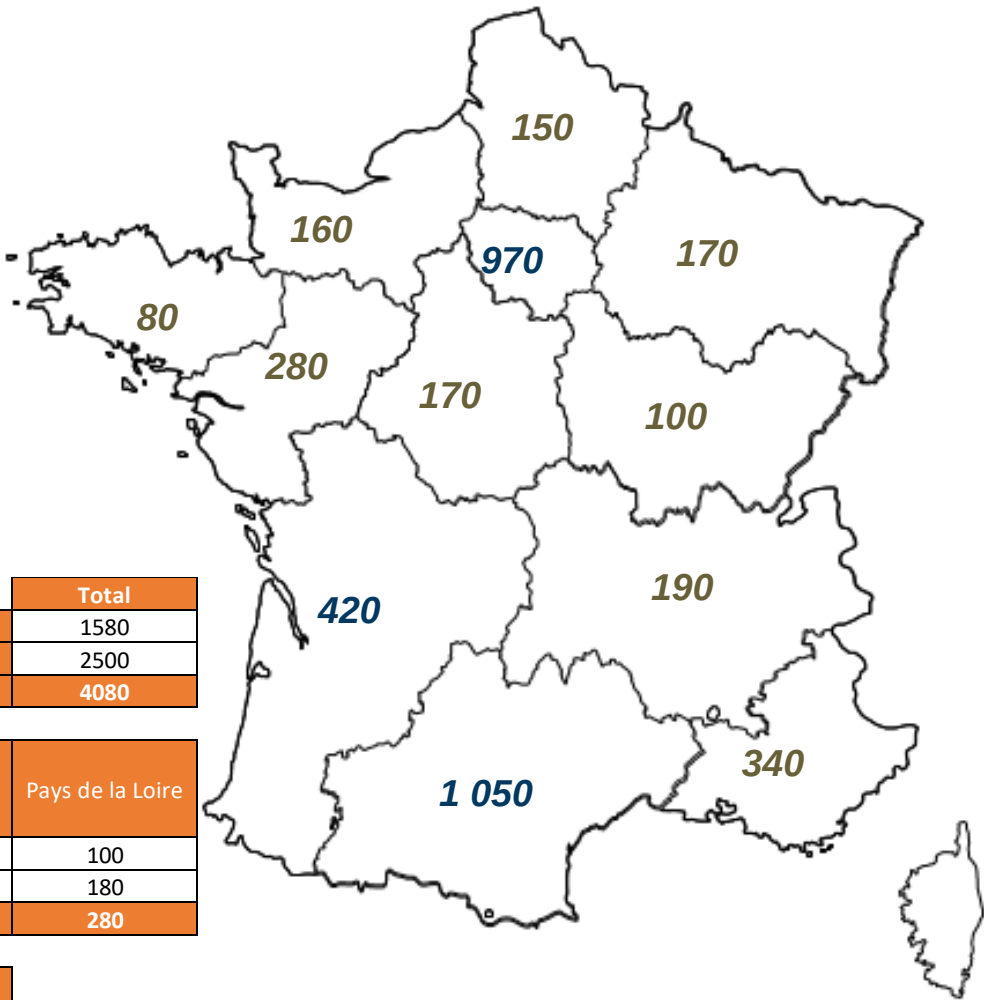
## Analyse régionale



### RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES AJUSTEURS-MONTEURS DU SECTEUR AÉRONAUTIQUE ET SPATIAL

Source : INSEE (DADS 2015) ; retraitement Katalyse

Nombre total : 4 080



|                                                                  | Total |
|------------------------------------------------------------------|-------|
| Estimation du nombre de salariés code naf de l'aéronautique      | 1580  |
| Estimation du nombre de salariés hors code naf de l'aéronautique | 2500  |
| TOTAL                                                            | 4080  |

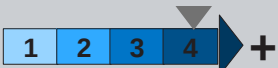
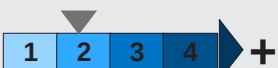
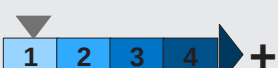
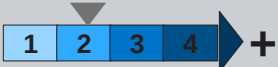
| Île-de-France | Centre-Val de Loire | Bourgogne – Franche-Comté | Normandie | Hauts-De-France | Grand-Est | Pays de la Loire |
|---------------|---------------------|---------------------------|-----------|-----------------|-----------|------------------|
| 250           | 70                  | 70                        | 60        | 90              | 110       | 100              |
| 720           | 100                 | 30                        | 100       | 60              | 60        | 180              |
| 970           | 170                 | 100                       | 160       | 150             | 170       | 280              |

| Bretagne | Nouvelle-Aquitaine | Occitanie | Auvergne – Rhône-Alpes | Provence-Alpes-Côte d'Azur | Corse |
|----------|--------------------|-----------|------------------------|----------------------------|-------|
| 20       | 170                | 400       | 70                     | 170                        | 0     |
| 60       | 250                | 650       | 120                    | 170                        | 0     |
| 80       | 420                | 1050      | 190                    | 340                        | 0     |

# Monteur-câbleur aéronautique

## Compétences clés



| Bloc de compétences                                                                                 | Degré de spécificité aéronautique                                                       | Compétences et connaissances clés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lire et interpréter une fiche d'instruction et un plan d'exécution                                  | -  +   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Connaissance de l'architecture générale d'un aéronaf, par ATA, le zoning avion, et les axes avions</li> <li>Connaissance de la symbologie spécifique des plans aéronautiques</li> <li>Repérer les éléments qui composent l'ensemble du montage et leur mode de fixation</li> <li>Maîtriser l'anglais technique (aéronautique)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                        |
| Organiser l'enchaînement des opérations de montage d'un équipement électrique                       | -  +   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Correspondance des composants approvisionnés (par exemple : armoires, fils, variateurs, cartes électroniques, temporisations, disjoncteurs, ...) par rapport à la nomenclature et/ou au cahier des charges et l'aspect général le cas échéant, toute modification ou remplacement a été demandée et autorisée</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                        |
| Implanter des supports et des sous ensembles dans des équipements électriques                       | -  +   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Assurer la sécurité et la propreté à son poste de travail en appliquant scrupuleusement les règles de FOD (Foreign Object Damage, Foreign Object Debris = Dommages par corps étrangers, Débris de corps étrangers)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Effectuer des câblages de puissance, des câblages filaires et des câblages blindés                  | -  +   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Fabriquer et monter des jeux de barres de liaison de puissance électrique</li> <li>Conformité des liaisons petits signaux suivant la réglementation CEM (par exemple : mise en place des outils de prévention antistatique, ...)</li> <li>Ajouter ou remplacer par brasage des composants passifs sur une carte électronique (par exemple : changement de résistance pour réglage d'un variateur)</li> <li>Entrer des paramètres de réglage dans des sous ensembles (variateurs, cartes électroniques, temporisations, disjoncteurs)</li> </ul> |
| Procéder aux tests de contrôle de fonctionnement spécifiques et dépendants des normes aérospatiales | -  + | <ul style="list-style-type: none"> <li>Connaissance et respect de la norme EN 9100</li> <li>Respect des conditions de manipulation des appareils de mesure (par exemple : voltmètres, oscilloscopes, pince ampère métrique, contrôleur d'isolement, ...) avec absence de risques pour les appareils comme pour les personnes</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                |
| Assurer la maintenance et l'entretien des outils, porte-outils et moyens de production              | -  + | <ul style="list-style-type: none"> <li>Habilitation électrique basse et haute tension dans certains cas</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Renseigner les données de traçabilité, de contrôle et de gestion                                    | -  + | <ul style="list-style-type: none"> <li>Maîtriser l'anglais technique (aéronautique)</li> <li>Participer à la gestion de configuration en respectant les exigences complémentaires de la norme EN 9100</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |



### Formation initiale

#### ► Diplômes « cœur de cible » :

- **BacPro** - Aéronautique option avionique
- **BacPro** - Systèmes numériques option c réseaux informatiques et systèmes communicants (risc)
- **BacPro** - Métiers de l'électricité et de ses environnements connectés

#### ► Diplômes connexes :

- **MC Aéronautique** option avionique

*Diplôme spécialisé industrie aéronautique et spatiale*

### Formation continue

#### ► Formation qualifiante :

- **Monteur câbleur aéronautique**
- **Agent de montage et de câblage en aéronautique**

#### ► Certificats de Qualification Paritaire de la Métallurgie :

- **CQPM** Monteur(se)-câbleur(se) en équipements électriques
- **CQPM** Monteur câbleur en réseau et télécommunications
- **CQPM** Monteur (euse) câbleur (euse) circuit imprimé équipé

#### ► Autres certifications complémentaires :

- **Habilitation électrique**

# Monteur-câbleur aéronautique

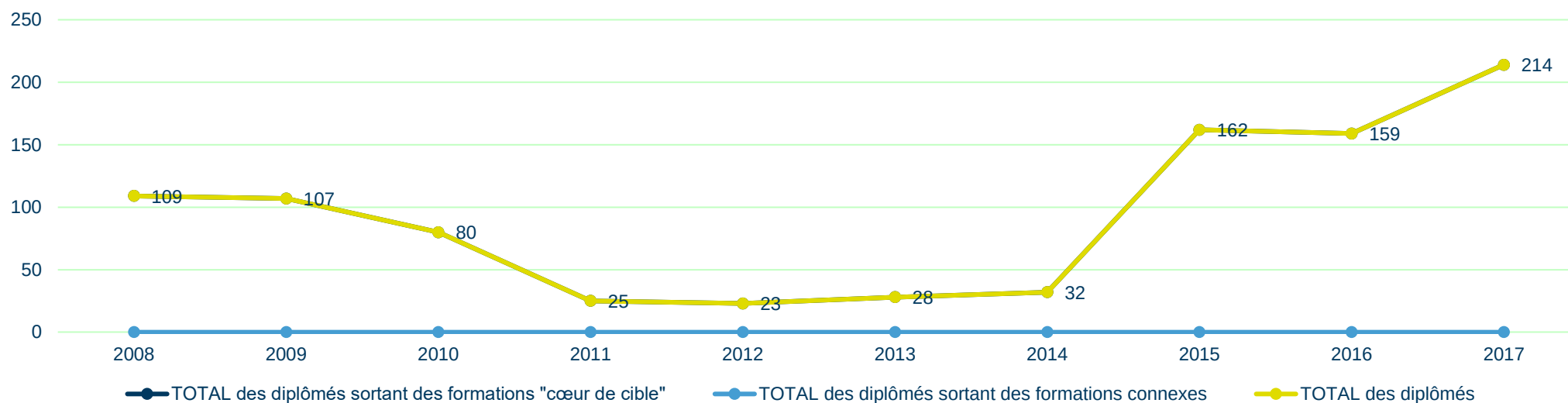
## Evolution des sortants des formations initiales retenues



RÉPARTITION PAR ANNÉE DES SORTANTS DES FORMATIONS INITIALES RETENUES SELON LA NATURE DE LEUR DIPLÔME

Source : Education Nationale (CEREQ) ; retraitement Katalyse

TCAM sur la période : 7 %



### ► Plus de 18 000 sortants en 2018 grâce à de nouvelles formations

- BacPro - Systèmes numériques option c réseaux informatiques et systèmes communicants (risc)
- BacPro - Métiers de l'électricité et de ses environnements connectés

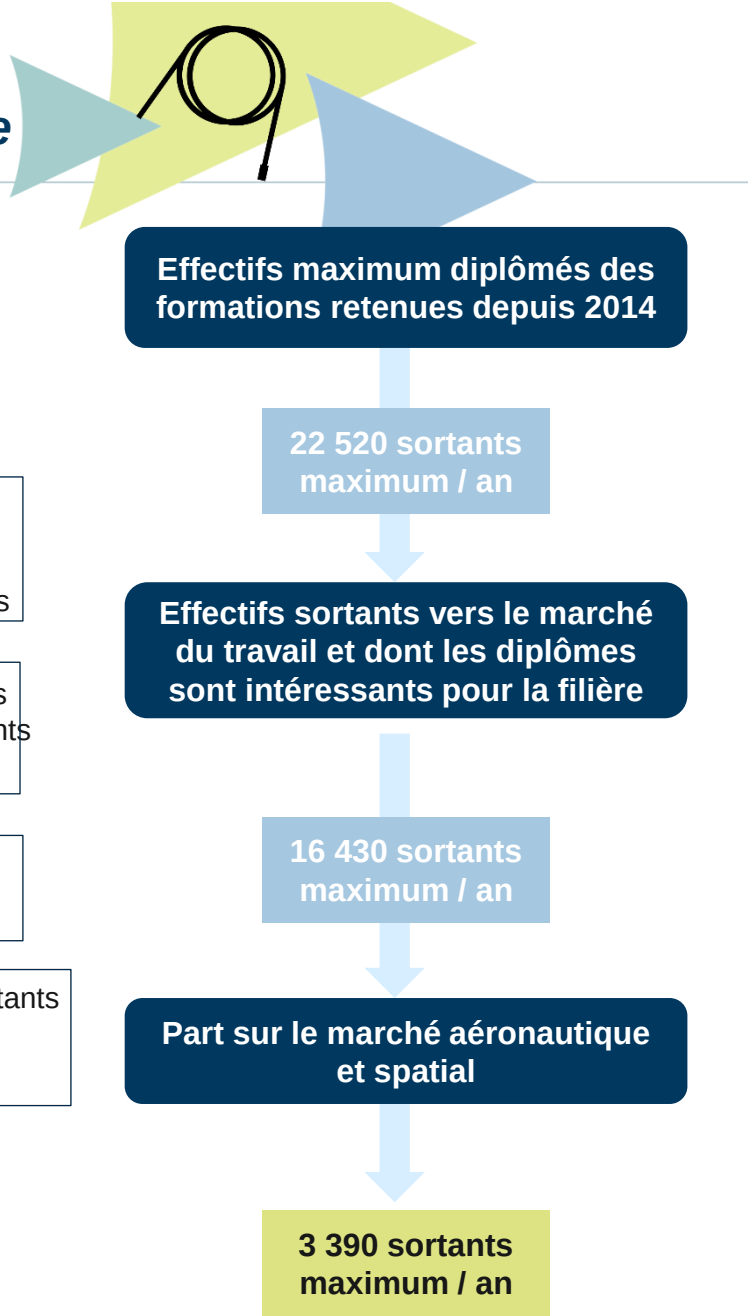
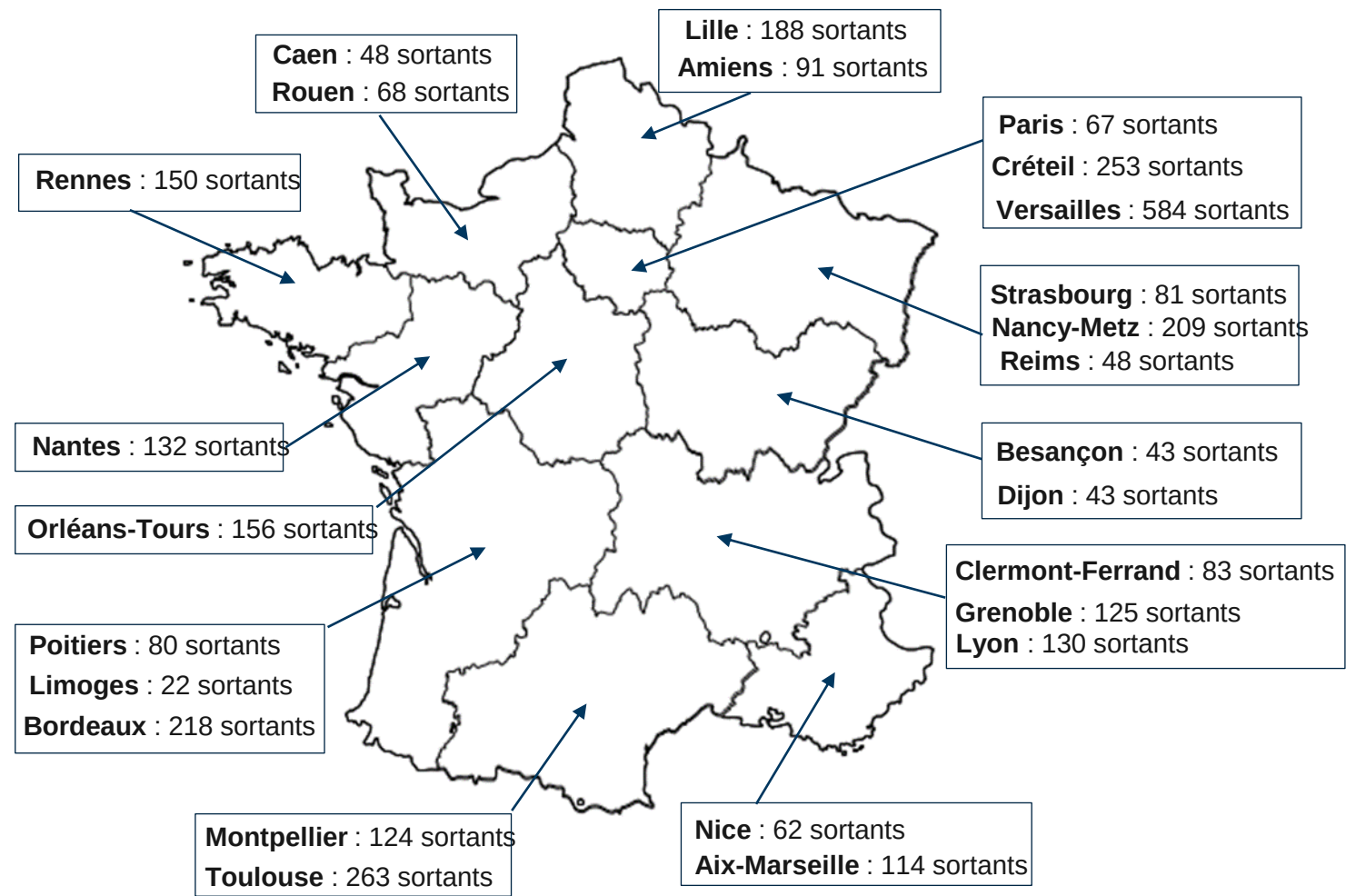
# Monteur-câbleur aéronautique

## Sortants des formations initiales retenues adressant la filière

RÉPARTITION PAR ACADÉMIE DES SORTANTS DES FORMATIONS INITIALES RETENUES DESTINÉS AU MARCHÉ AÉRONAUTIQUE ET SPATIAL

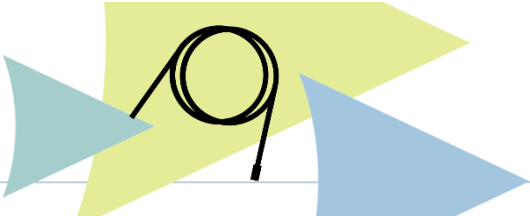
Source : Education Nationale (CEREQ) ; retraitement Katalyse

Total = 3 390 sortants maximum cumulé des académies



# Monteur-câbleur aéronautique

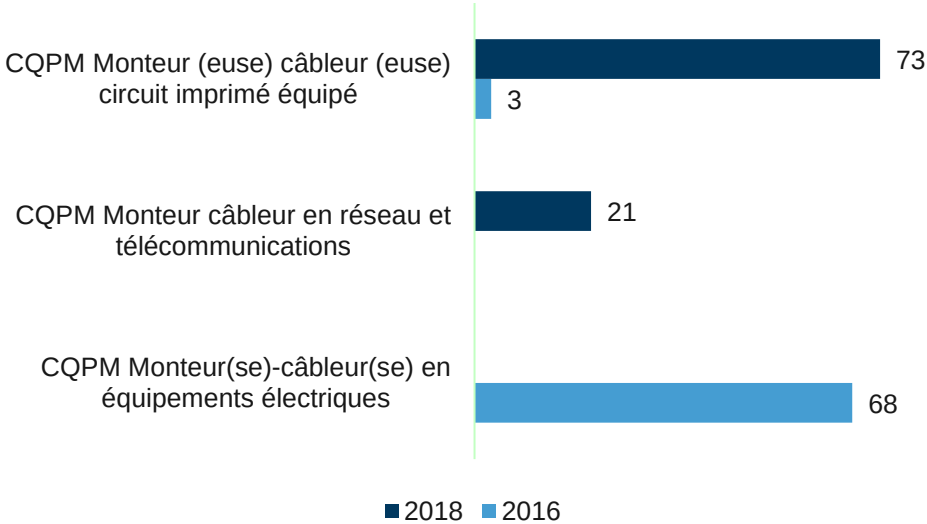
## CQPM délivrées



### NOMBRE DE CANDIDATS ADMIS PAR CQPM RETENUS EN 2016 ET 2018

Source : Observatoire de la Métallurgie ; retraitement Katalyse

Total 2016 : 71 | Total 2018 : 94



- Estimation du poids de la filière aéronautique et spatiale dans les CQPM non spécifiques :
  - 15 % des effectifs, soit 14 admis adressant la filière
- 14 admis adressant la filière aéronautique et spatiale en 2018

### CST AYANT DÉLIVRÉES LE PLUS DE CQPM RETENUES EN 2018

Source : Observatoire de la Métallurgie ; retraitement Katalyse

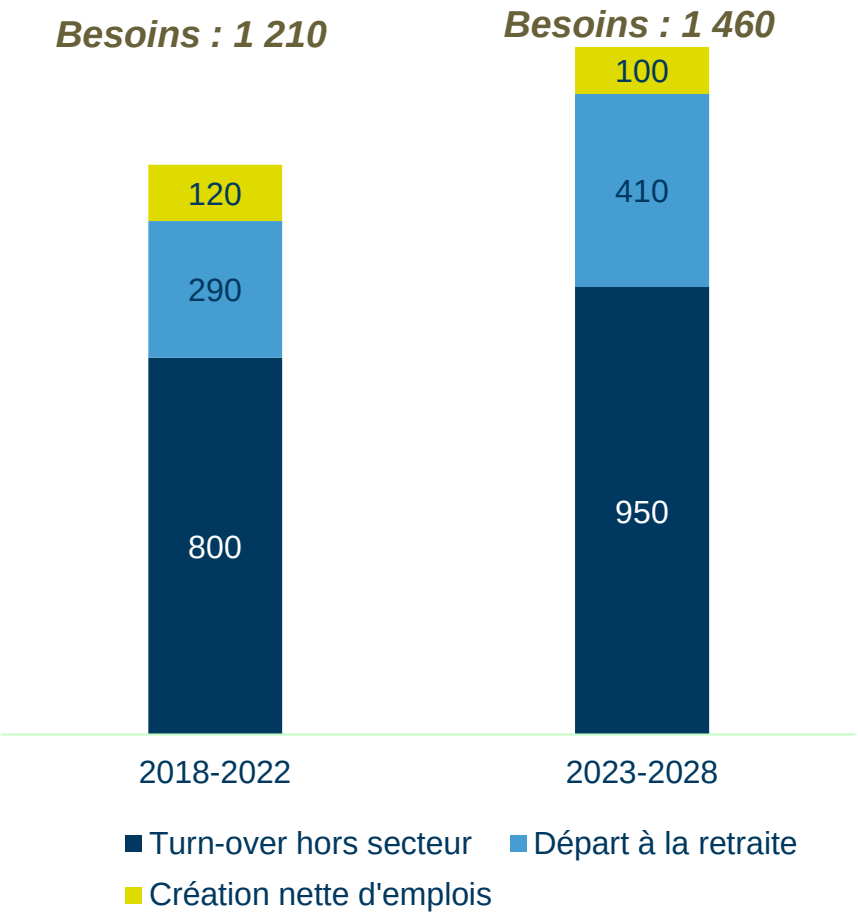
| Chambres syndicales territoriales           | Total 2018 |
|---------------------------------------------|------------|
| UIMM Midi-Pyrénées (31-09-12-32-46-81-82)   | 5          |
| UIMM Finistère (29)                         | 5          |
| UIMM Loiret - Touraine (45 - 37)            | 1          |
| UIMM Val de Loire - Antenne de Blois (41)   | 1          |
| UIMM Ille-et-Vilaine et du Morbihan (35-56) | < 1        |
| UIMM Limousin (19 - 23 - 87)                | < 1        |
| UIMM Mayenne (53)                           | < 1        |
| TOTAL                                       | 14         |

# Monteur-câbleur aéronautique

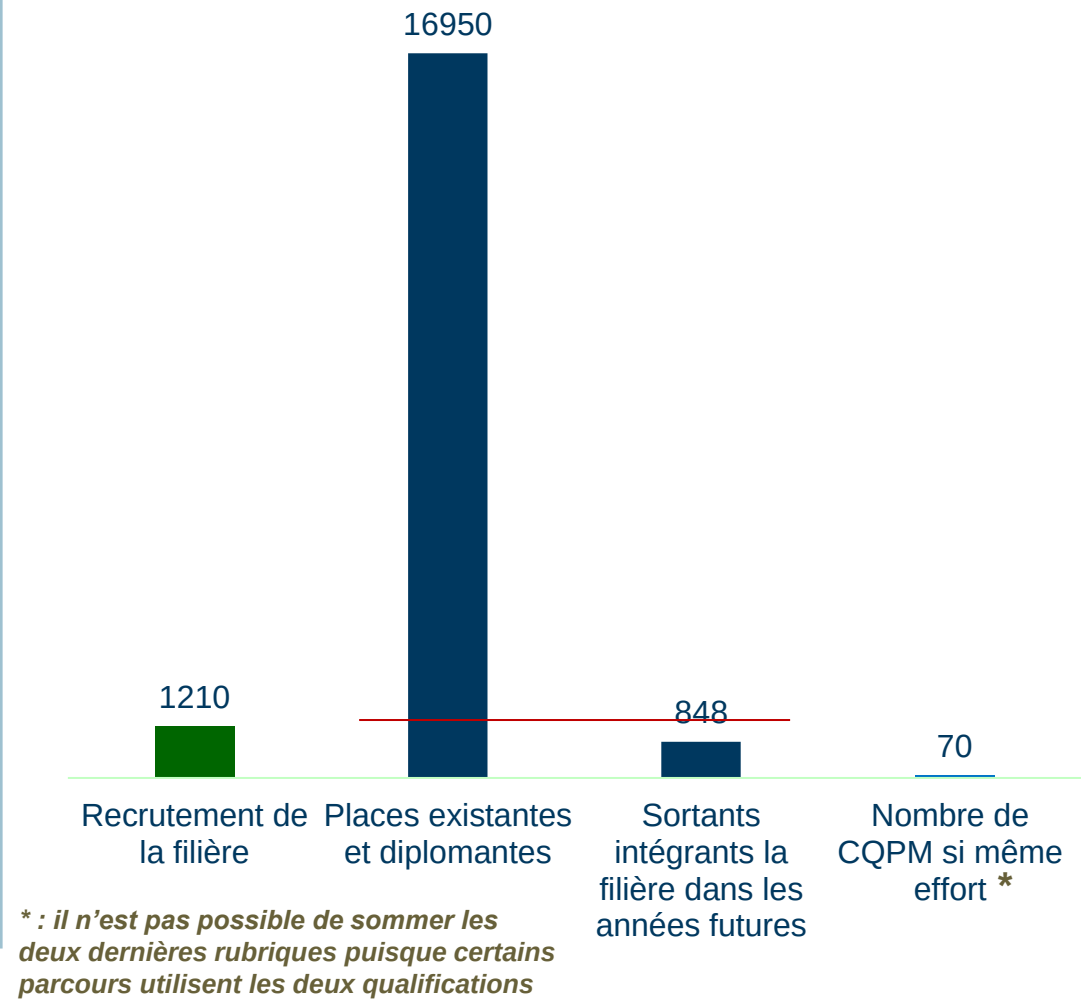
## Besoins de la filière



RÉPARTITION DES BESOINS DE RECRUTEMENT DE LA FILIERE AÉRONAUTIQUE ET SPATIAL entre 2018 et 2028  
Sources : retraitement Katalyse

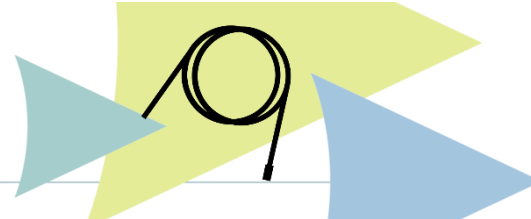


RÉPARTITION DES SORTANTS DE LA FILIERE AÉRONAUTIQUE ET SPATIAL sur 5 ans  
Source : Education Nationale (CEREQ) + Observatoire de la métallurgie ; retraitement Katalyse



# Monteur-câbleur aéronautique

## Préconisations



### Formation initiale spécialisée en aéronautique

Pas de formation spécifique sur le sujet – une MC serait probablement intéressante sur le sujet

### Formation continue spécialisée en aéronautique

CQPM Monteur(se)-câbleur(se) en équipements électriques : répondant à la plupart des attentes cependant un réel manque de prise en compte de l'environnement aéronautique

### Formation initiale généraliste

Quelques ajustements sur les sujets suivants : EN9100, FOD/état de propreté  
Besoin de modules d'initiation sur les méthodes d'aéronautique spécifiques à l'industrie



### Catalogue de formations pour les sous-traitants (propositions)

Initiation à la production industrielle en aéronautique  
Modalité de mise en œuvre de EN9100  
Intégration de la réalité virtuelle pour la préparation des tâches  
Analyse de la qualité et FOD  
Réglementation CEM



**Nombreuses modifications**



**Quelques améliorations**

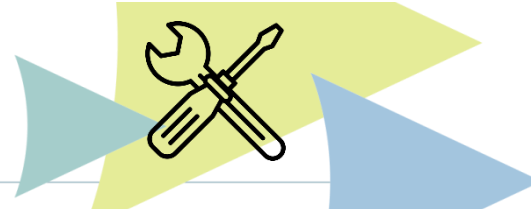


**En adéquation**



# Technicien de maintenance aéronautique

## Analyse nationale



### Technicien de maintenance aéronautique

- **Description du métier dans la branche :**
  - Chargé de vérifier le bon fonctionnement des équipements mécaniques, électriques, pneumatiques et hydrauliques des aéronefs en se basant sur la réglementation des autorités aéronautiques et sur celle des constructeurs
  - Délivre les approbations pour remise en service (APRS) des appareils

- **Terminologies associées :**

- Mécanicien d'entretien
- Technicien d'entretien

### ► Perspectives d'évolution du métier :

#### ► Besoins en « technicien de maintenance » dans le secteur des matériels de transport :

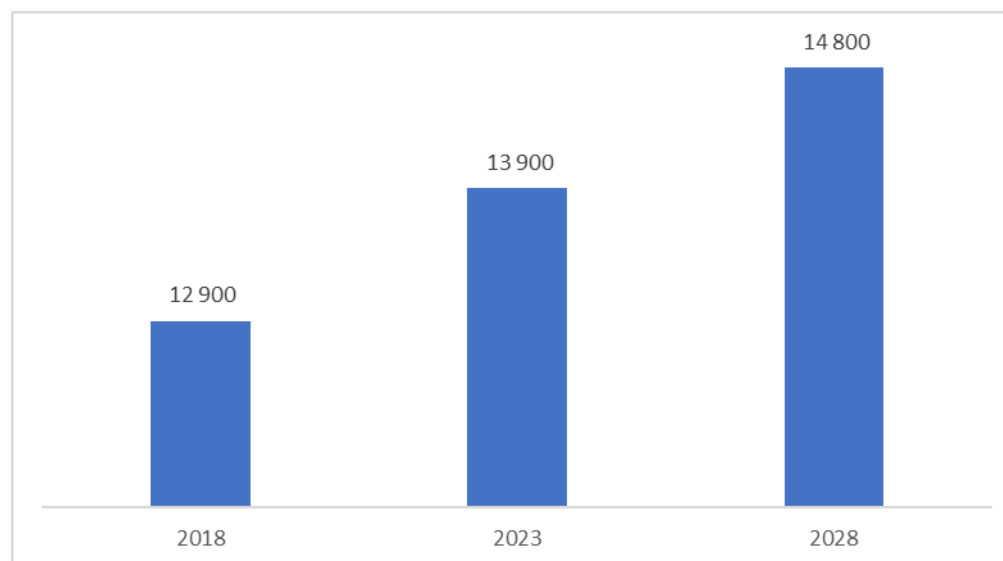
- 710 projets de recrutements non saisonniers référencés par Pôle d'Emploi en septembre 2019 (ouvriers qualifiés et techniciens)
  - ◆ 67 % des projets étant jugés difficiles
- Des attentes qui sont fortement en dehors du secteur notamment avec les besoins de l'armée et des compagnies aériennes et des entreprises de maintenance spécialisées dans l'aéronautique **plus de 1800 projets de recrutements**

#### ► Métier en mutation du fait de l'intégration des technologies de maintenance 4.0 notamment dans la maintenance prédictive et conditionnelle ...

### EVOLUTION DES EFFECTIFS DES CHAUDRONNIERS DU SECTEUR AÉRONAUTIQUE ET SPATIAL

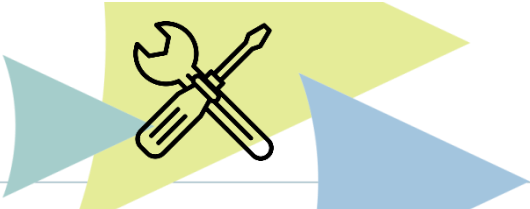
Source : INSEE (DADS 2015) ; retraitement Katalyse

**Nombre total : 12 900**



# Technicien de maintenance aéronautique

## Analyse régionale

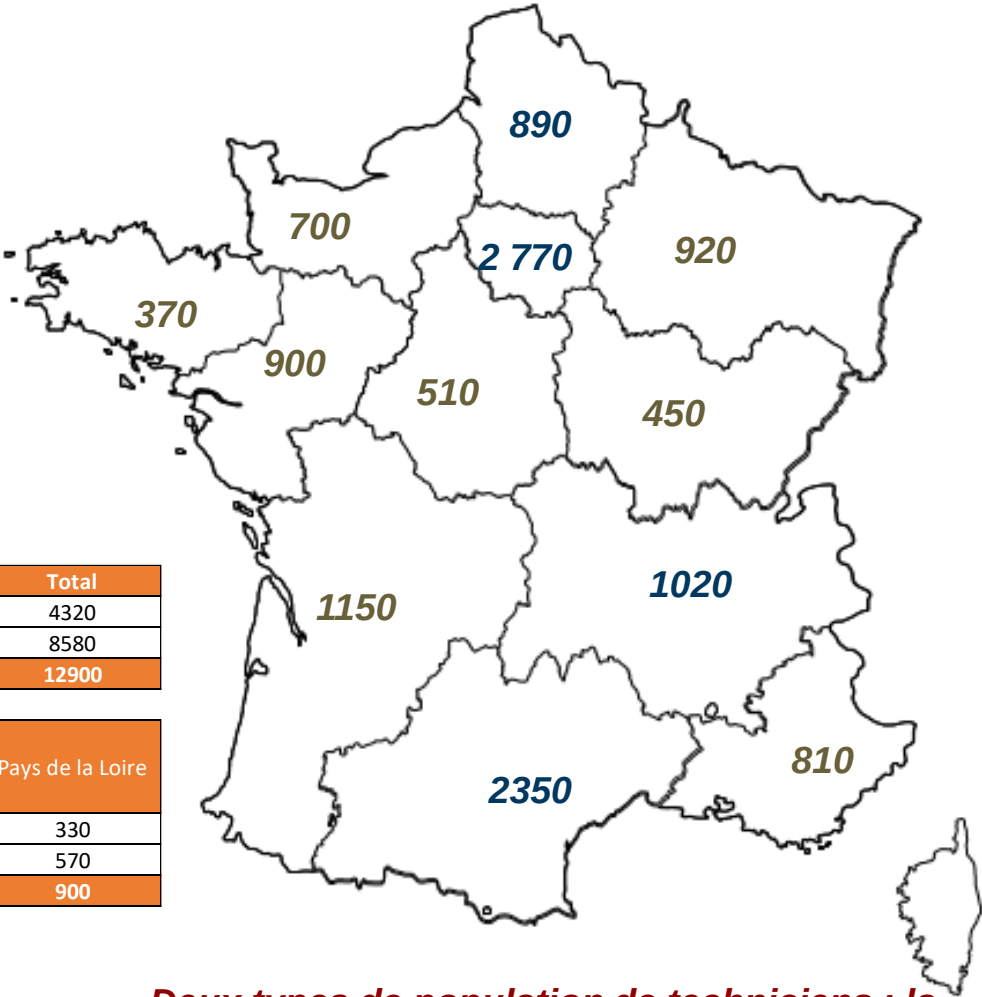


### RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES TECHNICIENS DE MAINTENANCE\* DU SECTEUR AÉRONAUTIQUE ET SPATIAL

Source : INSEE (DADS 2015) ; retraitement Katalyse

Hors armées

Nombre total : 12 900



|                                                                  | Total |
|------------------------------------------------------------------|-------|
| Estimation du nombre de salariés code naf de l'aéronautique      | 4320  |
| Estimation du nombre de salariés hors code naf de l'aéronautique | 8580  |
| TOTAL                                                            | 12900 |

| Île-de-France | Centre-Val de Loire | Bourgogne – Franche-Comté | Normandie | Hauts-De-France | Grand-Est | Pays de la Loire |
|---------------|---------------------|---------------------------|-----------|-----------------|-----------|------------------|
| 730           | 150                 | 180                       | 290       | 360             | 380       | 330              |
| 2040          | 360                 | 270                       | 410       | 530             | 540       | 570              |
| 2770          | 510                 | 450                       | 700       | 890             | 920       | 900              |

| Bretagne | Nouvelle-Aquitaine | Occitanie | Auvergne – Rhône-Alpes | Provence-Alpes-Côte d'Azur | Corse |
|----------|--------------------|-----------|------------------------|----------------------------|-------|
| 120      | 430                | 900       | 180                    | 270                        | 10    |
| 250      | 720                | 1450      | 840                    | 540                        | 10    |
| 370      | 1150               | 2350      | 1020                   | 810                        | 20    |

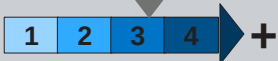
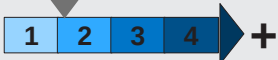
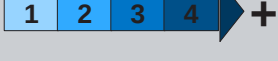
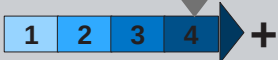


**Deux types de population de techniciens : la maintenance des systèmes de production mais également la maintenance aéronautique non déportée dans des entreprises du périmètre**

# Technicien de maintenance aéronautique (1/2)

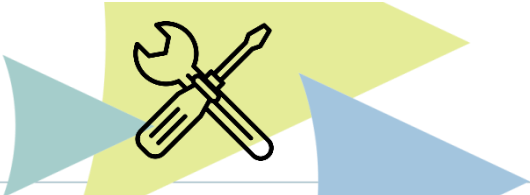
## Compétences clés

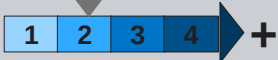
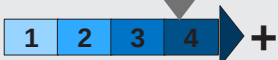
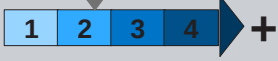


| Bloc de compétences                                                      | Degré de spécificité aéronautique                                                       | Compétences et connaissances clés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Préparer les pièces, outillages et équipements                           | -  +   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaissance des matériaux usuels aéronautiques, des états de livraison et de leurs nominations</li> <li>• Connaissance de la symbologie spécifique des plans aéronautiques</li> <li>• Choisir, équiper et régler les outils</li> <li>• Préparer la zone d'intervention et les accès si nécessaire</li> </ul>                                                                                                                                                                                  |
| Intervenir sur les procédés de production et fabrication                 | -  +   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modalités généralistes</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Maintenir des câblages et systèmes associés.                             | -  +   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Câbler et interconnecter des ensembles ou sous ensembles électroniques conformément aux spécifications techniques et qualitatives du secteur aéronautique</li> <li>• Réaliser le cheminement de fils et câbles sous forme de torons</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Opérer de la maintenance sur des équipements divers et plurifonctionnels | -  +   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaissance des instruments de mesure, des calibres et mannequin de réalisation et de contrôle</li> <li>• Connaissance et respect de la norme EN 9100</li> <li>• Réaliser une intervention (démontage/remontage/réglage) sur des instruments de bord, de la radionavigation, du pilotage automatique et du système radar</li> <li>• Configurer l'installation et effectuer sa mise au point</li> <li>• Contrôler les données obtenues par les relevés effectués à l'issue des vols</li> </ul> |
| Opérer de la maintenance sur les moteurs et systèmes de propulsion       | -  + | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Part 66</li> <li>• Maintenance des avions à turbines : Licences A1 et B1.1</li> <li>• Maintenance des avions à moteurs à pistons : Licences A2 et B1.2</li> <li>• Maintenance des hélicoptères à turbines : Licences A3 et B1.3</li> <li>• Maintenance des hélicoptères à moteurs à pistons : Licences B4 et B1.4</li> </ul>                                                                                                                                                                   |

# Technicien de maintenance aéronautique (2/2)

## Compétences clés



| Bloc de compétences                                                 | Degré de spécificité aéronautique                                                     | Compétences et connaissances clés                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Intervenir sur des équipements et circuits de génération électrique | -  + | <ul style="list-style-type: none"> <li>Habilitation basse et haute tension</li> <li>Opérer sur des circuits de génération électrique en atelier et au point fixe.</li> <li>Réaliser dans le respect des procédures des opérations assurant la continuité électrique (métallisation)</li> </ul>          |
| Préparer l'aéronef avant et après vol                               | -  + | <ul style="list-style-type: none"> <li>Repérer et identifier les défauts en contrôlant visuellement l'appareil avant et après vol.</li> <li>Mettre en œuvre les matériels de servitude en appliquant les procédures de mise en œuvre des groupes (électrique, pneumatique, climatiseur ...).</li> </ul> |
| Renseigner les données de traçabilité, de contrôle et de gestion    | -  + | <ul style="list-style-type: none"> <li>Maitriser l'anglais technique (aéronautique)</li> <li>Participer à la gestion de configuration en respectant les exigences complémentaires de la norme EN 9100</li> </ul>                                                                                        |

# Technicien de maintenance aéronautique

## Formations liées



### Formation initiale

#### ► Diplômes « cœur de cible » :

- CAP – maintenance des systèmes aéronefs
- Bac Pro – aéronautique option avionique , systèmes, structure, mécanicien
- BTS – maintenance des systèmes option A systèmes de production
- BTS –aéronautique
- Licence Pro – maintenances de systèmes pluritechniques maintenance aéronautique
- MC – aéronautique option avionique, avions à moteurs à pistons, avions à turbomachines, hélicoptère à moteurs à turbines, avions à moteurs à turbines

#### ► Diplômes connexes :

- BacPro Maintenance des équipements industriels
- MC – maintenance des installations oléohydrauliques et pneumatiques
- MC – maintenance et contrôle des matériels (niveau V)

Diplôme spécialisé industrie aéronautique et spatiale

### Formation continue

#### ► Titres professionnels :

► Technicien supérieur en maintenance aéronautique

► Technicien supérieur de maintenance industrielle

#### ► Certificats de Qualification Paritaire de la Métallurgie :

- CQPM Electromécanicien
- CQPM Technicien de maintenance productive
- CQPM Technicien(ne) en maintenance industrielle
- CQPM Technicien en maintenance de systèmes oléohydrauliques
- CQPM Technicien(ne) en électronique embarquée

#### ► Autres certifications complémentaires :

- Part 66

*Deux types de population de techniciens : la maintenance des systèmes de production mais également la maintenance aéronautique non déportée dans des entreprises du périmètre*



# Technicien de maintenance aéronautique

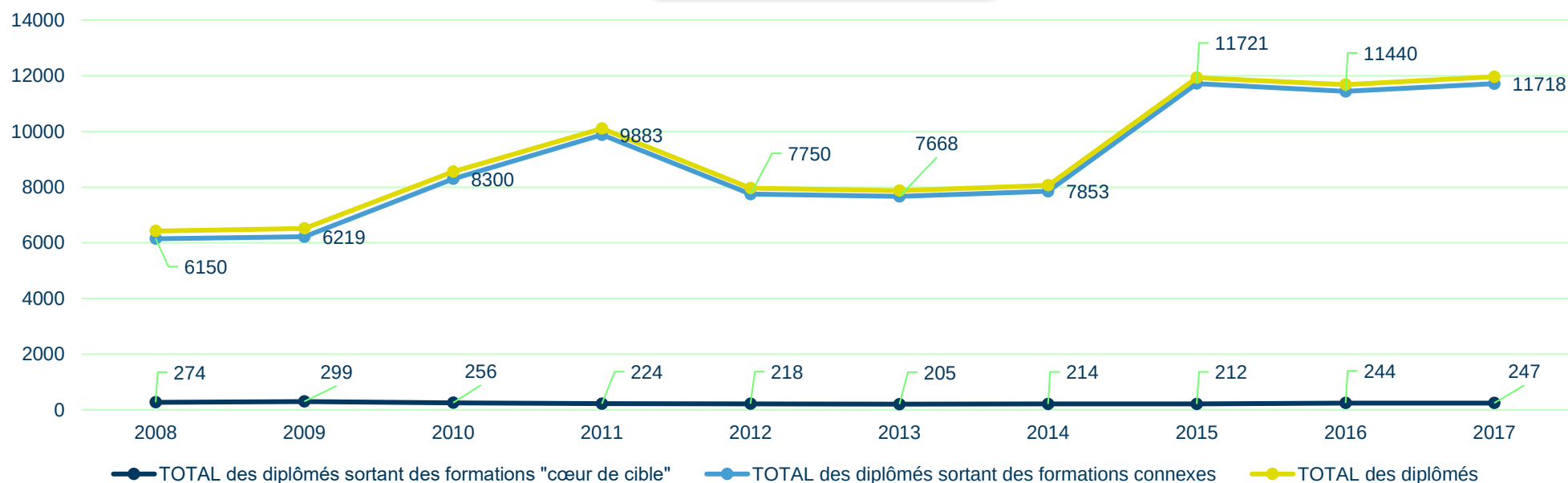
## Evolution des sortants des formations initiales retenues



### RÉPARTITION PAR ANNÉE DES SORTANTS DES FORMATIONS INITIALES RETENUES SELON LA NATURE DE LEUR DIPLÔME

Source : Education Nationale (CEREQ) ; retraitement Katalyse

TCAM sur la période : 10%



### ► Hausse marquée des diplômés entre 2008 et 2017 :

- Forte augmentation des Bac Pro et MC généralistes sur la période
- Des formations spécialisées en maintenance aéronautique complétant les autres formations initiales spécialisées proposées en France mais qui restent marginales

# Technicien de maintenance aéronautique

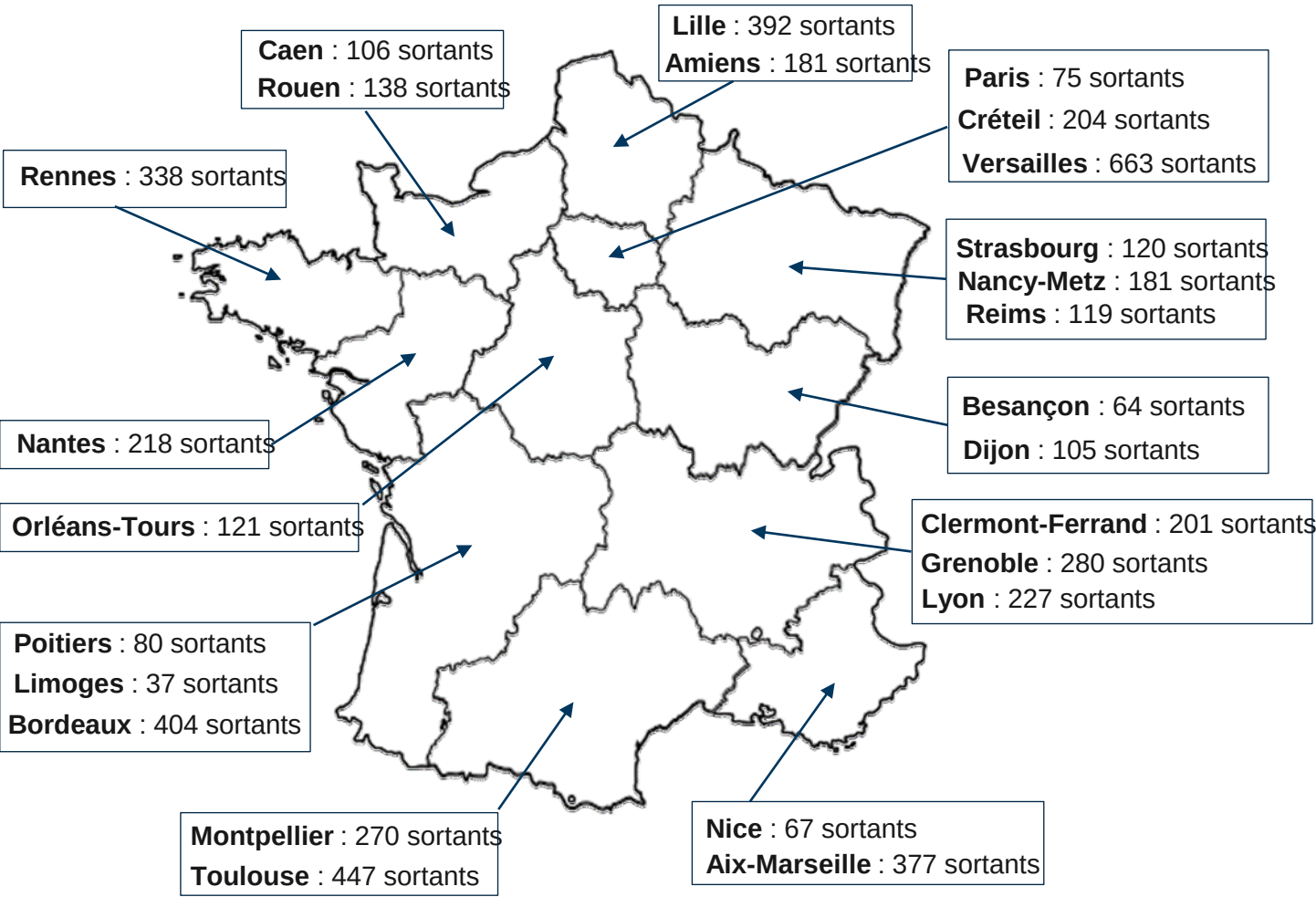
## Sortants des formations initiales retenues



### RÉPARTITION PAR ACADÉMIE DES SORTANTS DES FORMATIONS INITIALES RETENUES DESTINÉS AU MARCHÉ AÉRONAUTIQUE ET SPATIAL

Source : Education Nationale (CEREP) ; retraitement Katalyse

Total = 5 410 sortants maximum cumulé des académies



Effectifs maximum diplômés des formations retenues depuis 2014

19 840 sortants maximum / an

Effectifs sortants vers le marché du travail et dont les diplômes sont intéressants pour la filière

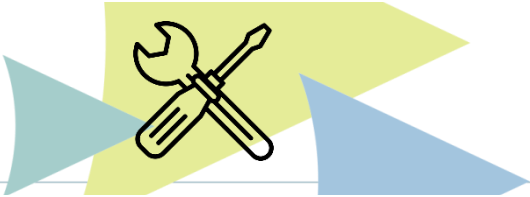
5 850 sortants maximum / an

Part sur le marché aéronautique et spatial

5 410 sortants maximum / an

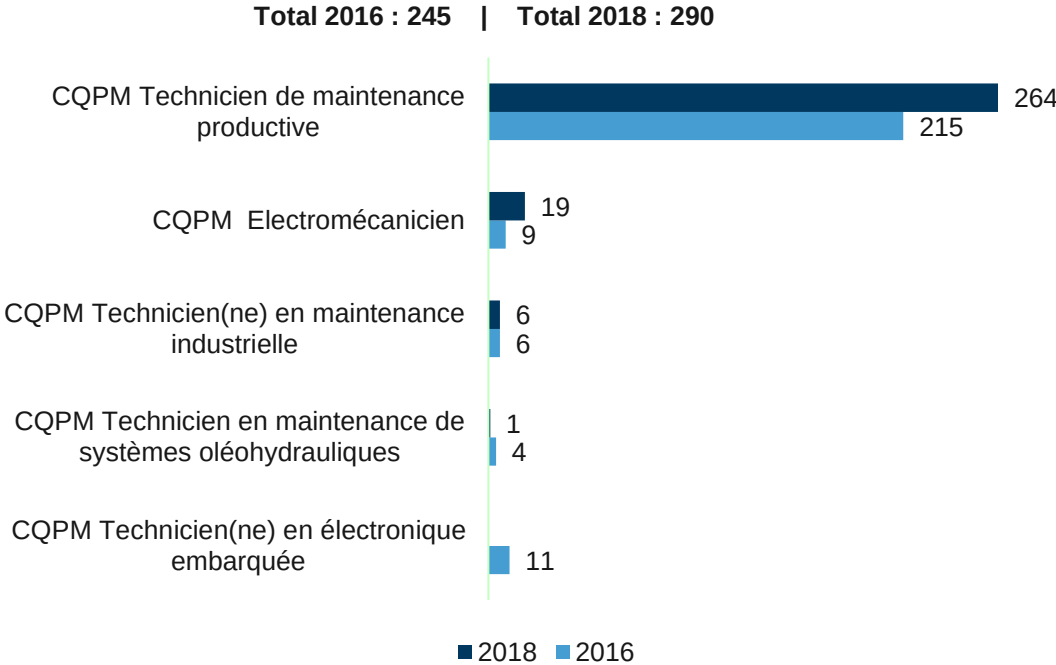
# Technicien de maintenance aéronautique

## CQPM délivrées



### NOMBRE DE CANDIDATS ADMIS PAR CQPM RETENUS EN 2016 ET 2018

Source : Observatoire de la Métallurgie ; retraitement Katalyse



- Estimation du poids de la filière aéronautique et spatiale dans les CQPM non spécifique :
  - 15 % des effectifs, soit 44 admis adressant la filière
- 44 admis adressant la filière aéronautique et spatiale

### CST AYANT DÉLIVRÉES LE PLUS DE CQPM RETENUES EN 2018

Source : Observatoire de la Métallurgie ; retraitement Katalyse

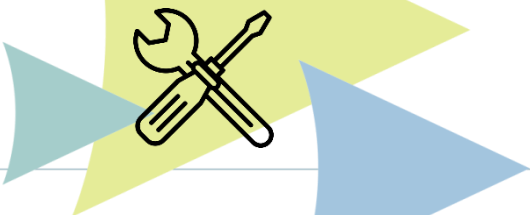
79 % du total des admis en 2018

| Chambres syndicales territoriales           | Total 2018 |
|---------------------------------------------|------------|
| UIMM Loiret - Touraine (45 - 37)            | 4          |
| UIMM Picardie                               | 3          |
| GIM - Île de France (92-77)                 | 3          |
| UIMM Flandre Maritime (59)                  | 2          |
| UIMM Gironde - Landes (33-40)               | 2          |
| CSM Haute-Savoie (74)                       | 2          |
| UIMM Limousin (19 - 23 - 87)                | 2          |
| UIMM Auvergne (63 - 03 - 15 - 43)           | 2          |
| UIMM Côtes d'Armor (22)                     | 2          |
| UIMM Ile-et-Vilaine et du Morbihan (35-56)  | 2          |
| UIMM Lyon France (69)                       | 2          |
| UIMM Belfort - Montbéliard (90 - 25)        | 2          |
| UIMM Loire-Atlantique (44)                  | 2          |
| UIMM Eure-et-Loir (28)                      | 1          |
| UIMM Lorraine (57)                          | 1          |
| UIMM Lorraine (55)                          | 1          |
| UIMM Savoie (73)                            | 1          |
| UIMM Val de Loire - Antenne de Bourges (18) | 1          |
| UIMM Lorraine (88)                          | 1          |



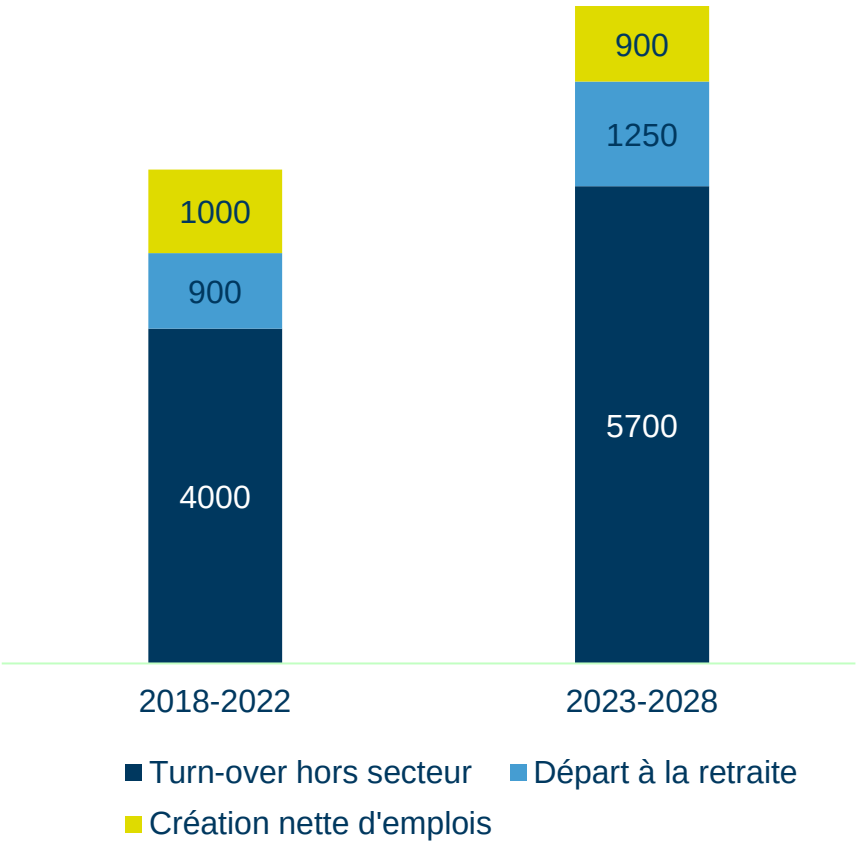
# Technicien de maintenance aéronautique

## Besoins de la filière



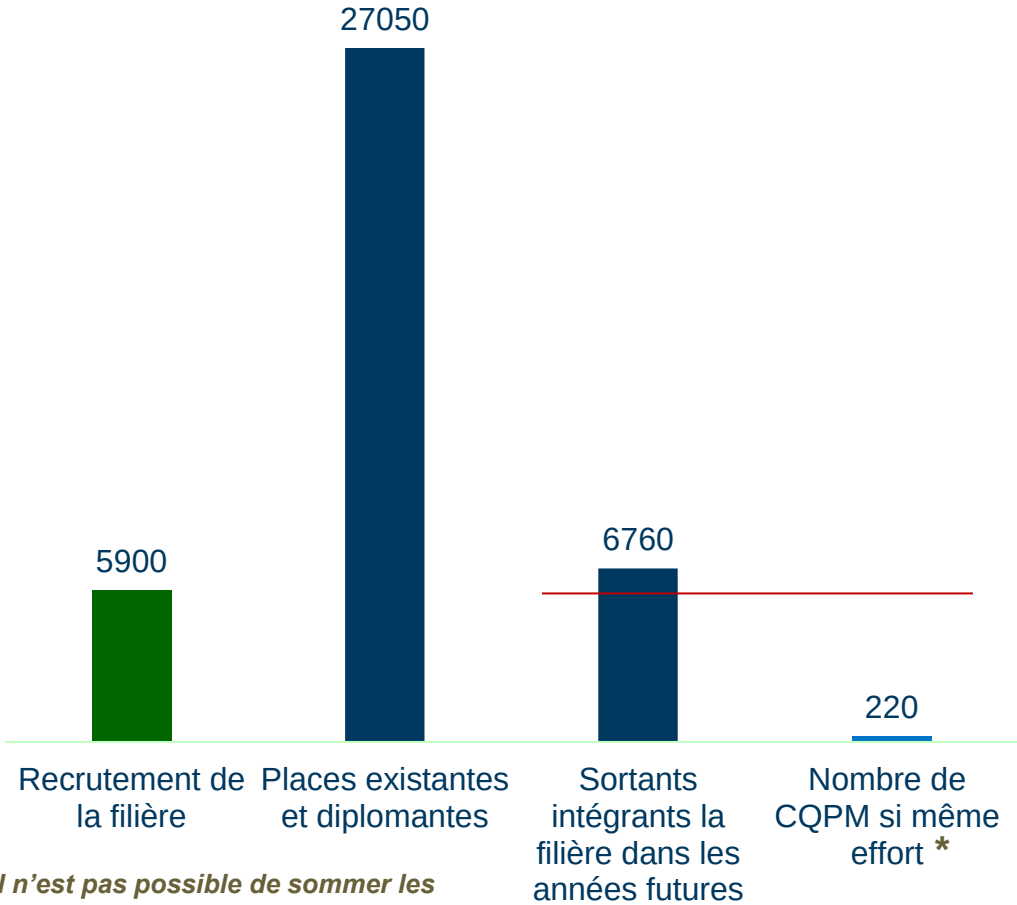
RÉPARTITION DES BESOINS DE RECRUTEMENT DE LA FILIERE AÉRONAUTIQUE ET SPATIAL entre 2018 et 2028  
Sources : retraitement Katalyse

Besoins : 5 900\*                      Besoins : 7 850\*



\* Hors besoins des armées et compagnies aériennes

RÉPARTITION DES SORTANTS DE LA FILIERE AÉRONAUTIQUE ET SPATIAL sur 5 ans  
Source : Education Nationale (CEREQ) + Observatoire de la métallurgie ; retraitement Katalyse



\* : il n'est pas possible de sommer les deux dernières rubriques puisque certains parcours utilisent les deux qualifications

# Technicien de maintenance aéronautique

## Préconisations



### Formation initiale spécialisée en aéronautique

Des formations de qualité complétées par la licence PART 66

Des évolutions mineures notamment en intégrant des technologies de la maintenance 4.0

### Formation continue spécialisée en aéronautique

Pas de CQPM spécialisé proposé cependant un besoin en technicien de maintenance aéronautique notamment en dehors du périmètre d'entreprises  
Des blocs de compétences en lien avec les technologies des MC à prévoir

Pénurie de techniciens de maintenance des systèmes de production

### Formation initiale généraliste

Des passerelles à proposer vers les MC spécialisées

### Catalogue de formations pour les sous-traitants (propositions)

CQPM spécialisé en maintenance aéronautique + blocs de compétences en lien avec différentes technologies notamment Maintenance 4.0



**Nombreuses modifications**



**Quelques améliorations**



**En adéquation**



**Deux types de population de techniciens : la maintenance des systèmes de production mais également la maintenance aéronautique non déportée dans des entreprises du périmètre**

# Synthèse des impacts sur le catalogue de formations proposées aux sous-traitants de l'aéronautique



## ▶ 3 formations passerelles :

- ▶ Chaudronnier généraliste → Chaudronnier aéronautique
- ▶ Soudeur généraliste → Soudeur aéronautique
- ▶ Opérateurs conducteurs de ligne chimique → Technicien en traitement de surface pour l'aéronautique



## ▶ 8 thématiques de formation spécifiques à développer / renforcer :

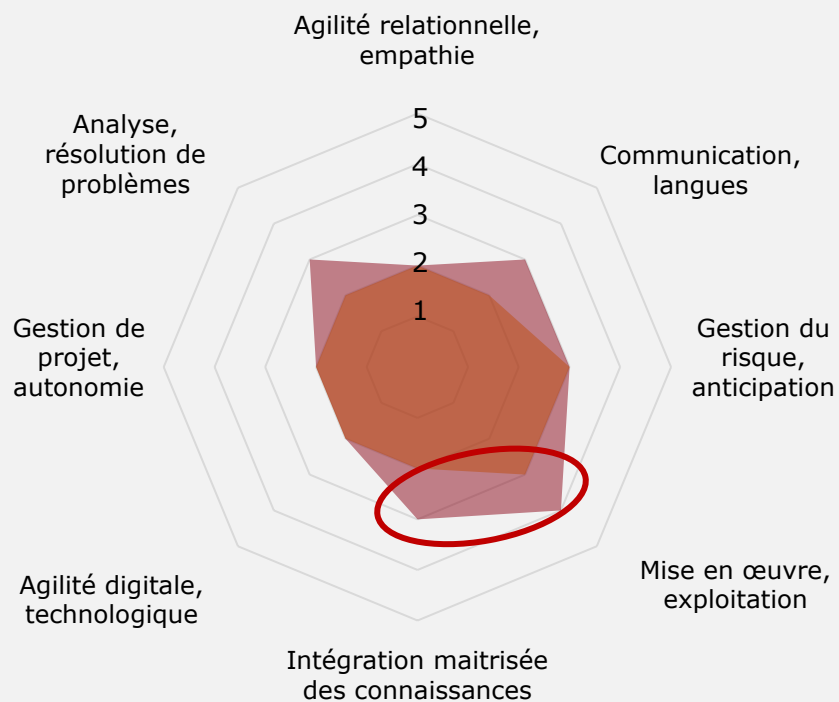
- ▶ Initiation à la production industrielle en aéronautique
- ▶ Analyse de la qualité et FOD
- ▶ Modalités de mise en œuvre EN9100
- ▶ Compléments sur les traitements thermiques et de surface aéronautiques
- ▶ Intégration de la réalité virtuelle
- ▶ Réglementation CEM
- ▶ CQPM maintenance aéronautique / aéronef (dont maintenance 4.0)
- ▶ Hygiène informatique

### Chaudronnier généraliste



### Chaudronnier aéronautique

#### Les 8 marqueurs métiers



Chaudronnier généraliste  
 Chaudronnier aéronautique

*Ecart*s clés

PrediKt'RH de Katalyse



#### Activités similaires (proximités) :

Préparer les pièces, outillages et équipements ; préparer le poste de travail en respectant les règles de base de sécurité  
Réaliser les opérations usuelles de post-fabrication  
Assurer la maintenance préventive et/ou curative de premier niveau  
  
Base de connaissances et de savoir-faire en matière de transformation des matériaux (chaudronnerie)



#### Compétences distinctives à acquérir :

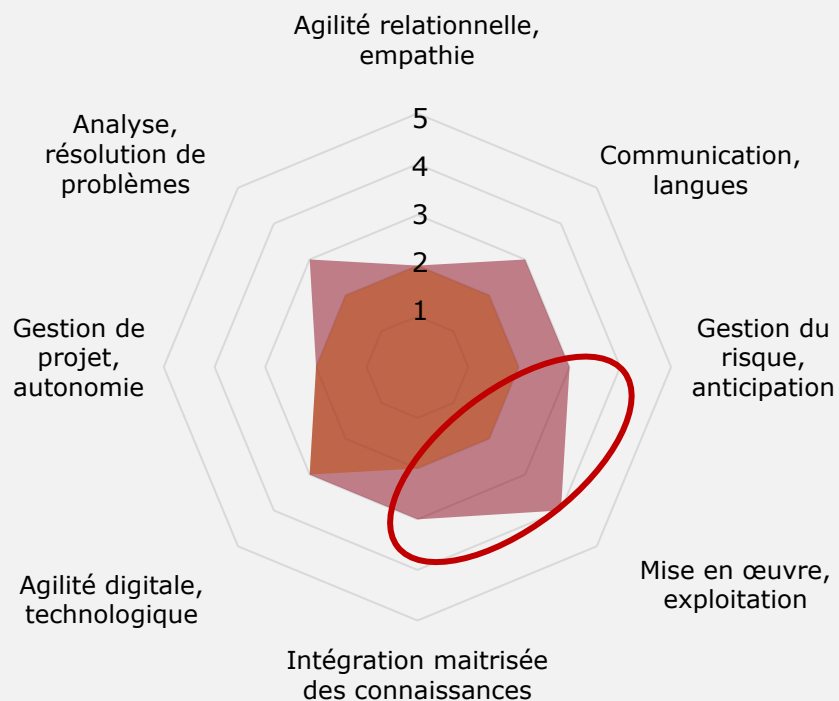
Préparation : connaissance pointue des **matériaux usuels aéronautiques**, des **états de livraison** et de leurs nominations  
Tâches productives :  
- Mettre en forme les matériaux à l'aide de machines ou manuellement, avec les **outils / équipements utilisés spécifiquement** par l'aéronautique  
- **Former manuellement « en l'air »** des pièces chaudronnées en tôle en matériau usuel aéronautique par allongement, retreint, cambrage en porte à faux  
Contrôle qualité : **anticipation des aléas** de production et leurs conséquences sur la qualité du produit fini, strict **respect des normes et cahiers des charges**, **attitudes pro-active de détection** et correction des anomalies

### Soudeur généraliste



### Soudeur aéronautique

#### Les 8 marqueurs métiers



 Chaudronnier généraliste

 Chaudronnier aéronautique

 *Ecart*s clés

PrediKt'RH de Katalyse



#### Activités similaires (proximités) :

Préparer les pièces, outillages et équipements ; préparer le poste de travail en respectant les règles de base de sécurité  
Réaliser les opérations usuelles de post-fabrication  
Assurer la maintenance préventive et/ou curative de premier niveau

Base de connaissances des différentes soudures, de leurs défauts, causes et remèdes ; connaissance des équipements et technologies usuelles de soudure



#### Compétences distinctives à acquérir :

Taches productives :

- Maîtrise des techniques de **soudures avancées**, appliquées aux **matériaux usuels aéronautiques et complexes**
- Qualification de soudeur selon la **norme NF EN ISO 24394** sur tous groupes de matériaux (A, B, C, D et E) ou **AIR 0191**

Contrôle qualité :

- **Anticipation des aléas** de production et leurs conséquences sur la qualité du produit fini, strict **respect des normes et cahiers des charges, attitudes proactive de détection** et correction des anomalies
- Entrainement et/ou test **d'acuité visuelle** : de près selon l'échelle de Parinaud 2 (P2) ou de difficulté équivalente

# Formations passerelles

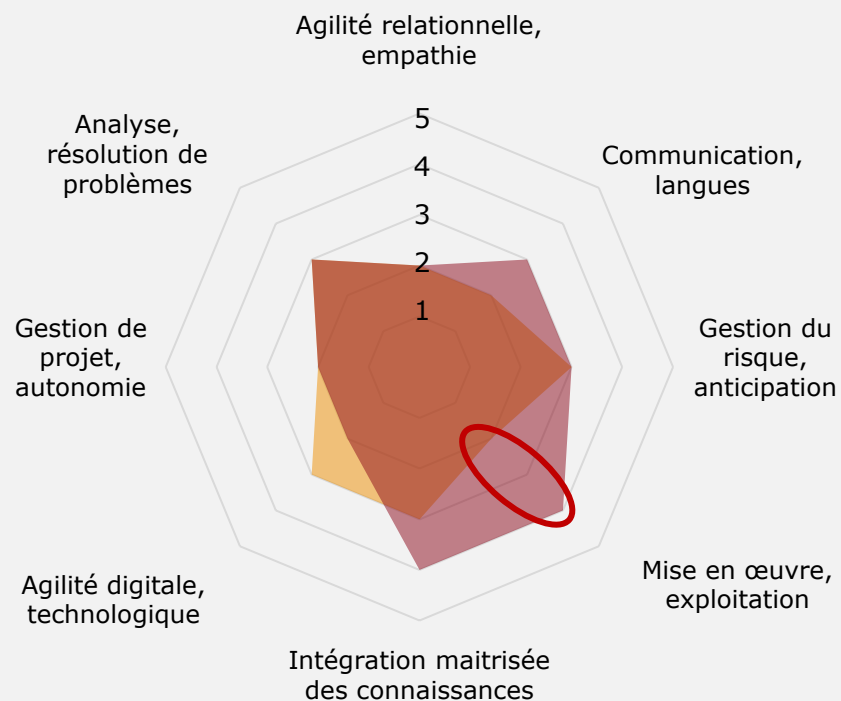
## Technicien en traitement de surface pour l'aéronautique

Opérateurs conducteurs de ligne chimique



Technicien en traitement de surface pour l'aéronautique

### Les 8 marqueurs métiers



Chaudronnier généraliste  
 Chaudronnier aéronautique

Ecart clés

PrediKt'RH de Katalyse



### Activités similaires (proximités) :

Préparer le poste de travail en respectant les règles de base de sécurité dans un environnement potentiellement à risque

Savoir-être et savoir-faire en matière de production industrielle : respect du processus, détection des aléas et écarts, anticipation des risques, résolution de problèmes...

**Base de connaissances des produits et réactions chimiques**, de leurs conditions d'utilisation et de rebut / QHSE



### Compétences distinctives à acquérir :

Tâches de préparation :

- Analyser les pièces et **déterminer la faisabilité** du traitement de surface
- **Apprêter les éléments** à la réception des produits de traitements et les placer sur les **outillages**
- Réaliser des **opérations de nettoyage** et sablage

Tâches productives : **traitement des pièces élémentaires d'aéronefs** et opérations de **post-traitement/ finition**

Connaissance des **matériaux usuels aéronautiques**, des états de livraison et de leurs nominations

# Thématiques de formations spécifiques (1/4)



## INITIATION À LA PRODUCTION INDUSTRIELLE EN AÉRONAUTIQUE

### ► Définition

Compréhension des spécificités techniques, technologiques et des processus liés à la production industrielle pour le secteur aéronautique

### ► Thématiques clés

- Chaîne de valeur et organisation de l'industrie aéronautique
- Etapes de fabrication aéronautiques (et spatiales)
- Cycle de vie d'un aéronet
- Analyse de la qualité et FOD
- Traçabilité et gestion de configuration

### ► Métiers concernés :

- Ajusteur Monteur aéronautique
- Technicien sur machines à commandes numériques
- Monteur-câbleur aéronautique

### ► Modalités d'apprentissage :

Formation courte / bloc de compétence ★★★★★  
Parcours en formation longue ★☆☆☆☆  
Tutorat / mentoring ★★★★★  
Formation digitalisée (mooc / e-learning...) ★★★★★

## ANALYSE DE LA QUALITÉ ET FOD

### ► Définition

Prévention / détection des dégâts et de la non qualité lié à des débris internes (corps étrangers présents à l'intérieur de l'avion), externes ou d'outils (éléments oubliés lors d'une maintenance / opération de fabrication)

### ► Thématiques clés

- Types de FOD et conséquences
- Procédures d'inventaires
- Procédures de contrôle / vérification qualité
- Identification de facteurs de risques (identification des débris « courants »)
- Solutions techniques appliquées

### ► Métiers concernés :

- Ajusteur Monteur aéronautique
- Technicien sur machines à commandes numériques
- Monteur-câbleur aéronautique

### ► Modalités d'apprentissage :

Formation courte / bloc de compétence ★★★★★  
Parcours en formation longue ★★★★★  
Tutorat / mentoring ★★★★★  
Formation digitalisée (mooc / e-learning...) ★★★★★

Plus il y a d'étoiles, plus la modalité d'apprentissage est adaptée



# Thématiques de formations spécifiques (2/4)

## MODALITÉS DE MISE EN ŒUVRE EN9100

### ► Définition

Modalités pratiques de respect des prérogatives de la norme EN 9100, norme européenne définissant un système d'assurance de la qualité et de fiabilité spécifique au marché aéronautique et spatial

### ► Thématiques clés (selon le métier)

- Vérification et validation de la conception
- Maîtrise des moyens de production, des outillages et des programmes informatiques
- Surveillance soutenue des produits pendant leur réalisation
- Traçabilité et gestion de configuration

### ► Métiers concernés :

- Ajusteur Monteur aéronautique
- Technicien sur machines à commandes numériques
- Monteur-câbleur aéronautique

### ► Modalités d'apprentissage :

Formation courte / bloc de compétence ★★★★★  
Parcours en formation longue ★☆☆☆☆  
Tutorat / mentoring ★★★★★  
Formation digitalisée (mooc / e-learning...) ★★★★★

## TRAITEMENTS THERMIQUES ET DE SURFACE AÉRONAUTIQUES

### ► Définition

Notions approfondies et spécifiques aux traitements thermiques et de surface de pièces / matériaux aéronautiques

### ► Thématiques clés

- Spécificités des matériaux aéronautiques et impacts sur la chromatisation
- Surveillance soutenue des produits pendant leur réalisation
- Procédures de contrôle / vérification qualité - Métrologie avancée

### ► Métier concerné :

- Technicien en traitement de surface pour l'aéronautique

### ► Modalités d'apprentissage :

Formation courte / bloc de compétence ★★★★★  
Parcours en formation longue ★★★★★  
Tutorat / mentoring ★★★★★  
Formation digitalisée (mooc / e-learning...) ★★★★★

Plus il y a d'étoiles, plus la modalité d'apprentissage est adaptée



# Thématiques de formations spécifiques (3/4)



## INTÉGRATION DE LA RÉALITÉ VIRTUELLE

### ► Définition

Utilisation des technologies de la réalité virtuelle pour la réalisation de tâches opérationnelles : principes généraux et transversaux (non associé à une solution technologique / une marque particulière)

### ► Thématiques clés

- Panorama des technologies de réalité virtuelle
- Cas d'usage appliqués
- Contrôle qualité post-opération
- Traçabilité et édition du dossier de fabrication / d'entretien

### ► Métiers concernés :

- Technicien de maintenance aéronautique
- Monteur-câbleur aéronautique

### ► Modalités d'apprentissage :

Formation courte / bloc de compétence ★★★★★  
Parcours en formation longue ★☆☆☆☆  
Tutorat / mentoring ★★★★★  
Formation digitalisée (mooc / e-learning...) ★☆☆☆☆

## RÉGLEMENTATION CEM

### ► Définition

Mise en application de la réglementation concernant l'ensemble des produits électriques ou électroniques entrant dans le domaine d'application de la directive CEM

### ► Thématiques clés

- Périmètre d'application spécifique aux aéronefs
- Procédures d'évaluation de la conformité
- Cas d'usage appliqués
- Traçabilité et gestion de configuration

### ► Métier concerné :

- Monteur-câbleur aéronautique

### ► Modalités d'apprentissage :

Formation courte / bloc de compétence ★★★★★  
Parcours en formation longue ★☆☆☆☆  
Tutorat / mentoring ★☆☆☆☆  
Formation digitalisée (mooc / e-learning...) ★★★★★

*Plus il y a d'étoiles, plus la modalité d'apprentissage est adaptée*

# Thématiques de formations spécifiques (4/4)



## TECHNOLOGIES 4.0 DE MAINTENANCE AÉRONAUTIQUE / AERONEF

### ► Définition

Compréhension et mise en application des connaissances et compétences de maintenance d'équipements dans le contexte spécifique de l'industrie du futur pour les aéronefs

### ► Thématiques clés

- Spécificité des documentations constructeurs
- Maintenance 4.0
- Maintenance prédictive et conditionnelle
- Traçabilité et gestion de configuration (fiches techniques d'intervention, APRS, etc)

### ► Métier concerné :

- Technicien de maintenance aéronautique

### ► Modalités d'apprentissage :

Formation courte / bloc de compétence ★★☆☆  
Parcours en formation longue ★★☆☆  
Tutorat / mentoring ★★☆☆  
Formation digitalisée (mooc / e-learning...) ★☆☆☆

## HYGIENE INFORMATIQUE

### ► Définition

Compréhension et mise en application des mesures d'un socle minimum reconnu par l'ANSSI pour protéger les informations de l'organisation.

### ► Thématiques clés

- Bonnes pratiques élémentaires
- Informations sensibles
- Consignes de sécurité régissant l'activité quotidienne
- Méthodes et moyens disponibles

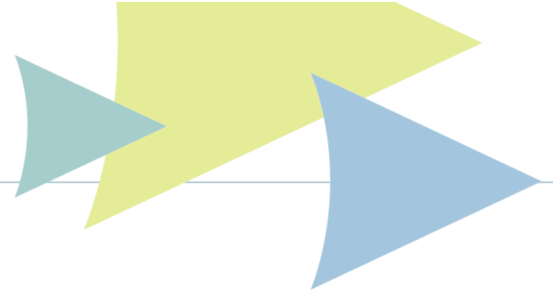
### ► Métier concerné :

- Ajusteur-monteur de sous-ensembles aéronautiques
- Technicien sur machines à commandes numériques
- Technicien en traitement de surface (hors peinture)
- Technicien de maintenance
- Monteur-câbleur aéronautique

### ► Modalités d'apprentissage :

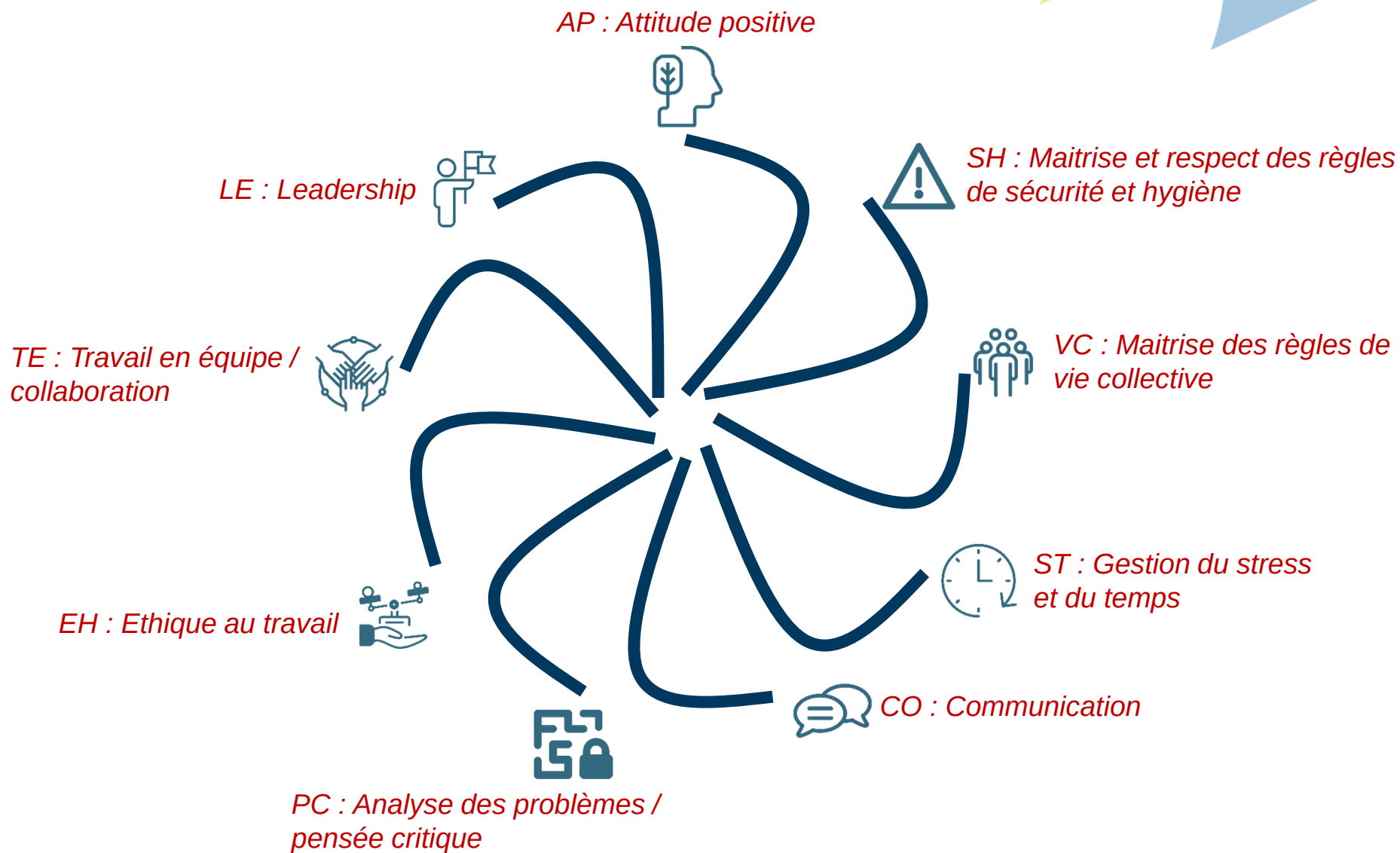
Formation courte / bloc de compétence ★★★☆☆  
Parcours en formation longue ★★☆☆  
Tutorat / mentoring ★☆☆☆  
Formation digitalisée (mooc / e-learning...) ★★★☆☆

Plus il y a d'étoiles, plus la modalité d'apprentissage est adaptée

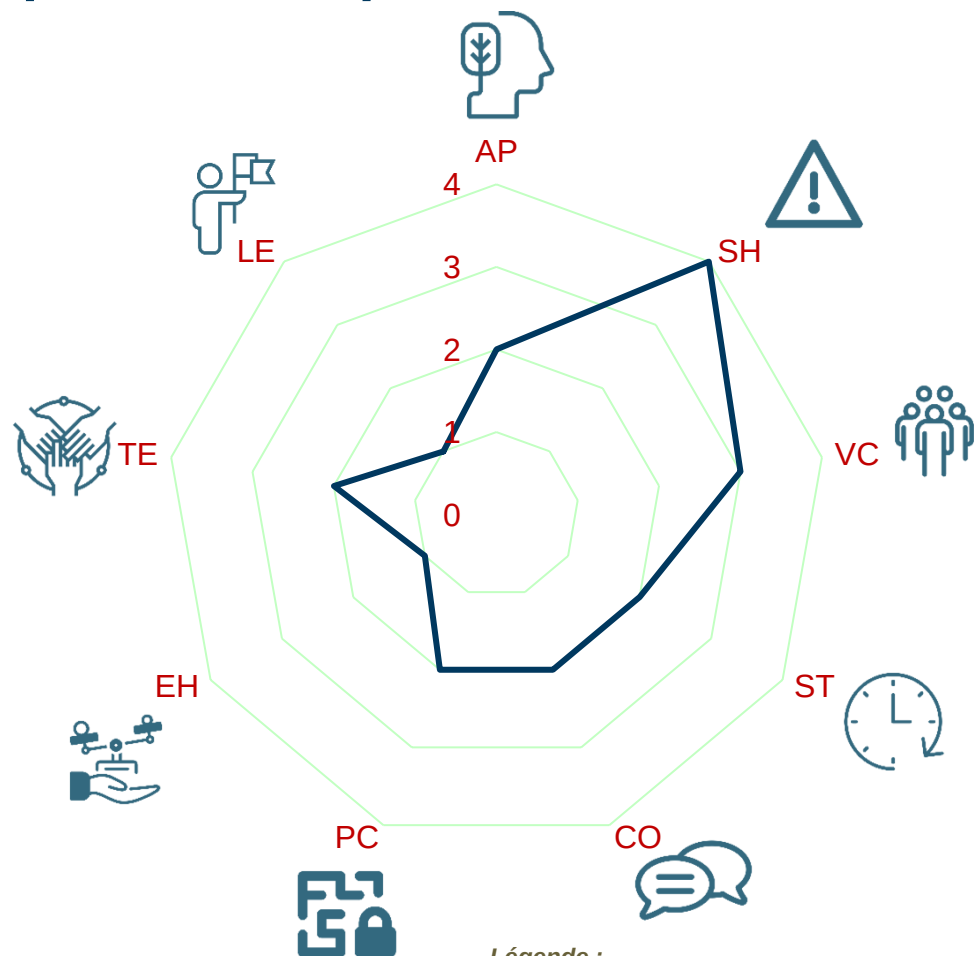


## ► Analyse des soft skills dans l'aéronautique

# 9 familles analysées de compétences comportementales



# Compétences comportementales attendues par les entreprises de l'aéronautique : profil opérateur de production



## Mesure :

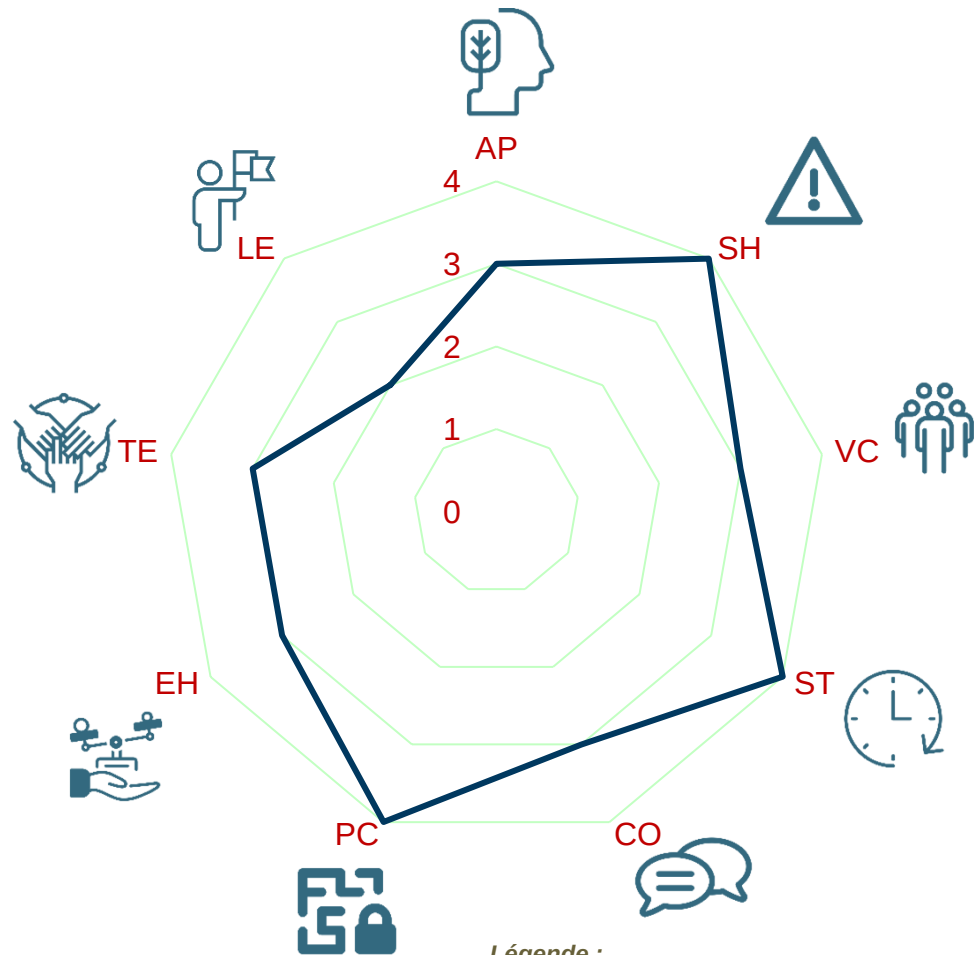
- 4 : primordial pour la réussite des projets
- 3 : important pour la réussite des tâches
- 2 : à prendre en compte
- 1 : compétence comportementale sans effet

## Légende :

- SH : Maitrise et respect des règles de sécurité et hygiène
- VC : Maitrise des règles de vie collective
- ST : Gestion du stress et du temps
- CO : Communication
- PC : Analyse des problèmes / pensée critique
- EH : Ethique au travail
- TE : Travail en équipe / collaboration
- LE : Leadership
- AP : Attitude positive

- ▶ **Forte attente au niveau de la maîtrise et respect des règles de sécurité et d'hygiène :**
  - ▶ Application des consignes et pictogrammes de sécurité
  - ▶ Application d'un règlement et d'une procédure
- ▶ **Et de la maîtrise des règles de vie collective :**
  - ▶ Identification et analyse des règles explicites dans les entreprises.
  - ▶ Identification et mise en pratique des codes, usages et principes de politesse et de respect : ponctualité, discrétion, salutation...
  - ▶ Appropriation des usages vestimentaires et comportementaux à respecter en rapport avec l'activité et le contexte professionnel
- ▶ **A cela s'ajoutent des compétences comportementales pour la réussite des tâches de production :**
  - ▶ Gestion du temps
  - ▶ Dextérité et soin dans les tâches (ex : ébavurage d'une pièce)
  - ▶ Acuité visuelle et analyse des anomalies
  - ▶ Communication (notamment pour le retour sur des défauts de qualité et de rendre-compte de son activité)
  - ▶ Analyse et pensée critique (ex : préparation de la pièce, assemblage et contrôle de conformité d'un sous-ensemble, maintenance de 1<sup>er</sup> niveau...)
  - ▶ Collaboration

# Compétences comportementales attendues par les entreprises de l'aéronautique : profil technicien et expert technique



## Mesure :

- 4 : primordial pour la réussite des projets
- 3 : important pour la réussite des tâches
- 2 : à prendre en compte
- 1 : compétence comportementale sans effet

## Légende :

- SH : Maitrise et respect des règles de sécurité et hygiène
- VC : Maitrise des règles de vie collective
- ST : Gestion du stress et du temps
- CO : Communication
- PC : Analyse des problèmes / pensée critique
- EH : Ethique au travail
- TE : Travail en équipe / collaboration
- LE : Leadership
- AP : Attitude positive

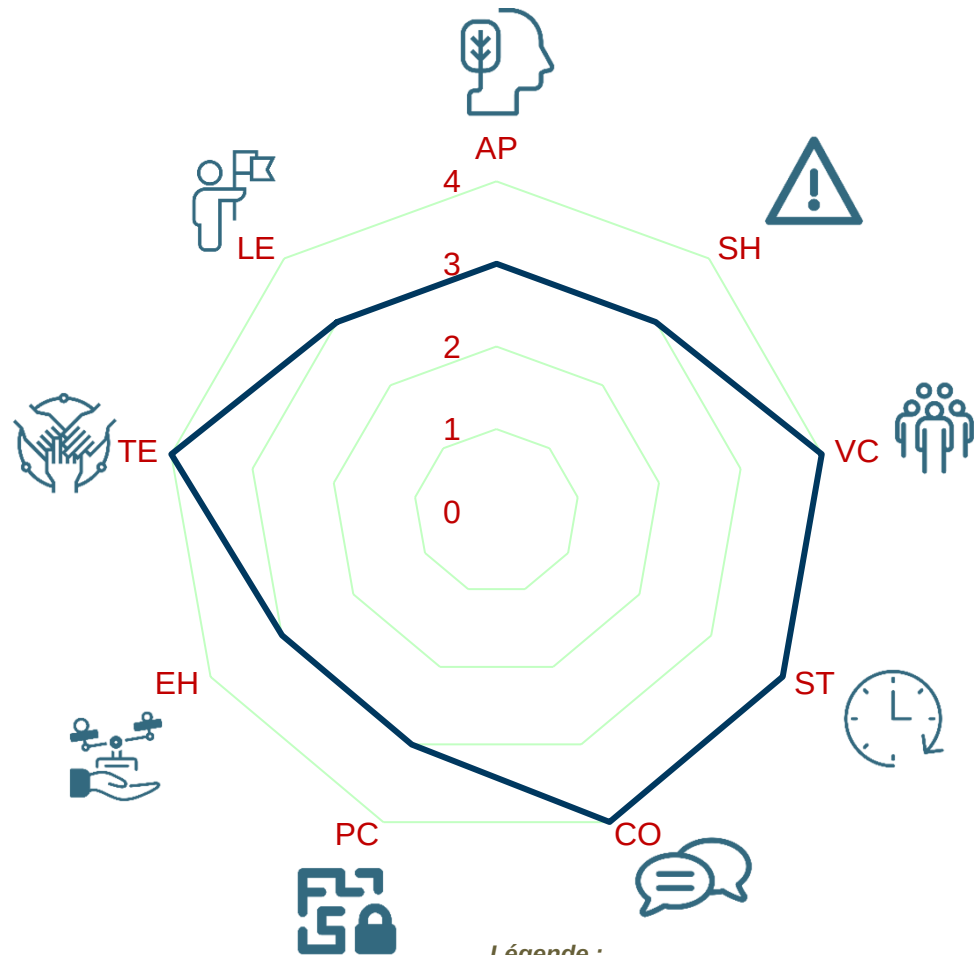
## ► Le besoin de relation pour arriver aux résultats et le niveau des compétences des métiers attendus poussent à l'utilisation de compétences comportementales autour :

- du travail en équipe (gestion de projet, gestion de réunion, délégation, gestion de conversations difficiles, mentorat/tutorat, supervision, coopération, coordination)
- De l'analyse des problèmes et évaluation critique (conception, sens du design, pensée divergente, expérimentation, créativité, prise de recul, synthèse, observation...)

## ► D'autres compétences comportementales sont renforcées comme :

- La Communication (communication visuelle, communication écrite, clarté, communication en public...)
- La gestion du stress (organisation, priorisation, allocation des ressources, adaptation, établissement d'objectifs, introspection...)
- Ethique au travail (calme, résilient, orienté résultats, professionnel, persévérance...)

# Compétences comportementales attendues par les entreprises de l'aéronautique : profil chef de projet et management



## Mesure :

- 4 : primordial pour la réussite des projets
- 3 : important pour la réussite des tâches
- 2 : à prendre en compte
- 1 : compétence comportementale sans effet

## Légende :

- SH : Maitrise et respect des règles de sécurité et hygiène
- VC : Maitrise des règles de vie collective
- ST : Gestion du stress et du temps
- CO : Communication
- PC : Analyse des problèmes / pensée critique
- EH : Ethique au travail
- TE : Travail en équipe / collaboration
- LE : Leadership
- AP : Attitude positive

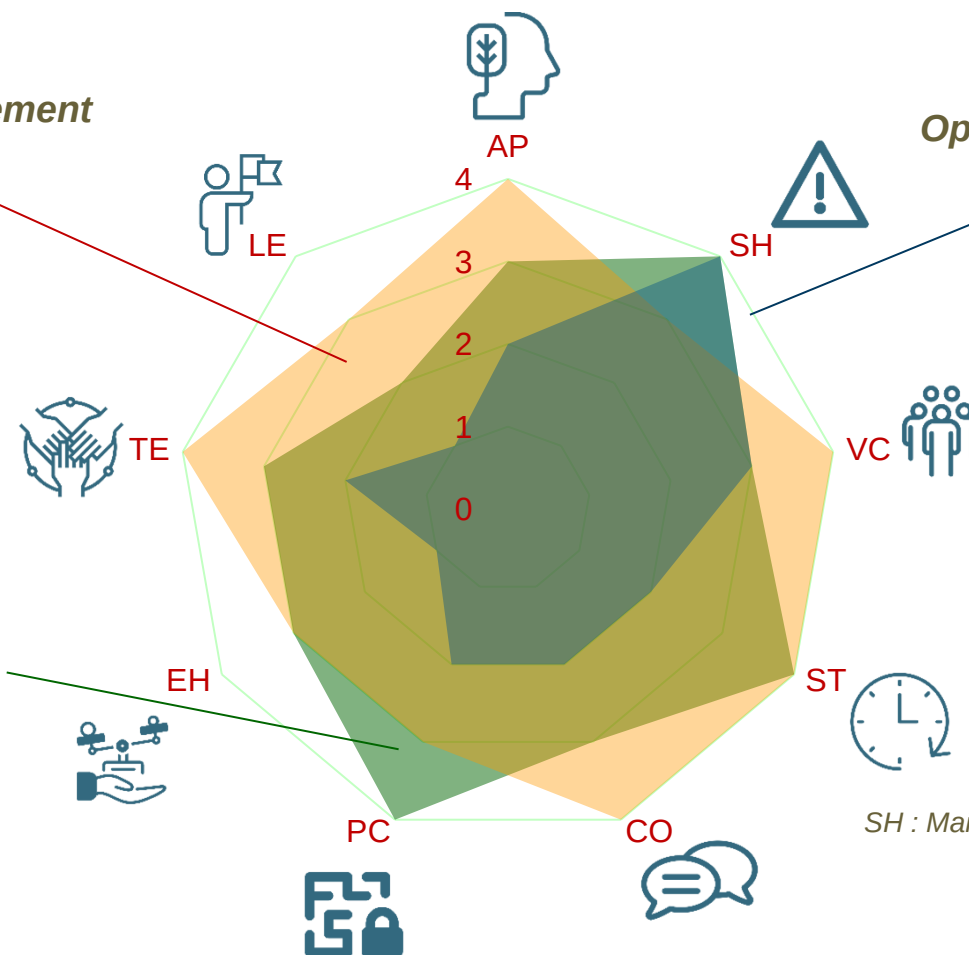
## Les compétences comportementales complémentaires sont les suivantes :

- *Gestion du stress (priorisation, sens de l'urgence, planification, observation critique, ciblage des objectifs, introspection, rationalisation)*
- *Travail en équipe (planification, tolérance, sensibilité, renfort positif, persuasion, négociation, prise en compte des compétences et des savoir-faire...)*
- *Leadership (agilité, résolution de conflits, intelligence culturelle, décision, délégation, authenticité, soutien...)*

# Compétences comportementales attendues par les entreprises de l'aéronautique : synthèse

**Chef de projet et management**

**Opérateur de production aéronautique**



**Technicien et expert technique**

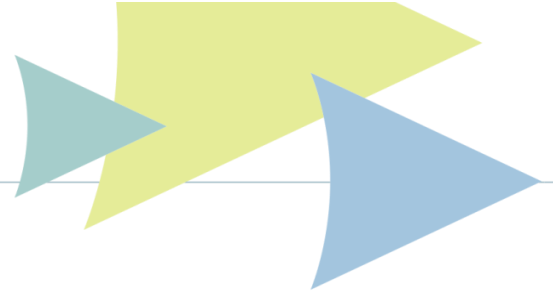
## Mesure :

- 4 : primordial pour la réussite des projets
- 3 : important pour la réussite des tâches
- 2 : à prendre en compte
- 1 : compétence comportementale sans effet

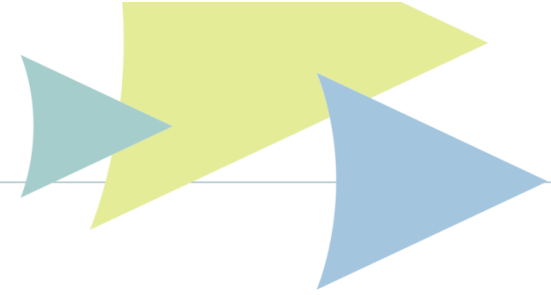
## Légende :

- SH : Maitrise et respect des règles de sécurité et hygiène
- VC : Maitrise des règles de vie collective
- ST : Gestion du stress et du temps
- CO : Communication
- PC : Analyse des problèmes / pensée critique
- EH : Ethique au travail
- TE : Travail en équipe / collaboration
- LE : Leadership
- AP : Attitude positive



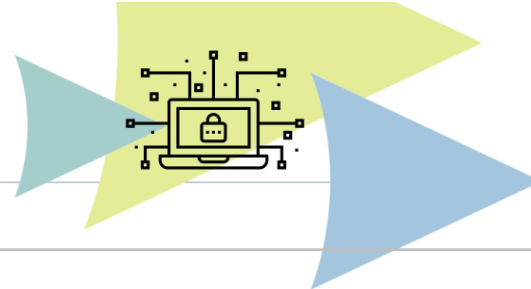


## ► Thématiques de mutations transverses



# Sécurité cyber-physique et gestion des risques

## Définition et enjeux

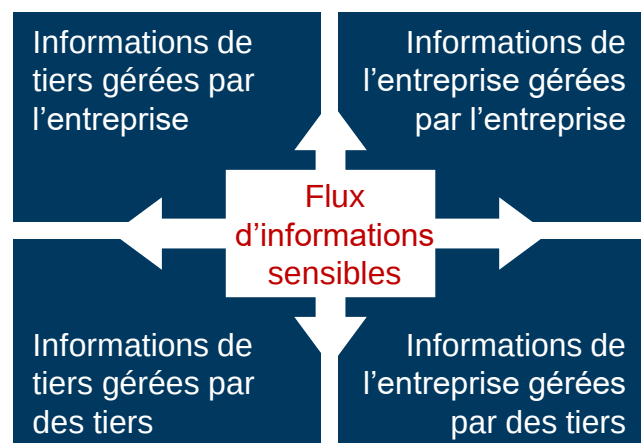


### L'information

- ▶ **Actif stratégique** pour les entreprises encouragé par le développement des nouvelles technologies, la montée des cyber attaques et de leur médiatisation :
  - ▶ **Accroissement du risque de cyber attaques dans un contexte d'hyper-connexion des organisations :**
    - ▶ Plus de 80 % des entreprises françaises ont subi une cyberattaque en 2018\*
  - ▶ **Hausse des investissements des entreprises dans la sécurité de leurs systèmes d'information :**
    - ▶ 59 % des entreprises françaises ont augmenté leurs dépenses en cybersécurité en 2018\*

Sources : Le Parisien, Les Echos (2019)

- ▶ **Complexification des flux d'informations nécessitant de garantir la sécurité des informations sensibles :**



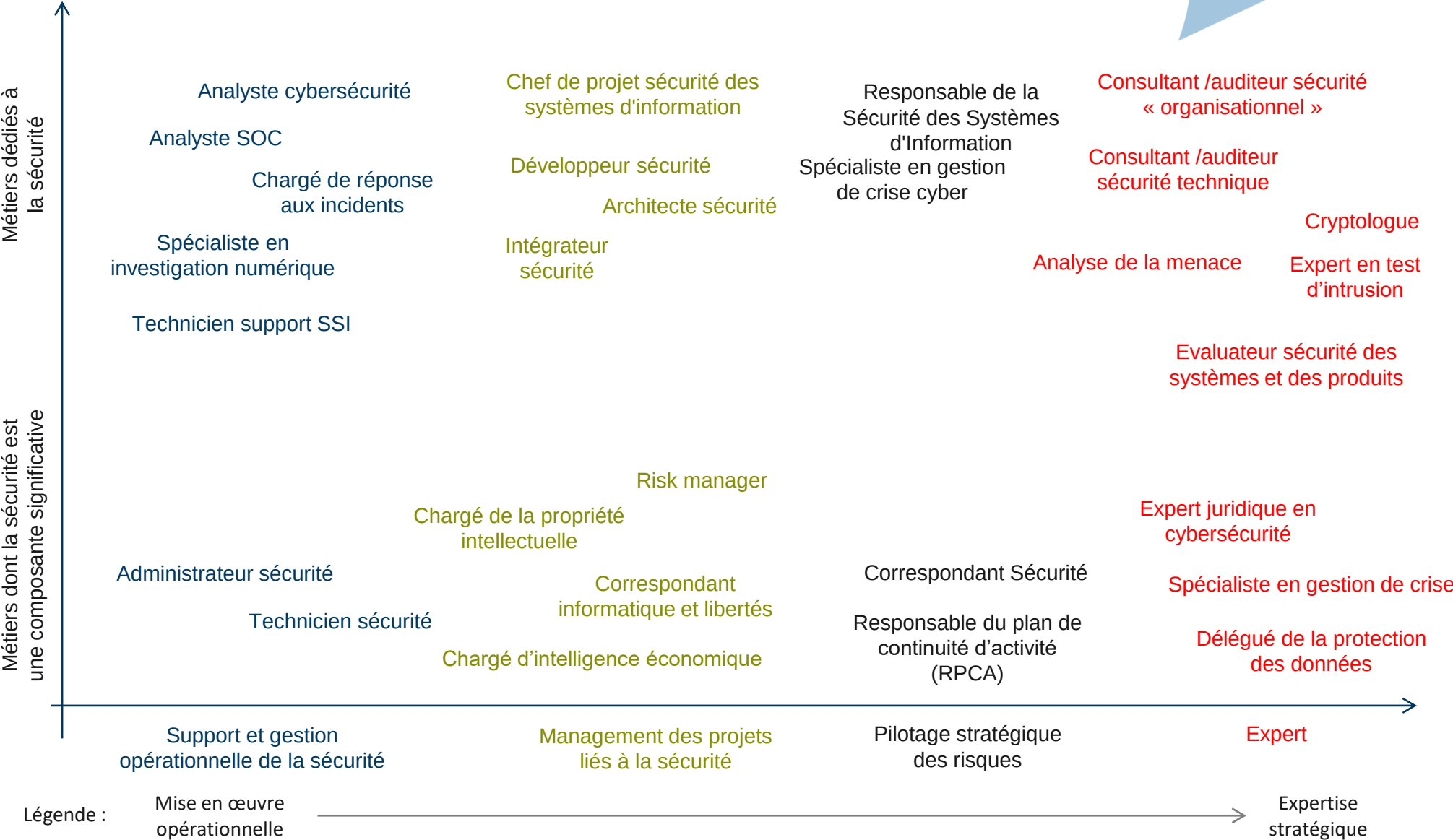
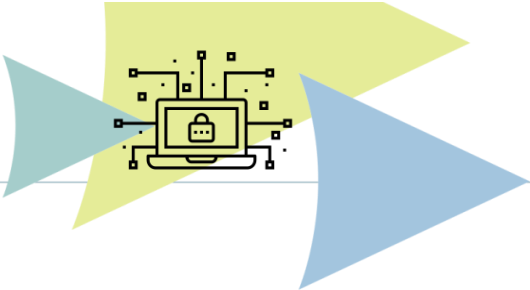
#### Sécurité des informations sensibles dépendant :

- ▶ De leur disponibilité : garantir que les utilisateurs habilités ont accès à l'information et aux ressources associées au moment voulu
- ▶ De leur intégrité : sauvegarder l'exactitude et la fidélité d'information et des méthodes de traitement des données
- ▶ De leur confidentialité : garantir que seules les personnes habilitées peuvent accéder à l'information
- ▶ De leur traçabilité : permettre un audit de la chaîne de parcours entre l'émetteur et le destinataire de l'information

- ▶ **La cybersécurité devenue levier de compétitivité pour les entreprises cherchant à :**
  - ▶ Se prémunir contre les risques de cyberattaques en appliquant les préceptes de la gestion de crise
  - ▶ Accroître les compétences de ses « experts cyber » et partager les connaissances transverses à l'ensemble de ses collaborateurs

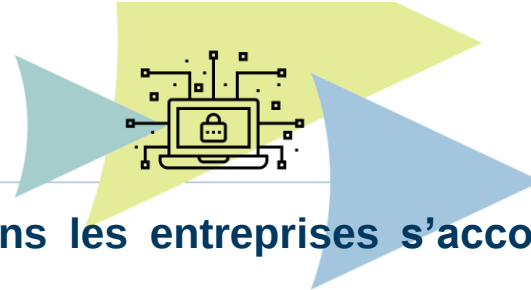
# Sécurité cyber-physique et gestion des risques

## Cartographie des métiers concernés



# Sécurité cyber-physique et gestion des risques

## Evolution des compétences recherchées



### ► Intégration croissante des nouvelles technologies dans les entreprises s'accompagnant d'une recherche de nouvelles compétences liées :

#### ► A la multiplication des cybermenaces, faisant émerger des experts dont le cœur de métier relève :

- De la conception, du développement et de l'intégration de solutions de sécurité :
  - ◆ Essor de compétences stratégiques liées au pilotage, à l'organisation de la sécurité et à la gestion des risques
- De services de sécurité (ex : centre des opérations de sécurité) :
  - ◆ Essor de compétences managériales liées au support et à la gestion des incidents de sécurité
- Du développement de logiciels de sécurité (antivirus, anti-spams...) :
  - ◆ Essor de compétences opérationnelles liées au maintien en condition opérationnelle de la sécurité
- De la réalisation de prestations d'audit et de conseil en cybersécurité :
  - ◆ Essor d'expertises en cybersécurité et gestion des risques

#### ► Conscientes des enjeux, les entreprises intègrent ou développent en interne une expertise cyber ou recourent à des prestataires et fournisseurs externes

### ► Evolutions réglementaires, nécessitant d'associer sécurité et confidentialité des données traitées :



#### ► Recherche croissante de compétences en droit des données pour atteindre et maintenir les différents niveaux exigés par la loi, et notamment la RGPD :

- Mise en application du RGPD en 2018 renforçant le contrôle des données personnelles des citoyens européens

### ► Déploiement de compétences transverses dans les entreprises :

#### ► Volonté de sensibiliser l'ensemble des collaborateurs à la cybersécurité en développant la compréhension globale des différentes techniques et outils associés :

- Renforcer la prise de conscience des risques liés aux cyber-attaques
- Développer la culture de la gestion de crise dans les organisations



# Sécurité cyber-physique et gestion des risques

## Compétences clés



| Compétence                                               | Qualification    | Caractérisation – évolution de la compétence                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sécurisation des applications                            | En développement | <p>Multiplication des cybermenaces nécessitant de connaître les principales vulnérabilités applicatives et de comprendre la source de ces vulnérabilités :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sécurité des réseaux et des télécommunication</li> <li>• Sécurité des systèmes d'exploitation</li> </ul>                                                                                                     |
| Gestion des accès et des identités                       | En mutation      | <p>Multiplication des portes d'entrées des risques cybers (intrusion multi-canaux) nécessitant de définir le protocole de gestion des accès et des identités de son organisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Choix de solutions adaptées à l'organisation, au contexte et aux besoins</li> <li>• Déploiement des règles et des bonnes pratiques</li> </ul>                                        |
| Audit de sécurité (technique et organisationnel)         | En mutation      | <p>Tests d'intrusion devant également intégrer les cybermenaces</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identification des vulnérabilités d'une organisation, d'un SI ou d'une infrastructure</li> <li>• Identification des défauts de configuration</li> <li>• Identification des risques au sein des procédures et processus</li> <li>• Analyse les solutions techniques et protocoles implémentés</li> </ul> |
| Analyse et cartographie des risques                      | En mutation      | <p>Multiplication des risques liées aux cybermenaces (piratages, non respect des règles de sécurité informatique...) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptabilité et flexibilité nécessaire face au développement de nouveaux produits et services connectés</li> </ul>                                                                                                                               |
| Elaboration des politiques et des procédures de sécurité | En mutation      | <p>Intégration de nouvelles réglementations dans les organisations nécessitant de connaître les référentiels et les normes relatifs au système de management de la SSI :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expertise juridique / droit informatique devenant indispensable</li> <li>• Veille sur les évolutions règlementaires (RGPD...)</li> </ul>                                                       |
| Gestion des incidents de sécurité (cyber crise)          | En développement | <p>Pilotage des équipes dédiées à la détection, à la qualification et à la gestion des incidents de sécurité</p> <p>Sensibilisation et formation aux enjeux de la sécurité au sein des organisations :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Communication sur les risques cyber, partage des bonnes pratiques</li> </ul>                                                                                     |
| Protection des informations                              | En développement | <p>Sécurité liée aux nouveaux usages nécessitant d'être en mesure d'analyser les impacts en termes de sécurité de l'information :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identification des solutions en cas d'impacts négatif sur le niveau de sécurité du SI</li> </ul>                                                                                                                                      |

# Sécurité cyber-physique et gestion des risques

## Impacts principaux sur les PME de la filière



### ► Menace croissante des cyberattaques sur l'ensemble de la filière aéronautique, et notamment auprès des PME du secteur :

#### ► La majorité des cyberattaques cible désormais les fournisseurs, moins outillés pour pallier les risques cyber :

- Niveau de protection faible comparativement aux donneurs d'ordres, les fondamentaux de la sécurité informatique n'étant pas mis en œuvre
  - ◆ En 2017, 79 % des victimes d'une faille de sécurité étaient des PME
- Manque d'investissements en cybersécurité dans le budget informatique dans PME :
  - ◆ A minima, une entreprise devrait consacrer 2% de son chiffre d'affaires à son budget informatique, dont la cybersécurité

#### Principaux risques encourus par les PME :

- Attaques par rebonds, ransomwares
- Attaques aux faux ordres de virements, hameçonnage
- Virus *cryptolockers* chiffrant les postes de travail et bloquant la comptabilité ou l'accès au fichier clients



#### Principales conséquences sur la filière :

- Vol de plans de production, vol de fichiers clients, vol d'informations financières
- Infiltration dans le SI d'un donneur d'ordres, d'un client ou d'un fournisseur

### ► Prise de conscience de la filière avec le lancement du programme AirCyber visant à accompagner les acteurs de la supply chain aérospatiale :

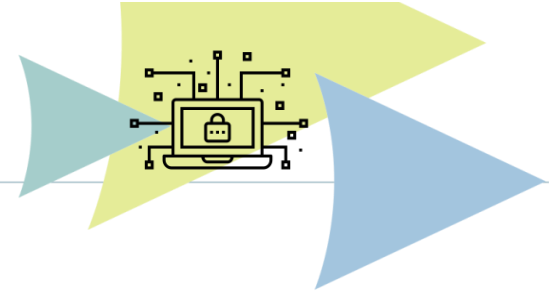
#### ► Sensibiliser les fournisseurs aux risques cyber et les aider à monter en compétences via :

- Une analyse de maturité de leur sécurité informatique
- L'accès à un catalogue de solutions de cybersécurité approuvée par la filière

→ Nécessité d'atteindre un niveau suffisant de cybersécurité pour ne pas fragiliser l'ensemble de la filière, en définissant une politique informatique adaptée aux cyber-risques et un plan d'action en cas d'attaque

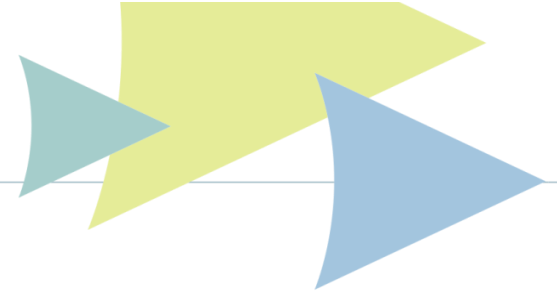
# Sécurité cyber-physique et gestion des risques

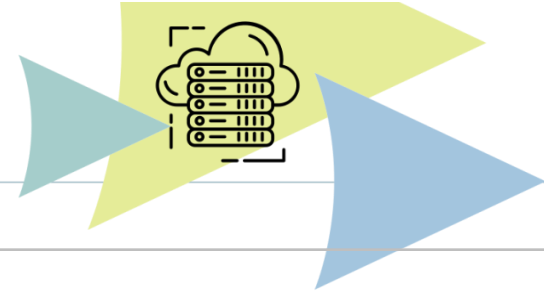
## Impacts RH pour les PME de la filière



- ▶ **Peu voire pas de recrutements spécifiques, mais une montée en compétence générale et transverse des PME**
- ▶ **Renforcer la prise de conscience collective en communiquant sur les fondamentaux de la sécurité informatique et les bons gestes à adopter :**
  - ▶ Sauvegarde des données, mise à jour régulières des systèmes d'exploitations, déploiement des solutions antivirus
  - ▶ Processus et « hygiène informatique » contre les mauvaises pratiques : emails consultés depuis un terminal personnel, utilisation de clés USB tierces, mots de passe simples ou inchangés...
  - ▶ Création et déploiement de « plan d'urgence » en cas d'attaque ou suspicion d'attaque
- ▶ **Former les collaborateurs clés à identifier les menaces, les gérer et y remédier :**
  - ▶ Montée en compétence nécessaire du service informatique (ou du responsable informatique) dans les PME
  - ▶ Intégration des problématiques de cybersécurité aux feuilles de routes des dirigeants (déploiement, pilotage, surveillance)
  - ▶ **Formation complémentaire des fonctions supports :**
    - ▶ Commerciaux et assistantes : transmission et réception de données
    - ▶ Comptables / gestionnaires : détection des fraudes
    - ▶ BE / concepteurs : sécurité des documents de travail





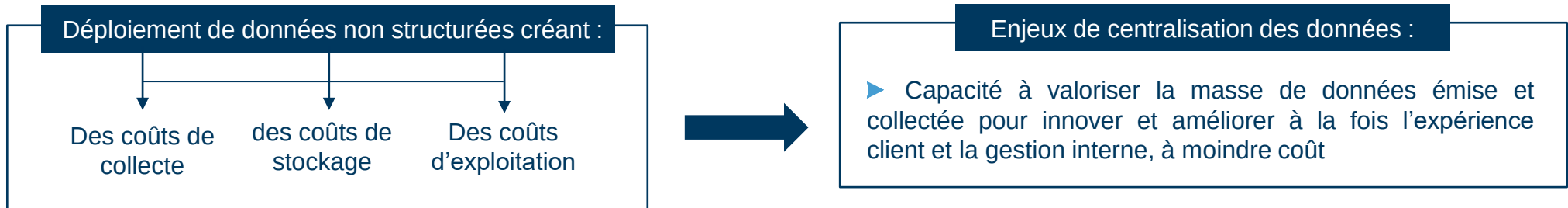


### Le Big Data

- ▶ **Révolution dans le traitement et l'exploitation de la donnée...**
  - ▶ Génération d'un volume données de plus en plus massif (IoT, réseaux sociaux...) et d'une grande variété (hétérogénéité)
    - ▶ Doublement du volume de données mondiales tous les trois ans\*
  - ▶ Capacité à traiter des données non structurées et en temps réel : vélocité des données
- ▶ **...permise par des innovations technologiques et digitales :**
  - ▶ Déploiement du cloud et des architectures distribuées, accélération des puissances de traitement et du calcul parallèle :
    - ▶ Augmentation de 50 % des outils Business Intelligence sur le cloud entre 2013 et 2016\*

\* Sources : McKinsey Global Institute, BARC Research (2018)

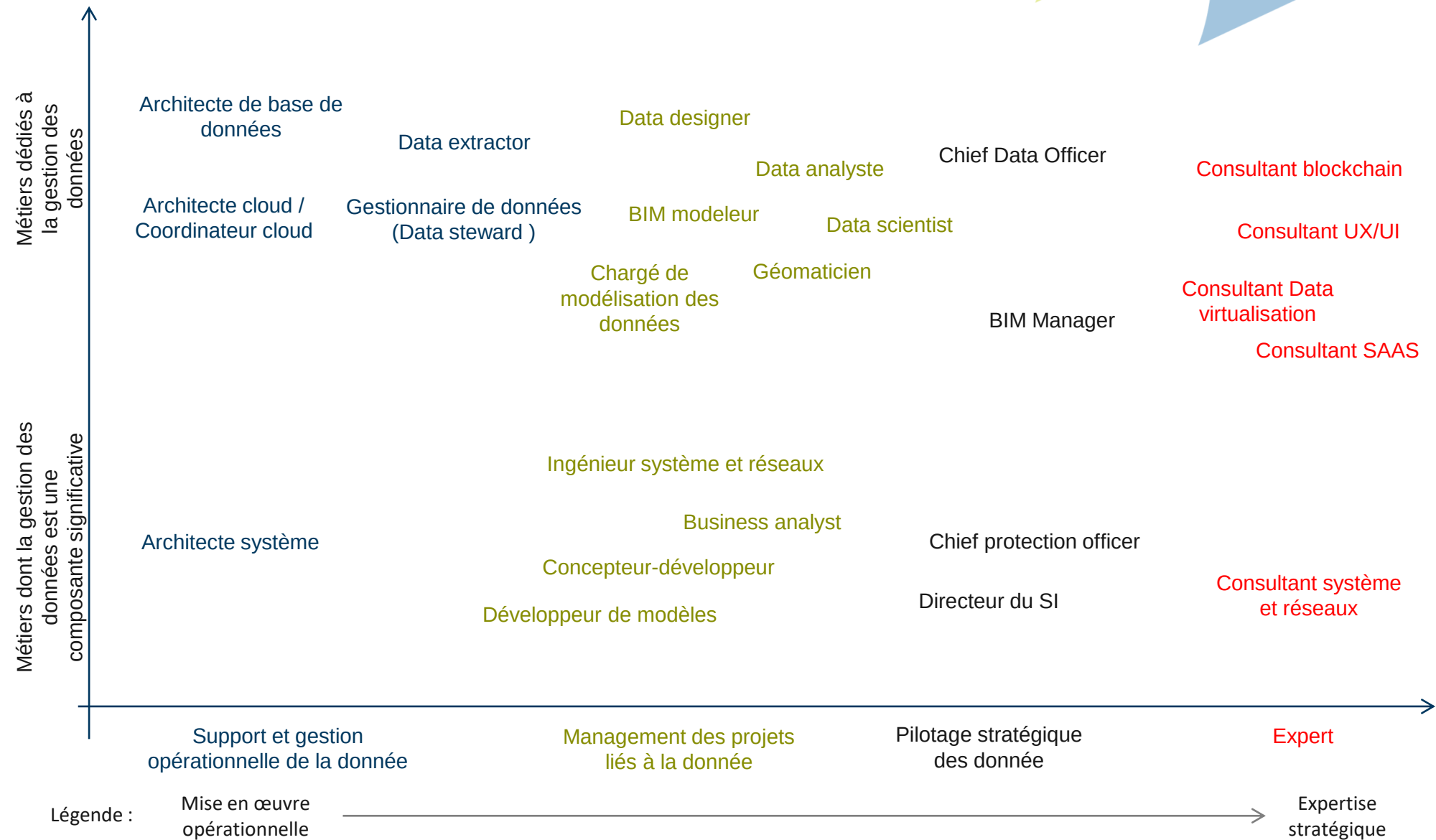
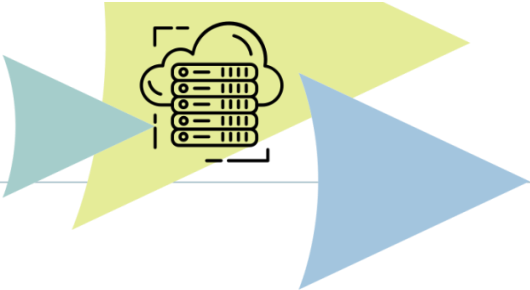
- ▶ **Massification des données brutes collectées et reçues par les organisations nécessitant d'organiser la gouvernance autour du data management :**



- ▶ **La maîtrise du Big Data : un avantage concurrentiel pour les entreprises...**
  - ▶ Un défi pour l'ensemble de l'organisation, révolutionnant la manière dont le business est fait :
    - ▶ Optimisation des processus et de la performance grâce aux *data*
- ▶ **...devenant un véritable sujet décisionnel :**
  - ▶ Volonté d'accroître les compétences internes afin de tirer profit de la masse de données créée et générées
  - ▶ Souhait de déployer une sensibilité *data* à l'ensemble des collaborateurs

# Analytique avancée et Big Data

## Cartographie des métiers concernés



# Analytique avancée et Big Data

## Evolution des compétences recherchées

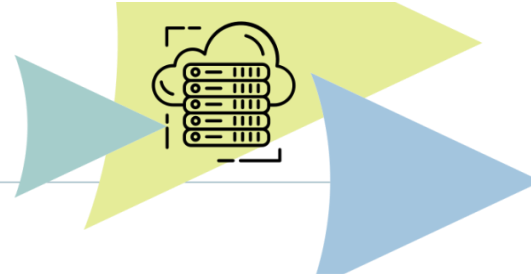


- ▶ **Déploiement de méthodes de travail intégrée (méthode agile) nécessitant de développer des compétences solides en mathématiques appliquées, statistique et économétrie...**
  - ▶ Maîtrise des environnements Hadoop et MapReduce, des méthodes d'indexation (ElasticSearch), des méthodes de nettoyage et de qualification des données (Pig)
  - ▶ **Souhait d'accroître les expertises d'analyse et de traitement de la donnée :**
    - ▶ Déployer les compétences de programmation :
      - ◆ Activité d'écriture du ou des codes sources d'un logiciel
    - ▶ Déployer les compétences de visualisation :
      - ◆ Méthodes de représentation graphique (2D ou 3D) permettant de représenter des ensembles complexes de données, de manière plus simple, didactique et pédagogique
    - ▶ Déployer les compétences en Machine Learning et Deep Learning :
      - ◆ Technique d'intelligence artificielle permettant aux ordinateurs de faire évoluer leurs comportements en se basant sur des données empiriques
- ▶ **... ainsi que des *soft skills* dans l'ensemble de l'organisation :**
  - ▶ **Volonté de former des équipes ayant des compétences complémentaires, sachant dialoguer avec l'ensemble de l'organisation :**
    - ▶ La polyvalence, la curiosité et la communication sont centrales
  - ▶ **Aspect communautaire omniprésent dans le mode de la Tech avec l'essor de l'Open source :**
    - ▶ Codes co-construits et co-partagés par des communautés très actives
  - ▶ **Renforcement des compétences linguistiques de l'ensemble des collaborateurs :**
    - ▶ L'anglais étant la langue du développement et la langue pour interagir dans les communautés scientifiques
- ▶ **Intégration de la question de l'éthique dans l'usage des données :**
  - ▶ **Sensibiliser et responsabiliser les équipes lors de la collecte, du nettoyage et du stockage de la donnée :**
    - ▶ Intégration de connaissances nécessaires en droit des données



# Analytique avancée et Big Data

## Compétences clés



| Compétence                                                 | Qualification    | Caractérisation – évolution de la compétence                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Programmation                                              | En développement | Maîtrise langages de programmation fonctionnelle (Python, Java, Scala, Pig) offrant une plus grande flexibilité et de nouvelles fonctionnalités                                                                                                                |
| Visualisation                                              | En développement | Maîtrise des fondements mathématiques et informatiques pour le traitement de données et donc des outils de data visualisation (Tableau, Qlikview)                                                                                                              |
| Deep Learning et Learning Machine                          | En développement | Capacité à associer des tâches de machine learning à des problématiques métier : maîtrise des arbres de décision, régression logistique, traitement automatique du langage naturel, Deep Learning...                                                           |
| Maîtrise des plateformes standard de traitement de données | En mutation      | Maîtrise d'Hadoop permettant de centraliser le stockage et le traitement des données non plus sur un serveur, mais de distribuer leur stockage et leur traitement sur plusieurs ordinateurs (un cluster)                                                       |
| Conception et modélisation d'architecture                  | En développement | Définition des orientations techniques de l'entreprise : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concevoir des cartographies fonctionnelles et applicatives</li> <li>• Gérer les évolutions des infrastructures informatiques (système, réseau...)</li> </ul> |
| Gestion des risques                                        | En mutation      | Capacité à réaliser une analyse de risque en utilisant des normes et des méthodes standard (méthode AMDEC, MARION, MEHARI, EBIOS, ISO 27005...) <p>Formation continue sur les évolutions réglementaires / normes attendue</p>                                  |
| Gestion de projets                                         | En développement | Pilotage opérationnel des projets en mode agile : déploiement de cette méthode de gestion de projets issue du monde informatique à l'ensemble des organisations                                                                                                |
| Droit des données                                          | En mutation      | Compréhension des enjeux sociétaux de l'intelligence artificielle : garantir la confidentialité, l'intégrité et la disponibilité des données                                                                                                                   |
| Communication                                              | En développement | Importance des capacités de synthèse et de vulgarisation les informations collectées et traitées, pour les rendre compréhensible à toute l'organisation                                                                                                        |

# Analytique avancée et Big Data

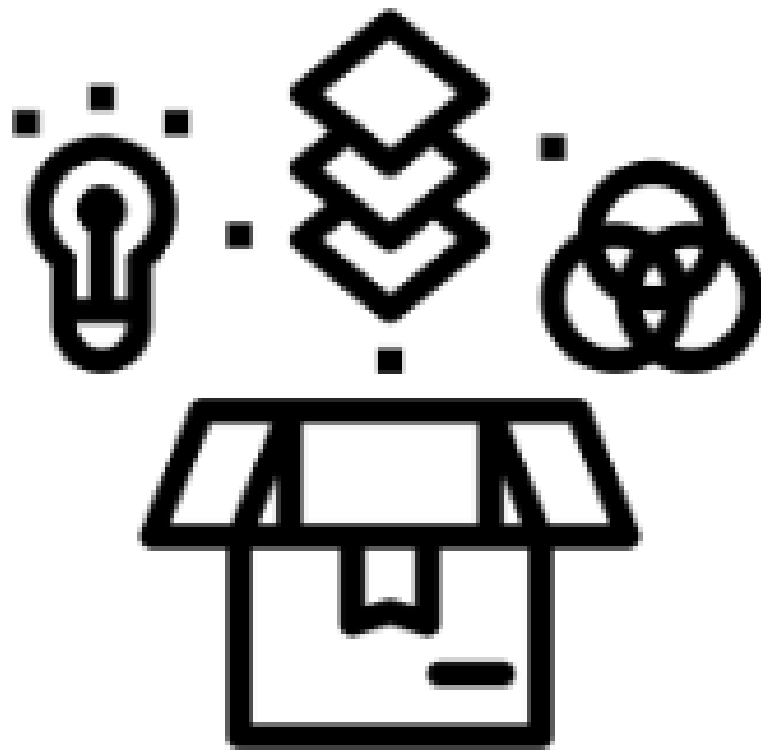
## Impacts principaux sur les PME de la filière



- ▶ **Big Data de plus en plus considéré par les PME de l'aéronautique comme source de valeur, mais n'aboutissant qu'à peu d'initiatives – ou à périmètre restreint :**
  - ▶ Un volume de données collectées et produites moindre pour les PME, facilitant leur traitement : valeur du Big Data ne résidant pas dans la quantité des données, mais dans leur utilisation efficace et leur capacité à fournir de la valeur ajoutée
  - ▶ Un recours rare et ponctuel à des experts (data scientists) pour pallier le manque de moyens financiers et humains au sein des PME :
    - ▶ Lent développement de solutions clefs en main simplifiant la collecte et le traitement des données
    - ▶ Exploitation et valorisation des données primaires de l'entreprise (ventes,
    - ▶ Peu voire pas d'enrichissement des données par des sources extérieures (clients, partenaires...)
  - ▶ **Peu d'investissements en infrastructures et en logiciels, considérés comme trop onéreux**



- ▶ **Peu voire pas de recrutements spécifiques, mais une recherche de compétences en analytique / big data de plus en plus forte, dans toutes les fonctions**
- ▶ **Formation des dirigeants et directeurs fonctionnels au potentiel des données dans un contexte industriel**
  - ▶ Quels gisements de données ? Quelle utilisation selon chaque contexte ?
  - ▶ Quel(s) outil(s) déployer ? Quelle(s) compétence(s) développer ? Quelle intégration dans la feuille de route ?
- ▶ **Peu d'attentes quant au développement de l'analytique marketing et vente, compte-tenu des liens de sous-traitance B2B**
- ▶ **Sphère productive : levier n° 1 d'utilisation de la donnée dans les PME de l'aéronautique**
  - ▶ Collecte et analyse de données de production : suivi de la production en temps réel, maintenance prédictive, anticipation des volumes d'activité au service des achats, de la production...
  - ▶ Formation des techniciens de maintenance de l'appareil productif aux enjeux et outils de maintenance 4.0 (intégrant des systèmes cyber-physiques (CPS)), générant de nouveaux flux de données
    - ▶ Maintenance de CPS
    - ▶ Notions de programmation
- ▶ **Potentiel de développement de l'usage de la donnée dans le cadre d'offre de service : voir « Concevoir et fournir les produits et services de demain » ci-après**







### Produits et services de demain

- ▶ **Un environnement de plus en plus globalisé et innovant, poussant les acteurs de l'aéronautique à concevoir de nouveaux produits et services pour :**
  - ▶ Limiter le risque économique (dépendance client / produit) à court et moyen terme
  - ▶ Attirer et fidéliser de nouveaux clients
- ▶ **Des mutations profondes, impactant :**
  - ▶ L'ensemble du cycle de vie du produit depuis sa conception jusqu'à son démantèlement
  - ▶ L'ensemble de la chaîne de valeur, y compris l'exploitation et la maintenance
  - ▶ L'ensemble de la filière, des donneurs d'ordre jusqu'aux derniers niveaux de sous-traitance
- ▶ **Plusieurs leviers actionnés par les acteurs de l'aéronautique pour tirer partie des technologies et des innovations induites :**
  - ▶ Livrer des produits plus intelligents, connectés, sécurisés permettant d'obtenir des données et des analyses volumineuses → à la croisée des thématiques 1/ cybersécurité et 2/ Big Data
  - ▶ Offrir de nouveaux services pour toutes les plates-formes (avions militaires, spatial systèmes, avions commerciaux) et à différents niveaux de la chaîne de valeur
  - ▶ Améliorer l'efficacité du processus de conception et d'exécution, en permettant une transition plus performante de la conception vers les nouvelles techniques de production (y compris Full 3D, ALM, etc...) au travers de l'industrie 4.0
- ▶ **3 leviers clés :**

Nouvelle  
ingénierie

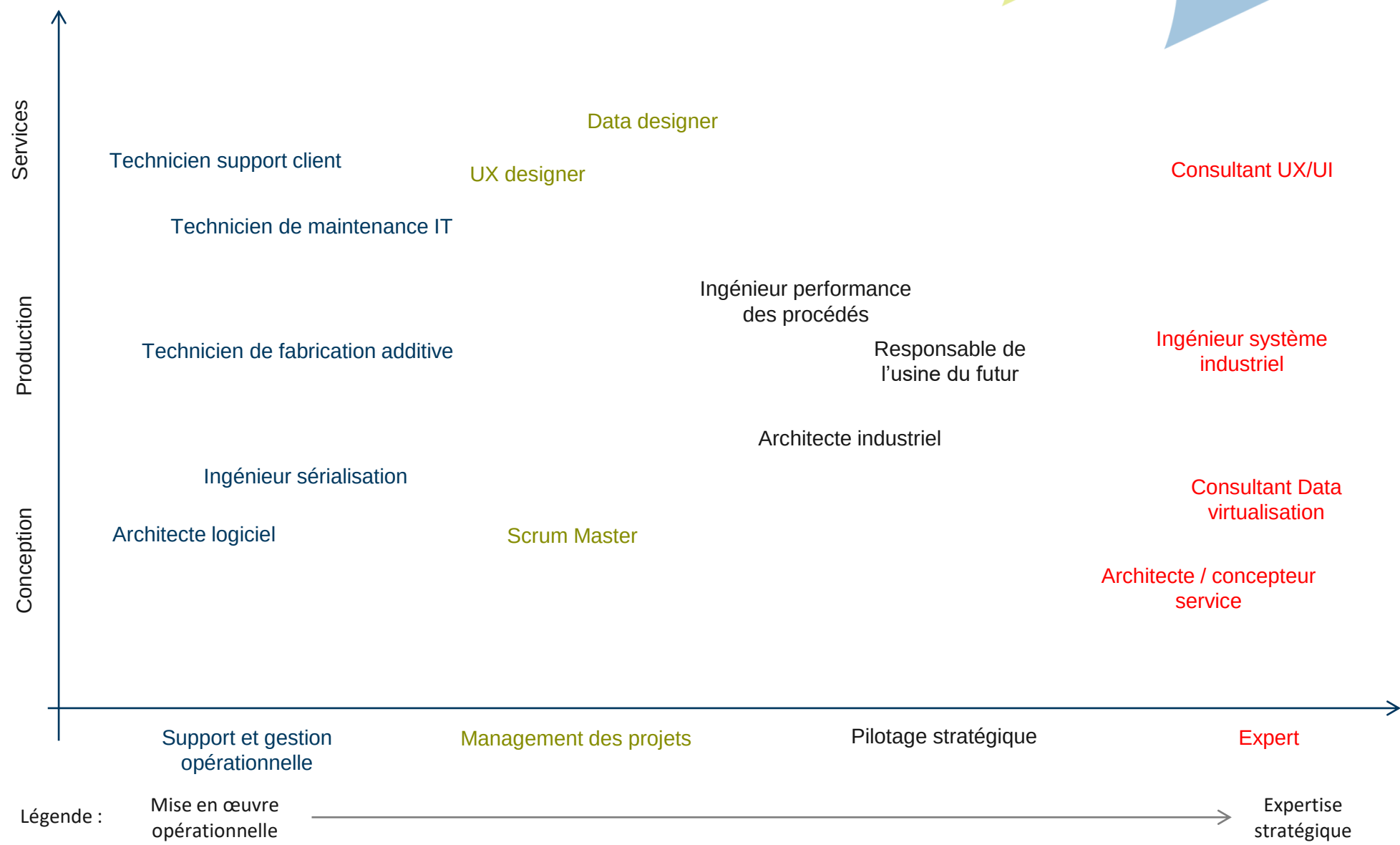
Industrie 4.0

Nouveaux  
services

*Produits et services de demain*

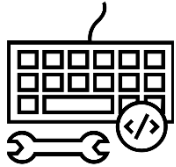
# Concevoir et fournir les produits et services de demain

## Cartographie des métiers concernés



# Concevoir et fournir les produits et services de demain

## Compétences clés



### ► Ingénierie

- Renforcement des compétences en système de systèmes
- Développement de l'ingénierie des systèmes pour l'ensemble de la chaîne de valeur (y compris les capacités de processus E2E, le support logistique intégré - ILS ; le support technique - ISS)
- Etoffement des équipes d'essais allant de la vérification et validation (V&V) unitaire à une approche de bout en bout (AD Engineering)



### ► Service client

- Développement des capacités de formation auprès des clients, des capacités d'exploitation des services et des capacités de conseil
- Développement des compétences et l'état d'esprit en matière de soutien logistique intégré (ILS) et de support technique (ISS)
- Développement des compétences liées à l'utilisation de la documentation technique numérique



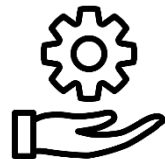
### ► Industrie 4.0

- Nouveaux principes de conception des lignes de fabrication
  - Recours à la simulation de flux industriels
  - Intégration poussée de la robotique, en cours pour la fabrication additive, et aux prémices pour d'autres technologies telles que la cobotique
- Projet transversal de montée en compétence de l'ingénierie industrielle :
  - Ingénierie collaborative
  - Élaboration d'un système de paramètres de performance clés de bout en bout



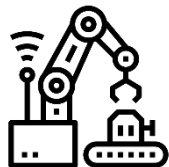
### ► Ingénierie : descente progressives des compétences de conception vers les sous-traitants (PME et ETI)

- Développement de produits intelligents : compétences en calcul poussées, voire en IA
- Connectivité croissante : compétences en technologies de communications...
- ... mais également en programmation (API), en interface homme-machine, etc.
- Compétences en cybersécurité (cf. thème dédié)



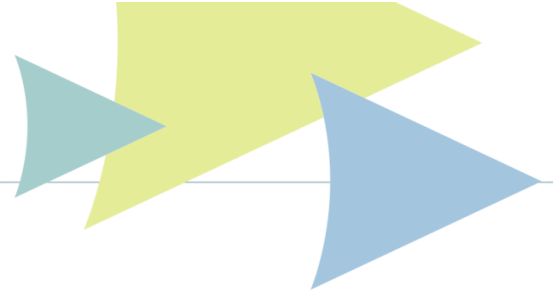
### ► Service client

- Recrutement de techniciens support client
- Intégration progressive de compétences de conception de service, de proche en proche :
  - Responsabilité actuellement partagée par les directeurs commerciaux / vente, dirigeants, ingénieurs produits... nécessitant le renforcement de leurs compétences en conception, marketing et vente de services B2B
  - A termes, intégration dans les organisations de responsables dédiées aux offres de services

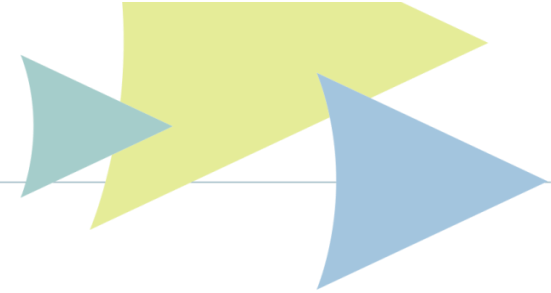


### ► Industrie 4.0

- Montée en compétences techniques / technologiques des opérateurs et techniciens de production et de maintenance
  - Notions de programmation
  - Maniement de terminaux et outils numériques (visseuses connectées, alertes en temps réel...)
  - Compétences spécialisées (ex : conduite de machine de fabrication additive)
- Impact diffus, concernant aussi les entreprises partenaires / fournisseurs des PME : concepteurs et conseil (ESN / ICT), intégrateurs (de cellule robotisée, de cellule de fabrication additive...), etc.



## ► Conclusion et préconisations



- ▶ **Synthèse des travaux d'analyse, les recommandations d'actions ci-après visent à apporter des solutions offensives et défensives, adressant l'ensemble des enjeux identifiés précédemment.**
- ▶ **Elles visent à apporter des réponses concrètes et pragmatiques aux PME et sous-traitants de la filière, mais bénéficient in fine à l'ensemble des parties prenantes : donneurs d'ordres, salariés, organismes de formations, etc.**
- ▶ **De niveaux de complexité de mise en œuvre de d'impact attendu variables, la plupart des actions sont interdépendantes ou tirent d'importantes synergies à être menées de façon concomitantes.**

# Matrice des potentialités

## Opportunités x Forces de la filière



| Forces                                                             | Richesse et qualité des parcours OF existants | Engagement des DO dans la filière | Diversité des métiers | Expertise et qualité des pièces aéro des ST français |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------|
| Opportunités                                                       |                                               |                                   |                       |                                                      |
| Digitalisation de la Chaîne de Valeur / entreprise étendue         |                                               | X                                 | X                     |                                                      |
| Attentes de nouveaux produits / services (dont maintenance rapide) | X                                             | X                                 | X                     |                                                      |
| Montée en cadence / augmentation des commandes à qualité constante | X                                             | X                                 |                       | X                                                    |
| Augmentation des capacités de production via industrie du futur    |                                               |                                   | X                     | X                                                    |

# Matrice des fragilités

## Menaces X Faiblesses de la filière



| Faiblesses                                                       | Pyramide des âges / gestion des SF de l'entreprise | Faiblesse de certains process dans l'entreprise (ST) | Manque d'attractivité des ST de la filière / métiers VS secteurs concurrents | Difficultés à recruter / fidéliser | Certains parcours de formation inexistants ou inadaptés |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Menaces                                                          |                                                    |                                                      |                                                                              |                                    |                                                         |
| Augmentation du SF des concurrents étrangers                     | X                                                  | X                                                    |                                                                              |                                    |                                                         |
| Diminution du nombre de candidats dans les formations techniques | X                                                  |                                                      | X                                                                            | X                                  |                                                         |
| Stratégies internationales des DO                                |                                                    | X                                                    | X                                                                            |                                    | X                                                       |
| Métiers en tension / nouveaux métiers                            |                                                    |                                                      | X                                                                            | X                                  | X                                                       |
| Evolution réglementaire des OF                                   |                                                    |                                                      |                                                                              | X                                  | X                                                       |



# Actions préconisées, en réponse aux potentialités et fragilités identifiées



*Classement par cible principale des actions*

## ► A destination des salariés :

1. Formation : nouveaux parcours et évolutions des parcours existants
2. Communication sur l'évolution des métiers
3. Reconnaissance des compétences et déploiement de l'innovation pédagogique

## ► A destination des sous-traitants de la filière :

4. Accompagnements stratégique des entreprises en intégrant la question de la compétence
5. GPEC et accompagnement individuel territorialisé (avec grille de questionnement régional)
6. Développement des alliances des savoir-faire
7. Association des donneurs d'ordres à la communauté + transferts de bonnes pratiques, GPEC...

## ► A destination des organismes de formation (OF) :

8. Evangélisation des organismes de formation et prescripteurs sur les métiers critiques et les nouvelles pratiques
9. Développer les formations passerelles

## ► A destination des potentiels candidats :

10. Déploiement de l'innovation dans la communication et l'orientation

# Action 1 – Formation : nouveaux parcours et évolutions des parcours existants

Principaux  
destinataires :

Salariés

PME / Sous-traitants

Organismes de formation

Potentiels candidats

## Description de l'action :

- ▶ Faire évoluer les formations existantes en donnant plus de modularités aux parcours existants et en intégrant suite à l'étude les colorations ou sensibilisations manquantes notamment pour la formation initiale :
  - ▶ Ajusteur-monteur de sous-ensembles aéronautiques
  - ▶ Soudeur aéronautique
  - ▶ Technicien en fabrication additive
  - ▶ Technicien en traitement de surface (hors peinture)
- ▶ Notamment pour la formation continue :
  - ▶ Chaudronnier aéronautique
  - ▶ Soudeur aéronautique
  - ▶ Technicien sur machines à commandes numériques
  - ▶ Technicien en fabrication additive
  - ▶ Technicien de maintenance
  - ▶ Monteur-câbleur aéronautique
- ▶ Créer des modules utilisables dans plusieurs parcours notamment sur ceux des métiers des sous-traitants :
  - ▶ Initiation à la production industrielle en aéronautique
  - ▶ Analyse de la qualité et FOD
  - ▶ Modalités de mise en œuvre EN9100
  - ▶ Traitements de surface et thermiques aéronautiques
  - ▶ Intégration de la réalité virtuelle
  - ▶ Réglementation CEM
  - ▶ Technologies 4.0 pour la maintenance aéronautique des aéronefs
  - ▶ Hygiène informatique
- ▶ Proposer une veille sur des nouveaux métiers en amont de la création de parcours de formation :
  - ▶ Sécurité cyber-physique et gestion des risques
  - ▶ Analytique avancée et Big Data
  - ▶ Produits et services de demain
- ▶ Communiquer sur les évolutions auprès des entreprises sous-traitantes

## Principales modalités de mise en œuvre :

- ▶ Rédaction d'un cahier de recommandations techniques et pédagogiques à destination des formateurs (organismes de formations et entreprises) en matière de compétences attendues dans différents domaines de formations
- ▶ Déploiement de sessions de sensibilisations à ces recommandations auprès des formateurs
- ▶ Utilisation d'un comité des entreprises avec le soutien du GIFAS pour animation de réunions sur les nouveaux sujets des sous-traitants
- ▶ Mise en avant des formations ayant pris en compte les évolutions proposées dans le cahier des recommandations
- ▶ Envoi de newsletters sur les évolutions des formations auprès des sous-traitants

## Ressources clés :

- ▶ OPCO2i
- ▶ GIFAS
- ▶ Observatoire de la métallurgie
- ▶ Campus des métiers et des qualifications (CMQ de l'aéronautique et du spatial Occitanie, CMQ industrie du futur PACA, CMQ Aéronautique et spatial : conception, production et maintenance 4.0, CMQ Aérocampus Aquitaine, CMQ aéronautique Pays de la Loire et Bretagne...)
- ▶ Apport des autres EDEC notamment sur les nouveaux métiers du fait de l'industrie du futur et du numérique

▶ Impact attendu pour les PME de la filière : 3 /5

▶ Complexité de mise en œuvre : 1 /5

# Action 2 – Communication sur l'évolution des métiers

Principaux  
destinataires :

Salariés

PME / Sous-traitants

Organismes de formation

Potentiels candidats

## ► Description de l'action :

- **Faciliter la veille RH des PME de l'aéronautique, en les tenant informées des évolutions de métiers et impact RH**
  - Nouveaux métiers et métiers en mutation
  - Evolution des compétences
  - Modalité d'acquisition de nouvelles compétences : écoles et parcours de formation initiale menant à ces métiers, formation continue, certifications adaptées...
    - ◆ Ex : fabrication additive
- **Promouvoir les « nouveaux métiers » et « nouvelles compétences » au sein des organismes de formation**
  - En lien avec l'action 1 et 3
- **Miser sur des vecteurs innovants de communication :**
  - Jeux concours lancés à tous les apprenants (ex : construction d'une pièce spécifique, modélisation d'un projet, etc.)
  - Démonstrations
  - Etc.

## ► Principales modalités de mise en œuvre :

- Création de fiches métiers opérationnelles, intégrant notamment les modalités de formations (ex: pré-identification d'organismes de formation, de certifications, etc.)
- Diffusion de ces fiches auprès des entreprises via email / web, sur les salons, au travers des fédérations... dont envoi de newsletters sur les évolutions des formations auprès des sous-traitants
- Evènementiel : interventions sur des salons emploi / recrutement ou filière aéronautique, organisations de rencontre/événements en partenariat avec les organismes de formation, intervention dans les OF/écoles...
- Recours aux ressources et partenaires clés pour la diffusion des supports et l'information autour des actions (ex : jeux concours)

## ► Ressources clés :

- OPCO2i
- GIFAS
- Observatoire de la métallurgie
- Campus des métiers et des qualifications (CMQ de l'aéronautique et du spatial Occitanie, CMQ industrie du futur PACA, CMQ Aéronautique et spatial : conception, production et maintenance 4.0, CMQ Aérocampus Aquitaine, CMQ aéronautique Pays de la Loire et Bretagne...)
- Apport des autres EDEC notamment sur les nouveaux métiers du fait de l'industrie du futur et du numérique

► **Impact attendu pour les PME de la filière : 2 /5**

► **Complexité de mise en œuvre : 1 /5**

# Action 3 – Reconnaissance des compétences et déploiement de l'innovation pédagogique

Principaux  
destinataires :

Salariés

PME / Sous-traitants

Organismes de formation

Potentiels candidats

## Description de l'action :

- ▶ Proposer une veille sur les possibilités d'innovation pédagogique notamment en lien avec les modules de coloration des formations et les problématiques des salariés
  - ▶ Analyser les freins à la formation rencontrés par les entreprises
  - ▶ Etablir un état des lieux de l'innovation pédagogiques des OF (particulièrement ceux de la Branche) et définir le soutien à avoir de la part sur la mise en place des parcours à destination des sous-traitants
  - ▶ Benchmark des solutions d'innovation pédagogiques en prenant en compte les évolutions réglementaires et la nouvelle définition de la formation
  - ▶ Apporter des préconisations sur les solutions d'innovation pédagogiques les mieux adaptés
- ▶ Faire évoluer les formations existantes en améliorant les parcours existants et en intégrant suite à l'étude les colorations ou sensibilisations manquantes en prenant en compte les difficultés des salariés à intégrer les formations
- ▶ Proposer l'expérimentation de l'innovation pédagogique
- ▶ Pousser à l'utilisation de l'AFEST et de la VAE pour améliorer le développement et la reconnaissance des compétences :
  - ▶ Aménagement des situations de travail à des fins didactiques pour développer les savoirs de base et les compétences clés
  - ▶ Gestion de la mutualisation entre entreprises
  - ▶ Formation des référents
  - ▶ Projet européen « see the goal »

## Principales modalités de mise en œuvre :

- ▶ Expérimentation de l'innovation pédagogique sur :
  - ▶ Initiation à la production industrielle en aéronautique
  - ▶ Analyse de la qualité et FOD
  - ▶ Modalités de mise en œuvre EN9100
  - ▶ Traitements de surface et thermiques aéronautiques
  - ▶ Intégration de la réalité virtuelle
  - ▶ Réglementation CEM
  - ▶ Technologies 4.0 pour la maintenance aéronautique des aéronefs
  - ▶ Hygiène informatique
- ▶ Création d'un groupe d'experts sur les questions de l'innovation pédagogique avec comme cible les salariés
- ▶ Communication sur l'AFEST et la VAE et les modalités de mise en place
- ▶ Création d'un kit AFEST :
  - ▶ Utilisant la vidéo :
    - ◆ Avec deux types d'usage : l'exploitation de la vidéo pour créer des situations de travail apprenantes et la vidéo pour documenter les acquis d'apprentissage de l'apprenant
  - ▶ Documentation sur des idées d'aménagement des situations de travail pour intégrer des compétences

## Ressources clés :

- ▶ GIFAS
- ▶ OPCO2I
- ▶ Membres de l'EDEC
- ▶ Agence européenne pour la formation des adultes (AEFA)
- ▶ Erasmus +
- ▶ Experts du domaine
- ▶ Entreprises pour des expérimentations

Impact attendu pour les PME de la filière : 4 /5

Complexité de mise en œuvre : 2 /5

# Action 4 – Accompagnements des entreprises en intégrant la question de la compétence

Principaux  
destinataires :

Salariés

**PME / Sous-traitants**

Organismes de formation

Potentiels candidats

## ► Description de l'action :

- Donner une meilleure intégration des exigences des donneurs d'ordre dans les accompagnements proposés par la filière aéronautique en axant une partie des actions sur l'intégration des compétences et la gestion de la connaissance et des expertise
- Continuer la sensibilisation des entreprises sur :
  - Les pratiques dans l'aéronautique
  - La structuration de l'intégration des salariés venant d'un milieu hors aéronautique
  - La gestion des expertises
  - La gestion des connaissances et la mise à jour des colorations aéronautiques
- Proposer un autodiagnostic autour de la résilience de l'organisation à garder les bonnes pratiques et attendues de l'aéronautique

## ► Action en lien avec l'action 6

## ► Principales modalités de mise en œuvre :

- Prise en compte de méthode d'intégration des compétences dans un nouveau programme space v2
- Proposition d'outils et de kits simplifiant l'intégration d'automatisme des processus par les organisations des sous-traitants
- Développement en lien avec les parcours de newsletters et moments de rencontre sur les sujets RH de maintien des expertises
- Développement d'un autodiagnostic en parallèle d'accompagnement en GPEC

## ► Ressources clés :

- GIFAS
- OPCO2I
- UIMM
- Accompagnateur des programmes du type SPACE
- Donneurs d'ordre

## ► Impact attendu pour les PME de la filière : 5 /5

## ► Complexité de mise en œuvre : 2 /5

# Action 5 – GPEC et accompagnement individuel territorialisé (avec grille de questionnement régional)

Principaux  
destinataires :

Salariés

**PME / Sous-traitants**

Organismes de formation

Potentiels candidats

## ► Description de l'action :

### ► Identifier les particularismes régionaux permettant l'émergence de gisement de salariés / compétences / emploi

- Compétences spécifiques
- Ecoles ou autre organisme de formation spécifique à la région
- Métiers hors aéronautiques à forte proximité (transfert de compétences, passerelles...)
- ...

### ► Déclinaisons d'outils et de pratiques de GPEC nationales en intégrant les particularismes précédents

### ► Mobilisation des acteurs régionaux

### ► Partage d'expérience d'une région à une autre (fertilisation croisée)

## ► Action en lien avec l'action 5

## ► Principales modalités de mise en œuvre :

- Identification des spécificités régionales préalable à une GPEC
- GPECT (territoriale) mettant en perspectives les réponses innovantes et spécifique à la région en matière de recrutement, montée en compétence, fidélisation, etc.
- Déclinaison d'outils de GPEC en libre accès et d'accompagnements individuels + Développement d'un autodiagnostic en parallèle d'accompagnement en GPEC

## ► Ressources clés :

- GIFAS
- OPCO2I
- UIMM
- Antennes régionales / représentation des fédérations, groupements, alliances, etc.

## ► Impact attendu pour les PME de la filière : 4 /5

## ► Complexité de mise en œuvre : 2 /5

# Action 6 – Développement des alliances des savoir-faire

Principaux  
destinataires :

Salariés

**PME / Sous-traitants**

Organismes de formation

Potentiels candidats

## ► Description de l'action :

- Mieux faire appréhender aux sous-traitants le besoin d'un travail partenarial autour de la question des savoir-faire
- Continuer à soutenir les animations des territoires pour mailler les sous-traitants entre eux
- Expérimenter une plateforme numérique d'aide aux partages des savoir-faire dans un flux de production

## ► Principales modalités de mise en œuvre :

- Proposition aux acteurs des territoires des expérimentations de plateformes numériques et d'avec financement public (ex : PIA filière, PSPC national, BPI France...)
- Mise en avant des bonnes pratiques des territoires pour le maillage des savoir-faire

## ► Ressources clés :

- Pôles de compétitivité et clusters
- GIFAS
- UIMM

► Impact attendu pour les PME de la filière : **4 /5**

► Complexité de mise en œuvre : **3 /5**



# Action 7 – Association des donneurs d'ordres à la communauté + transferts de bonnes pratiques, GPEC...

Principaux  
destinataires :

Salariés

PME / Sous-traitants

Organismes de formation

Potentiels candidats

## ► Description de l'action :

- Mieux faire appréhender aux sous-traitants et donneurs d'ordres le besoin d'un travail partenarial autour de la question de l'emploi compétence, et des externalités positives d'une meilleure collaboration
- Mutualiser les savoirs et savoir-faire pour permettre une meilleure compétitivité, par une meilleure structuration / gestion RH notamment
- Générer des initiatives spontanées de partenariats et travaux collaboratifs de tous types : développement d'une formation commune, créations d'outils... voire collaborations « business » (effet indirect)

## ► Principales modalités de mise en œuvre :

- Collecter, capitaliser et mettre à disposition un socle de ressources communes dans une logique de partage gagnant-gagnant
- Organiser des événements de rencontre autour de thématiques concrètes (logique de ROI attendu par les entreprises, DO comme sous-traitants) : présentation d'un outils d'évaluation de compétences, d'un module de formation, etc.
- Identification de ressources mutualisables avec celles des donneurs d'ordres (partage d'équipement, projets communs...)
- Encourager et communiquer sur les travaux réalisés par les donneurs d'ordres pouvant bénéficier à la filière (ex : veille, GPEC, prospective RH, prévisions...)

## ► Ressources clés :

- Donneurs d'ordres
- Pôles de compétitivité et clusters
- GIFAS
- UIMM

► Impact attendu pour les PME de la filière : **3 /5**

► Complexité de mise en œuvre : **3 /5**



# Action 8 – Evangélisation des organismes de formation et prescripteurs sur les métiers critiques et les nouvelles pratiques

Principaux  
destinataires :

Salariés

PME / Sous-traitants

**Organismes de formation**

Potentiels candidats

## ► Description de l'action :

- Sensibiliser les OF aux compétences techniques les moins pourvues en parcours de formation
- Benchmarker des solutions d'innovation pédagogiques en prenant en compte les évolutions réglementaires et la nouvelle définition de la formation :
  - Au moment de l'individualisation du parcours
  - Pour l'intégration des connaissances
  - Pour l'intégration des gestes et postures
  - Pour améliorer ou mettre à jour une compétence
- Apporter des préconisations sur les solutions d'innovation pédagogiques les mieux adaptés selon les modules proposés
  - Proposition d'une grille d'innovation spécifique pour chaque module lors de la rédaction du cahier des charges des offres de formation du lot 2
  - Expérimentation d'un mixte d'innovation pédagogique pour une même compétence

## ► Principales modalités de mise en œuvre :

- Animation de réunions avec les OF (certaines sont proposées en fin de lot 1)
- Proposition d'un état de l'art et analyse des nouvelles méthodes pédagogiques et andragogiques (actuelles et de demain qui semblent émerger)
- Cartographie des outils/solutions pédagogiques utilisables par tous les OF/CFA
- Partie spécifique des cahiers de recommandation pour l'élaboration des formations prenant en compte une grille d'intégration des innovation pédagogique

## ► Ressources clés :

- GIFAS
- Structures choisies pour le lot 2
- Organismes de formation
- Membres de l'EDEC aéronautique

► Impact attendu pour les PME de la filière : **2 /5**

► Complexité de mise en œuvre : **1 /5**

# Action 9 – Développer les formations passerelles

Principaux  
destinataires :

Salariés

PME / Sous-traitants

Organismes de formation

Potentiels candidats

## ► Description de l'action :

- Sensibiliser les OF aux nouvelles compétences attendues par les sous-traitants de l'aéronautique
- Identifier les passerelles possibles intra-filière, ainsi que les possibilités de passerelle extra-filière (depuis un secteur connexe), de reconversion, etc.
- Formaliser de nouveaux programmes / formations passerelles
- Sensibiliser les potentiels candidats aux carrières offertes par la filières et aux modalités d'accès via les formations passerelles

## ► Principales modalités de mise en œuvre :

- Dans la continuité des actions 1, 2, 7 et 9, et sur la base des travaux réalisés dans le cadre de l'action 6
- Première proposition de formations passerelles identifiées lors de l'analyse des métiers du lot 1 (en page 120 du présent rapport)
- Ingénierie de formation basée sur l'identification de bloc de compétences, d'analyse d'écarts entre les métiers d'origine et métiers cibles, et création de parcours adaptés
- Partie spécifique des cahiers de recommandation pour l'élaboration des formations passerelles

## ► Ressources clés :

- GIFAS, UIMM
- Structures choisies pour le lot 2
- Organismes de formation
- Pôle Emploi et structures d'orientation

► Impact attendu pour les PME de la filière : **3 /5**

► Complexité de mise en œuvre : **2 /5**

# Action 10 – Déploiement de l'innovation dans la communication et l'orientation

Principaux  
destinataires :

Salariés

PME / Sous-traitants

Organismes de formation

Potentiels candidats

- ▶ De nombreuses actions existent déjà et sont félicitées par les acteurs : l'avion des métiers, la semaine de l'industrie...

## ▶ Description de l'action :

- ▶ Mettre en avant des métiers chez les sous-traitants
- ▶ Proposer aux campus des métiers et des qualifications et autres groupements d'acteurs d'intégrer dans leurs feuilles de route le développement des innovations pour la sensibilisation des jeunes : escape game, serious game, jeu video...
- ▶ Mettre en avant dans les parcours l'utilisation de tests de profilage des candidats ou pré-évaluatifs pour améliorer l'orientation des jeunes dans la meilleure formation

## ▶ Principales modalités de mise en œuvre :

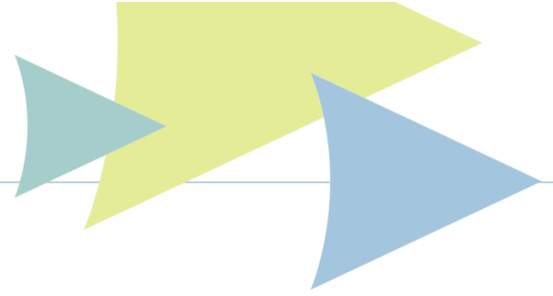
- ▶ Mise en avant de manière indirecte d'événements : les worldskills en France, les nouvelles commandes aéronautiques, Les nouveaux produits... avec un éclairage des métiers en tension chez les sous-traitants
- ▶ Utilisation des fonds à disposition dans les EDEC et au GIFAS en soumettant aux acteurs la thématique de la communication et de l'orientation
- ▶ Proposition d'expérimentations sur des publics cibles
- ▶ Formation des prescripteurs à ces innovations
- ▶ Création d'une communauté d'experts et start-ups sur le sujet de l'innovation dans l'orientation

## ▶ Ressources clés :

- ▶ Etablissements de formation en pointe sur les questions de communication
- ▶ CMQ de l'aéronautique
- ▶ GIFAS
- ▶ UIMM
- ▶ Start-up RH

- ▶ Impact attendu pour les PME de la filière : 2 /5

- ▶ Complexité de mise en œuvre : 4 /5



## ► Annexes

# #1 Accélérer la production et diminuer le coût de production

01

## Description de la thématique

Répondre à la demande croissante : commandes importantes et difficultés des industriels à suivre la montée en cadence  
Réduire les coûts de production

02

## Fonctions concernées

- Planification : Respect des délais (On Time Delivery)
- Industrialisation
- Production & Maintenance de l'outil industriel, Digitalisation / industrie 4.0 (IOT, 0 papier, automatisation, robotisation, CPS...)
- Supply Chain

03

## Cartographie des métiers

| Activité              | Poste concerné                                                                                 | Type d'employeur prédominant                           | Cycle de vie métier     | Métier pivot ? | Difficulté de recrutement actuel |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------|----------------|----------------------------------|
| Préparer organiser    | Technicien méthode                                                                             | Donneur d'ordre et rang 1 + Chaîne d'approvisionnement | Métier en mutation      |                | oui                              |
| Préparer organiser    | Préparateur fabrication (technicien)                                                           | Chaîne d'approvisionnement                             |                         |                | oui                              |
| Préparer organiser    | Responsable d'unité de production / planification                                              | Chaîne d'approvisionnement                             | Métier en développement | oui            | oui                              |
| Préparer organiser    | Responsable approvisionnement                                                                  | Donneur d'ordre et rang 1 + Chaîne d'approvisionnement |                         |                |                                  |
| Préparer organiser    | Ingénieur de l'amélioration continue                                                           | Donneur d'ordre et rang 1 + Chaîne d'approvisionnement | Métier en mutation      |                |                                  |
| Préparer organiser    | Architecte produit industriel                                                                  | Donneur d'ordre et rang 1                              | Métier en mutation      |                |                                  |
| Produire & réaliser   | Opérateur commande numérique (CN) aéronautique                                                 | Tous les rangs                                         | Métier en développement | oui            | oui                              |
| Produire & réaliser   | Conducteur de ligne ou conducteur d'équipement industriel ou pilote de ligne (ex : de soudure) | Tous les rangs                                         | Métier en développement | oui            | oui                              |
| Produire & réaliser   | Roboticien                                                                                     | Donneur d'ordre et rang 1 + Chaîne d'approvisionnement | Métier en développement | oui            |                                  |
| Produire & réaliser   | Ingénieur de production                                                                        | Donneur d'ordre et rang 1                              |                         |                |                                  |
| Installer & Maintenir | Reponsable de maintenance Aéronautique                                                         | Donneur d'ordre et rang 1 + Chaîne d'approvisionnement | Métier en développement |                |                                  |
| Gérer & administrer   | Métrologue / Qualiticien                                                                       | Donneur d'ordre et rang 1 + Chaîne d'approvisionnement |                         | oui            |                                  |
| Gérer & administrer   | Logisticiens (techniciens et ingénieurs)                                                       | Donneur d'ordre et rang 1 + Chaîne d'approvisionnement | Métier en développement | oui            | oui                              |
| Gérer & administrer   | Chef de projet                                                                                 | Donneur d'ordre et rang 1                              | Métier en développement | oui            | oui                              |
| Gérer & administrer   | Responsable supply chain                                                                       | Donneur d'ordre et rang 1                              |                         | oui            | oui                              |
| Gérer & administrer   | Responsable de programmes (gestion en cours de production)                                     | Donneur d'ordre et rang 1 + Chaîne d'approvisionnement |                         | oui            |                                  |
| Gérer & administrer   | Responsable de programmes support (SAV)                                                        | Donneur d'ordre et rang 1                              | Métier en développement | oui            |                                  |

# #2 Améliorer la traçabilité de la production

01

## Description de la thématique

Identifier l'authenticité et l'origine des pièces  
Gérer en temps réel la production et les stocks  
Être en capacité à réagir rapidement et de manière pertinent, en cas de problème

02

## Fonctions concernées

- Production, Digitalisation / industrie 4.0 (IOT, 0 papier, automatisation, robotisation, CPS...)
- Supply Chain
- Achat et approvisionnement

03

## Cartographie des métiers

| Activité                 | Poste concerné                                          | Type d'employeur prédominant                           | Cycle de vie métier     | Métier pivot ? | Difficulté de recrutement actuel |
|--------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------|----------------|----------------------------------|
| Préparer organiser       | Préparateur fabrication (technicien)                    | Chaîne d'approvisionnement                             |                         |                | oui                              |
| Préparer organiser       | Responsable d'unité de production / planification       | Chaîne d'approvisionnement                             | Métier en développement | oui            | oui                              |
| Préparer organiser       | Responsable approvisionnement                           | Donneur d'ordre et rang 1 + Chaîne d'approvisionnement |                         |                |                                  |
| Préparer organiser       | Architecte produit industriel                           | Donneur d'ordre et rang 1                              | Métier en mutation      |                |                                  |
| Installer & Maintenir    | Technicien SAV produit                                  | Donneur d'ordre et rang 1 + Chaîne d'approvisionnement | Métier en développement | oui            |                                  |
| Installer & Maintenir    | Ingénieur intégration de système électronique           | Donneur d'ordre et rang 1                              |                         |                |                                  |
| Gérer & administrer      | Technicien contrôle qualité                             | Donneur d'ordre et rang 1 + Chaîne d'approvisionnement | Métier en mutation      |                | oui                              |
| Gérer & administrer      | Métrologue / Qualiticien                                | Donneur d'ordre et rang 1 + Chaîne d'approvisionnement |                         | oui            |                                  |
| Gérer & administrer      | Logisticiens (techniciens et ingénieurs)                | Donneur d'ordre et rang 1 + Chaîne d'approvisionnement | Métier en développement | oui            | oui                              |
| Gérer & administrer      | Responsable supply chain                                | Donneur d'ordre et rang 1                              |                         | oui            | oui                              |
| Gérer & administrer      | Gestionnaire de configuration (Km)                      | Donneur d'ordre et rang 1                              | Métier en mutation      |                |                                  |
| Acheter & commercialiser | Responsable achat                                       | Donneur d'ordre et rang 1 + Chaîne d'approvisionnement |                         |                |                                  |
| Acheter & commercialiser | Acheteur aéronotique (matières, services, workpackages) | Donneur d'ordre et rang 1 + Chaîne d'approvisionnement |                         | oui            |                                  |

# #3 Accroître et fiabiliser la qualité des pièces (1/2)

01

## Description de la thématique

Diminuer les non conformités /  
Systématiser la qualité  
Accroître la qualité des pièces par  
l'amélioration continue

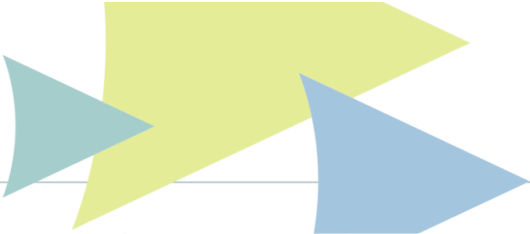
02

## Fonctions concernées

- Conception & simulation
- Ordonnancement / méthodes
- Industrialisation
- Production
- Contrôle qualité

03

## Cartographie des métiers



| Activité             | Poste concerné                                                                                 | Type d'employeur prédominant                           | Cycle de vie métier     | Métier pivot ? | Difficulté de recrutement actuel |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------|----------------|----------------------------------|
| Concevoir rechercher | Technicien Conception                                                                          | Tous les rangs                                         | Métier en mutation      |                | oui                              |
|                      | Technicien Conception électronique / système embarqué                                          | Donneur d'ordre et rang 1                              | Métier en mutation      |                |                                  |
|                      | Architecte de systèmes embarqués                                                               | Donneur d'ordre et rang 1                              |                         | oui            |                                  |
|                      | Architecte sécurité                                                                            | Donneur d'ordre et rang 1                              | Métier en développement | oui            | oui                              |
|                      | Ingénieur développement logiciel                                                               | Donneur d'ordre et rang 1                              | Métier en développement | oui            | oui                              |
|                      | Directeur R&D                                                                                  | Donneur d'ordre et rang 1                              |                         |                |                                  |
|                      |                                                                                                |                                                        |                         |                |                                  |
| Préparer organiser   | Technicien méthode                                                                             | Donneur d'ordre et rang 1 + Chaîne d'approvisionnement | Métier en mutation      |                | oui                              |
| Préparer organiser   | Responsable d'unité de production / planification                                              | Chaîne d'approvisionnement                             | Métier en développement | oui            | oui                              |
| Préparer organiser   | Ingénieur de l'amélioration continue                                                           | Donneur d'ordre et rang 1 + Chaîne d'approvisionnement | Métier en mutation      |                |                                  |
| Préparer organiser   | Architecte produit industriel                                                                  | Donneur d'ordre et rang 1                              | Métier en mutation      |                |                                  |
| Produire & réaliser  | Ajusteur monteur                                                                               | Tous les rangs                                         | Métier en mutation      | oui            | oui                              |
| Produire & réaliser  | Monteur câbleur aéronautique                                                                   | Donneur d'ordre et rang 1 + Chaîne d'approvisionnement |                         |                | oui                              |
| Produire & réaliser  | Stratifieur-drapeur                                                                            | Tous les rangs                                         |                         |                | oui                              |
| Produire & réaliser  | Chaudronnier / tuyauteur aéronautique                                                          | Tous les rangs                                         | Métier en mutation      | oui            | oui                              |
| Produire & réaliser  | Soudeur                                                                                        | Tous les rangs                                         | Métier en mutation      | oui            | oui                              |
| Produire & réaliser  | Opérateur de traitement de surface / Metteur au bain                                           | Rang 2 et plus                                         |                         | oui            | oui                              |
| Produire & réaliser  | Opérateur commande numérique (CN) aéronautique                                                 | Tous les rangs                                         | Métier en développement | oui            | oui                              |
| Produire & réaliser  | Conducteur de ligne ou conducteur d'équipement industriel ou pilote de ligne (ex : de soudure) | Tous les rangs                                         | Métier en développement | oui            | oui                              |
| Produire & réaliser  | Technicien usinage – fabrication 3D                                                            | Chaîne d'approvisionnement                             | Métier en mutation      |                | oui                              |
| Produire & réaliser  | Roboticien                                                                                     | Donneur d'ordre et rang 1 + Chaîne d'approvisionnement | Métier en développement | oui            |                                  |
| Produire & réaliser  | Ingénieur de production                                                                        | Donneur d'ordre et rang 1                              |                         |                |                                  |

# #3 Accroître et fiabiliser la qualité des pièces (2/2)

01

## Description de la thématique

Diminuer les non conformités /  
Systématiser la qualité  
Accroître la qualité des pièces par  
l'amélioration continue

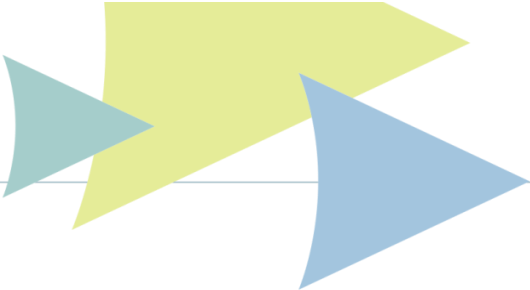
02

## Fonctions concernées

- Conception & simulation
- Ordonnancement / méthodes
- Industrialisation
- Production
- Contrôle qualité

03

## Cartographie des métiers



| Activité              | Poste concerné                                             | Type d'employeur prédominant                              | Cycle de vie métier     | Métier pivot ? | Difficulté de recrutement actuel |
|-----------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------|----------------|----------------------------------|
| Installer & Maintenir | Technicien essai sol sur avion ou hélicoptère              | Donneur d'ordre et rang 1                                 |                         |                |                                  |
| Installer & Maintenir | Ingénieur intégration de système électronique              | Donneur d'ordre et rang 1                                 |                         |                |                                  |
| Gérer & administrer   | Technicien contrôle qualité                                | Donneur d'ordre et rang 1 +<br>Chaîne d'approvisionnement | Métier en mutation      |                | oui                              |
| Gérer & administrer   | Métrologue / Qualiticien                                   | Donneur d'ordre et rang 1 +<br>Chaîne d'approvisionnement |                         | oui            |                                  |
| Gérer & administrer   | Ingénieur simulation / test non destructif                 | Donneur d'ordre et rang 1                                 | Métier en développement | oui            | oui                              |
| Gérer & administrer   | Evaluateur sécurité / analyste menaces                     | Donneur d'ordre et rang 1                                 | Métier en développement |                | oui                              |
| Gérer & administrer   | Technicien en cybersécurité                                | Donneur d'ordre et rang 1                                 | Métier en développement |                | oui                              |
| Gérer & administrer   | Responsable de programmes (gestion en cours de production) | Donneur d'ordre et rang 1 +<br>Chaîne d'approvisionnement |                         | oui            |                                  |



# #4 Diminuer l'empreinte environnementale

01

## Description de la thématique

Diminuer la consommation globale énergétique  
Réduire le bruit et autres externalités négatives

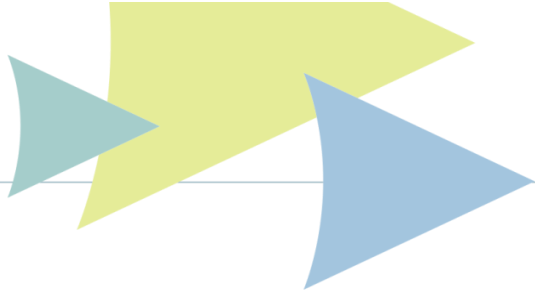
02

## Fonctions concernées

- R&D :Miniaturisation et allègement des pièces, nouveaux matériaux...
- Conception et simulation

03

## Cartographie des métiers



| Activité                 | Poste concerné                                        | Type d'employeur prédominant                           | Cycle de vie métier     | Métier pivot ? | Difficulté de recrutement actuel |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------|----------------|----------------------------------|
| Concevoir rechercher     | Technicien Conception                                 | Tous les rangs                                         | Métier en mutation      |                | oui                              |
|                          | Technicien Conception électronique / système embarqué | Donneur d'ordre et rang 1                              | Métier en mutation      |                |                                  |
|                          | Ingénieur mécanique                                   | Donneur d'ordre et rang 1 + Chaîne d'approvisionnement |                         |                |                                  |
|                          | Ingénieur structure                                   | Donneur d'ordre et rang 1                              | Métier en mutation      |                |                                  |
|                          | Ingénieur matériaux                                   | Donneur d'ordre et rang 1                              |                         |                |                                  |
|                          | Ingénieur en électronique de puissance                | Donneur d'ordre et rang 1                              | Métier en développement | oui            | oui                              |
|                          | Directeur R&D                                         | Donneur d'ordre et rang 1                              |                         |                |                                  |
| Installer & Maintenir    | Technicien essai sol sur avion ou hélicoptère         | Donneur d'ordre et rang 1                              |                         |                |                                  |
| Gérer & administrer      | Ingénieur simulation / test non destructif            | Donneur d'ordre et rang 1                              | Métier en développement | oui            | oui                              |
| Gérer & administrer      | Data scientist                                        | Donneur d'ordre et rang 1                              | Nouveau métier          | oui            | oui                              |
| Acheter & commercialiser | Responsable achat                                     | Donneur d'ordre et rang 1 + Chaîne d'approvisionnement |                         |                |                                  |

# #5 Accroitre la capacité d'innovation

01

## Description de la thématique

Créer un environnement « d'open innovation » dans la filière pour accélérer le rythme des innovations afin de se différencier  
Organiser l'interopérabilité des équipements / systèmes

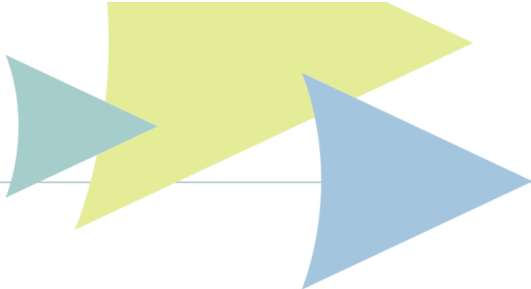
02

## Fonctions concernées

- Fonctions R&D
- Conception et simulation

03

## Cartographie des métiers



| Activité              | Poste concerné                             | Type d'employeur prédominant                           | Cycle de vie métier     | Métier pivot ? | Difficulté de recrutement actuel |
|-----------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------|----------------|----------------------------------|
| Concevoir rechercher  | Directeur R&D                              | Donneur d'ordre et rang 1                              |                         |                |                                  |
| Préparer organiser    | Ingénieur de l'amélioration continue       | Donneur d'ordre et rang 1 + Chaîne d'approvisionnement | Métier en mutation      |                |                                  |
| Produire & réaliser   | Ingénieur de production                    | Donneur d'ordre et rang 1                              |                         |                |                                  |
| Installer & Maintenir | Reponsable de maintenance Aéronautique     | Donneur d'ordre et rang 1 + Chaîne d'approvisionnement | Métier en développement |                |                                  |
| Gérer & administrer   | Ingénieur simulation / test non destructif | Donneur d'ordre et rang 1                              | Métier en développement | oui            | oui                              |
| Gérer & administrer   | Chef de projet                             | Donneur d'ordre et rang 1                              | Métier en développement | oui            | oui                              |
| Gérer & administrer   | RSSI                                       | Donneur d'ordre et rang 1 + Chaîne d'approvisionnement | Métier en développement |                |                                  |

# #6 Diminuer le coût de l'innovation

01

## Description de la thématique

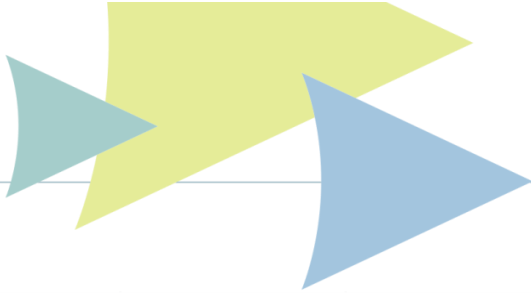
En parallèle de la nécessité d'accroître le nombre d'innovations, nécessité de diminuer le coût de l'innovation et de fluidifier le processus d'innovation (test dynamique par la simulation)

02

## Fonctions concernées

- Fonctions R&D
- Conception et simulation

## 03 Cartographie des métiers



| Activité                 | Poste concerné                                        | Type d'employeur prédominant                           | Cycle de vie métier     | Métier pivot ? | Difficulté de recrutement actuel |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------|----------------|----------------------------------|
| Concevoir rechercher     | Technicien Conception                                 | Tous les rangs                                         | Métier en mutation      |                | oui                              |
|                          | Technicien Conception électronique / système embarqué | Donneur d'ordre et rang 1                              | Métier en mutation      |                |                                  |
|                          | Architecte de systèmes embarqués                      | Donneur d'ordre et rang 1                              |                         | oui            |                                  |
|                          | Directeur R&D                                         | Donneur d'ordre et rang 1                              |                         |                |                                  |
| Préparer organiser       | Préparateur fabrication (technicien)                  | Chaine d'approvisionnement                             |                         |                | oui                              |
| Préparer organiser       | Ingénieur de l'amélioration continue                  | Donneur d'ordre et rang 1 + Chaine d'approvisionnement | Métier en mutation      |                |                                  |
| Gérer & administrer      | Métrologue / Qualiticien                              | Donneur d'ordre et rang 1 + Chaine d'approvisionnement |                         | oui            |                                  |
| Gérer & administrer      | Ingénieur simulation / test non destructif            | Donneur d'ordre et rang 1                              | Métier en développement | oui            | oui                              |
| Gérer & administrer      | Chef de projet                                        | Donneur d'ordre et rang 1                              | Métier en développement | oui            | oui                              |
| Gérer & administrer      | Data scientist                                        | Donneur d'ordre et rang 1                              | Nouveau métier          | oui            | oui                              |
| Gérer & administrer      | Data analyst                                          | Donneur d'ordre et rang 1                              | Nouveau métier          | oui            | oui                              |
| Acheter & commercialiser | Responsable achat                                     | Donneur d'ordre et rang 1 + Chaine d'approvisionnement |                         |                |                                  |

# #7 Créer de la valeur par la donnée

01

## Description de la thématique

Collecter, stocker, protéger et valoriser la donnée pour améliorer l'innovation, la production, la maintenance et accroître le service à l'utilisateur

02

## Fonctions concernées

- Fonctions support
- R&D
- Production & Maintenance de l'outil industriel : Digitalisation / industrie 4.0 (IOT, 0 papier, automatisation, robotisation, CPS...)
- Supply Chain

03

## Cartographie des métiers

| Activité              | Poste concerné                                             | Type d'employeur prédominant                           | Cycle de vie métier     | Métier pivot ? | Difficulté de recrutement actuel |
|-----------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------|----------------|----------------------------------|
| Concevoir rechercher  | Technicien Conception                                      | Tous les rangs                                         | Métier en mutation      |                | oui                              |
|                       | Architecte de systèmes embarqués                           | Donneur d'ordre et rang 1                              |                         | oui            |                                  |
|                       | Ingénieur développement logiciel                           | Donneur d'ordre et rang 1                              | Métier en développement | oui            | oui                              |
|                       | Ingénieur étude IA                                         | Donneur d'ordre et rang 1                              | Nouveau métier          | oui            |                                  |
| Préparer organiser    | Architecte produit industriel                              | Donneur d'ordre et rang 1                              | Métier en mutation      |                |                                  |
| Installer & Maintenir | Technicien de maintenance Aéronautique                     | Donneur d'ordre et rang 1 + Chaîne d'approvisionnement | Métier en développement | oui            |                                  |
| Installer & Maintenir | Reponsable de maintenance Aéronautique                     | Donneur d'ordre et rang 1 + Chaîne d'approvisionnement | Métier en développement |                |                                  |
| Installer & Maintenir | Technicien SAV produit                                     | Donneur d'ordre et rang 1 + Chaîne d'approvisionnement | Métier en développement | oui            |                                  |
| Gérer & administrer   | Technicien contrôle qualité                                | Donneur d'ordre et rang 1 + Chaîne d'approvisionnement | Métier en mutation      |                | oui                              |
| Gérer & administrer   | Métrologue / Qualiticien                                   | Donneur d'ordre et rang 1 + Chaîne d'approvisionnement |                         | oui            |                                  |
| Gérer & administrer   | Ingénieur simulation / test non destructif                 | Donneur d'ordre et rang 1                              | Métier en développement | oui            | oui                              |
| Gérer & administrer   | Logisticiens (techniciens et ingénieurs)                   | Donneur d'ordre et rang 1 + Chaîne d'approvisionnement | Métier en développement | oui            | oui                              |
| Gérer & administrer   | Responsable supply chain                                   | Donneur d'ordre et rang 1                              |                         | oui            | oui                              |
| Gérer & administrer   | Gestionnaire de configuration (Km)                         | Donneur d'ordre et rang 1                              | Métier en mutation      |                |                                  |
| Gérer & administrer   | Responsable de programmes (gestion en cours de production) | Donneur d'ordre et rang 1 + Chaîne d'approvisionnement |                         | oui            |                                  |
| Gérer & administrer   | Responsable de programmes support (SAV)                    | Donneur d'ordre et rang 1                              | Métier en développement | oui            |                                  |
| Gérer & administrer   | Data scientist                                             | Donneur d'ordre et rang 1                              | Nouveau métier          | oui            | oui                              |
| Gérer & administrer   | Data analyst                                               | Donneur d'ordre et rang 1                              | Nouveau métier          | oui            | oui                              |

# #8 Protéger les systèmes et les données

01

## Description de la thématique

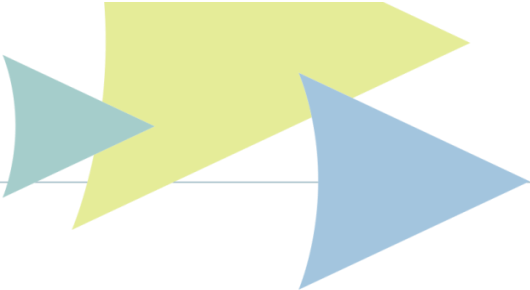
Dans un monde de plus en plus ouvert (IOT...), maîtriser les risques de cyber attaques et garantir la continuité d'exploitation  
Préserver l'intégrité des systèmes

02

## Fonctions concernées

- R&D
- Méthode
- Production
- Supply Chain

## 03 Cartographie des métiers



| Activité             | Poste concerné                                        | Type d'employeur prédominant                              | Cycle de vie métier     | Métier pivot ? | Difficulté de recrutement actuel |
|----------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------|----------------|----------------------------------|
| Concevoir rechercher | Technicien Conception électronique / système embarqué | Donneur d'ordre et rang 1                                 | Métier en mutation      |                |                                  |
|                      | Architecte de systèmes embarqués                      | Donneur d'ordre et rang 1                                 |                         | oui            |                                  |
|                      | Développeur (cyber)sécurité                           | Donneur d'ordre et rang 1                                 | Métier en développement |                | oui                              |
|                      | Architecte sécurité                                   | Donneur d'ordre et rang 1                                 | Métier en développement | oui            | oui                              |
|                      | Ingénieur développement logiciel                      | Donneur d'ordre et rang 1                                 | Métier en développement | oui            | oui                              |
| Gérer & administrer  | Evaluateur sécurité / analyste menaces                | Donneur d'ordre et rang 1                                 | Métier en développement |                | oui                              |
| Gérer & administrer  | Technicien en cybersécurité                           | Donneur d'ordre et rang 1                                 | Métier en développement |                | oui                              |
| Gérer & administrer  | RSSI                                                  | Donneur d'ordre et rang 1 +<br>Chaine d'approvisionnement | Métier en développement |                |                                  |
| Gérer & administrer  | Data scientist                                        | Donneur d'ordre et rang 1                                 | Nouveau métier          | oui            | oui                              |
| Gérer & administrer  | Data analyst                                          | Donneur d'ordre et rang 1                                 | Nouveau métier          | oui            | oui                              |

# #9 Améliorer les technologies de navigation & pilotage

01

## Description de la thématique

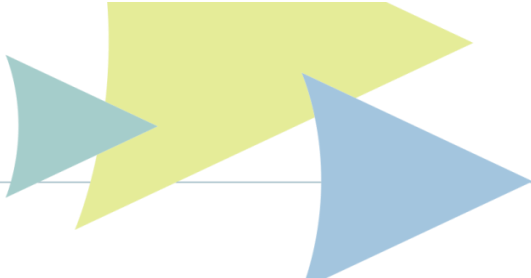
Diminuer les risques d'erreur de navigation par la technologie  
Améliorer les performances de pilotage

02

## Fonctions concernées

- R&D
- Conception et simulation

## 03 Cartographie des métiers



| Activité              | Poste concerné                                        | Type d'employeur prédominant | Cycle de vie métier     | Métier pivot ? | Difficulté de recrutement actuel |
|-----------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------|----------------|----------------------------------|
| Concevoir rechercher  | Technicien Conception                                 | Tous les rangs               | Métier en mutation      |                | oui                              |
|                       | Technicien Conception électronique / système embarqué | Donneur d'ordre et rang 1    | Métier en mutation      |                |                                  |
|                       | Électronicien aéronautique                            | Donneur d'ordre et rang 1    |                         |                |                                  |
|                       | Ingénieur développement logiciel                      | Donneur d'ordre et rang 1    | Métier en développement | oui            | oui                              |
|                       | Ingénieur calculs                                     | Donneur d'ordre et rang 1    |                         |                |                                  |
|                       | Ingénieur étude IA                                    | Donneur d'ordre et rang 1    | Nouveau métier          | oui            |                                  |
| Installer & Maintenir | Technicien essai sol sur avion ou hélicoptère         | Donneur d'ordre et rang 1    |                         |                |                                  |
| Installer & Maintenir | Ingénieur intégration de système électronique         | Donneur d'ordre et rang 1    |                         |                |                                  |
| Gérer & administrer   | Ingénieur simulation / test non destructif            | Donneur d'ordre et rang 1    | Métier en développement | oui            | oui                              |
| Gérer & administrer   | Evaluateur sécurité / analyste menaces                | Donneur d'ordre et rang 1    | Métier en développement |                | oui                              |
| Gérer & administrer   | Data scientist                                        | Donneur d'ordre et rang 1    | Nouveau métier          | oui            | oui                              |
| Gérer & administrer   | Data analyst                                          | Donneur d'ordre et rang 1    | Nouveau métier          | oui            | oui                              |

# #10 Développer l'intelligence et l'autonomie

01

## Description de la thématique

Accroître l'autonomie, la performance, la fiabilité, des avions militaires et des missiles

02

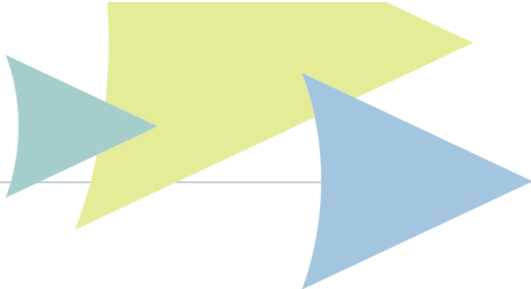
## Fonctions concernées

Remarque : pour environnement militaire

- R&D
- Conception et simulation

03

## Cartographie des métiers



| Activité             | Poste concerné                                        | Type d'employeur prédominant               | Cycle de vie métier       | Métier pivot ?          | Difficulté de recrutement actuel |
|----------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| Concevoir rechercher | Technicien Conception                                 | Tous les rangs                             | Métier en mutation        |                         | oui                              |
|                      | Technicien Conception électronique / système embarqué | Donneur d'ordre et rang 1                  | Métier en mutation        |                         |                                  |
|                      | Architecte de systèmes embarqués                      | Donneur d'ordre et rang 1                  |                           | oui                     |                                  |
|                      | Développeur (cyber)sécurité                           | Donneur d'ordre et rang 1                  | Métier en développement   |                         | oui                              |
|                      | Architecte sécurité                                   | Donneur d'ordre et rang 1                  | Métier en développement   | oui                     | oui                              |
|                      | Ingénieur développement logiciel                      | Donneur d'ordre et rang 1                  | Métier en développement   | oui                     | oui                              |
|                      | Ingénieur calculs                                     | Donneur d'ordre et rang 1                  |                           |                         |                                  |
|                      | Ingénieur en électronique de puissance                | Donneur d'ordre et rang 1                  | Métier en développement   | oui                     | oui                              |
|                      | Ingénieur étude IA                                    | Donneur d'ordre et rang 1                  | Nouveau métier            | oui                     |                                  |
|                      | Gérer & administrer                                   | Ingénieur simulation / test non destructif | Donneur d'ordre et rang 1 | Métier en développement | oui                              |
| Gérer & administrer  | Evaluateur sécurité / analyste menaces                | Donneur d'ordre et rang 1                  | Métier en développement   |                         | oui                              |
| Gérer & administrer  | Chef de projet                                        | Donneur d'ordre et rang 1                  | Métier en développement   | oui                     | oui                              |
| Gérer & administrer  | Technicien en cybersécurité                           | Donneur d'ordre et rang 1                  | Métier en développement   |                         | oui                              |
| Gérer & administrer  | Data scientist                                        | Donneur d'ordre et rang 1                  | Nouveau métier            | oui                     | oui                              |
| Gérer & administrer  | Data analyst                                          | Donneur d'ordre et rang 1                  | Nouveau métier            | oui                     | oui                              |

# #11 Accroître l'expérience client en vol

01

## Description de la thématique

Accroître le confort du passager et du personnel naviguant  
Accroître sa sécurité  
Permettre aux compagnies aériennes de se différencier par le service avec des équipements personnalisés

02

## Fonctions concernées

- R&D
- Commerce et marketing

03

## Cartographie des métiers

| Activité                 | Poste concerné                                          | Type d'employeur prédominant                           | Cycle de vie métier     | Métier pivot ? | Difficulté de recrutement actuel |
|--------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------|----------------|----------------------------------|
| Concevoir rechercher     | Technicien Conception                                   | Tous les rangs                                         | Métier en mutation      |                | oui                              |
|                          | Architecte sécurité                                     | Donneur d'ordre et rang 1                              | Métier en développement | oui            | oui                              |
|                          | Ingénieur matériaux                                     | Donneur d'ordre et rang 1                              |                         |                |                                  |
|                          | Directeur R&D                                           | Donneur d'ordre et rang 1                              |                         |                |                                  |
| Préparer organiser       | Ingénieur de l'amélioration continue                    | Donneur d'ordre et rang 1 + Chaîne d'approvisionnement | Métier en mutation      |                |                                  |
| Préparer organiser       | Architecte produit industriel                           | Donneur d'ordre et rang 1                              | Métier en mutation      |                |                                  |
| Produire & réaliser      | Menuisier (y compris sur panneaux composites)           | Rang 2 et plus                                         |                         |                |                                  |
| Produire & réaliser      | Sellier                                                 | Tous les rangs                                         |                         |                |                                  |
| Produire & réaliser      | Intégrateur cabine                                      | Donneur d'ordre et rang 1                              |                         |                |                                  |
| Acheter & commercialiser | Ingénieur chargé d'affaires                             | Donneur d'ordre et rang 1 + Chaîne d'approvisionnement | Métier en mutation      |                |                                  |
| Acheter & commercialiser | Responsable achat                                       | Donneur d'ordre et rang 1 + Chaîne d'approvisionnement |                         |                |                                  |
| Acheter & commercialiser | Acheteur aéronotique (matières, services, workpackages) | Donneur d'ordre et rang 1 + Chaîne d'approvisionnement |                         | oui            |                                  |



# #12 Optimiser la durée de vie des aéronefs

01

## Description de la thématique

Accroître la durée de vie des avions par la maintenance (dont prédictive)  
Amélioration continue des avions /  
Prévoir la valorisation des avions /  
équipements en fin de vie

02

## Fonctions concernées

- R&D
- Maintenance des aéronefs

03

## Cartographie des métiers

| Activité                 | Poste concerné                                  | Type d'employeur prédominant                              | Cycle de vie métier     | Métier pivot ? | Difficulté de recrutement actuel |
|--------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------|----------------|----------------------------------|
| Concevoir rechercher     | Technicien Conception                           | Tous les rangs                                            | Métier en mutation      |                | oui                              |
|                          | Ingénieur Hydraulique                           | Donneur d'ordre et rang 1                                 |                         |                |                                  |
|                          | Électronicien aéronautique                      | Donneur d'ordre et rang 1                                 |                         |                |                                  |
|                          | Ingénieur mécanique                             | Donneur d'ordre et rang 1 +<br>Chaîne d'approvisionnement |                         |                |                                  |
|                          | Ingénieur structure                             | Donneur d'ordre et rang 1                                 | Métier en mutation      |                |                                  |
|                          | Ingénieur matériaux                             | Donneur d'ordre et rang 1                                 |                         |                |                                  |
| Préparer organiser       | Ingénieur de l'amélioration continue            | Donneur d'ordre et rang 1 +<br>Chaîne d'approvisionnement | Métier en mutation      |                |                                  |
| Préparer organiser       | Architecte produit industriel                   | Donneur d'ordre et rang 1                                 | Métier en mutation      |                |                                  |
| Installer & Maintenir    | Technicien de maintenance Aéronautique          | Donneur d'ordre et rang 1 +<br>Chaîne d'approvisionnement | Métier en développement | oui            |                                  |
| Installer & Maintenir    | Reponsable de maintenance Aéronautique          | Donneur d'ordre et rang 1 +<br>Chaîne d'approvisionnement | Métier en développement |                |                                  |
| Installer & Maintenir    | Mécanicien électricien sur avion ou hélicoptère | Donneur d'ordre et rang 1                                 |                         |                |                                  |
| Installer & Maintenir    | Technicien SAV produit                          | Donneur d'ordre et rang 1 +<br>Chaîne d'approvisionnement | Métier en développement | oui            |                                  |
| Gérer & administrer      | Métrologue / Qualiticien                        | Donneur d'ordre et rang 1 +<br>Chaîne d'approvisionnement |                         | oui            |                                  |
| Gérer & administrer      | Ingénieur simulation / test non destructif      | Donneur d'ordre et rang 1                                 | Métier en développement | oui            | oui                              |
| Gérer & administrer      | Responsable de programmes support (SAV)         | Donneur d'ordre et rang 1                                 | Métier en développement | oui            |                                  |
| Acheter & commercialiser | Technicien support client / téléopérateur       | Donneur d'ordre et rang 1 +<br>Chaîne d'approvisionnement | Métier en développement |                |                                  |
| Acheter & commercialiser | Ingénieur chargé d'affaires                     | Donneur d'ordre et rang 1 +<br>Chaîne d'approvisionnement | Métier en mutation      |                |                                  |

# Sécurité cyber-physique et gestion des risques

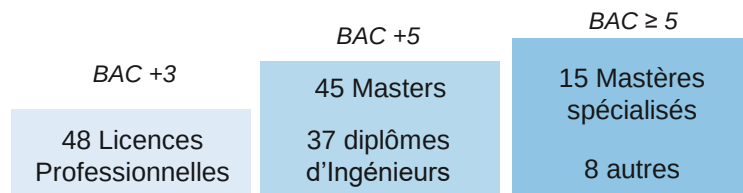
## Chiffres clés sur les formations spécialisées



### RÉPARTITION DES FORMATIONS INITIALES EN CYBERSÉCURITÉ (≥ BAC+3) PAR DIPLÔMES – RENTRÉE 2016

Source : Education Nationale ; retraitement Katalyse

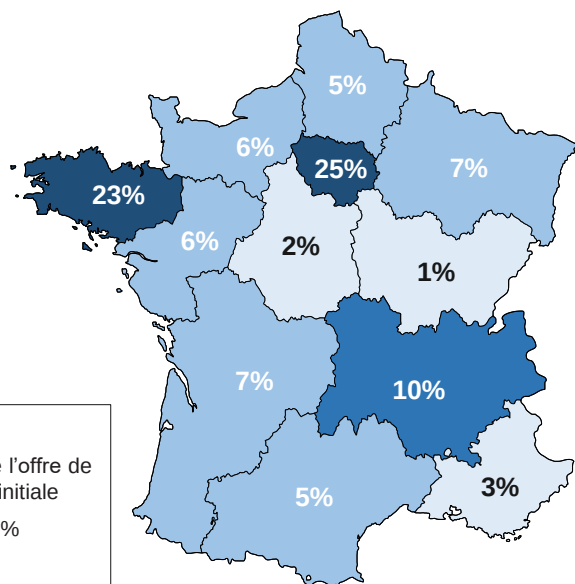
**Total = 154 formations**



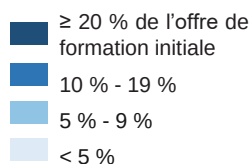
### RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES FORMATIONS INITIALES EN CYBERSÉCURITÉ (≥ BAC+3) – RENTRÉE 2016

Source : Education Nationale ; retraitement Katalyse

**Total = 154 formations**



#### Légende :



- Plus de 150 formations initiales spécialisées en cybersécurité délivrant des diplômes de niveau Bac +3 à Bac +5 sur le territoire :

- Concentration des formations spécialisées en cybersécurité (58 %) au sein des Ile-de-France, Bretagne et Auvergne-Rhône-Alpes

- Labellisation de formations spécialisées en cybersécurité par l'ANSSI afin d'apporter une garantie aux étudiants et employeurs :

- 59 formations initiales\* (≥ Bac+3) et 48 formations continues\* labélisées SecNumEdu en 2019 :



17 Licences professionnelles, 19 Mastères, 17 diplômes d'ingénieur, 7 Mastères Spécialisés, 3 RNCP



14 Certification ISO17024 , 34 attestations simples

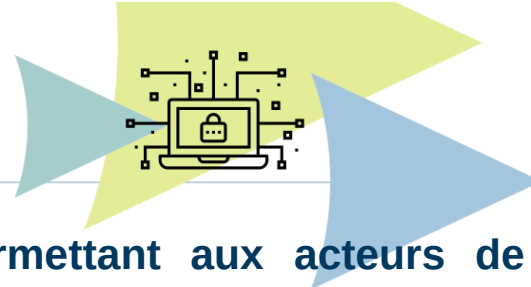
- Création du label CyberEdu pour accroître la visibilité des formations en informatique :

- Repérer les formations en informatique dispensant le bagage minimum nécessaire en matière de cybersécurité
- 78 formations\* (≥ Bac+3) labélisées en 2019

\* Liste détaillée des formations certifiées en annexes

# Sécurité cyber-physique et gestion des risques

## Formations spécialisées intéressant la filière



- ▶ **Développement de savoir-faire et de compétences clés permettant aux acteurs de la filière aéronautique et spatiale de se positionner sur les marchés de la Sécurité :**
  - ▶ Création de systèmes de sécurité et de surveillance basés sur des technologies de pointe, dont la cybersécurité
  - ▶ Intervention des acteurs dans les domaines de la conception, de la réalisation et de l'exploitation de systèmes et de services visant à assurer la sécurité des sites de productions et des aéroports

- ▶ **Exemple de formations en informatique et cybersécurité intéressant la filière :**

Recherche

Conception

Méthodes

Production

Maintenance

Essais/simulation

Commercialisation

### Développement logiciel :

- Diplôme d'ingénieur, Génie informatique
- Diplôme d'ingénieur spécialité Modélisation mathématique, images, simulation
- Master Architecture et sécurité des systèmes électroniques et logiciels
- Master en aéronautique et télécommunications
- Licence en informatique, développement Logiciel

### Informatique industrielle :

- Bac Pro Systèmes Électroniques Numériques
- BTS Informatique et Réseaux
- DUT Génie Électrique Informatique Industrielle
- Ingénieur Filière en Electronique, Informatique et Systèmes
- Ingénieur Filière Informatique et Réseaux
- Ingénieur Filière Automatique Systèmes et Information
- Ingénieur spécialité Ingénierie des systèmes d'information

# Analytique avancée et Big Data

## Formations spécialisées intéressant la filière



- ▶ **Déploiement de formations spécialisées pour la filière aéronautique :**
  - ▶ Création d'une académie des analytics chez Airbus Helicopters, ou encore d'une entité big data chez Safran
  - ▶ Développement d'une offre dédiée à l'aéronautique par Microsoft, ou encore d'un partenariat entre IBM et Pratt & Whitney
- ▶ **Place importante des Big Data sur le marché de la maintenance aéronautique :**
  - ▶ Déploiement de solutions de maintenance prédictive pour réduire le temps d'immobilisation des appareils
- ▶ **Exemple de formations en informatique et Big Data intéressant la filière :**

Recherche

Conception

Méthodes

Production

Maintenance

Essais/simulation

Commercialisation

### Développement logiciel :

- Licence Professionnelle  
Conception de surfaces complexes et simulations numériques
- Master Sciences  
Technologies, Santé mention Informatique

### Modélisation des données :

- Master Analyse et modélisation des données
- Licence Informatique, Parcours Méthodes informatique

### Maintenance prédictive :

- BTS Maintenance des systèmes
- DUT Génie industriel et maintenance
- Licence pro Maintenance des systèmes industriels
- Licence pro maintenance et technologie : systèmes pluritechniques

