



GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Note de synthèse

Diagnostics Compétences et Métiers d'Avenir DACSO Priorité France 2030 : « Produire le premier avion bas carbone »

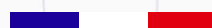
Premier levier des transitions numériques et écologiques, la formation des jeunes et des salariés permet de renforcer le capital humain indispensable au fonctionnement de nos entreprises et au-delà de toute la société. C'est aussi le meilleur moyen pour proposer des emplois durables et de tous niveaux de qualification sur l'ensemble du territoire.

C'est également une des conditions majeures pour la réussite du plan France 2030 : soutenir l'émergence de talents et accélérer l'adaptation des formations aux besoins de compétences des nouvelles filières et des métiers d'avenir. 2,5 milliards d'euros de France 2030 seront mobilisés sur le capital humain pour atteindre cette ambition.

L'appel à manifestation d'intérêt « **Compétences et métiers d'avenir** » s'inscrit dans ce cadre et vise à répondre aux besoins des entreprises en matière de formations et de compétences nouvelles pour les métiers d'avenir.

Dans le cadre de ce dispositif, **la réalisation de diagnostics des besoins en compétences et en formations sont financés et diffusés.**

DIAGNOSTIC DE FORMATION



juin 2023

Introduction et méthodologie de travail

A/ L'appel à manifestation « Compétences et métiers d'avenir » de France 2030

L'appel à manifestation d'intérêt « Compétences et métiers d'avenir » s'inscrit dans ce cadre et vise à répondre aux besoins des entreprises en matière **de formations et de compétences nouvelles pour les métiers d'avenir**. L'adaptation et le renforcement de l'appareil de formation sur des métiers en tension pourra également renforcer notre capacité à atteindre les objectifs de France 2030.

Il ambitionne d'**anticiper** autant que possible et de contribuer à satisfaire **les besoins en emplois ou en compétences**, que ceux-ci soient sanctionnés par des titres, des certifications ou des diplômes. Il s'agit aussi d'**accélérer la mise en œuvre des formations** y préparant, ainsi que leur accès en matière d'information, d'attractivité et d'inscription tant en cursus de formation initiale qu'en formation continue, quel que soit le statut de l'actif (apprenti, lycéen, étudiant, salarié, demandeur d'emploi, indépendant, libéral ou entrepreneur). La demande des entreprises porte fréquemment sur le manque de personnel formé et adapté à un marché du travail qui change sans cesse. Au-delà des attentes propres à chacune des entreprises, **les besoins d'un territoire ou de la filière concernés par la stratégie**, s'ils ne sont pas satisfaits, peuvent être sources de faiblesse dans la mise en œuvre de chaque priorité de France 2030.

Les projets soutenus pourront notamment porter sur :

- la réalisation de diagnostics des besoins en compétences et en formations ;
- l'identification des initiatives et projets en rapport avec une stratégie ou plusieurs stratégies nationales ;
- le financement des projets les plus adaptés qui auront été sélectionnés par une procédure exigeante.

B/ Mobilisation d'Aerospace Valley sur la thématique des compétences

Aerospace Valley est le premier pôle de compétitivité européenne articulé autour des filières aéronautique, spatial et drone sur les régions Occitanie et Nouvelle Aquitaine. Riche de la diversité de son écosystème, Aerospace Valley est l'unique communauté au monde qui fédère la totalité des acteurs de la chaîne de valeur sur l'ensemble des segments de l'aéronautique et de l'espace. Le pôle de compétitivité Aerospace Valley associe les régions Nouvelle-Aquitaine et Occitanie/ Pyrénées-Méditerranée, constituant ainsi le premier bassin d'emplois européen dans le domaine de l'aéronautique, de l'espace, des drones et des systèmes embarqués (40% des emplois aéronautique et spatial à l'échelon nationale, 50% des emplois nationaux et 25% des emplois européens sur le seul segment spatial).

Depuis 2005, Aerospace Valley a pour mission d'accompagner l'innovation, d'appuyer la croissance économique mais aussi de préparer aux enjeux RH, l'ensemble de ses 807 membres : grands groupes mais aussi PME et startups (592 entités), instituts de recherche (CNRS, INRIA, CNES, IRT Saint Exupéry, ONERA) et écoles, universités dont 2 universités bénéficiant de label d'excellence (Université de Bordeaux et Université de Pau et des pays de l'Adour) et organismes de formation (30 structures dont ISAE SUPAERO, ENAC, ENSEIRB, ISAE ENSMA, Toulouse Business School, Montpellier Business School et sa chaire Pégase, Aérocampus Aquitaine).

En Novembre 2020, Aerospace Valley a par ailleurs lancé l'initiative MAELE (Mobilité Aérienne Légère et Environnementalement responsable), une initiative rassemblant une communauté de plus de 200 acteurs régionaux innovants dans le domaine de la mobilité aérienne légère et décarbonée. Cette initiative vise à conforter le Grand Sud-Ouest, la France et l'Europe dans leur place de leader dans l'aéronautique au niveau international et leur permettra de jouer un rôle majeur dans le défi de la décarbonation de l'aviation et donc dans la lutte contre le changement climatique.

Dans le cadre de son plan stratégique triennal intégrant 6 grandes ambitions dont une orientée autour des compétences, Aerospace Valley a saisi l'opportunité offerte par le volet Compétences et Métiers d'Avenir du plan de relance France 2030 opéré par l'ANR et la Caisse des Dépôts.

Aerospace Valley a ainsi construit une proposition d'actions qui a récolté l'adhésion et le support de toutes les composantes de son écosystème, en particulier les écoles et les universités pour lesquelles ces diagnostics doivent constituer un outil essentiel pour déployer de nouveaux parcours de formation.

En Octobre 2022, le Pôle Aerospace Valley été sélectionné par l'Etat pour réaliser un diagnostic des compétences et des métiers d'avenir de la filière aéronautique (avec un focus final sur l'avion bas carbone) appelé DACSO (Diagnostic Aéronautique Compétences Sud-Ouest). Ce diagnostic consécutif au plan de relance France 2030, devra permettre aux différents organismes de formation d'Occitanie et de Nouvelle Aquitaine (écoles d'ingénieurs, universités, écoles doctorales, organismes privés) de bâtir des parcours de formations répondant aux enjeux et aux problématiques futures de la filière aéronautique.

Les enjeux à long terme de ce diagnostic sont majeurs, que ce soit :

- pour les organismes de formation en soutenant l'attractivité de l'offre de formation locale vis-à-vis des solutions concurrentes françaises et internationales
- pour les industriels en garantissant la compétitivité de notre écosystème grâce à l'apport de main d'œuvre qualifiée et adaptée aux nouveaux besoins
- pour les territoires en renforçant l'attractivité et la souveraineté des territoires: former, employer et maintenir les actifs sur nos régions

C/ Repères méthodologiques

1. Objectifs

Pour ces diagnostics et en accord avec les attendus du cahier des charges de l'Etat, Aerospace Valley a poursuivi les objectifs suivants :

- Identifier et mesurer les besoins des industriels en termes de ressources humaines, compétences et savoir-faire à horizon 10 ans (avec une mention sur les compétences émergentes)
- Cartographier les formations en lien avec la filière sur les Régions Occitanie et Nouvelle-Aquitaine (formation initiale, enseignement supérieur et formation continue)
- Identifier les besoins qui ne seraient pas ou peu adressés à ce jour
- Proposer des pistes de plan d'action

Notre diagnostic concerne le territoire constitué des deux régions emblématiques de la filière aéronautique et spatiale : Occitanie et Nouvelle-Aquitaine (en cumulé : 40% des emplois de l'aéronautique et du spatial en France)

Pour cela, Aerospace Valley a mobilisé l'ensemble des écosystèmes concernés :

- Industriels (grands groupes, ETI, PME, start-ups, SSII)
- Communauté Industrielle MAELE autour de l'aviation légère décarbonée.
- Régions et services de l'Etat (DREETS)
- Institutions
- Laboratoires de recherche
- Fédérations et syndicats professionnels (GIFAS, UIMM)
- Ecoles, universités, campus des métiers (CMQ), rectorat, Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, Education Nationale, organismes de formation privés
- Pôle emploi, INSEE

2. Pilotage

Aerospace Valley a volontairement intégré l'ensemble de ces structures dans toutes les étapes clés des diagnostics. Les travaux ont été menés selon 3 échelles d'intervenants.

- **1^{er} niveau : pilote de l'action**

En tant que chef de file, le rôle d'Aerospace Valley a été le suivant :

- Coordonner la mise en œuvre et assurer le suivi du projet. Aerospace Valley est l'interface et le point de contact focal entre toutes les parties prenantes du projet.
- Effectuer le lien entre ses adhérents et l'équipe en charge du diagnostic.
- Définir l'organisation des comités de pilotage : périmètre, rôle et apports de chacun

- Construire un calendrier cohérent et une méthodologie efficace en lien avec tous les acteurs
- Faciliter la mise en relation avec les personnes les plus à même de fournir les éléments attendus lors de l'enquête grâce à sa très forte proximité avec l'écosystème de ses membres mais aussi l'ensemble de ses partenaires institutionnels

- **2^{ème} niveau : équipe opérationnelle**

Cette équipe était constituée du cabinet BDO, de l'ISSAT, de trois représentants des organismes de formation (un pour Occitanie : ISAE-SUPAERO et deux pour Nouvelle-Aquitaine : ELISA AEROSPACE et INP Bordeaux) ainsi que d'Aerospace Valley.

- BDO avait la charge de réaliser le diagnostic
- L'ISSAT a pris à sa charge la cartographie des formations
- BDO et l'ISSAT ont travaillé ensemble sur la rédaction de recommandations
- Les représentants des organismes de formation ont assuré le lien avec la filière académique, universitaire mais aussi les organismes privés de formation, notamment lors du croisement des données entre nouvelles compétences et formation existantes
- Aerospace Valley a animé cette équipe opérationnelle : agenda, animation des meetings, appui à la préparation et prise de RDV, analyse des contenus et respect du cahier de charges. Aerospace Valley a agi également en facilitateur en faisant le lien avec les acteurs de son écosystème dont les données sont susceptibles de faire avancer le diagnostic

L'équipe opérationnelle s'est réunie de manière hebdomadaire pour assurer le suivi du projet.

- **3^{ème} niveau : parties prenantes**

Il s'agit des deux Régions, des DREETS, des UIMM, du GIFAS, des industriels et des organismes de formation et des laboratoires de recherche. Ces entités ont eu un rôle essentiel dans la réussite du diagnostic :

- Les régions et les DREETS ont apporté leur regard en matière de politique territoriale: enjeux, ambitions et stratégies de développement à moyen et long terme.
- Les échanges entre les industriels (et leurs représentants) et les institutionnels ont permis d'identifier les zones critiques entre les stratégies de développement propres à l'avion bas carbone et les politiques territoriales (investissements, infrastructures, bassins d'emploi). Les préconisations présentées à l'issue du diagnostic ont tenu évidemment compte de la synthèse de ces échanges.
- Les Campus des Métiers et les organismes de formation ont été des interlocuteurs privilégiés en vue de mettre en avant les atouts du territoire (formations pouvant répondre à très court terme au besoin de la priorité France 2030) mais aussi pour affiner les problématiques inhérentes au diagnostic (quels besoins et/ou compétences ne sont pas adressés sur le territoire visé ?). La présence d'organismes de formation et de recherche et d'entités opérant autour de la formation dès la phase de diagnostic nous a semblé être un prérequis obligatoire en vue de mieux préparer la phase 2 de l'AMI (dispositif de formation)
- Le diagnostic mené viendra enfin alimenter les différentes réflexions que le GIFAS mène déjà depuis quelques temps à l'échelon national sur le sujet
- En résumé, les parties prenantes ont appuyé, conseillé, orienté l'équipe opérationnelle et ont assuré un contrôle régulier de l'état d'avancement du diagnostic.

La capacité de réunir au sein d'un même projet et autour d'un objectif commun les principales entités du monde industriel, les acteurs majeurs de la formation et de la recherche ainsi que les représentants des politiques territoriales nous semble avoir été un atout majeur et un facteur clé de succès dans la réussite de ce diagnostic.

3. Méthodologie

Le diagnostic a été construit et opéré selon le schéma méthodologique :

- Veille bibliographique pour saisir les enjeux technologiques, économiques, sociétaux et environnementaux
- Phase qualitative avec des entretiens en face à face auprès d'industriels, de laboratoires de recherche,

- des institutionnels et des professionnels de la formation
- Phase quantitative avec des questionnaires administrés aux industriels
- Cartographie des formations (par type et par territoire) du Bac Pro jusqu'au doctorat
- Mise en commun des travaux et identification de problématiques
- Préconisations

4. Périmètre

4.1. Périmètre géographique

Notre diagnostic portera sur les régions Occitanie et Nouvelle-Aquitaine. D'après les derniers chiffres de l'INSEE, le territoire du Grand Sud-Ouest représente 40% des emplois nationaux de la filière aéronautique et spatiale. De plus, c'est l'ensemble des principaux acteurs de la supply chain qui sont représentés tout comme les grands laboratoires de recherche ou bien les écoles spécialisées. Nous estimons à ce titre que ce diagnostic est représentatif de la filière et ses données pourront être extrapolées à d'autres territoires.

4.2. Périmètre d'étude

Nous avons intégré tous les segments de la chaîne de valeur au sein de notre étude : bureaux d'étude/ingénierie/design d'aéronefs, production, maintenance et fin de vie des aéronefs.

Dans le choix des interlocuteurs, nous avons donné la priorité aux :

- entreprises participant à la réalisation de la feuille de route du CORAC
- entreprises régionales lauréates de l'AAP « Soutien à l'investissement et la modernisation de l'industrie » mené par la DGE et BPI France dans le cadre du plan France Relance.
- entreprises adhérentes à Communauté MAELE (aviation légère décarbonée)
- entreprises référencées dans la BITD pour les aspects militaires

4.3. Périmètre temporel

En l'absence de fiche thématique sur la priorité France 2030 visée, nous avons opté pour un jalon à 10 ans pour caler avec l'esprit du plan de relance France 2030. Nous avons également intégré les signaux faibles à plus long terme en sondant les laboratoires de recherche sur les technologies émergentes.

4.4 .Quelques chiffres à titre de bilan :

- 32 entités interrogées en entretiens
- 55 entités interrogées dans le cadre des questionnaires
- 364 Formations recensées

Synthèse des diagnostics

A/ Cartographie des formations en Nouvelle-Aquitaine et Occitanie

1.Contexte de la cartographie et périmètre

Dans le cadre du diagnostic DACSO, l'ISSAT a réalisé une cartographie des formations du domaine spatial dans les régions Occitanie et Nouvelle Aquitaine.

1.1.Définition d'une formation « aéronautique » et les différents segments

Une formation dite du « domaine aéronautique » est une formation spécifique pour laquelle ce mot apparaît dans l'intitulé ou pour laquelle il existe une coloration aéronautique dans l'une de ses composantes ou options. Le recensement des formations aéronautiques a été organisé en trois segments, formations du secondaire à Bac+2, formations du supérieur à partir de Bac+3, et formation continue

Mais nombre de formations non spécifiques peuvent intéresser les industriels et acteurs du secteur aérospatial, et un travail complémentaire de recensement de formations généralistes d'intérêt a été mené. Les formations techniques ainsi que celles en lien avec l'organisation d'une chaîne logistique (ingénierie d'affaires, etc..) ont été privilégiées

1.2. La formation continue

La formation continue concerne les personnes ayant déjà eu une expérience professionnelle. Il peut s'agir d'une reprise d'études en vue de l'obtention d'un diplôme en s'inscrivant dans une des formations prévues pour de la formation initiale déjà répertoriées dans les segments précédents. La cartographie pour la formation continue s'intéresse plus particulièrement aux formations courtes (quelques jours à une ou deux semaines) souvent appelées « stages » et aux formations plus longues (plusieurs semaines à quelques mois) correspondant par exemple à l'appellation Certificats d'Etudes Spécialisées (CES).

1.3. Formations généralistes ou transverses

Nombre de formations non spécifiques peuvent intéresser les industriels et acteurs du secteur aérospace, et un travail complémentaire de recensement de formations généralistes d'intérêt a été mené. Les formations techniques et celles en lien avec l'organisation d'une chaîne logistique (ingénierie d'affaires, etc..) ont été privilégiées.

1.4. Bilan

L'objectif de cette cartographie est d'avoir une vision globale et précise des formations disponibles sur le territoire pour satisfaire aux besoins liés au développement de l'aviation décarbonée. Au total, la cartographie répertorie 305 formations « aéronautiques »,

2. Une offre en formation orientée aéronautique riche et diversifiée

Les régions Occitanie et Nouvelle Aquitaine rassemblent un grand nombre d'établissements de formation pour les différents segments considérés dans cette cartographie, i.e. ceux du secondaire au Bac+2, de l'enseignement supérieur à Bac+3 et au-delà et de formation continue et professionnelle. De nombreuses formations sont ainsi disponibles pour tous les niveaux, du technicien aux métiers d'ingénieur et de chercheur. Une bonne répartition géographique de ces établissements relativement bien adaptée à la distribution des effectifs salariés est à remarquer, en particulier pour le secteur du secondaire.

3. Formation initiale

3.1. L'existant

Les formations proposées en formation initiale, qu'il s'agisse des formations du secondaire, mais surtout celles du supérieur, couvrent l'ensemble des thématiques nécessaires pour la recherche et le développement, la conception, la fabrication des avions. On peut citer les disciplines suivantes :

- Génie mécanique (matériaux et procédés -y compris fabrication additive-, structures, assemblages...)
- Energétique (thermique, thermodynamique, propulsion...)
- Génie électrique (génération, stockage, électronique, automatique...)
- Systèmes cyber-physiques (systèmes embarqués, systèmes temps réel, robotique...)
- Sciences du numérique (traitement des signaux et des données, informatique, génie logiciel, apprentissage, intelligence artificielle...)
- Ingénierie système (modélisation, optimisation, sûreté de fonctionnement...)
- Génie industriel (circuit logistique, production, maintenance, déconstruction...)
- Sans oublier la gestion de projet, les aspects juridiques (droit de l'aérien...) et économique, les sciences sociales et politiques.

3.2. Formations « Aviation bas carbone » ?

Il semble ne pas exister de formation aéronautique spécialisée dans l'aviation décarbonée (au moins en formation initiale) mais déjà de nombreux programmes – notamment niveau ingénieur – sensibilisent ou forment les étudiants aux problématiques environnementales, à l'éco-conception ou encore à l'analyse de cycle de vie. Par ailleurs, une grande partie des problématiques liées au développement et à la production d'un avion bas carbone vont rester semblables à celles d'un avion classique, et les formations existantes qui ont fait leurs preuves restent à priori bien adaptées.

3.3. Les besoins en nouvelles formations ?

Pour satisfaire pleinement aux besoins en compétences de l'aviation décarbonée, Il pourrait être envisagé d'intégrer les contraintes résultant de la solution technologique envisagée (électrification, hydrogène...) dans les formations et de développer des modules spécifiques pour l'acquisition des compétences en lien avec la solution technologique retenue. L'apprentissage de soft skills devra également être systématisé pour répondre aux évolutions attendues en lien avec l'aviation décarbonée (capacité à travailler avec les autres, gestion de la

controverse...), tout comme la formation aux enjeux de transition écologique généraux et spécifiques à la filière. A noter que les échelles de temps sont très différentes si l'on considère la conception de l'avion (les besoins sont aujourd'hui) ou la production et l'exploitation de ces avions (les besoins seront dans plusieurs années et les impacts en termes d'offre de formation a priori plus limités). Au-delà de la mise en œuvre de nouveaux programmes, certaines formations déjà existantes mais hors du vivier classique de l'aéronautique pourront fournir des compétences à la filière (chimie, cryogénie par exemple).

3.4.L'attractivité de la filière

Il ne suffit pas d'avoir mis en place un programme de formation censé répondre à un besoin de compétences de l'industrie, encore faut-il qu'il y ait des étudiants qui s'inscrivent dans le cursus et une fois diplômés qu'ils souhaitent travailler dans la filière concernée. Il faut donc que les étudiants soient bien et correctement informés des besoins de la filière, de l'intérêt qu'elle représente, des valeurs qui y sont présentes, des conditions de travail, etc.

Des efforts importants sont à faire pour redynamiser l'attractivité de la filière aéronautique, des formations qui y mènent, et même plus en amont pour motiver les plus jeunes pour les disciplines scientifiques. Le rapport propose divers leviers à actionner pour renforcer l'attractivité de la filière.

4. Formation continue

De nombreuses opportunités sont offertes aux personnes engagées dans la vie active pour développer leurs compétences.

Une première voie est la reprise d'études « longues » (année scolaire), éventuellement par l'apprentissage (de nombreux diplômes sont aujourd'hui accessibles par l'apprentissage, y compris dans l'enseignement supérieur, master, titre d'ingénieur), une formation bien adaptée étant le mastère spécialisé ou équivalent.

Il existe également un nombre significatif de formation de moyenne durée comme les Certificats d'Etudes Spécialisés (traitant d'un sujet dédié en quelques semaines), et un nombre très important de formation courtes (stages..), voire certifiantes (CQP..)

A noter que la formation continue peut constituer une possible solution possible pour répondre rapidement à l'émergence possible de nouveaux besoins en compétences en lien avec l'avion bas carbone. Contrairement à la mise en place d'un programme de formation initiale qui demande un temps long avant de produire les premiers diplômés, un module de formation continue peut quant à lui être développé et être opérationnel très rapidement en faisant appel aux experts du domaines. Certains programmes de formation ne sont par ailleurs pas nécessairement spécifiques à l'aéronautique et peuvent donc être mutualisés (écoconception, analyse de cycle de vie...) La difficulté va être de garantir la reproductibilité régulière de cette formation s'il y a une forte demande, les experts ne pouvant pas consacrer une part significative de leur temps à intervenir pour la formation. La formation de formateurs sera à mettre en place dans ce contexte.

5. Un nombre très important de formations généralistes et transverses sur le territoire

La cartographie a révélé qu'il existait un nombre très important de formations spécialisées, généralistes et transverses sur le territoire des régions Occitanie et Nouvelle-Aquitaine qui constituent des formations d'intérêt pour les acteurs de la recherche et de l'industrie du secteur aérospatial, aussi bien pour le segment des formations du secondaire (Bac Pro, etc...) que des formations du supérieur (BUT, licence, master, ingénieur...)

Pour les besoins de l'aviation bas carbone, il existe en particulier des formations en électricité et électronique de puissance, physique, chimie, procédés physico-chimiques, cryogénie, sans oublier les mathématiques, les sciences du numérique, etc.

Ces formations constituent un vivier de recrutement significatif à capturer pour l'industrie aéronautique nécessitant éventuellement des compléments de formations de sensibilisation au contexte aérospatial et d'adaptation aux techniques spécifiques.

B/ Diagnostic Aéronautique Compétences Sud-Ouest (DACSO) : produire le premier avion bas-carbone

Face à l'importance croissante prise par les enjeux de transition écologique, le secteur aérien a pris des engagements pour atteindre zéro émissions nettes à 2050. Cette décarbonation du transport aérien sera permise par la mise en place progressive et combinée de diverses solutions, dont l'amélioration de l'efficacité énergétique, la décarbonation des propulsions ou encore l'optimisation des opérations. Dans ce contexte, la filière aéronautique du Grand Sud-Ouest devra répondre à plusieurs défis RH, dont celui du recrutement avec des besoins de l'ordre de 25 à 30 000 salariés d'ici à 2025. Les effectifs de la filière devraient croître continuellement d'ici à 2032 (environ 3% par an), la R&D et le numérique progresseront plus rapidement que la moyenne (4% par an). Sur le territoire, la transition vers l'aviation verte induira des évolutions mais pas de révolution des métiers et compétences d'ici à 10 ans. De nouvelles compétences techniques devront être acquises par les métiers de la R&D et les compétences traditionnelles de l'aéronautique devront être renforcées pour répondre aux défis de l'aviation verte.

1. Le secteur aérien a pris des engagements pour atteindre zéro émissions nettes à 2050

Le transport aérien représente 2 à 3% des émissions mondiales de CO₂. A l'échelle française et en incluant le trafic international, l'aérien représente 6,8% des émissions du pays (soit 15,5% du secteur des transports). Cette part a plus que doublé depuis les années 1990 où elle ne représentait que 3% des émissions de dioxyde de carbone.

Cette évolution s'explique par trois facteurs principaux :

- Une très forte croissance des kilomètres parcourus (x3,7 sur la période),
- Des gains d'efficacité (moins de consommation de carburant au kilomètre)
- Une baisse des émissions de CO₂ des autres secteurs, indépendamment du secteur aérien, due à des gains d'efficacité plus importants que dans l'aérien ou à un changement de structure de l'économie (délocalisation d'activités par exemple).

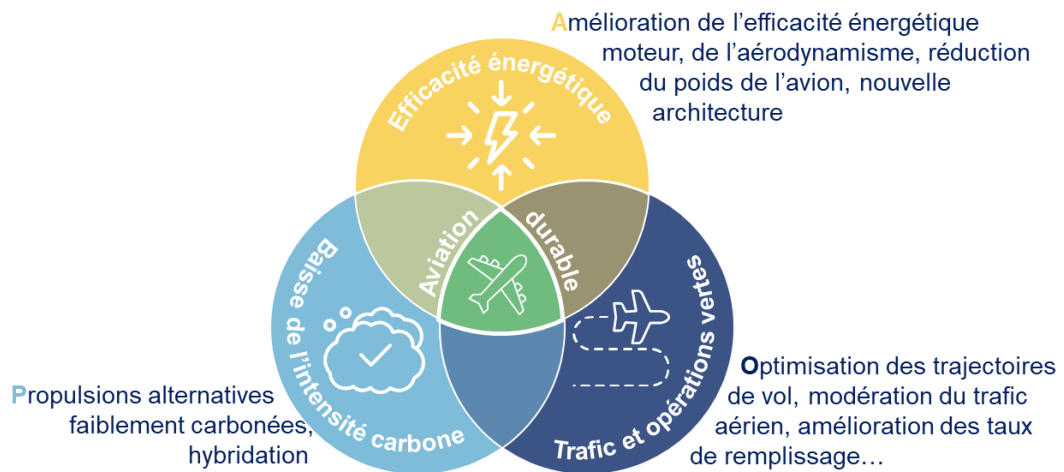
Les émissions de CO₂ du transport aérien proviennent de l'utilisation de carburants fossiles. Néanmoins, d'autres effets dits « non CO₂ » encore mal connus mais à l'impact au moins équivalent aux effets CO₂ renchérisent le rôle de l'aviation dans le réchauffement climatique. Ces effets proviennent principalement des traînées de condensation formées dans le sillage des avions.

Dans ce contexte et alors que la question de la transition écologique devient de plus en plus pressante, le secteur aérien devra poursuivre les démarches engagées pour réduire ses émissions. Les principaux acteurs du secteur ont pris des engagements ambitieux dans cet optique : atteinte de « Zéro émissions nettes » en 2050, baisse des émissions brutes de 80 à 90% sur la même période. Divers mécanismes et dispositions réglementaires accompagnent par ailleurs la transition du secteur.

2. La décarbonation du transport aérien sera permise par l'amélioration de l'efficacité énergétique, la décarbonation des propulsions et l'optimisation des opérations

La production d'un avion représente environ 10% des émissions totales associées à l'appareil, contre 90% pour la phase d'utilisation. La réduction des émissions en phase de production ne doit pas être négligée (d'autant plus que cette dernière est porteuse d'enjeux environnementaux plus larges) mais elle représente toutefois un enjeu secondaire face à la baisse des émissions en vol.

La décarbonation du secteur aérien sera permise par de multiples solutions : diverses mesures et technologies devront être mises en place – ensemble ou séparément – pour atteindre les objectifs fixés. Trois principaux leviers devront ainsi être combinés :



Pour permettre leur mise en place, ces leviers devront s'appuyer sur de nouvelles technologies (innovations incrémentales ou de rupture), des conditions de marché favorables ainsi que des ressources humaines disposant de compétences spécifiques.

A court et moyen terme (5-10 ans), peu d'évolutions majeures devraient voir le jour : la décarbonation progressive de l'aérien sera notamment permise par l'utilisation de carburants non fossiles, bien moins émetteurs que le kérozène et capables d'alimenter les moteurs actuels. Les premiers avions bas-carbone destinés à l'aviation légère devraient voler dans les prochaines années mais les innovations de rupture sur les petits et les moyens porteurs ne sont pas attendues avant 2035 (avion hydrogène, moteur de nouvelle génération notamment).

Pour le secteur militaire, les enjeux de décarbonation à 2030 apparaissent plus secondaires face à l'impératif d'efficacité opérationnelle. Les technologies bas carbone (nouveaux moteurs, hydrogène, carburants durables...) ne seront adoptées par la Défense que lorsqu'elles seront parfaitement matures et en capacité de répondre aux besoins spécifiques de l'Armée (soit plutôt à partir). Le poids de l'aviation militaire dans les émissions du pays n'est pas connu mais tout laisse à penser qu'il est très limité.

3. Le Grand Sud-Ouest, une terre d'aéronautique devant répondre à plusieurs défis, dont celui du recrutement avec des besoins de l'ordre de 25 à 30 000 salariés d'ici à 2025

Le Grand Sud-Ouest (GSO) est un pôle majeur de l'aéronautique en France. Les régions Occitanie et Nouvelle-Aquitaine concentrent environ 40% de l'emploi de la filière, soit près de 100 000 salariés. A l'échelle régionale, la filière est un acteur incontournable du tissu économique puisqu'elle représente près de 15% de l'emploi industriel (contre 6 à 7% à l'échelle nationale). L'emploi est inégalement réparti sur le territoire et se concentre autour de Bordeaux, Toulouse et de Pau / Tarbes.

Les effectifs de la filière affichent un niveau de qualification élevée : environ 45% des salariés sont des cadres ou des ingénieurs (contre 28% pour l'industrie manufacturière). La fonction R&D – bureau d'études est très présente et représente environ un quart des effectifs de la filière, la production un tiers.

La filière est soumise à quatre principaux défis RH, renforcés par les enjeux associés à l'aviation bas carbone :



- **Défi du recrutement :** les entreprises de la filière font face à des besoins en recrutement très élevés, dans un contexte de dynamisme de marché post crise-COVID. A l'échelle locale la filière devra recruter 25 à 30 000 nouveaux collaborateurs d'ici à 2025 alors que le marché de l'emploi local est très tendu et que les entreprises font état de sévères difficultés de recrutement.
- **Défi de l'attractivité :** l'attractivité (absolue ou relative) de la filière a baissé depuis la crise COVID. La concurrence avec d'autres filières s'intensifie, ce phénomène est renforcé par la transition

écologique. Les défis associés à l'avion bas-carbone peuvent toutefois constituer un levier d'attractivité pour certains profils.

- **Défi de la rétention des talents** : la transition écologique et la concurrence avec d'autres filières dans un contexte de tensions sur l'emploi renforce le turnover dans les entreprises. Les entreprises interrogées désignent la rétention des talents comme l'enjeu RH numéro 2 de leur organisation.
- **Défi de la formation** : les métiers et les compétences évoluent sous l'effet des transitions numériques, écologiques, de la réglementation, de l'évolution des demandes des donneurs d'ordre ou encore de l'élargissement du vivier de recrutement. Ces évolutions doivent être adressées par la formation des collaborateurs qui constitue la priorité RH #3 des entreprises.

4. La transition vers l'aviation verte induira des évolutions mais pas de révolution des métiers et compétences d'ici à 10 ans

A court et moyen terme, le déploiement des carburants d'aviation durable constituera le principal levier de décarbonation du transport aérien. Seules un tiers des entreprises interrogées s'estiment toutefois impactées à court, moyen ou plus long terme par cette technologie. A l'inverse, le déploiement des nouvelles techniques de production, l'avion électrique ou encore l'utilisation de nouveaux matériaux est susceptible d'impacter les deux tiers des entreprises.

Sur le plan des ressources humaines, la transition vers l'avion bas carbone conduira à l'apparition de nouvelles compétences techniques, principalement sur les métiers de la R&D et sur des postes d'experts. Des compétences en chimie, en cryogénie, en climatologie / météorologie avancée devront être développées par des collaborateurs experts à court et moyen terme. Ces compétences sont traditionnellement absentes des formations aéronautiques et devront donc être acquises via des recrutements spécifiques ou de la formation continue. Des compétences relatives à la haute tension, à l'électricité et à l'électronique de puissance devront être acquises dans des volumes plus conséquents pour gérer l'augmentation de la puissance à bord des futurs avions.

De nouvelles compétences spécifiques à la transition écologique devront également être acquises par certains collaborateurs, notamment pour répondre aux enjeux de réduction de l'empreinte environnementale de la production. L'analyse de cycle de vie, l'éco-conception ou encore la compréhension d'un bilan carbone devront être maîtrisées au sein des entreprises, notamment par les métiers de la R&D. Des compétences relatives à l'électricité et à l'électronique de puissance devront également être acquises pour gérer l'augmentation de la puissance embarquée à bord des avions, porteuses de nombreux enjeux. De manière plus générale, les métiers devront être acculturés aux enjeux de la transition écologique (et plus spécifiquement à la transition écologique du secteur aérien) – notamment les collaborateurs déjà en poste n'ayant pas été sensibilisés à ces enjeux au cours de leur formation initiale.

Ces nouvelles compétences, nécessaires pour la production du premier avion bas carbone pourront être concentrées sur un profil dédié – notamment dans les grandes entreprises - sans pour autant que de nouveaux métiers apparaissent (Spécialiste Analyse de cycle de vie par exemple) . C Par ailleurs, les entreprises pourront être amenées à créer de nouveaux postes sans pour autant qu'ils constituent de nouveaux métiers à l'échelle de la filière ou de l'industrie (Responsable RSE par exemple). La transition ne devrait pas conduire à l'obsolescence de métiers ou de compétences.

Le chemin vers l'avion bas carbone nécessitera toujours le maintien des compétences « traditionnelles » de l'aéronautique. Les fondamentaux devront même être renforcés dans un contexte où l'avion, sa structure, son moteur et son fonctionnement devront être repensés en profondeur. Ces compétences clés n'évolueront pas ou peu. En revanche, le contexte opérationnel d'application de ces dernières évoluera (travail sur l'hydrogène plutôt que le kérosène, nouveaux matériaux...). Des compétences telles que la thermique / thermodynamique, l'aérodynamique, la mécanique ou encore l'usinage joueront un rôle important pour concevoir et produire l'avion de demain.

Les compétences relatives à l'électricité et à l'électronique seront également renforcées pour faire face à l'électrification des avions. Ce renforcement pourra conduire à un changement du vivier de recrutement des entreprises pour cibler des écoles plus spécifiquement dédiées à ces sujets, moins enseignés dans les formations aéronautiques.

Les compétences numériques seront également sollicitées à divers égards : protection des systèmes électriques et électroniques (cybersécurité), optimisation de la conception pour réduire l'empreinte environnementale de la production et de l'avion (CAO / DAO...), optimisation de la maintenance, des trajectoires et des structures (collecte et traitement de données).

Au-delà des compétences techniques évoquées précédemment, la transition vers l'avion bas carbone induira des besoins spécifiques en « soft skills ». Les ruptures induites par ce nouvel avion devront être accompagnées : des compétences en gestion de projets et en conduite du changement seront nécessaires pour embarquer l'ensemble des organisations dans les nouveaux projets. La capacité d'innovation et de mise sur le marché de ces innovations devra également être développée dans la filière. Enfin, la transition écologique induira des remises en question et des changements profonds : les collaborateurs devront être équipés pour faire face à ces évolutions majeures. En R&D, les métiers devront être en capacité d'adopter une vision systémique des enjeux de transition pour agir en ingénieurs responsables. Ces métiers devront développer des approches holistes, comprendre l'ensemble des enjeux (techniques, technologiques, environnementaux, sociaux, économiques...) pour arbitrer entre différentes solutions. Pour ce faire, les organisations devront être désilotées et les collaborateurs devront tendre vers la multidisciplinarité / la polycompétence pour permettre cette vision systémique.

D'ici à 2032, les technologies les plus rupturistes (avion hydrogène, nouveaux moteurs) seront encore à l'état de démonstrateur – leur entrée en service n'est pas attendue avant 2035 : à ce titre, elles ne concerneront que certaines familles de métiers. Les carburants d'aviation durable auront davantage pénétré le marché mais n'auront pas d'impact significatif sur les métiers ou les compétences. Cette technologie aura toutefois un effet indirect, positif, sur l'emploi via le maintien de l'activité aéronautique permise par le déploiement des CAD.

Le verdissement des opérations aériennes aura quant à lui un impact intermédiaire sur les métiers, compétences et sur l'emploi : les compétences et métiers du numérique devront être sensiblement renforcés pour actionner ce levier.

5. Les effectifs de la filière devraient croître continuellement d'ici à 2032 (environ 3% par an), la R&D et le numérique progresseront plus rapidement que la moyenne (4% par an)

Les effectifs de la filière dans le GSO devraient dépasser leur niveau pré-crise en 2024 et atteindre 115 000 emplois en 2025 (contre 104 000 en 2022). Cette hausse des effectifs devrait se poursuivre, tirée à la hausse par la progression du trafic.

Avec une entrée en service des premiers avions bas carbone en 2035, les effectifs de la filière dans le Grand Sud-Ouest pourraient dépasser les 150 000 salariés à cet horizon. Sous une hypothèse plus pessimiste de développement du trafic aérien mondial (croissance moitié inférieure au consensus à partir de 2025), les effectifs de la filière s'approcheraient des 130 000 collaborateurs à 2035.

Dans l'effectif total, le volume de collaborateurs dédiés à l'avion bas carbone devrait croître sur l'horizon de prévision. De 2 000 collaborateurs estimés en 2022, il est attendu qu'environ 40 000 soient dédiés aux nouveaux avions d'ici à 2035.

Pour les raisons évoquées précédemment et dans un contexte de mise en service post 2035, la production de l'avion bas carbone devrait mobiliser une minorité des collaborateurs d'ici à 2032. Les métiers de la R&D – déjà concernés – le seront plus fortement à partir de 2027 (mise en programme des nouveaux avions). Les effets de stock et la montée en cadence progressive de la production des nouveaux avions devrait conduire à des effets très limités sur les métiers de la production et des tests / essais d'ici à 2035. L'arrivée de l'avion électrique à partir de 2025 mobilisera une part très restreinte des effectifs de production en raison d'un segment de marché encore de niche. Les métiers de la MRO ne seront pas impactés avant 2035. Le démantèlement croissant des avions conduira à une hausse des effectifs associés à la gestion de la fin de vie des avions, dans des volumes toutefois limités à l'échelle de la filière.

Les métiers du numérique devraient progresser plus rapidement que la moyenne : les recrutements devraient être très dynamiques à court terme sur certains profils clés et très recherchés (Ingénieur cybersécurité, ingénieur Intelligence artificielle...). Le métier d'ingénieur en IA devrait voir ses effectifs progresser de 650 personnes d'ici à 2032, tandis que les effectifs des ingénieurs Cybersécurité devraient plus que tripler, progressant ainsi de près de 1 000 personnes.

Les effectifs des métiers de la R&D seront également en croissance forte, notamment sur les profils d'ingénieurs. Cette croissance s'accroîtra à partir de 2027 et de la mise en programme des nouveaux avions. D'ici à 2032, les effectifs des métiers d'Ingénieur de recherche devraient progresser significativement : entre 2 000 et 3 500 emplois supplémentaires selon les métiers.

Les métiers de la production, de la MRO, des tests ou encore les fonction support étant peu impactés par l'avion bas carbone, ils devraient progresser à un rythme proche de la moyenne de l'ensemble des effectifs de la filière.

A l'échelle des compétences, celles en émergence en lien avec la transition écologique concernent peu de métiers et des volumes de collaborateurs globalement limités. La fabrication additive ou l'électricité de puissance seront les deux compétences les plus transverses (elles concernent respectivement 8 et 6 métiers). Les compétences relatives à la chimie, la cryogénie, l'éco-conception ou encore l'analyse du cycle de vie concernent un nombre limité de collaborateurs et de métiers. Les besoins de formation associés seront donc globalement limités. Les compétences relatives à l'électricité et à l'électronique de puissance seront susceptibles de concerner un nombre plus significatif de personnes à former en ce qu'elles concernent plusieurs familles de métier (R&D, production, maintenance notamment).

L'offre de formation actuelle répond globalement bien aux besoins en compétence émergentes liées à la production du premier avion bas carbone. Certaines compétences, « nouvelles » à l'échelle de la filière ne sont toutefois pas ou peu couvertes par les formations existantes (chimie, cryogénie). Elles concernent toutefois un nombre très limité de collaborateurs : l'acquisition de ces compétences se fera par des recrutements spécifiques, hors viviers classiques ou de la formation continue.

6. Préconisations pour agir et préparer la filière aux transformations à venir

L'objectif de production du premier avion bas carbone revêt de nombreux enjeux RH. Si les effets directs sur les métiers et les compétences sont plutôt limités, le projet « bas carbone » comporte toutefois une dimension RH importante. Comme évoqué en introduction, la transition écologique de la filière vient en effet percuter de plein fouet les enjeux RH préexistants. Dans ce contexte, la décarbonation de l'aérien ne pourra pas se faire sans une filière aéronautique attractive, dynamique et en bonne santé. Des préconisations générales relatives à ce point ont été formulées et sont combinées à des préconisations plus spécifiques au verdissement des process et des avions.

L'étude a permis de faire émerger trois axes principaux sur lesquels agir :



Adapter la formation aux enjeux de demain



Agir pour renforcer l'attractivité de la filière



Poursuivre la structuration de la filière autour de la transition

Axe 1 : adapter la formation aux enjeux de demain

Les enjeux de transition écologique et d'aviation verte peuvent être davantage intégrés dans les programmes de formations. L'étude a fait émerger plusieurs préconisations :

- a. Intégrer dans les parcours de formation des outils permettant aux élèves et aux étudiants de disposer d'une vision systémique sur les enjeux et impacts de la transition écologique (*enjeux climatiques et environnementaux, risques associés, enjeux socio-économiques, gestion des crises et des controverses, apprentissage du doute, prospective...*)
- b. En formation initiale et continue, renforcer l'apprentissage des *soft skills* (savoir-être) et des compétences transverses (gestion de projet, conduite du changement, analyse de coût global...)
- c. Intégrer ou renforcer la notion de « multidisciplinarité » dans les parcours de formation via une sensibilisation à d'autres disciplines, la mise en place de double-diplômes, de projets d'étude pour favoriser le dialogue entre les disciplines et les spécialités
- d. Augmenter le nombre de formations d'ingénieurs pour répondre à la demande forte à venir et faire face à la concurrence des autres filières
- e. Intégrer dans les parcours de formation initiale la formation aux compétences clés de l'aviation bas carbone (électricité, électronique de puissance, cryogénie, ACV, éco-conception...) et proposer, pour les salariés déjà en poste, des modules de formation continue adaptés
- f. Former les formateurs aux compétences émergentes pour disposer d'une réserve d'experts à l'échelle régionale pouvant être sollicitée par les organismes de formation
- g. Développer les GEIQ (Groupements d'Employeurs pour l'Insertion et la Qualification) pour recruter et former collectivement des profils éloignés de la filière aéronautique

Axe 2 : agir pour renforcer l'attractivité de la filière

Pour réaliser leur transition, les entreprises de la filière doivent pouvoir compter sur des femmes et des hommes hautement qualifiés et prêts à relever le défi de l'avion bas carbone.

- a. Adopter une posture de communication « sincère » sur les enjeux de la transition écologique et de l'aviation bas carbone, mettre en avant les défis techniques et technologiques pour attirer

- des profils sensibles aux questions environnementales (reconnaissance des enjeux, des défis et des difficultés associées à la transition)
- b. Poursuivre les actions de communication visant à faire connaître la filière et ses métiers
 - c. Faciliter la mobilité dans l'entreprise et mettre en avant les parcours de carrière possibles au sein de la filière : indication des passerelles métier dans le référentiel, des perspectives d'évolution dans les offres d'emploi, des témoignages, favoriser les changements de statuts (non cadre à cadre) ...
 - d. Davantage ouvrir les entreprises aux jeunes apprenants en facilitant l'intégration de stagiaires de tous les horizons (type dispositif 1+1) et en réinvestissant la fonction de tuteur
 - e. Mettre en place des dispositifs d'accompagnement territorial (recherche de logement, accompagnement du conjoint / de la conjointe à la recherche d'emploi, accompagnement à la scolarisation des enfants...) pour accueillir des salariés sur des territoires au plein emploi ou moins attractifs
 - f. Mettre en avant – autant que possible – la dimension « aéronautique » des formations pour attirer des profils vers ces dernières
 - g. Elargir la cible de communication pour recruter des profils « atypiques » aux compétences pertinentes pour le développement de l'aviation bas carbone (hydrogène, salariés avec une expérience dans le secteur auto...)
 - h. Verdir et digitaliser les fiches métiers du référentiel de filière ainsi que les fiches de poste / offres d'emploi (indiquer de façon claire la contribution du métier à la décarbonation de l'aviation, mettre en avant la dimension digitale des métiers d'opérateur / de technicien, renforcer la communication entre les RH et les postes techniques pour rédiger les fiches de postes des métiers contribuant à la décarbonation...)

Axe 3 : poursuivre la structuration de la filière autour de la transition

Au vu des transformations à opérer, les entreprises de la filière devront travailler de concert, dans une démarche de filière pour réussir à produire le premier avion bas carbone.

- a. Mettre en place une plateforme de filière d'échange sur les ACV et les bilans carbone des pièces produites pour aligner l'ensemble des acteurs sur des standards communs et faciliter la mise en place de ces analyses auprès des TPE / PME
- b. Préparer et anticiper, à l'échelle de la filière, les futurs process de certification des avions bas carbone
- c. Renforcer la collaboration avec d'autres filières aux problématiques de transition proches (ferroviaire, naval, automobile, énergie...) pour mutualiser les formations, accélérer le développement des écosystèmes ou encore bénéficier de retours d'expérience
- d. Accompagner les entreprises dans l'identification des dispositifs de financement permettant d'accélérer la transition (dispositifs de financement publics pour la R&D en vue de l'avion bas-carbone / accélérer la décarbonation des moyens de production)
- e. Mettre en place des outils de suivi des RH au niveau filière pour mieux piloter les évolutions de la pyramide des âges, des salaires (dont benchmark avec d'autres secteurs concurrents), anticiper et quantifier les besoins et difficultés de recrutement et renforcer l'accompagnement des entreprises de la branche dans leur démarche de GEPP / GPEC
- f. Favoriser les collaborations entre les entreprises et les laboratoires de recherche pour répondre à des besoins en compétences spécifiques et pointus



CONTACTS :

Yoann DUCUING,
AEROSPACE VALLEY
Directeur délégué aux services et solutions de formation
ducuing@aerospace-valley.com

Pierre CAVE
BDO ADVISORY
Associé
pierre.cave@bdo.fr

Michel BOUSQUET
ISSAT
Président
contact@issat.com