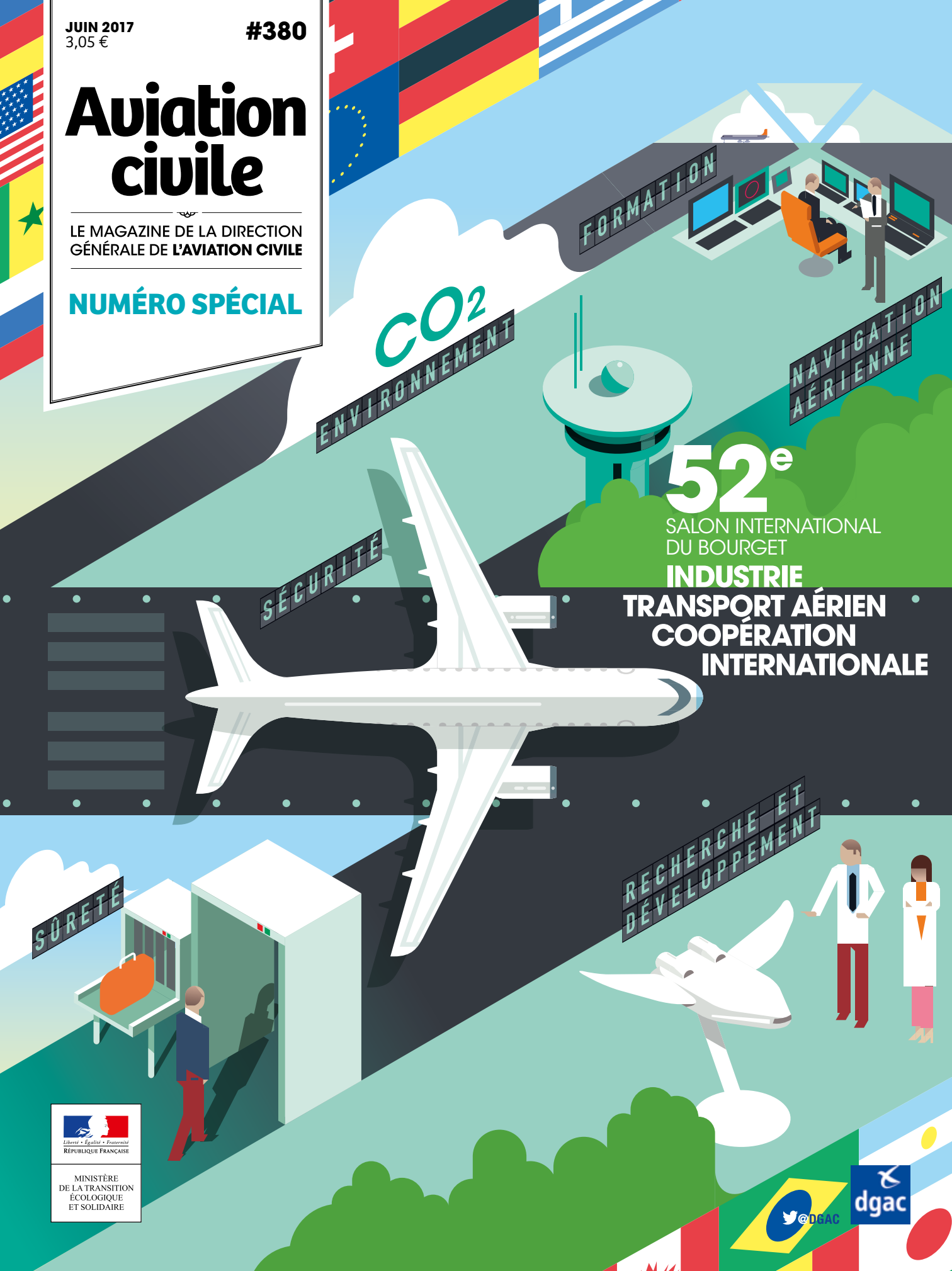
JUIN 2017
3,05 €
#380

Aviation civile

LE MAGAZINE DE LA DIRECTION GÉNÉRALE DE **L'AVIATION CIVILE**

NUMÉRO SPÉCIAL



52e SALON INTERNATIONAL DU BOURGET

INDUSTRIE
TRANSPORT AÉRIEN
COOPÉRATION INTERNATIONALE

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

@DGAC
dgac

RENCONTRE
AVEC EMERIC D'ARCIMOLES, COMMISSAIRE GÉNÉRAL DU SALON INTERNATIONAL DE L'AÉRONAUTIQUE ET DE L'ESPACE DE PARIS-LE-BOURGET – *P. 05*

Aviation Civile

Juin 2017

P. 03 – **RENCONTRE**
- P. 03_ Avec Patrick Gandil
- P. 04_ Avec Marwan Lahoud
- P. 05_ Avec Emeric d'Arcimoles

P. 06 – **INDUSTRIE**
- P. 07_ A350-1000, au sommet de la gamme
- P. 08_ Deuxième vague des travaux du CORAC
- P. 10_ Accompagner l'essor du drone professionnel
- P. 12_ L'ONERA, un atout clé pour la filière aérospatiale
- P. 13_ Pôles de compétitivité : des moteurs régionaux pour la recherche
- P. 14_ La France mène une coopération industrielle active avec l'étranger
- P. 15_ Le LEAP de CFM entame sa montée en cadence

P. 16 – **TRANSPORT AÉRIEN**
- P. 17_ Les aéroports passent au vert
- P. 18_ CORSIA : premier mécanisme mondial de compensation des émissions de CO_2
- P. 20_ Une dynamique renouvelée pour SESAR 2020
- P. 22_ Avions suborbitaux : préparer la nouvelle frontière de l'aviation et de l'espace
- P. 23_ Approche satellitaire de précision à Roissy
- P. 24_ Sécurité aérienne : les risques sous haute surveillance
- P. 25_ Analyser le risque terroriste pour mieux le déjouer

Crédit photo : A. Daste/Safran

P. 26 – **COOPÉRATION INTERNATIONALE**
- P. 27_ Coopération internationale : pour qu'aucun pays ne soit laissé de côté
- P. 28_ La DGAC en mission de coopération internationale pour l'AESA
- P. 30_ La DGAC et l'OACI, un partenariat pour la formation
- P. 31_ Coopération renforcée avec la Colombie
- P. 32_ La DGAC épaule des pays de l'ASEAN
- P. 34_DSNA Services développe ses activités et ses partenariats

Crédit photo : Dassault Aviation/M. Cherfi

Aviation Civile, publication de la Direction générale de l'Aviation civile, ministère de la Transition écologique et solidaire, 50, rue Henry-Farman, 75720 Paris Cedex 15. Tél. : standard 01 58 09 43 21 - rédaction 01 58 09 44 27 - fax : 01 58 09 38 64 - http :/www.developpement-durable.gouv.fr. **Directeur de la publication :** Patrick Gandil. **Rédacteur en chef :** Daniel Bascou. **Conception et réalisation :** B▲BEL. **Rédacteur en chef technique :** Anne-Sophie Le Goff **Secrétaire de rédaction :** Florence Violet. **Directrice artistique :** Sandra Bœuf. **Iconographe :** Marion Capera. **Maquettiste :** Patricia Nabet. **Chef de fabrication :** Marie-France Fournier. **Crédits illustrations couverture et ouvertures pages 06, 16, 26 :** José Lozano/Agent 002. **Impression :** Imprimerie Messages. Dépôt légal : juin 2017. Numéro ISSN : 1248-9980. Reproduction autorisée sous réserve de la rédaction.

Interview de Patrick Gandil

L'industrie aéronautique : un pôle d'excellence qui prépare l'avenir

Premier secteur exportateur national, l'industrie aéronautique française prépare les futures générations d'avions. Elle figure en bonne place parmi les atouts de la France en matière de coopération internationale.

2016 a été une année record pour l'industrie aéronautique française. Que représente-t-elle en termes d'emploi?
La France est le seul pays au monde, avec les États-Unis, à disposer sur son territoire d'une filière aéronautique complète. Elle associe de grands constructeurs comme Airbus, ATR, Dassault, le motoriste Safran et un ensemble d'équipementiers comme Thales, Safran, Zodiac ou Daher, ainsi que des entreprises de taille intermédiaire et des PME. Ensemble, ces industriels maîtrisent toutes les compétences nécessaires à la définition et à la construction d'un aéronef.
Ce pôle d'excellence technologique et économique a connu une année record en 2016 avec un chiffre d'affaires de 60,4 milliards d'euros dont 41,7 milliards à l'exportation. L'industrie aéronautique est le premier secteur exportateur national. Elle est aussi créatrice d'emplois avec environ 10 000 recrutements réalisés l'an dernier, soit 2 000 emplois nets créés. Fin 2016, les entreprises adhérant au GIFAS employaient 187 000 hommes et femmes. Globalement, il est estimé que l'ensemble de la filière aéronautique emploie plus de 350 000 personnes en France, en incluant les sous-traitants et fournisseurs non adhérents au GIFAS.

Crédit photo : D. Bascou/DGAC

PATRICK GANDIL
Directeur général de l'Aviation civile

La deuxième vague des projets de recherche du CORAC a été lancée en 2016. Quelles sont les thématiques traitées?
Depuis sa création en 2008, le CORAC coordonne la recherche aéronautique pour améliorer la sécurité ainsi que les performances environnementales et opérationnelles des futures générations d'avions. Dans ce but, il associe tous les acteurs du transport aérien, en particulier les industriels qui financent ses travaux à parité avec l'État, dont la contribution est assurée par le budget de la DGAC et le programme d'investissement d'avenir. La feuille de route du CORAC comprend quatre volets consacrés à la propulsion, aux aérostructures, à l'avionique et à l'énergie. Deux vagues de projets ont ainsi pu être lancées depuis 2011. Dans la première, grâce à six plates-formes de démonstration technologique, les travaux ont débouché sur des résultats significatifs qui devraient permettre de réduire de 15 % à 20 % la consommation de carburant et les émissions de CO_2 d'un avion commercial. En 2016, deux nouvelles plates-formes ont été lancées.
L'une concerne les systèmes embarqués et les fonctions avancées dans le but de préparer la nouvelle génération de cockpits avec une assistance au pilote améliorée ; l'autre vise à introduire des technologies innovantes dans les processus de production de l'usine aéronautique du futur.

La France est l'un des principaux acteurs de la coopération internationale. Quels sont ses principaux atouts dans ce domaine?
La coopération internationale contribue à instaurer les plus hauts niveaux de sécurité, de sûreté et d'efficacité environnementale et économique du transport aérien à travers le monde. Et la France dispose de bien des atouts pour aider des pays dans leur développement aérien. Berceau de l'aviation, la France a construit une filière aéronautique complète avec plusieurs leaders mondiaux et dispose d'une école de formation reconnue au niveau international. Les missions et les compétences des personnels de la DGAC recouvrent l'ensemble des domaines de l'aviation. Enfin, l'expertise de la DGAC a de nouveau été reconnue par l'OACI, avec laquelle elle a conclu un partenariat pour la formation, et par l'AESA, qui lui a confié la réalisation de ses actions de coopération à l'issue d'un appel d'offres.

Interview de Marwan Lahoud

L'aéronautique et l'aérospatiale en France, une filière compétitive, innovatrice et solidaire

Quels sont les principaux résultats et tendances en 2016 pour les grands donneurs d'ordre, les équipementiers et les PME-PMI ?

2016 a été une nouvelle année record pour l'industrie française aéronautique, spatiale, de défense et de sécurité, réunie au sein du GIFAS. Avec 60,4 milliards d'euros, dont 78 % pour le civil, le chiffre d'affaires de la profession progresse en effet de 4,1 % à périmètre constant.
Ce pôle d'excellence technologique et économique est très fortement exportateur, avec 86 % du chiffre d'affaires consolidé réalisé à l'exportation, en hausse de près de 6 %. La filière a d'ailleurs, une nouvelle fois, dégagé le premier solde excédentaire de la balance commerciale française, avec 18,6 milliards d'euros.
Les prises de commandes ont également été très bonnes en 2016, avec 73,1 milliards d'euros.
Toutefois, si 2016 a été une très bonne année, ses résultats se révèlent contrastés. Il n'a en effet jamais été produit autant d'avions civils en France, et, dans la Défense, les succès commerciaux du Rafale à l'étranger donnent de la visibilité sur la durée à la *supply chain* aéronautique. Cependant, certains acteurs de la filière ont connu des difficultés, notamment sur les marchés des hélicoptères civils et de l'aviation d'affaires.
Les équipementiers et les PME-PMI ont réalisé un chiffre d'affaires de 21,9 milliards d'euros, en hausse de 4,7 % à périmètre constant.

Crédit photo : Airbus Group

MARWAN LAHOUD
Président du Groupement des industries françaises aéronautiques et spatiale (GIFAS)

Quelles sont les perspectives d'évolution du secteur à moyen et long termes ?

Cohérente, solide, solidaire et, plus que jamais, dynamique, notre filière se doit de préserver la compétitivité des matériels et équipements proposés, ainsi que le savoir-faire et les compétences de ses collaborateurs hautement qualifiés.
Le GIFAS a mis en place un certain nombre d'actions pour préparer l'avenir et poursuivre la mutation de la filière, qui emploie désormais 187 000 hommes et femmes, soit 2 000 de plus qu'en 2015.
Nous investissons chaque année 1 milliard d'euros dans notre outil de production. Enfin, nous lancerons cette année la phase 2 du programme Performances industrielles, qui a déjà permis d'améliorer les performances et la compétitivité de plus de 400 PME. Impliquant les 13 nouvelles régions françaises, elle concernera 300 PME, dont 150 nouvelles.

Selon vous, quelles ont été les avancées les plus significatives dans les travaux de recherche pilotés par le CORAC* ?

Le CORAC est une réussite exemplaire de coopération entre tous les acteurs de la filière aéronautique, privés et publics, dont bien évidemment la DGAC.
Les ambitions du CORAC sont fortes, et ses projets de recherche constituent des plates-formes collaboratives débouchant effectivement sur des programmes compétitifs pour un transport aérien plus durable. Les avancées significatives sont importantes en gains de consommation tout en diminuant bruit et émissions polluantes. C'est un véritable bénéfice environnemental que constitue par exemple la réduction de l'ordre de 15 % des émissions de CO_2. Tout cela est concret, des matériels bénéficient déjà de ces efforts de R&T (recherche et technologie) pilotés par le CORAC, comme les Airbus A350-1000 et A320neo, ou le moteur LEAP de CFM International.
Je souhaite cependant attirer l'attention sur le fait que, pour poursuivre dans cette voie, le soutien à la recherche est fondamental. Nos partenaires majeurs en Europe, l'Allemagne et le Royaume-Uni, prévoient un budget de recherche aéronautique civile supérieur à 150 millions d'euros annuels pour les années à venir. En ce qui concerne la France, une programmation pluriannuelle pérenne du même ordre est une condition indispensable à la poursuite de l'innovation.

* Conseil pour la recherche aéronautique civile.

Interview d'Emeric d'Arcimoles

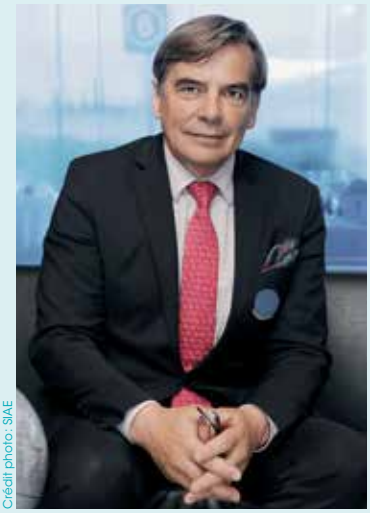
Salon du Bourget 2017 : embarquement immédiat !

À quelques jours de l'ouverture de la 52e édition du Salon international de l'aéronautique et de l'espace, l'effervescence bat son plein au parc des expositions du Bourget. Tout est en place pour que, du 19 au 25 juin, le plus grand rendez-vous du secteur se déroule sous les meilleurs auspices.

« Depuis octobre, tout est complet ! », lance Emeric d'Arcimoles, commissaire général du Salon international de l'aéronautique et de l'espace de Paris-Le-Bourget. *« Lors des éditions précédentes, il fallait attendre le début de l'année pour voir les réservations affluer. Pour cette édition, en seulement quelques mois, tous les espaces d'exposition des six halls et la quasi-totalité des 330 chalets d'affaires ont été pris d'assaut. »* Une affluence qui confirme le choix stratégique fait il y a une vingtaine d'années : ouvrir largement le Salon à l'ensemble des acteurs de l'aéronautique et de l'espace dans le monde, pour impulser une approche globale de cette industrie, favoriser les partenariats et consolider les accords entre partenaires.

Succès attendu pour l'édition 2017

Ainsi, 2 300 exposants internationaux seront présents, avec 30 pavillons nationaux et environ 300 délégations officielles. Près de 150 000 visiteurs professionnels sont attendus, sans compter le grand public (200 000 personnes environ), toujours très nombreux les trois derniers jours pour découvrir les aéronefs et s'émerveiller de leurs prouesses lors des présentations en vol. De multiples événements ponctueront ces sept jours de salon. Conférences, ateliers, tables rondes, animés par des experts du secteur, permettront aux professionnels de s'informer et d'échanger sur différentes thématiques. L'Avion des Métiers donnera l'occasion de comprendre ce que font concrètement ceux et celles qui fabriquent ces avions et les rendent plus sûrs, plus performants, plus écologiques, plus confortables. Et si certains se découvrent une vocation, ils pourront se diriger vers le Forum Emploi Formation pour rencontrer les entreprises qui recrutent et les établissements d'enseignement, afin de se renseigner sur les profils recherchés.



Crédit photo : SIAE

EMERIC D'ARCIMOLES
Commissaire général du Salon international de l'aéronautique et de l'espace de Paris-Le-Bourget

Focus sur les nouvelles technologies

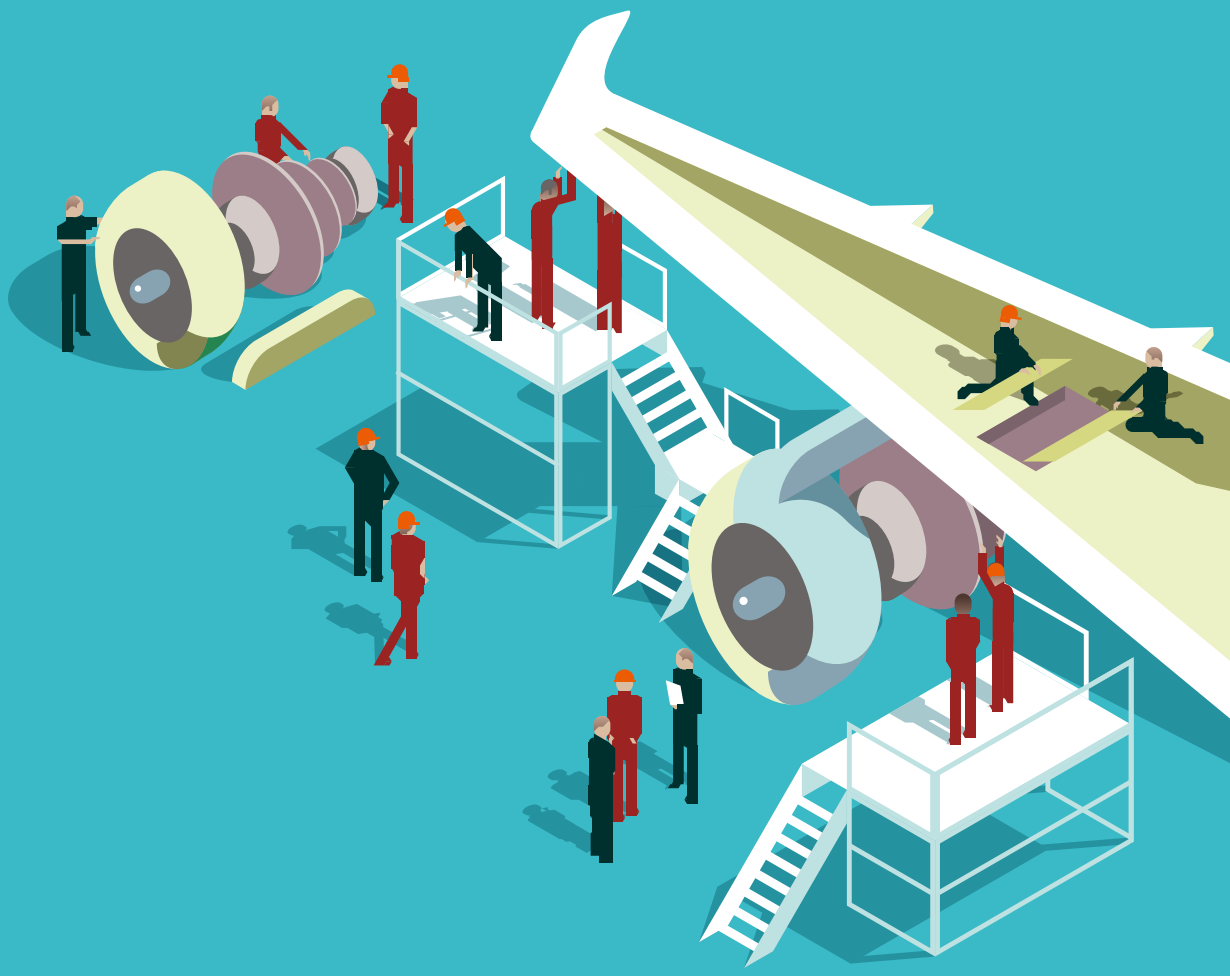
« À chaque édition, nous mettons en valeur un thème particulier, explique Emeric d'Arcimoles. *En 2017, nous allons mettre l'accent sur les nouvelles technologies, dont le numérique, et leur impact sur l'industrie aéronautique et spatiale. »* Un espace novateur et surprenant, Paris Air Lab, proposera aux visiteurs professionnels comme au grand public de voyager dans le temps à la découverte de l'aéronautique et de l'aérospatiale du futur. Les innovations d'aujourd'hui et de demain y seront présentées. Trois îlots composeront cet espace totalement inédit : l'innovation de l'industrie et des start-up ; la confrontation d'idées ; des expériences immersives avec la réalité virtuelle. Oui, une fois encore, le Salon du Bourget sera un lieu de découvertes, de rencontres, d'échanges, de partenariats pour renforcer le secteur de l'aéronautique et de l'espace. *« Dans un secteur qui fait appel à des compétences variées et complexes, il est essentiel de travailler à une coordination toujours plus efficace, qui génère de plus en plus d'excellence »*, conclut Emeric d'Arcimoles.

Des outils pour bien préparer sa visite

Autour de l'événement et sur le Salon lui-même, les moyens de communication et d'information seront renforcés. Grâce aux applications mobiles, il sera possible de préparer sa visite et de sélectionner les événements à ne pas manquer. Une aide précieuse pour optimiser son temps.

INDUSTRIE

A350-1000, au sommet de la gamme – **P. 07** • Deuxième vague des travaux du CORAC – **P. 08** • Accompagner l'essor du drone professionnel – **P. 10** • L'ONERA, un atout clé pour la filière aérospatiale – **P. 12** • Pôles de compétitivité : des moteurs régionaux pour la recherche – **P. 13** • La France mène une coopération industrielle active avec l'étranger – **P. 14** • Le LEAP de CFM entame sa montée en cadence – **P. 15**



A350-1000, au sommet de la gamme

Avec son A350-1000, dont le premier vol est intervenu à la fin novembre 2016, Airbus entend répondre à la concurrence des B777, ancienne et nouvelle générations, de Boeing.

L'AIRBUS A350-1000 a effectué son second vol d'essai en janvier 2017.

Crédit photo : P. Pigeyre/master films/Airbus S.A.S. 2017

Grâce à l'A350-1000, la famille A350 XWB comprend, à présent, trois membres : l'A350-800, commercialisé à huit exemplaires, l'A350-900, déjà livré à 70 exemplaires à la fin février 2017, et l'A350-1000, le dernier-né. Avec ses presque 74 mètres de longueur, *« l'A350-1000 est le plus grand des membres de la famille A350 XWB. L'allongement de son fuselage lui permet d'offrir 40 sièges supplémentaires par rapport à l'A350-900. C'est un avion totalement optimisé, puisque son rayon d'action est identique à celui de la version 900, soit 14 800 kilomètres »*, souligne François Obé, directeur Marketing produit A350. Pour supporter une masse maximale augmentée de 40 tonnes, l'appareil est doté d'un train d'atterrissage principal comportant désormais douze roues au lieu de huit. La poussée des réacteurs Rolls-Royce Trent XWB-97 équipant la version 1000 a, en outre, été accrue de 15 %. Pour autant, l'A350-1000 – qui a bénéficié du soutien de l'État français au travers d'avances remboursables – partage 95 % de pièces de rechange communes avec la version 900. Il intègre également 54 % de matériaux composites dans toute sa structure, y compris les ailes. Outre des émissions réduites de CO_2 (25 % de moins que les avions qu'il remplace) et de NOx (28 % en dessous des normes en vigueur), l'A350-1000 se distinguera aussi par son niveau sonore particulièrement faible. Cette signature sonore devrait, en effet, être inférieure en marge cumulée de 15 EPNdB* par rapport aux normes du chapitre 4 de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI).

A350-1000 vs Boeing 777

Avec une capacité d'emport portée à 366 sièges en configuration trois classes, le dernier-né d'Airbus se positionne comme un redoutable concurrent des Boeing 777-300ER et 777-9 (ex-X). Sa consommation de carburant est inférieure de 25 % à celle du Boeing 777-300ER, par exemple. Ses coûts opérationnels sont, en outre, réduits du même ordre. Des atouts indéniables pour Airbus, qui entend ainsi s'arroger une part substantielle des 8 100 appareils de cette catégorie qui pourraient être vendus au cours des vingt prochaines années. À la fin janvier 2017, le constructeur européen avait déjà placé 821 A350, dont 211 de la nouvelle version 1000. Les premiers A350-1000 arriveront en flotte chez Qatar Airways, compagnie de lancement, au cours du second semestre 2017. Ils remplaceront notamment des A340-600 sur des liaisons long-courriers vers les États-Unis et l'Asie au départ du hub de Doha. United Airlines a, pour sa part, prévu de renouveler une partie de ses Boeing 747-400 avec des A350-1000 commandés à 35 exemplaires.

PAR Olivier Constant

* *Effective Perceived Noise Decibel.*

Une certification attendue au second semestre 2017

_La campagne d'essais en vol de l'A350-1000 devant conduire à la certification conjointe AESA/FAA* a débuté le 24 novembre 2016. C'est à cette date, en effet, que le premier des trois appareils concernés par ces essais, d'une durée prévue de 1 600 heures environ, a effectué son premier vol au départ de Toulouse. Son rôle est d'ouvrir l'enveloppe de vol, de valider la manœuvrabilité et d'effectuer les tests de charge et de freinage au sol. Le deuxième appareil, qui vole depuis le 10 janvier 2017, est plus spécifiquement dédié aux essais moteurs, générateurs et systèmes de puissance à bord, et aux vols dans des conditions climatiques extrêmes. Enfin, le troisième, en vols d'essai depuis le 7 février 2017, est le seul équipé d'une cabine passagers complète. Il permettra de réaliser les essais de certification liés aux opérations commerciales. La certification de l'A350-1000 aura lieu au second semestre 2017.

* Agence européenne de la sécurité aérienne/ *Federal Aviation Administration* (autorité américaine de l'Aviation civile).

Deuxième vague des travaux du CORAC

L'année 2016 a vu le lancement de la deuxième vague de projets de recherche définis par le Conseil pour la recherche aéronautique civile (CORAC), s'appuyant sur une première vague aux résultats très encourageants.

Les résultats des premiers travaux issus du CORAC devraient permettre de réduire encore de 15 à 20 % la consommation de carburant, et ainsi les émissions de CO_2 d'un avion commercial. Dans le même temps, le bruit pourrait être diminué de 5 à 10 EPNdB[1].

« La première vague des projets de recherche a en effet permis d'obtenir des résultats intéressants, et ce, tant en termes de performances environnementales que de réduction de la masse structurale, par une utilisation optimisée des matériaux composites, une avionique plus performante, une amélioration de la performance des moteurs et une gestion optimisée de l'énergie à bord, en particulier électrique, permettant d'en prélever moins sur les moteurs », explique Anne-Laure Gaumerais, adjointe au chef du bureau de la politique de soutien à la recherche de la DGAC.

Stimuler, fédérer et coordonner

Rappelons que la création du CORAC, installé en juillet 2008, s'est inscrite dans une volonté de stimuler, de fédérer et de coordonner les efforts de recherche et d'innovation pour que les prochaines générations d'aéronefs répondent à des exigences accrues de compétitivité, de sécurité et de protection environnementale. S'inspirant du modèle de l'ACARE[2], il regroupe, sous l'impulsion de la DGAC et du GIFAS[3], l'ensemble des acteurs français du secteur du transport aérien, c'est-à-dire l'industrie aéronautique, les compagnies aériennes, les aéroports, l'ONERA[4], les acteurs institutionnels et les ministères concernés.

Le CORAC a établi une feuille de route technologique pour la recherche, qui constitue la base d'une stratégie ambitieuse et coordonnée. Le travail collaboratif qui en est issu est financé à parité entre l'État et l'industrie, la part de l'État étant jusqu'à présent assurée par le budget dédié de la DGAC ou le volet aéronautique du programme investissement d'avenir (PIA).

Crédit photo : Q.Reytinas/Thales

COCKPIT AVIONICS 2020. Avionique de nouvelle génération pour hélicoptère.

« La qualité et la participation active des représentants que délèguent l'État et les industriels aux réunions de travail du CORAC témoignent de l'importance qui lui est accordée. »

FRÉDÉRIC LESCURE / BUREAU DU COMITÉ AÉRO-PME DU GIFAS

Quatre grands thèmes

Cette feuille de route comprend quatre volets, à savoir la propulsion, les aérostructures, l'avionique et l'énergie. À partir de ces thèmes ont été élaborées des plates-formes de démonstration technologique associant des grands donneurs d'ordre et des entreprises partenaires à des sous-traitants, pour un total de 300 participants. La DGAC, qui a contribué à l'élaboration de la feuille de route et des plates-formes, suit aujourd'hui avec la DGA[5] et l'ONERA la bonne exécution de ces projets de recherche, notamment au moyen de réunions périodiques de

Crédit photo : ETW-T. Berg

PROJET DE JET D'AFFAIRES, Falcon LSBJ (*Low Sweep Bizjet Concept*) de Dassault Aviation, à double empennage, pour masquer le bruit des moteurs vers le sol.

suivi donnant lieu à des rapports d'avancement. Deux vagues se sont succédé jusqu'à présent. La première, lancée entre 2011 et 2013, s'est concrétisée par six plates-formes de démonstration technologique et a permis d'obtenir les résultats précédemment cités. En 2016, deux nouvelles plates-formes ont été lancées. Elles ont respectivement pour thème les systèmes embarqués et les fonctions avancées – dont le but est de préparer une nouvelle génération de cockpits avec assistance au pilote améliorée –, ainsi que l'usine aéronautique du futur, dont l'objectif est notamment d'introduire des technologies innovantes dans les processus de production.

Un groupe dédié à l'environnement

Au sein du CORAC, un sous-groupe, baptisé Réseau thématique environnement (RTE), a pour objectif d'étudier l'impact du transport aérien sur l'environnement, afin de mieux comprendre les phénomènes physiques mis en jeu et d'en objectiver les effets. Ses travaux s'effectuent selon trois thèmes d'études : le climat (relativement au vol des avions en croisière), la qualité de l'air et le bruit (au niveau local, autour des aéroports).

Le thème du climat est aujourd'hui le plus avancé, avec des projets de recherche lancés depuis quatre ans. Ceux-ci portent sur l'impact des traînées de condensation, générées dans certaines conditions par les avions en croisière, et qui se transforment par la suite en cirrus induits. Les premiers résultats sont attendus en 2017. D'autres projets suivront.

Après un premier rapport publié en juillet 2012, le deuxième sujet a suscité un projet de recherche sur la qualité de l'air aéroportuaire, en prenant en compte toutes les sources d'émissions possibles, incluant notamment les véhicules au sol, les réactions chimiques pouvant intervenir ainsi que l'influence des conditions météorologiques. Un projet préliminaire, centré sur la simulation de ces phénomènes de dispersion, a été lancé en 2016 et prévoit la consultation de l'ensemble des acteurs. Ses résultats sont attendus d'ici à la fin 2018. Sur la base de ces résultats, un second projet, associant notamment un aéroport partenaire et son Association agréée de surveillance de la qualité de l'air (AASQA), sera lancé par la suite.

Enfin, les travaux envisagés sur le bruit ne portent pas sur les causes des nuisances sonores elles-mêmes, mais visent la réduction de la gêne exprimée par les personnes au sol. Il s'agit de comprendre les facteurs qui influencent cette gêne. Un rapport sur l'état de l'art a été remis en décembre 2015.

PAR *Régis Noyé*

1. *Effective Perceived Noise Decibel.*
2. Advisory Council for Aeronautics Research in Europe.
3. Groupement des industries françaises aéronautiques et spatiales.
4. Office national d'études et de recherches aérospatiales.
5. Direction générale de l'armement.

Crédit photo : Q.Reyrinas/Thales

ECRAN du projet de cockpit Avionics 2020.

En direct

Réunion au Salon du Bourget

_Le CORAC étant présidé par le ministre en charge des Transports, une réunion au sommet a lieu une fois par an en sa présence, en général au mois de juin. Tous les deux ans, cette réunion se tient évidemment dans le cadre du Salon du Bourget. Elle est l'occasion de faire un point général sur les travaux en cours et les perspectives, avec la participation de Patrick Gandil, directeur général de la DGAC, ainsi que des dirigeants des entités membres du CORAC. Le comité de pilotage se réunit, quant à lui, une fois par mois.

Accompagner l'essor du drone professionnel

Le Conseil pour les drones civils (CDC) coordonne les efforts des acteurs de la filière. Ses travaux contribuent au maintien de la France à la pointe de la recherche et de l'évolution réglementaire.

Crédit photo : R. Metzger/DGAC-STAC

PRÉSENTATION ET ÉVOLUTION DE DRONES lors d'une formation au pilotage sur un site dédié dans le Val-d'Oise.

« La question des opérations de grande élongation amène à traiter une bonne partie des verrous technologiques qui limitent l'exploitation des drones. »

CARINE DONZEL / ADJOINTE AU SOUS-DIRECTEUR DE LA CONSTRUCTION AÉRONAUTIQUE À LA DIRECTION DU TRANSPORT AÉRIEN (DTA)

Au vu de ses résultats en 2016, le dynamisme de la filière professionnelle du drone civil n'est plus à démontrer. Elle a généré l'an dernier 160 millions d'euros de chiffre d'affaires, représentant 9 000 emplois directs répartis entre 3 500 opérateurs (50 en 2012) et 25 constructeurs. Son essor rapide résulte de la conjonction d'une réglementation équilibrée et innovante, d'un tissu de PME particulièrement dynamique, d'une longue tradition aéronautique française et d'utilisateurs visionnaires. Cette jeune filière doit aujourd'hui relever certains défis, pour mieux répondre aux besoins des donneurs d'ordre, alors que les enjeux européens et internationaux se concrétisent. Pour accompagner son développement, la France a créé en 2015 le Conseil pour les drones civils (CDC) qui a organisé son premier forum, le 17 novembre 2016, au siège de la DGAC. *« Ce forum visait à présenter officiellement le CDC aux acteurs de la filière et à exposer l'état d'avancement des travaux qui avaient déjà été conduits à cette date »*, explique

Carine Donzel, adjointe au sous-directeur de la construction aéronautique à la Direction du transport aérien (DTA).

Faire sauter les verrous technologiques

Depuis, le CDC a poursuivi ses travaux dans trois domaines déterminants pour l'avenir de la filière. En premier lieu, le CDC travaille activement sur les opérations dites de grande élongation. Il s'agit des vols au cours desquels des drones, volant à 150 mètres de hauteur, s'éloignent de plusieurs centaines de kilomètres de leur point de départ avant d'y revenir en suivant des réseaux linéaires au sol (lignes électriques ou voies ferrées par exemple) pour réaliser des activités de surveillance ou d'inspection.
« La question des opérations de grande élongation amène à traiter une bonne partie des verrous technologiques qui limitent l'exploitation des drones. Cela concerne en particulier le lien de commande et contrôle, qui est perdu au-delà de 15 à 20 kilomètres aujourd'hui pour des vols à cette hauteur. Elle conduit aussi à travailler sur la capacité du drone à évoluer dans l'espace aérien en toute sécurité, au milieu des autres usagers », explique Carine Donzel. Le premier axe de travail de la démarche "grande élongation" se propose de partir des drones existants pour parvenir à une *« utilisation préindustrielle au cours de l'année 2018 »* au-dessus de zones peu peuplées. Le second s'inscrit dans une perspective à plus long terme. Après une étude préliminaire en cours, un projet de recherche et développement (R&D) sera lancé pour construire un démonstrateur fonctionnel de drone de grande élongation.

Le drone comme "outil métier"

Le deuxième sujet du CDC vise à ajouter un scénario réglementaire aux quatre qui existent déjà dans les textes français. Sur le fond, il s'agit d'y considérer le drone comme un "outil métier", de créer *« un mode d'exploitation particulier grâce auquel un agriculteur ou un industriel pourrait utiliser un drone pour son propre compte, sur un site donné, un champ, des bâtiments, des pylônes, etc., quand il le souhaiterait et moyennant une limitation du volume d'évolution du drone au site en question »*, poursuit Carine Donzel. Dans ce schéma, l'utilisateur – un professionnel du secteur considéré – reçoit une formation aéronautique réduite, à l'issue de laquelle il ne passe pas d'examen. En contrepartie, il ne peut agir que pour son propre compte.
Le troisième point sur lequel commence à travailler le CDC concerne l'intégration des drones dans l'espace aérien. Celle-ci présente en effet certaines difficultés, compte tenu des caractéristiques de ces aéronefs (vol lent, trajectoires adaptées aux missions, hauteur inhabituelle) et de leurs capacités encore réduites de détection et d'évitement en vol. Cette intégration est la clé du développement ultérieur de la filière. Violeta Bulc, commissaire européenne aux Transports de l'Union européenne (UE), a demandé que lui soit présenté un premier concept de gestion du trafic d'aéronefs non habités d'ici fin juin 2017. La DGAC et le CDC figurent au nombre des parties prenantes européennes consultées pour élaborer ce projet piloté par SESAR JU*.

L'Europe prend la main

Pionnière en la matière, la France a établi une réglementation applicable aux drones dès 2012, qu'elle a depuis améliorée à deux reprises. Une première fois en 2015, puis en octobre 2016 avec la "loi drone", élaborée sur la base d'un rapport du secrétariat général de la défense et de la sécurité nationale sur les risques induits par un usage malveillant des drones. Ses décrets d'application *« font l'objet d'un travail interministériel aujourd'hui en cours. La DGAC est directement concernée par les obligations d'immatriculation des drones, et de leur enregistrement, la formation des télépilotes et les limitations de capacité prévues par la loi »*, relève Richard Thummel, adjoint au directeur de la Direction de la sécurité de l'aviation civile (DSAC), qui ajoute que l'un des objectifs de la loi, dans le cadre de la protection de sites sensibles, vise à *« réduire les fausses alarmes par l'identification des "drones coopératifs" »*.
Par ailleurs, la révision du règlement de base européen, qui crée l'Agence européenne de la sécurité aérienne (AESA) et fixe les règles de sécurité de l'aviation civile en Europe, prévoit le transfert des compétences en matière de drones à l'UE. *« L'AESA a d'ores et déjà été mandatée par la Commission pour préparer une réglementation en la matière »*, indique Richard Thummel, qui souligne que, en coopération avec son industrie au sein du CDC, *« la France exprime une position de plus en plus écoutée sur la scène européenne »*.

PAR *François Blanc*

*Single European Sky ATM Research Joint Undertaking (entreprise conjointe pour la recherche sur la gestion du trafic aérien dans le Ciel unique européen).

© R. Metzger/DGAC- STAC

Les missions du CDC

_Le Conseil pour les drones civils (CDC) est voué à la structuration de la filière des drones. À ce titre, il organise et entretient le dialogue entre tous ses membres et coordonne les efforts des acteurs français pour développer le marché du drone civil, tant au niveau national qu'à l'export. Il rassemble, sur la base du volontariat, toutes les parties prenantes de la filière française : constructeurs, opérateurs, organismes de formation, fédérations et syndicats professionnels, mais aussi le Groupement des industries françaises aéronautiques et spatiales (GIFAS), ou encore l'Union des aéroports français (UAF), des organismes de recherche, les pôles de compétitivité, les assureurs, juristes, etc. Y siègent également différents services de l'État, dont la DGAC, de grands groupes intéressés par la mise en œuvre de drones (SNCF, RTE, EDF, Enedis, GRTgaz, VINCI). Orange et Bouygues Telecom sont également présents, dans la perspective de développements dans le domaine des liens de commande et contrôle des drones.

L'ONERA, un atout clé pour la filière aérospatiale

Acteur central du leadership français et européen dans le domaine aéronautique et spatial, l'ONERA[1] développe son action de recherche en lien étroit avec les acteurs de la filière et la DGAC. Son président-directeur général, Bruno Sainjon, nous dévoile la trame et les orientations de ce processus complexe.

© ONERA

« La commémoration des 70 ans de l'ONERA a mis en évidence sa capacité à couvrir l'ensemble des domaines civil, militaire et dual. »

BRUNO SAINJON / PRÉSIDENT-DIRECTEUR GÉNÉRAL DE L'ONERA

Quelle est l'implication de l'ONERA dans les travaux du CORAC ?

◆ **BRUNO SAINJON :** L'ONERA participe aux différents comités – pilotage, feuille de route et opérationnel – du Conseil pour la recherche aéronautique civile (CORAC), et il a été mandaté en 2016 pour animer un groupe de réflexion sur les sujets de bas TRL[2], le niveau le plus scientifique des recherches. Cela nous permet d'avoir de précieuses indications sur les besoins à long terme des partenaires industriels et ainsi de garantir un bon alignement de nos programmes en amont avec leurs développements ultérieurs. La réunion du comité stratégique de filière, le 6 janvier, a d'ailleurs reconnu la nécessité d'un soutien pérenne à la filière aéronautique en R&T (recherche et technologie) dans le cadre d'un partenariat entre la DGAC et l'ONERA.

La DGAC a demandé à l'ONERA de mener plusieurs programmes de recherche pour améliorer la connaissance des phénomènes complexes liés à l'environnement des aéronefs. Comment l'industrie aéronautique pourra-t-elle s'approprier les résultats de ces recherches ?

◆ **B. S. :** La DGAC a confié à l'ONERA en 2016 des recherches sur cinq domaines : les tourbillons de sillage, le crash, la foudre, le givrage et le feu. Des représentants de l'industrie aéronautique figurent dans les comités scientifiques et de pilotage de ces études, et l'avancement des travaux leur est régulièrement présenté. Ces travaux donneront lieu à des publications scientifiques qui seront utiles à la filière. Les premières appropriations concrètes sont envisageables dès la mi-2018.

Le secteur des drones civils a besoin de nouvelles solutions technologiques pour mieux répondre aux attentes des grands donneurs d'ordre. Quels sont les travaux de l'ONERA dans ce domaine ?

◆ **B. S. :** L'ONERA a nommé début 2016 un directeur de programme transverse sur cette question. Les travaux conduits portent sur de nombreuses problématiques majeures : la sécurisation du vol de ces machines, la fiabilisation de l'avionique, le pilotage automatique, la capacité de ces machines à se reconfigurer en cas d'aléas – champ où l'ONERA figure parmi les leaders mondiaux –, ainsi que leur insertion dans le trafic aérien. Nous anticipons déjà sur les futurs drones, plus lourds. Nous travaillons aussi sur les performances de ces machines, capteurs, autonomie de déplacement et de décision. De plus, nous participons activement au Conseil pour les drones civils mis en place par la DGAC, et le SGDSN[3] nous a demandé de conduire des travaux sur la lutte contre les drones malveillants.

L'ONERA a fêté en 2016 ses 70 ans d'existence. Pour le futur, comment vont évoluer ses activités de recherche ?

◆ **B. S. :** La commémoration des 70 ans de l'ONERA a mis en évidence sa capacité à couvrir l'ensemble des domaines civil, militaire et dual. C'est un cas rare en Europe, et c'est une richesse. Notre modèle est d'ailleurs copié ailleurs dans le monde. Début 2016, nous avons élaboré notre plan stratégique scientifique, ou PSS, en lien étroit avec les acteurs étatiques et industriels. Nous allons approfondir nos champs de recherche traditionnels, comme les moyens d'essais ou les techniques de mesures avancées, mais aussi renforcer nos activités dans d'autres domaines, notamment les logiciels embarqués, les outils numériques ou les nouvelles configurations d'aéronef, du type aile volante ou avion à aile haubanée. Dans le domaine de la réduction du bruit, notre expertise nous positionne comme leader en Europe. Elle nous a aussi permis d'être choisi par la NASA pour mener des travaux en bilatéral et de signer un accord de coopération renforcée en septembre 2016. C'est le cas également avec le JAXA[4] au Japon. Le contrat d'objectifs et de performances, signé à la fin 2016 avec l'État français pour la période 2017-2021, confirme l'ONERA dans ses missions et précise les principales attentes des services officiels, conformes au PSS.

PROPOS RECUEILLIS PAR *Gilmar Martins*

1. Office national d'études et de recherches aérospatiales.
2. *Technology Readiness Level.*
3. Secrétariat général de la défense et de la sécurité nationale.
4. *Japan Aerospace Exploration Agency.*

Pôles de compétitivité : des moteurs régionaux pour la recherche

Complémentaires des travaux du Corac, trois pôles de compétitivité aéronautiques fédèrent et coordonnent la recherche au niveau régional, en laissant place à l'initiative.

Crédit photo : SAFE Cluster

LES ADHÉRENTS DU PÔLE PÉGASE, sur le pavillon régional PACA au Salon du Bourget 2015.

Autour des grands groupes qui structurent la filière aéronautique et spatiale française s'est constitué un écosystème d'entreprises, petites et grandes, et de laboratoires, dont la plupart se sont regroupés au sein de trois pôles de compétitivité. Ces regroupements, qui peuvent compter jusqu'à plus de 600 membres, se sont effectués à une échelle régionale et autour de plusieurs domaines de compétence ciblés. Les trois pôles aérospatiaux français sont donc : en Ile-de-France, ASTech Paris Région ; en Nouvelle-Aquitaine et Occitanie, Aerospace Valley ; et en région PACA (Provence-Alpes-Côte d'Azur), SAFE Cluster, ce dernier étant issu de la fusion récente des deux pôles Pégase et Risques. D'autres pôles à vocation plus transverse jouent également un rôle important, par exemple EMC2 en Pays de la Loire et Systematic en Ile-de-France. Ayant reçu le label de pôle de compétitivité, ils bénéficient d'un soutien financier de l'État et des collectivités territoriales, qui sont ainsi étroitement associés à la dynamique créée.

Ces pôles ont plusieurs vocations : soutenir l'innovation ; accompagner la croissance de leurs entreprises membres, grâce notamment à la mise sur le marché de nouveaux produits, services ou procédés issus des résultats de projets de recherche ; enfin, constituer de véritables moteurs de croissance et d'emploi en aidant ces entreprises à développer leurs positions sur les marchés, en France et à l'international.

L'accès au Fonds unique interministériel

L'un des rôles essentiels des pôles est d'aider au montage et au développement des projets collaboratifs de recherche et développement (R&D), en vue d'un dépôt à un guichet de financement national ou européen. Pour sa part, la DGAC intervient principalement dans le financement des projets de recherche labellisés par les pôles de compétitivité à travers le Fonds unique interministériel (FUI). Pour être éligible au FUI, ces projets doivent associer au minimum deux entreprises et un laboratoire, et être labellisés par un pôle, qui constitue ainsi un passage obligé. Ils sont ensuite déposés auprès du FUI lors d'appels à projets organisés deux fois par an, au printemps et à l'automne. Dès lors, les ministères participant à ce fonds les analysent en regard des politiques publiques qu'ils portent. Après cette étape, les résultats de ces analyses sont ensuite transmis aux collectivités locales, qui se positionnent sur le financement de tel ou tel partenaire dans chaque projet. Enfin, le pôle assure, avec les ministères compétents, le suivi technique et peut accompagner les porteurs pour la valorisation des résultats.

Étant investis de missions régaliennes, les pôles sont en partie financés par l'État. Cette participation émane de la Direction générale de l'armement (DGA), direction avec laquelle la DGAC travaille en étroite collaboration sur le soutien à la recherche aéronautique (*voir article CORAC**), et de la Direction générale des entreprises (ministère de l'Économie et des Finances).

Les pôles offrent à la DGAC un relais vers l'écosystème aéronautique et la possibilité de rencontrer les PME. Alors que le FUI lui permet de soutenir les petites et moyennes entreprises du secteur et constitue un élément important de la stratégie de soutien à la recherche aéronautique française, tout à fait complémentaire des travaux du CORAC et de la DGAC en la matière.

PAR *Régis Noyé*

* Conseil pour la recherche aéronautique civile (*voir p. 8 et 9 de ce numéro*).

En chiffres

864 PME engagées au niveau national.

8 projets aboutis en 2016 et 24 encore en cours.

241 projets labellisés au total par le SAFE Cluster, pour un budget total de 579 M€, dont 230 M€ d'aides publiques.

La France mène une coopération industrielle active avec l'étranger

Grâce à des groupes de travail mis en place avec la Chine, la Russie et le Japon, la DGAC exerce une mission de soutien à l'exportation de l'industrie aéronautique française.

Au travers des actions de la Mission de la coopération internationale (MCI), menées avec l'aide de la sous-direction de la construction aéronautique, la DGAC exerce une mission de soutien à l'exportation de l'industrie aéronautique française », explique Bertrand de Lacombe, chef de la MCI. Ces actions se traduisent notamment par l'animation de groupes de travail de coopération industrielle, mis en place avec trois pays : la Russie, la Chine et le Japon.
« Nous organisons avec chacun d'eux des rencontres bilatérales, en présence des entreprises et des administrations des deux pays. Il est d'ailleurs à noter que nos collègues étrangers relèvent des ministères de l'Industrie ou de l'Économie, ce qui souligne la particularité française de confier la promotion de son industrie aéronautique nationale à son autorité de l'aviation civile », souligne encore Bertrand de Lacombe.

Partenariats industriels ou capitalistiques

Les objectifs de ces groupes de travail sont essentiellement de créer des liens visant à encourager les projets communs, voire d'aider à la réalisation de partenariats industriels ou capitalistiques. Outre l'achat proprement dit de produits par le pays partenaire, nécessitant un support technique ou financier, cette coopération peut prendre plusieurs aspects.
Il peut s'agir, par exemple, de fournir des équipements, des composants ou des services répondant à des demandes de production française. Cela peut aussi concerner une implantation destinée à accroître la pénétration d'un marché : c'est notamment le cas en Chine, avec la chaîne d'assemblage A320, depuis 2007, et le nouveau centre de finition A330, opérationnel en septembre prochain, tous deux implantés à Tianjin. La co-entreprise PowerJet, créée en 2004 entre Safran Aircraft Engines et NPO Saturn pour assurer la motorisation du SuperJet 100 de Sukhoi (SSJ 100) avec le moteur SaM146, concrétise le partenariat capitalistique avec la Russie.
Des projets communs de recherche peuvent également être engagés, par exemple par le CNRS, en vue du développement avec des partenaires japonais d'un robot humanoïde, capable d'effectuer certaines tâches de maintenance. Dans tous les cas, des précautions sont prises lors des échanges, visant à préserver la confidentialité des savoir-faire.
La coopération peut enfin se faire au niveau réglementaire ou fiscal, par exemple afin d'alléger des procédures ou des droits de douane, et ce, grâce au dialogue qui aura pu s'instaurer entre les deux partenaires.

Réunions annuelles

Menées au seul niveau de la DGAC dans les cas de la Chine et du Japon, les actions se font avec la Russie dans le cadre plus large du Comité économique, financier, industriel et commercial franco-russe (CEFIC) présidé par les ministres de l'Économie des deux pays. En règle générale, les groupes de coopération industrielle se réunissent une fois par an, en alternance en France et dans l'autre pays. Les dernières réunions se sont tenues à la fin 2016 avec le Japon, à Toulouse et à Paris pour visiter Airbus, Thales et Air France Industries, et avec la Russie, à Kazan (Tatarstan), avec notamment des visites de Kazan Helicopters et d'un centre de fabrication additive. Avec la Chine, la prochaine réunion devrait se tenir en France au printemps 2017.
PAR Régis Noyé

« La France est l'un des rares pays au monde à bénéficier d'une industrie aéronautique puissante et qui couvre toute la chaîne d'activité. Notre mission, dans le respect des règles de concurrence, est de conforter sa place, en étant aux côtés de nos entreprises. »
BERTRAND DE LACOMBE / CHEF DE LA MCI

MAQUETTE DU FUTUR CENTRE DE FINITION de l'Airbus A330, opérationnel en septembre 2017 à Tianjin, en Chine.

Crédit photo : Airbus S.A.S. 2017

Le LEAP de CFM
entame sa montée en cadence

Produits parallèlement au CFM56, environ 500 exemplaires du tout nouveau moteur LEAP de CFM International devraient être livrés cette année. Les premiers mois d'exploitation sont en tout point conformes aux attentes des clients et du motoriste.

L'entreprise CFM International, société commune détenue à parité par Safran Aircraft Engines et General Electric, semble en mesure de rééditer avec le moteur LEAP l'énorme succès commercial qu'elle a connu avec le CFM56. À la fin 2016, elle avait déjà vendu plus de 12 200 exemplaires de son dernier-né. Un résultat commercial exceptionnel qui pourrait être confirmé dans les années à venir, le LEAP étant à la fois source unique du Boeing 737 MAX, source occidentale unique pour le Comac C919 et l'une des deux options de motorisation sur l'Airbus A320neo.

En effet, ce moteur possède bien des atouts. À commencer par sa consommation de carburant, réduite de 15 % par rapport à son prédécesseur. Il émet, en outre, 50 % de NOx en moins par rapport aux normes CAEP*/6. Et surtout, l'objectif est d'offrir, dès l'entrée en service du LEAP, un taux de fiabilité similaire à celui du CFM56.

La compagnie turque Pegasus Airlines peut déjà témoigner de cette excellence opérationnelle, puisqu'elle s'est vu remettre le premier A320neo équipé de moteurs LEAP-1A en août 2016. *« Dès le second jour d'utilisation, l'appareil a effectué huit rotations dans la même journée. Les pointes d'utilisation sont, aujourd'hui, de 11 par jour, et la disponibilité est au rendez-vous. Enfin, six mois après sa mise en service, le LEAP a été livré à une demi-douzaine de compagnies aériennes. Le moteur est bien né et a démontré sa capacité à s'introduire de manière transparente dans les flottes en service »*, se félicite Sébastien Imbourg, directeur des trois programmes LEAP au sein de Safran Aircraft Engines.

Plus de 2 000 moteurs LEAP par an en 2020

La montée en cadence des livraisons constitue un autre facteur clé du succès du programme. CFM International l'a bien préparée en amont avec les fournisseurs, puisque les premières réflexions datent du début de la décennie. *« La société a sélectionné deux sources au minimum pour les grandes références de pièces »*, explique Adrien Kippelen, chef du bureau des Grands programmes à la sous-direction de la Construction aéronautique de la Direction du transport aérien (DTA). Safran a également investi dans de nouvelles capacités industrielles en France et aux États-Unis pour produire les aubes et carters de soufflante de nouvelle génération en matériaux composites 3D tissés RTM. Le motoriste a également accompagné ses fournisseurs, qui ont investi dans plus de 50 usines ou extensions pour contribuer à la montée en cadence.

Alors qu'il a fallu plus de trente ans pour atteindre une production annuelle record de près de 1 700 moteurs CFM56 en 2016, il n'en faudra qu'un peu plus de quatre pour atteindre le nouveau rythme record de plus de 2 000 moteurs LEAP produits à l'horizon 2020.

Après les 77 exemplaires livrés l'année dernière, 2017 sera une nouvelle année décisive pour le programme LEAP. Les 500 livraisons prévues cette année couvrent, en effet, les trois versions LEAP-1A, -1B et -1C, puisque Boeing compte livrer ses premiers Boeing 737 MAX équipés de moteurs LEAP-1B à la fin du premier semestre de cette année. Quant au chinois Comac, il pourrait tester en vol son premier C919 équipé de moteurs LEAP-1C au cours du printemps 2017. La réussite de ce programme est d'autant plus importante que le marché chinois pourrait représenter près de 20 % du marché mondial à l'horizon 2035.

PAR *Olivier Constant*

Crédit photo : A. Daste/Safran

ASSEMBLAGE final du moteur LEAP.

Le moteur LEAP en chiffres

Plus de
12 200 commandes
(à la date du 31 mars 2017).

Plus de
2 000 moteurs
à produire par an à l'horizon 2020.

15 % d'amélioration
de la consommation de carburant par rapport au moteur CFM56.

* Committee on Aviation Environmental Protection (Comité de la protection de l'environnement en aviation).

TRANSPORT AÉRIEN

Les aéroports passent au vert – **P. 17** • CORSIA : premier mécanisme mondial de compensation des émissions de CO_2 – **P. 18** • Une dynamique renouvelée pour SESAR 2020 – **P. 20** • Avions suborbitaux : préparer la nouvelle frontière de l'aviation et de l'espace – **P. 22** • Approche satellitaire de précision à Roissy – **P. 23** • Sécurité aérienne : les risques sous haute surveillance – **P. 24** • Analyser le risque terroriste pour mieux le déjouer – **P. 25**

Les aéroports passent au vert

Réduction des émissions gazeuses, préservation de la biodiversité, anticipation des risques liés au changement climatique… Les aéroports français, très présents lors de la COP22 de Marrakech, au Maroc en novembre dernier, accentuent leurs politiques environnementales.

Un an après les accords de Paris, les acteurs du monde aéroportuaire français ont réaffirmé leur engagement à réduire durablement l'impact environnemental de leurs activités à l'occasion de la COP22. Ils ont rappelé leur forte implication dans le programme international Airport Carbon Accreditation (ACA). Les principaux aéroports hexagonaux, à l'instar des aéroports du Groupe ADP et de ceux du groupe VINCI Airports, ont en effet entamé cette démarche de certification de la gestion des émissions de gaz à effet de serre (GES). L'aéroport de Nice-Côte d'Azur était même l'un des invités de marque de cette COP22, après être devenu en 2016 le premier aéroport français à atteindre l'ultime niveau du programme ACA, synonyme de neutralité carbone.

Dans le cadre de la loi sur la transition énergétique*, les aéroports principaux doivent évaluer leurs émissions de GES et de polluants aux horizons 2020 et 2025, étape indispensable dans le cadre de l'élaboration de leurs programmes de réduction de l'empreinte environnementale. Pour les aider, la DGAC a conçu et mis à leur disposition, à la fin 2016, un outil permettant de convertir les prévisions de trafic en prévisions d'émissions des aéronefs au roulage pour les GES et différents polluants.

Crédit photo : C. Leroux/photothèque Air France

AVION de la compagnie HOP! d'Air France.

Concilier biodiversité et activité aéroportuaire

Lors de la COP22, la DGAC et l'association HOP ! Biodiversité, dont elle est partenaire, ont également présenté les actions de gestion de la biodiversité sur les plates-formes aéroportuaires ainsi que les protocoles participatifs mis en place avec la douzaine d'aéroports associés à cette démarche. *« La démarche de HOP ! Biodiversité marque un changement de paradigme important, dans la mesure où l'on ne cherche plus à éliminer une biodiversité considérée jusqu'ici uniquement comme un risque, mais plutôt à préserver cette biodiversité dans le respect de la sécurité aéroportuaire »*, souligne Guillaume Van Reysel, adjoint au chef du bureau de l'environnement à la Direction des transports aériens (DTA). Le projet s'appuie sur des protocoles scientifiques définis par le Muséum national d'histoire naturelle et ouverts à tous les personnels des plates-formes qui le désirent. Encadrés par des spécialistes, les personnels volontaires complètent les inventaires de la biodiversité des espaces aéroportuaires, traités par les scientifiques du Muséum.

Enfin, sur le front des mesures liées au changement climatique, le Service technique de l'aviation civile (STAC) teste actuellement avec plusieurs aéroports une méthode leur permettant de diagnostiquer les risques – pannes de climatisation consécutives à des épisodes de canicule, conséquences d'une montée des eaux, etc. – liés au changement climatique. Vulclim *(voir encadré)*, le nom de cette cartographie des risques, devrait être disponible à la fin de l'année.

PAR Henri Cormier

*Loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte.

Les nombreuses pistes vertes du STAC

_Dans le cadre de son plan stratégique 2013-2017, le STAC a mis en place un programme intitulé "Vers un aérodrome écoresponsable". Il inclut la mise en œuvre d'un projet de recherche et de développement permettant de purifier les eaux polluées par les produits de dégivrage des avions ou de déverglaçage des pistes à l'aide de marais filtrants. Cette technique est aujourd'hui en phase d'expérimentation avancée sur l'aéroport d'Orly. Ce programme intervient également dans le cadre de l'étude Vulclim via la mise en place d'une méthode innovante permettant de qualifier le risque que les différentes manifestations du changement climatique sont susceptibles de faire peser sur les composantes d'un aéroport (pistes, voies de circulation, aérogares, etc.). Enfin, le STAC développe, depuis 2016, ses compétences dans le domaine de la biodiversité afin d'apporter des éléments concrets aux gestionnaires d'aéroports souhaitant préserver la biodiversité sur leur plate-forme tout en maintenant un haut niveau de sécurité aérienne.

CORSIA : premier mécanisme mondial de compensation des émissions de CO_2

L'aviation internationale est le premier secteur économique à se doter d'un mécanisme mondial de compensation des émissions de CO_2. Dénommé CORSIA*, ce dispositif sera opérationnel en 2020.

Crédit photo : M.-A. Froissart/DGAC-STAC

Le monde de l'aviation est entré dans l'histoire en devenant le premier secteur économique à se doter d'un mécanisme universel et contraignant de maîtrise de ses émissions de CO_2 lors de la 39e assemblée de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI), qui s'est déroulée à l'automne 2016. Ce mécanisme complète le dispositif de lutte contre le changement climatique déjà appliqué par l'aviation. La France s'est fortement impliquée en faveur de ce mécanisme qui s'inscrit dans l'objectif que s'est fixé la communauté internationale lors de la COP21 à Paris : limiter l'augmentation des températures en dessous de 2 °C d'ici à la fin du siècle.

Le volet économique d'un concept global

L'aviation civile représente environ 2 % des émissions mondiales de CO_2. Elle se mobilise depuis plusieurs années pour contribuer à la lutte contre le changement climatique. C'est même toute une stratégie déployée sous la houlette de l'OACI au service d'un objectif : stabiliser les émissions de CO_2 au niveau qu'elles atteindront en 2020, en dépit de la prévision de croissance de trafic de 5 % par an. C'est ce que l'on appelle l'objectif de "croissance neutre en carbone 2020".

Pour y parvenir, l'OACI a développé un concept : le panier de mesures. En effet, chaque mesure prise séparément ne peut à elle seule suffire pour atteindre l'objectif de stabilisation des émissions. C'est pourquoi, quatre leviers sont simultanément actionnés : l'amélioration de la performance environnementale des avions grâce aux progrès technologiques, l'optimisation des procédures de vol pour réduire la consommation de carburant, le développement des biocarburants aéronautiques et les mesures économiques visant à rendre payantes les émissions de CO_2 dépassant le niveau autorisé : c'est le système de compensation adopté par l'assemblée de l'OACI. *« Lorsque les transporteurs aériens auront agi de leur mieux sur les trois premiers leviers, ils compenseront, à partir de 2021, les émissions dépassant l'objectif fixé par l'achat de crédits de réduction d'émissions. Ceux-ci seront disponibles sur le marché suite à la concrétisation de projets porteurs de réduction d'émissions de gaz à effet de serre dans d'autres secteurs industriels »*, explique Jonathan Gilad, adjoint à la sous-directrice du développement durable de la Direction du transport aérien (DTA).

La mise en œuvre

Le transport aérien international nécessite des règles globales et harmonisées applicables à tous. Le mécanisme prévoit néanmoins plusieurs phases de mise en œuvre, afin de tenir compte des circonstances particulières et des capacités respectives des différents États dans le monde : une première phase, entre 2021 et 2026, sur la base de volontariat, puis une seconde phase, à partir de 2027, où le dispositif s'appliquera de façon universelle à l'exception d'un certain nombre d'États exemptés en

« L'Union européenne entend garder une position d'avant-garde en matière de lutte contre le changement climatique dans le domaine de l'aviation. »

JONATHAN GILAD /
ADJOINT À LA SOUS-DIRECTRICE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE DE LA DIRECTION DU TRANSPORT AÉRIEN (DTA)

raison de leur niveau de développement, de leur insularité ou de leur faible poids dans le trafic mondial.
Les 67 États volontaires qui participeront à la première phase du CORSIA représentent d'ores et déjà près de 88 % de l'activité aérienne internationale. Des pays ayant une forte activité aérienne tels que la Chine, les États-Unis, les Émirats arabes unis, la Corée du Sud, Singapour, le Japon et le Canada notamment se sont portés volontaires, aux côtés de l'Union européenne, pour s'investir dans la première phase de ce mécanisme. Dès la seconde phase, les États inclus dans le dispositif représenteront plus de 93 % de l'activité aérienne. Ce sont ainsi près de 80 % des émissions de CO_2 mondiales de l'aviation qui seront couvertes par le dispositif.
Sa mise en œuvre nécessite d'avoir des données précises sur les émissions des compagnies aériennes ainsi qu'une procédure de suivi et de vérification de ces émissions au niveau mondial. C'est ce qu'on appelle le MRV (*Monitoring, Reporting, Verification*). Ce dispositif de suivi sera mis en place par l'ensemble des États membres de l'OACI afin qu'il soit possible de connaître, chaque année à partir de 2020, les émissions de CO_2 de l'aviation internationale et ainsi de calculer ses obligations de compensation.
Il faut aussi établir des critères permettant d'évaluer *« la qualité des crédits de réduction d'émission de CO_2 achetés par les transporteurs »*, indique l'expert de la DTA. Si les crédits achetés alimentent un projet dont il s'avère qu'il ne génère pas les bénéfices environnementaux escomptés au départ, ils ne seront pas considérés comme étant de "bonne qualité".

L'Europe à l'avant-garde

Enfin, les registres constituent un élément déterminant du mécanisme de compensation. *« Ils seront indispensables pour y consigner toutes les données du MRV, puis réaliser les calculs destinés à indiquer aux transporteurs aériens quelles seront leurs obligations de compensation*, poursuit-il. *On en a également besoin pour suivre les flux de crédits de réduction d'émissions de CO_2. Ces registres doivent être mis en place au niveau de chaque État, mais il devra en exister un au plan mondial, connecté aux registres nationaux. »* Et il reste moins de trois ans pour mener à bien cette tâche.
Côté européen, il existe depuis le 1er janvier 2012 un dispositif de marché couvrant les émissions de l'aviation et capable de jouer, entre autres, le rôle du registre. Il s'agit de l'EU-ETS (*The UE Emission Trading System*, système d'échange de quotas d'émissions). Avec l'adoption du CORSIA, *« l'Europe doit envisager d'adapter l'UE-ETS afin de prendre en compte l'émergence d'un système mondial »*, souligne Jonathan Gilad ; et ce, d'autant plus sûrement que l'Union européenne *« entend garder une position d'avant-garde en matière de lutte contre le changement climatique dans le domaine de l'aviation »*, conclut-il.

PAR *François Blanc*

La norme CO_2 pour la certification des avions

_Premier volet de l'ensemble des mesures recommandées par l'OACI pour lutter contre le dérèglement climatique, les progrès technologiques appliqués à la construction aéronautique tendent à faire baisser la consommation des avions. Il a ainsi été décidé au niveau mondial de définir une norme de certification des avions pour leurs émissions de CO_2, de façon à inciter les constructeurs à recourir progressivement aux technologies les plus avancées sur le plan environnemental. Cette norme, adoptée en 2016 par le Conseil de l'OACI et applicable dès 2020 tant sur les nouveaux avions que sur les avions déjà en production, est appelée à faire partie des exigences des organismes de certification, comme l'Agence européenne de la sécurité aérienne (AESA) ou l'administration fédérale pour l'aviation des États-Unis (FAA).

* *Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation* (plan pour la compensation et la réduction des émissions carbonées de l'aviation internationale).

Une dynamique renouvelée pour SESAR 2020

Après une première phase fructueuse, la phase 2 du programme SESAR, baptisée SESAR 2020, a été lancée à la fin 2016. Partant des résultats acquis, elle vise à prolonger les travaux entamés et à développer de nouveaux projets.

Crédit photo : S. Cambon/DGAC-DSNA

La phase 2 du programme SESAR, baptisée SESAR 2020, a débuté à l'automne 2016. Son contenu a été établi dans la continuité de la première phase, à partir de ses résultats très encourageants. Elle vise ainsi deux objectifs principaux : d'une part, consolider les premiers résultats et poursuivre le développement des solutions proposées afin de leur faire atteindre un stade de maturité suffisant ; d'autre part, étudier de nouveaux sujets, parfois issus des premières études, et les faire mûrir », explique Patrick Souchu, directeur du programme SESAR au sein de la DGAC.
Rappelons que le programme SESAR (*Single European Sky ATM Research*), lancé en 2004, constitue le volet technologique du Ciel unique européen, visant à moderniser et à harmoniser le système de gestion du trafic aérien européen. La phase 1, consacrée aux travaux de recherche et développement (R&D), s'est déroulée de 2009 à 2016, s'achevant par des résultats concrétisés par le déploiement des premières solutions technologiques qui ont pu être validées. Pas moins de 63 de ces solutions ont été présentées au cours d'un séminaire organisé en juin 2016 par la SESAR JU[1] (*lire* Aviation Civile *n° 379, p. 22*). Trois nouveaux thèmes ont été identifiés : la virtualisation du contrôle aérien, la surveillance de la circulation des drones et la cybersécurité, une problématique transverse et prioritaire que l'on retrouve d'ailleurs dans tous les sujets de SESAR 2020.

La virtualisation du contrôle aérien

L'augmentation du trafic aérien se traduit par une quantité croissante d'informations, nécessaires à sa gestion, dont la circulation entre plusieurs acteurs se fait de plus en plus dense. Face à cette situation a émergé le sujet de la virtualisation du contrôle aérien. Véritablement innovant, ce sujet est issu d'un concept, apparu lors de SESAR 1, qui a déjà pu se concrétiser par des démonstrations qui ont prouvé sa faisabilité, actions pour lesquelles la Direction des services de la navigation aérienne (DSNA) était leader.
Le concept "Virtual Centre" consiste à isoler et à éloigner géographiquement la salle technique

Implication de la DSNA

_Sur 28 projets proposés au total dans le cadre de SESAR 2020, 25 ont été retenus, dont 21 impliquant la Direction des services de la navigation aérienne (DSNA). Parmi ces derniers, la DSNA a le "leadership" sur trois d'entre eux : le projet "SAFE", pour les filets de sauvegarde sur les aéroports (*Airport Safety Nets*) ; le projet "To Be Free", relatif au concept de "Free Routes" ; le projet X-Stream, faisant lui-même suite aux projets "iStream" (optimisation de la gestion des arrivées), sur les thèmes Extended AMAN (*Extended Arrival Manager*, gestionnaire d'arrivée étendu) et Target Time (heure cible d'arrivée).

ENVIRONNEMENT ELECTRONIQUE ERATO (EEE), le nouveau système de contrôle aérien mis en service au centre en route de la navigation aérienne de Bordeaux à la fin 2017.

d'un centre de contrôle (devenant ADSP ou *ATM Data Service Provider*) de la salle de contrôle proprement dite (*Air Traffic Service Unit* ou ATSU). Dans le cadre de la coopération européenne, ce concept nécessite d'harmoniser les échanges de données entre ces deux entités, selon une architecture orientée services. Cette architecture se base sur les principes de partage en temps réel des informations entre tous les acteurs concernés, notamment les centres de contrôle. Baptisée SWIM (ou *System Wide Information Management*), elle a été expérimentée et validée dans SESAR 1.

En lien avec le projet "Coflight Cloud Services", l'objectif est de mener ce système au stade de prototype dans le cadre de SESAR 2020. Cette étape préfigurera une version opérationnelle pouvant faire l'objet d'une proposition de contrat de service basé sur les technologies assurant une parfaite maturité opérationnelle telles que la voix sur IP[2], qui permet le déport d'une communication d'un centre à l'autre. *« Ce concept peut générer des économies dans les coûts de gestion du trafic aérien européen, de par la mutualisation des services et des données qu'il peut permettre entre différents centres de contrôle »*, souligne Guillaume Ramonet, directeur du programme Coflight à la DSNA. L'ANSP (ou *Air Navigation Service Provider)* suisse Skyguide a déjà expérimenté avec succès le principe, avec la transmission des informations de plans de vol traitées à distance par le système Coflight.

Le contrôle des drones

Face au développement des drones civils se pose à la fois le problème de leur intégration au trafic aérien piloté et de leur gestion dans des espaces à basse ou à très haute altitude. La cohabitation avec le trafic IFR (ou *Instruments Flight Rules*) et le trafic aéroport ainsi que la problématique de l'anti-abordage qui en résulte sont des sujets qui ont déjà été lancés dans le cadre de SESAR 2020. Est également apparue, au cours de la recherche exploratoire de SESAR 2020, la nécessité de définir un concept de gestion de trafic spécifique aux drones, baptisé *Unmanned Traffic Management* ou UTM.

La SESAR JU a lancé des appels d'offres à l'été 2016 sur la définition de ce concept UTM et sur des systèmes technologiques qui permettraient de concrétiser certains de ses aspects, comme l'identification et la localisation des drones ou la protection de certains espaces contre leur intrusion. Ces projets démarreront en 2017 et devraient apporter des réponses sur ces questions émergentes.

La cybersécurité se généralise

La cybersécurité, quant à elle, si elle n'avait fait l'objet que d'une étude d'opportunité dans le cadre de SESAR 1, est un thème qui se généralise avec SESAR 2020. Tout projet qui porte sur de nouveaux sujets et utilise de nouveaux systèmes doit en effet inclure désormais une analyse des risques en matière de cybersécurité. Ceci, non seulement pour identifier et quantifier ces risques, mais surtout pour élaborer puis proposer simultanément des solutions de protection.

PAR Régis Noyé

Le calendrier et les ressources allouées à SESAR 2020

_Le budget alloué à SESAR 2020 est issu du programme Horizon 2020 défini par la Commission européenne. Légèrement en baisse, il se monte à 585 millions d'euros, contre 700 millions d'euros pour SESAR 1. Il se répartit en outre sur un nombre supérieur de membres (19 au lieu de 16) depuis le renouvellement des membres de la SESAR JU, opéré en 2016.Le démarrage effectif des 25 projets retenus a eu lieu entre septembre 2016 et janvier 2017 ; ils se développeront jusqu'à fin 2019, date à laquelle devrait suivre une deuxième vague de projets, prévus jusqu'à fin 2022. La suite dépendra logiquement des financements ultérieurement alloués.

Crédit photo : R. Metzger/DGAC-STAC

LA GESTION DU TRAFIC DES DRONES fait partie des projets du programme SESAR 2020.

1. SESAR Joint Undertaking, ou entreprise commune SESAR.
2. Protocole Internet.

Avions suborbitaux : préparer la nouvelle frontière de l'aviation et de l'espace

Afin de préparer le lancement des vols suborbitaux commerciaux, des groupes de travail internationaux et français sont à l'œuvre pour à la fois dresser l'état des lieux dans ce domaine et lancer des réflexions en vue d'un futur cadre réglementaire adapté pour leur exploitation.

L'avènement des vols suborbitaux commerciaux, reporté à plusieurs reprises, pourrait finalement intervenir d'ici à quelques mois. Ces avions suborbitaux, habités ou non, couvriront une large palette de missions. Tout d'abord dans la recherche et la technologie avec des expériences scientifiques en microgravité qui dureront trois à quatre minutes environ contre vingt-cinq secondes seulement pour les vols paraboliques. Ensuite, on pense à ce qu'on appelle communément le "tourisme spatial". Les vols suborbitaux pourront également permettre l'entraînement des astronautes professionnels aux missions orbitales. Enfin, les véhicules suborbitaux pourront aussi contribuer au lancement de petits satellites jusqu'à 500 kg sur orbite basse. Dans le droit fil du coup d'accélérateur qu'a constitué l'attribution en 2004 du X Prize (10 millions de dollars) au projet "SpaceShipOne" de Scaled Composites, de nombreuses initiatives privées se sont développées dans ce nouveau domaine avec l'arrivée de nouveaux acteurs. Ceux-ci développent aujourd'hui des projets aussi emblématiques que sont le "SpacePlane" d'Airbus, les familles "VSH" et "VEHRA" de Dassault Aviation en Europe et avec le "SpaceShipTwo" de Virgin Galactic et le "New Shepard" de Blue Origin aux États-Unis.

Crédit photo : Dassault Aviation/M. Cherfi

AVION SUBORBITAL NON HABITÉ
"VEHRA" de Dassault Aviation lançant un satellite pour sa mise en orbite basse.

En chiffres

80 à 110 km d'altitude : apogée des vols suborbitaux (entre 10 et 12 km pour un avion de ligne).

6 G d'accélération maximale à la rentrée dans l'atmosphère terrestre.

Mach 3,5 : vitesse maximale en fin de phase propulsée.

3 à 4 minutes de microgravité contre 25 secondes pour les vols paraboliques avec avion classique.

Les réflexions s'organisent

Cette dynamique a conduit l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) à mettre en place un groupe de travail sur le transport suborbital à l'automne 2014. Depuis cette année-là, la Direction de la sécurité de l'aviation civile (DSAC) et le Centre national d'études spatiales (CNES) ont été sollicités à de nombreuses reprises par des acteurs français ou étrangers au sujet de la réglementation des opérations suborbitales commerciales ou des ports spatiaux. Parallèlement, un groupe de travail français sur les avions suborbitaux a été créé au sein du COSPACE (Comité de concertation entre l'État et l'industrie dans le domaine spatial) au cours de l'été 2015. Ce groupe de travail réunit tous les trimestres une vingtaine d'experts issus de la DGAC, du CNES, de l'industrie (Airbus, Dassault Aviation, Airbus Safran Launchers, EUTELSAT, etc.), de l'ONERA et de plusieurs ministères, dont ceux en charge du spatial, de la Défense ou encore des Affaires étrangères. *« Ce rassemblement autour d'une même table des acteurs publics et privés a permis de faire un état des lieux et d'établir une feuille de route visant à répondre aux défis de ce secteur émergent »*, explique Patrice Desvallées, adjoint à la directrice de la coopération européenne et de la réglementation de sécurité à la DSAC. Avant d'ajouter qu'*« il faut dès à présent anticiper et imaginer un nouveau cadre juridique et réglementaire souple et stable, s'inspirant du droit aérien et du droit spatial, adapté aux différents types de systèmes suborbitaux, habités ou non, ainsi qu'aux lanceurs aéroportés. Cet exercice prendra du temps, mais il se révélera utile pour l'essor de cette nouvelle industrie »*.

PAR Olivier Constant

Approche satellitaire
de précision à Roissy

L'aéroport de Roissy-Charles de Gaulle a ouvert la voie en Europe aux approches satellitaires de précision EGNOS, qui vont progressivement équiper plusieurs dizaines d'aérodromes français et européens. EGNOS est financé par l'Union européenne, déployé et opéré par une industrie majoritairement française.

Un nouveau type de procédure d'approche de précision est en service sur l'aérodrome de Roissy-Charles de Gaulle depuis avril 2016. Il vient en appoint du classique système ILS[1] basé sur des faisceaux électroniques qui permettent le guidage latéral et vertical des avions jusqu'à la piste. Baptisées LPV 200[2], ces nouvelles approches sont réalisées avec les signaux diffusés gratuitement par le système satellitaire à couverture européenne EGNOS[3]. La dénomination LPV 200 signifie que le système permet des approches aussi précises qu'un ILS de Catégorie I, en matière de minima météorologiques. Il s'agit de minima opérationnels d'au moins 200 pieds (61 mètres) de plafond au-dessus de l'aérodrome et de 550 mètres de visibilité horizontale, à partir desquels les pilotes doivent interrompre leur approche s'ils ne voient pas la piste.

Principes de fonctionnement

Pour permettre aux aéronefs de suivre en toute sécurité la trajectoire de descente *ad hoc* vers la piste, la précision des informations de distance et de hauteur qui leur sont fournies par les satellites GPS doit être améliorée, c'est-à-dire augmentée. C'est ce que permet EGNOS, grâce à une quarantaine de récepteurs GPS de référence répartis sur et autour de l'Europe, dont les coordonnées géographiques sont connues. EGNOS permet de corriger les données GPS brutes captées par les aéronefs, de manière à améliorer leur précision et leur intégrité. Ce principe de correction différentielle du GPS est aussi au cœur du *Ground Based Augmentation System*, qui requiert un récepteur GPS de référence sur chaque aérodrome. Il devrait permettre des guidages jusqu'à des visibilités très faibles (approches tout temps de Catégories II et III) à l'horizon 2025.

Crédit photo : R. Metzger/DGAC-STAC

BOEING B777-228ER (F-GSPE) d'Air France à l'atterrissage, à Roissy-Charles de Gaulle.

En France et ailleurs

EGNOS permet à la DGAC de déployer un véritable réseau de Catégorie I, grâce à un dosage performant et économique d'approches ILS et LPV 200, dont le concept intéresse entre autres certaines compagnies *low cost* en France, estime-t-on à la Direction des services de la navigation aérienne (DSNA). Quatre systèmes de type EGNOS, conformes aux normes *Satellite Based Augmentation System* de l'OACI[4], sont déjà certifiés et compatibles entre eux : en plus d'EGNOS, WAAS est en service aux États-Unis, MSAS au Japon et GAGAN en Inde. Quatre autres systèmes sont en cours de mise en œuvre, en Russie, en Chine, en Corée du Sud – la DSNA a apporté son expertise au groupe Thales pour y déployer un système équivalant à EGNOS, son "clone", d'après les informaticiens – ainsi qu'en Afrique. L'Agence pour la sécurité de la navigation aérienne en Afrique et à Madagascar (ASECNA), dont la France est membre, est aujourd'hui le moteur africain sur ce sujet. Le déploiement d'approches EGNOS est un sujet d'intérêt pour cette région, car l'expérience montre qu'il y est très difficile de maintenir des réseaux ILS, ce qui pose en particulier des problèmes de sécurité des approches.

PAR Germain Chambost

1. *Instrument Landing System.*
2. *Localizer Performance with Vertical guidance approach 200 (lire* Aviation Civile *n° 378, p. 16).*
3. *European Geostationary Navigation Overlay Service.*
4. Organisation de l'aviation civile internationale.

LPV 200 à la place de l'ILS

_« En France, les minima météorologiques qui autorisent des approches de Catégorie I s'appliquent environ 95 % du temps », indique Benoît Roturier, directeur du programme "Global Navigation Satellite Systems" et "Performance Based Navigation" à la DSNA. Ce qui souligne tout l'intérêt opérationnel du LPV 200. La DSNA, en concertation avec les aéroports et les usagers, a donc entrepris de remplacer les ILS, installations coûteuses qui équipaient plus d'une trentaine d'aérodromes. Ces aéroports à faible trafic seront équipés avec le LPV 200 d'ici à la fin 2017.

Sécurité aérienne : les risques sous haute surveillance

La Direction de la sécurité de l'aviation civile (DSAC) développe aujourd'hui le concept de surveillance de la sécurité aérienne basée sur les risques. Avec un objectif : mobiliser les ressources là où les risques et les gains sont les plus importants en termes de sécurité des passagers et des tiers.

CONTRÔLEUSE TECHNIQUE d'exploitation sur l'aéroport de Bordeaux-Mérignac.

Crédit photo : A. Boulssou-MEEM

S'adapter et évoluer en permanence reste le meilleur moyen de maintenir un haut niveau de sécurité. Dès 2004, les premiers règlements européens[1] intégraient le sujet central d'un système de gestion de la sécurité (SGS) visant à formaliser chez les opérateurs une véritable culture de la sécurité fondée sur une démarche structurée et proactive. La surveillance assurée par les autorités n'échappe pas à la règle. La Direction de la sécurité de l'aviation civile (DSAC) développe ainsi aujourd'hui une nouvelle approche de surveillance basée sur les risques ou RBO (*Risk Based Oversight*). Une évolution, plus qu'une révolution, qui vise à faire porter les efforts de l'autorité de surveillance en priorité là où les risques sont jugés les plus importants. Il s'agit donc d'aller au-delà de la seule vérification systématique de la conformité réglementaire pour mobiliser les ressources de surveillance là où elles auront le plus d'impact sur le niveau de sécurité des passagers.

Surveillance ciblée

Apparue dans la réglementation européenne en 2012[2], la démarche RBO introduit une idée d'adaptation des procédures de surveillance en fonction des spécificités des différents opérateurs – notamment les aéroports, les compagnies aériennes, les organismes de formation et de contrôle aérien –, du degré de complexité de leurs activités, des risques évalués et de leurs performances de sécurité. *« La surveillance basée sur les risques fonctionne sur un principe de double modulation,* souligne Richard Thummel, adjoint au directeur de la sécurité de l'aviation civile. *La première porte sur le cycle de surveillance, dont la durée peut être allongée ou raccourcie selon les caractéristiques et les performances de l'opérateur, et la seconde couvre le contenu des thématiques observées pendant ce cycle de surveillance. »* Préparation des vols, formation des équipages, limites de temps de vol pour les compagnies aériennes, par exemple, balisage, pistes, péril animalier, ou encore travaux éventuels du côté des aéroports… Les audits sont adaptés aux risques identifiés dans chaque domaine.

Dialogue critique avec les opérateurs

L'approche RBO nécessite d'établir des profils de risques pour chacun des opérateurs à partir de trois éléments : leur exposition au risque, l'évaluation de leur performance de sécurité fondée sur des critères d'évaluation du SGS et, enfin, leur performance de conformité, laquelle évalue non seulement la conformité aux exigences réglementaires, mais également la capacité de mettre en œuvre des actions correctives. Cette évolution implique en outre l'instauration d'un dialogue critique entre opérateurs et autorité de surveillance. *« Le rôle de l'autorité de surveillance n'est pas de dupliquer purement et simplement le travail accompli par les opérateurs, mais bien d'avoir une évaluation qualitative des risques et de la performance afin d'établir un véritable échange avec eux lors du bilan réalisé en fin d'année »,* note Baptiste Lefèvre, responsable qualité et standardisation à la DSAC et pilote du groupe projet RBO. Après la définition du cadre méthodologique et des outils de cette nouvelle approche de surveillance basée sur les risques, les premiers tests ont débuté auprès de certains exploitants. Le déploiement devrait démarrer quant à lui dès 2018.

PAR Régis Noyé

1. Règlement (CE) n° 550/2004 du Parlement européen et du Conseil du 10 mars 2004 relatif à la fourniture de services de navigation aérienne dans le Ciel unique européen.
2. Règlement (UE) n° 965/2012 de la Commission du 5 octobre 2012 déterminant les exigences techniques et les procédures administratives applicables aux opérations aériennes conformément au règlement (CE) n° 216/2008 du Parlement européen et du Conseil.

En chiffres

252 actes de surveillance des compagnies aériennes.

284 actes de surveillance des aérodromes.

(Nombre d'inspections des exploitants français et d'audits réalisés en 2016 par la DSAC.)

Analyser le risque terroriste
pour mieux le déjouer

Dans un contexte de menace terroriste élevée, le transport aérien reste une cible privilégiée. Depuis deux ans, le Pôle d'analyse du risque pour l'aviation civile (PARAC) effectue des analyses et élabore des propositions visant à anticiper et, *in fine*, mieux contrer ces menaces envers le secteur aérien.

Le risque terroriste a conduit le secteur aérien à renforcer les mesures de sûreté depuis plus d'une quinzaine d'années. *« Après le choc des attentats du 11 septembre 2001, une nouvelle réglementation internationale a été mise en place,* souligne Frédérique Gely, adjointe à la sous-directrice de la sûreté et de la défense de la DGAC. *Cela a généré un dispositif efficace, mais aussi un empilage de mesures coûteuses. Aussi, la DGAC a-t-elle souhaité modifier son approche en se dotant d'une doctrine de sûreté, reposant sur la prise en compte systématique du risque dans la mise en œuvre des mesures de sûreté. L'idée est de construire un système global, cohérent et robuste afin de créer une ligne de défense en profondeur. »* Cette approche de la sûreté basée sur le risque se développe dans un contexte particulier qui a vu notre secteur frappé à quatre reprises en deux ans : deux engins explosifs introduits à bord d'un aéronef – dans le Sinaï et en Somalie – et deux attaques dans la zone publique des aéroports de Bruxelles et d'Istanbul.

Une structure dédiée à l'analyse du risque

Le PARAC, créé en juillet 2014, a pour mission de mettre en œuvre cette nouvelle approche. *« Notre mission est de réaliser une analyse du risque sur les différents segments de l'aviation civile,* explique Olivier Boulnois, chef du PARAC. *Schématiquement, nous déterminons, en lien avec les services de renseignement, les scénarios de menaces les plus crédibles et nous les croisons avec les failles éventuelles des dispositifs de protection des aéroports et des aéronefs. Ce croisement nous permet de déterminer un niveau de risque pour tel aéroport, telle destination, voire tel vol à un moment donné. Ce niveau de risque sert alors de base à la prise de décisions opérationnelles ou à des évolutions normatives. »*

Crédit photo : G. Le Bras/Aéroports de Paris SA

LE PARAC A POUR MISSION DE RÉALISER une analyse des risques au service de la sûreté des passagers, en vol et dans les aéroports.

Des missions bien identifiées

Aujourd'hui, le PARAC est structuré en trois divisions : Menace, Risque sol/air, Vols entrants. La division Menace vise à assurer l'interface avec les services de renseignement et *« à particulariser la menace terroriste contre le secteur aérien, en déterminant la capacité et l'intention de groupes terroristes de nous frapper dans un lieu donné »,* explique Olivier Boulnois.
La division Risque sol/air traite des risques liés au survol des zones de conflit. Sur la base d'informations émanant des services de renseignement sur la dissémination d'armement dans des zones de conflit, l'objectif est de déterminer si les transporteurs aériens peuvent encore les survoler et à quelle altitude, afin d'éviter une tragédie similaire à celle du vol MH17 au-dessus de l'Ukraine. De plus, cette même division pilote un programme de coopération visant à sensibiliser les autorités des pays tiers au risque induit par les armements sol/air et à les aider à y faire face.
Enfin, la division Vols entrants a pour mission de piloter des évaluations d'escales étrangères afin de pouvoir y apprécier l'efficacité des mesures de sûreté aéroportuaires et, sur cette base, de proposer des solutions pour, le cas échéant, contenir le risque associé. Ces missions ne sont cependant pas figées et évoluent avec le risque. Le PARAC travaille également sur les menaces émergentes, telles que les cybermenaces et les drones, et met en place, en lien avec le ministère de l'Intérieur, un programme d'évaluation du "côté ville" des aéroports français.

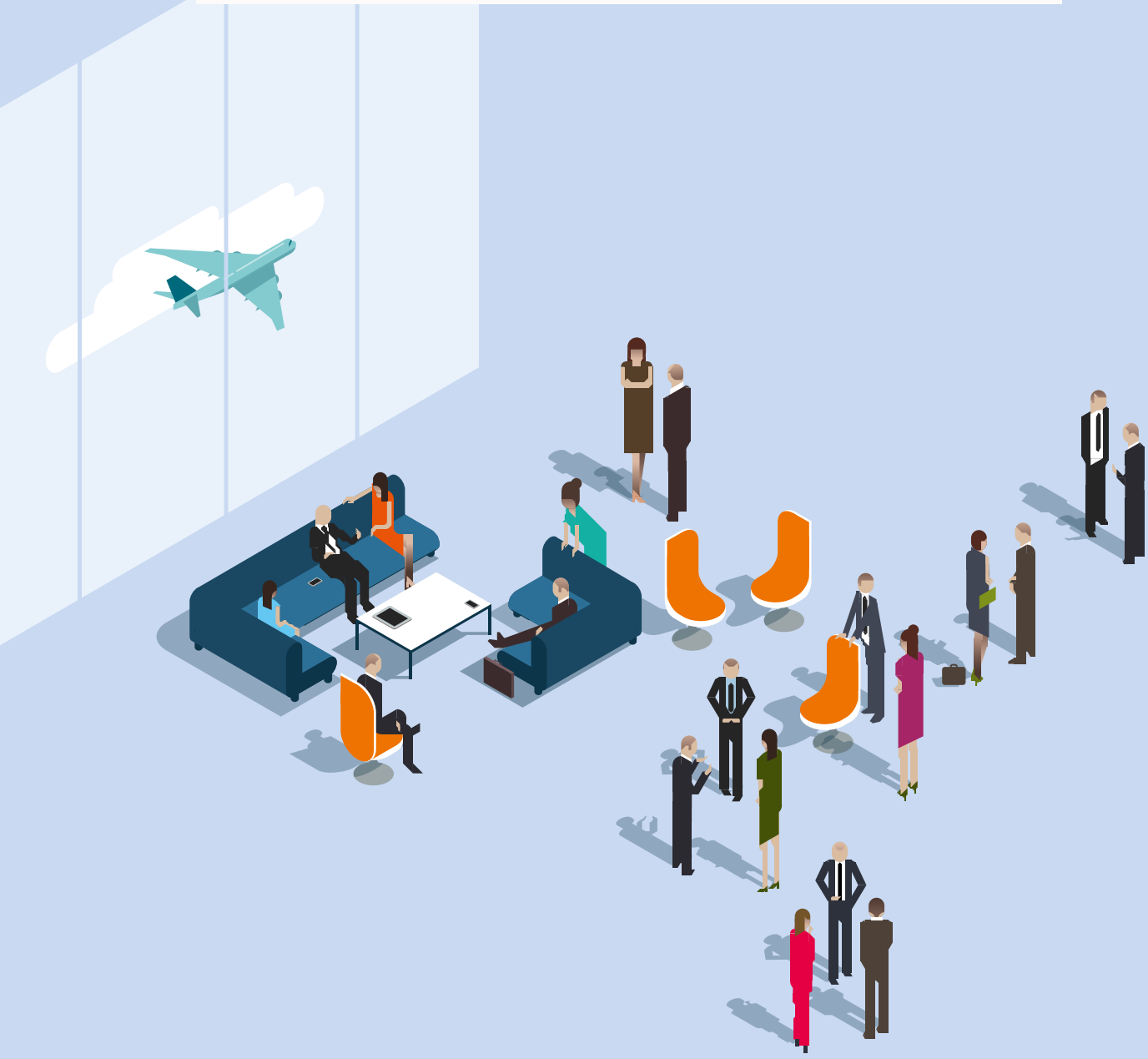
PAR *Sylvie Mignard*

Une équipe interministérielle

_Composé de quatre personnes à l'origine, le PARAC en compte désormais onze, avec une dimension interministérielle forte. Cette équipe regroupe en effet un commandant de police, un officier de l'armée de l'air, un officier et un sous-officier de la gendarmerie des transports aériens et une inspectrice des douanes.
Et pour les missions d'évaluation des vols entrants, une quarantaine d'agents de différentes administrations sont également mobilisables.

COOPÉRATION INTERNATIONALE

Coopération internationale : pour qu'aucun pays ne soit laissé de côté – **P. 27** • La DGAC en mission de coopération internationale pour l'AESA – **P. 28** • La DGAC et l'OACI, un partenariat pour la formation – **P. 30** • Coopération renforcée avec la Colombie – **P. 31** • La DGAC épaule des pays de l'ASEAN – **P. 32** • DSNA Services développe ses activités et ses partenariats – **P. 34**



Coopération internationale : pour qu'aucun pays ne soit laissé de côté

La DGAC dispose d'une Mission de la coopération internationale (MCI) afin de faire partager son expérience et son savoir-faire à l'ensemble des pays qui le désirent. Gros plan sur les actions de cette cellule d'experts.

Forte d'une histoire aéronautique de plus d'un siècle, d'un secteur industriel de premier plan, d'une école de formation à l'aviation civile reconnue dans le monde entier, la France a toute légitimité pour aider les pays dans leur développement aérien. Au sein de la MCI, cinq experts, spécialisés par zone géographique, mènent des projets aux quatre coins du monde pour présenter, partager les compétences aéronautiques françaises et former les autorités des pays qui le souhaitent, dans un véritable esprit de partenariat. *« Nous disposons également de quatre attachés de l'aviation civile française dans nos ambassades à Brasilia, Moscou, Pékin et Delhi. Ils interviennent dans des pays stratégiques en matière de développement aéronautique »*, explique Bertrand de Lacombe, chef de la MCI.

En s'appuyant sur l'ensemble des forces vives que rassemble la DGAC, la MCI couvre tous les domaines de l'aviation. Elle propose aux pays partenaires une coopération sur le long terme, adaptée à leur organisation, leur histoire et leurs attentes. Il s'agit toujours d'un projet sur mesure, visant à renforcer, de manière durable, leurs compétences en matière d'aviation civile.

Des missions variées et essentielles

Aide à la réorganisation interne et à la mise en conformité aux standards internationaux, assistance dans la mise en place d'un système de sécurité, partage d'expérience et d'expertise, formations des personnels…, autant de missions, conçues au cas par cas, pour et avec les organisations étrangères pour faire progresser l'aviation civile dans son ensemble. *« Une cinquantaine d'accords de coopération sont en cours dans le monde, avec une densité et une périodicité d'actions variables,* précise Bertrand de Lacombe. *Nous animons aussi des jumelages, financés par l'Union européenne, avec certains pays proches de l'Europe. »* Si la coopération internationale n'est pas le cœur de métier de la DGAC, elle est un élément essentiel de son action. *« La multiplication des échanges économiques et humains passe par l'aviation civile,* insiste le chef de la MCI. *Avec une croissance forte et continue du trafic, attendue dans les années à venir, la coopération internationale sera de plus en plus nécessaire. Et la France entend bien continuer à jouer un rôle majeur dans cette dynamique. »*

PAR Béatrice Courtois

Crédit photo : D. Bascou/DGAC

BERTRAND DE LACOMBE
chef de la Mission de la coopération internationale (MCI).

Un travail collaboratif

_Pour mener à bien ses missions, la Mission de la coopération internationale (MCI) s'appuie sur un réseau de collaborations multiples. En interne, citons l'École nationale de l'aviation civile (ENAC), école de très haut niveau, qui forme de nombreux cadres de l'aviation civile étrangère dans des domaines divers. Chaque année, la MCI y invite des stagiaires étrangers et finance des formations allant de quelques jours à une année complète. Les industriels – Airbus, Thales, Safran, etc., acteurs majeurs de l'aéronautique – sont étroitement associés à cette coopération internationale, de même que d'autres services de l'État, en France et à l'étranger (Affaires étrangères, direction générale du Trésor). Enfin, l'Agence européenne de la sécurité aérienne (AESA) et bien sûr l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) sont parties prenantes de la démarche, qui vise à accroître la sécurité et l'efficacité de l'aviation civile partout dans le monde.

La DGAC en mission de coopération internationale pour l'AESA

La DGAC, via la MCI[1], a été sélectionnée par l'AESA[2] pour l'appuyer dans ses actions de coopération internationale. Un contrat qui englobe des opérations très variées et qui concerne de nombreux pays du globe. Avec de gros enjeux industriels à la clé…

SIÈGE DE L'AESA à Cologne (Allemagne).

Crédit photo : L. Bichot/photothèque STAC

Aujourd'hui, nous sommes parvenus à être un contrepoids fort et reconnu de la Federal Aviation Administration », déclarait avec satisfaction Patrick Ky, directeur exécutif de l'AESA, une décennie après la création de l'agence européenne. Si la promotion de l'industrie européenne ne fait pas explicitement partie des mandats de l'AESA, cette dernière a néanmoins su développer au fil des ans des accords de coopération internationale, parfois même assez loin de ses bases, dans le but de diffuser les standards européens en matière de sécurité aérienne[3]. Les enjeux industriels étant liés aux choix de standardisation internationale, il s'agit donc bien pour l'AESA de faciliter, par ce biais, l'exportation des technologies européennes à travers le monde.

Un appel d'offres inédit

Ne possédant pas l'expérience de la mise en œuvre pratique de ce type de coopération, l'AESA s'est tournée vers un certain nombre d'acteurs "de terrain" pour développer, à travers des contrats-cadres, ces activités. C'est le cas de l'appel d'offres auquel l'AESA a procédé en janvier 2016 et pour lequel la DGAC a été retenue. Un appel d'offres inédit par son ampleur. *« L'AESA avait déjà lancé des appels d'offres ciblés, à l'instar d'une action menée avec la Chine, mais c'est la première fois que l'agence fait un appel d'offres sur l'ensemble de son programme d'actions de coopération internationale »,* explique Bertrand de Lacombe, chef de la MCI à la DTA[4]. Dans le cadre de cet appel d'offres, concernant des prestations d'assistance technique en matière de sécurité et de régulation économique, la DGAC apportera son expertise sur les sujets relevant des autorités. Compte tenu du volume des actions

envisagées et des besoins en la matière des pays concernés, la DGAC a choisi de s'associer aux autorités britanniques (Civil Aviation Authority) et espagnoles (Agencia Estatal de Seguridad Aérea) au sein d'un consortium "entre égaux", dont la coordination a été confiée à la partie anglaise. Des partenaires avec lesquels la DGAC a l'habitude de mener des actions de coopération internationale et qui permettent d'apporter le complément de compétences et de ressources nécessaires à l'accomplissement de ce contrat d'envergure, explique-t-on à la MCI.

Un vaste champ d'intervention

Les missions pour lesquelles le consortium a été retenu concernent trois grands domaines de compétence : la réalisation d'audits, la délivrance d'expertise et la conduite d'études. Le champ d'intervention est vaste. Il concernera tout autant l'organisation interne d'une autorité, les processus de certification, les règles applicables dans le domaine de l'ATM[5] ou encore le recueil des événements de sécurité. Pour les opérations touchant à la navigabilité, la DGAC s'est en outre présentée avec son partenaire, L'Organisme pour la sécurité de l'aviation civile (OSAC). *« L'OSAC est habilité par arrêté ministériel à exercer des missions de contrôle et de surveillance dans le domaine de la navigabilité,* précise Jean-Marc de Raffin Dourny, président de l'OSAC. *Dans le cas de cet appel d'offres, nous serons amenés notamment à intervenir, en tant que sous-traitant de la DGAC, sur des questions d'inspection en matière de navigabilité. »* Les demandes d'actions ont commencé à être émises par l'AESA en juillet dernier, et les membres du consortium doivent désormais examiner, à chaque fois, les ressources et l'organisation à mettre en place pour faire des propositions à l'agence européenne. *« Nous sommes qualifiés sur des compétences, mais il est difficile de dire quelles sont les ressources précises que nous allons devoir déployer tout au long du contrat. C'est l'AESA qui donne le tempo en délivrant au fur et à mesure des demandes d'actions de nature assez variables auxquelles nous devons répondre dans les cinq jours,* souligne Bertrand de Lacombe. *Une coopération qui est prévue pour durer jusqu'en 2019 et qui va concerner de nombreuses régions du globe »,* conclut le chef de la MCI, en pointant sur une carte l'ensemble des programmes régionaux déjà engagés par l'AESA.

PAR *Henri Cormier*

1. Mission de la coopération internationale.
2. Agence européenne de la sécurité aérienne.
3. Conformément à l'article 2-2 du règlement (CE) 216/2008, qui assigne à l'agence de *« promouvoir dans le monde entier les vues de la Communauté en matière de normes et de règles de sécurité de l'aviation civile, en établissant une coopération appropriée avec les pays tiers et les organisations internationales ».*
4. Direction du transport aérien.
5 *Air Traffic Management* ou Gestion du trafic aérien.

Un programme riche et géographiquement étendu

_Asie du Sud, pays de la région méditerranéenne, du Moyen-Orient ou de la région caspienne et tout récemment Madagascar… Les premières demandes formulées par l'AESA, depuis l'été dernier, concernent plusieurs parties du globe. La MCI interviendra notamment, via l'OSAC, dans plusieurs pays (francophones) de la région Euromed pour leur apporter une expertise relative aux inspections en matière de navigabilité. Une action est également programmée dans plusieurs pays de cette même zone géographique pour permettre aux participants d'approfondir leur niveau de connaissance des standards AESA et des règles applicables en matière d'ATM. Du côté de l'Asie du Sud, plusieurs pays bénéficieront, en outre, d'un programme de formation sur divers sujets, comme la mise en place des programmes nationaux de sécurité (SSP), la médecine aéronautique ou les systèmes de gestion de la sécurité (SMS). À noter enfin, une action en deux volets (l'un sur la mise en œuvre des SSP, et l'autre concernant l'audit des organisations en matière de surveillance de la sécurité) dans plusieurs pays du Caucase et de l'Asie centrale.

Crédit photo : iStock by Getty IMages

En chiffres

3,4 millions d'euros
Montant global du marché remporté par le consortium dont fait partie la DGAC.

7 actions
pour lesquelles l'AESA a d'ores et déjà formulé des demandes de prestations.

Plus de 25 millions d'euros
Montant global de l'engagement financier de l'AESA depuis sa création dans des projets de coopération internationale.

La DGAC et l'OACI, un partenariat pour la formation

L'accord signé en septembre dernier avec l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) illustre la politique au long cours menée par la DGAC dans le domaine de la formation des cadres des aviations civiles étrangères. Coup d'œil sur ce partenariat gagnant-gagnant.

Un modèle qui devrait encourager d'autres États développés à offrir des programmes similaires… » C'est en ces termes que Fang Liu, secrétaire générale de l'OACI, a salué l'accord de coopération en matière de formation signé avec la DGAC, le 28 septembre 2016. Un accord qui s'inscrit dans la droite ligne de la campagne intitulée "Aucun pays laissé de côté", lancée deux ans plus tôt par l'OACI pour encourager les pays les plus avancés à aider ceux en développement dans la mise en œuvre de ses normes et pratiques recommandées. Cette démarche, soulignait alors l'institution, doit permettre à *« tous les États de profiter des avantages socio-économiques de la sûreté et de la fiabilité du transport aérien »*. L'accord vient aussi mettre en lumière l'action de coopération menée depuis longtemps par la DGAC et l'École nationale de l'aviation civile (ENAC) afin d'aider des autorités étrangères à former leurs cadres. *« La France permet à des cadres du monde entier de bénéficier des cursus mis en place par l'une des plus prestigieuses écoles aéronautiques sans que cela soit toujours très connu*, note Bertrand de Lacombe, chef de la Mission de la coopération internationale (MCI) à la Direction du transport aérien (DTA). *Nous nous sommes donc associés à l'OACI pour donner une visibilité accrue à ces programmes de formation, les ouvrir à davantage de pays et partager régulièrement nos analyses sur les besoins à l'échelle mondiale. »*

FORMATION de stagiaires étrangers à l'ENAC.

Crédit photo : ENAC

Promouvoir les savoir-faire français

La DGAC va ainsi consacrer au moins un million d'euros sur trois ans à l'organisation de stages pouvant aller jusqu'à des masters spécialisés d'un an. Élaborés en concertation avec l'OACI, les programmes de formation porteront sur les trois grands domaines que sont la navigation aérienne, la sécurité et la sûreté. Cette dernière prend d'ailleurs de plus en plus d'importance, avec notamment un vrai cursus d'instructeur sûreté. Si, comme l'a souligné le directeur général de l'Aviation civile, Patrick Gandil, ce partage de l'expertise hexagonale permet de *« contribuer au développement d'une aviation la plus sûre, la plus efficace et la plus durable possible »*, il renforce dans le même temps le *soft power* aéronautique français. *« Lorsque nous faisons intervenir, dans nos formations, des prestataires extérieurs venant de groupes comme Airbus, Thales ou Aéroports de Paris, nous sensibilisons les étudiants à l'industrie aéronautique hexagonale et nous contribuons à développer une certaine fibre francophile »*, souligne pour sa part le directeur de l'ENAC, Marc Houalla. Une démarche gagnant-gagnant, en somme…

PAR *Olivier Constant*

L'ENAC, partenaire des institutions internationales

***_« Nous sommes la seule école au monde à posséder ce que j'appelle la* "Four Jewels Crown" *»*, sourit Marc Houalla, en évoquant les liens que l'École nationale de l'aviation civile (ENAC) a noués au fil des ans avec les quatre grandes institutions ou associations internationales que sont l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI), l'Agence européenne de la sécurité aérienne (AESA), l'Association internationale du transport aérien (IATA) et le Conseil international des aéroports (ACI). Aviation civile, sécurité, compagnies aériennes, aéroports…, aujourd'hui, l'ENAC développe des collaborations avec tous les grands prescripteurs internationaux du monde aérien dans un double objectif: optimiser les efforts de développement en matière de formation et renforcer la notoriété et l'influence de l'école dans le monde. L'école française a ainsi décroché le label de centre régional d'excellence attribué par l'OACI. Elle délivre des formations dans le domaine de la sécurité pour le compte de l'AESA et organise des formations communes avec l'ACI. Elle a en outre conclu un accord global avec l'IATA concernant non seulement la formation, mais aussi les stages des élèves et la recherche, en particulier dans le domaine du big data.**

Coopération renforcée
avec la Colombie

Avec l'appui de la DGAC, son homologue colombienne, l'Aeronáutica Civil (Aerocivil), va améliorer ses formations et augmenter son attractivité régionale.

AÉROPORT de Bogotá (Colombie).

Crédit photo : iStock by Getty Images

En septembre 2015, la DGAC a signé avec son homologue colombienne, Aerocivil, un contrat de coopération d'une durée de quatre ans. Son entité de formation, le CEA (Centro de Estudios de Ciencias Aeronáuticas), bénéficiera ainsi de l'appui de l'École nationale de l'aviation civile (ENAC) pour améliorer son niveau d'enseignement, explique Emmanuel Rocque, chargé de la coopération Amériques à la DGAC : *« L'objectif est de déclencher une montée en compétences et de diffuser les meilleures pratiques. Cette démarche permettra au CEA de passer du statut de centre de formation technique à celui d'entité reconnue par le ministère de l'Enseignement supérieur afin que les élèves puissent, au terme de leur parcours, obtenir le titre d'ingénieur. »*

Cette évolution aura aussi une répercussion à une autre échelle. Pour l'heure, le CEA ne dispose que du label Trainer+ délivré par l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI). Grâce à l'appui des équipes de l'ENAC, c'est le label Full Membership Trainer+ qui est en ligne de mire. Une évolution qui aurait des retombées bien au-delà de la Colombie, explique Emmanuel Rocque : *« Le CEA forme déjà des fonctionnaires provenant des pays environnants comme le Panamá, l'Équateur ou le Pérou. Avec le statut de* Full Membership, *son attractivité serait encore plus forte et renforcerait la position déjà bien établie de la Colombie dans le domaine aérien. »*

Un accord inscrit dans le long terme

Cet accord de coopération s'inscrit aussi dans la stratégie à long terme de l'ENAC. L'école a ainsi signé, le 30 mars 2017, un protocole d'accord avec l'université de San Buenaventura à Bogotá afin de créer des masters formant aux différents métiers de l'aviation civile. Un domaine dans lequel l'ENAC dispose d'une expérience bien fournie. Elle a déjà créé ou contribué à créer des formations de ce type dans plusieurs pays d'Asie (Philippines, Malaisie, Vietnam, etc.), mais aussi en Inde et, cette année, au Brésil. En Colombie, la DGAC et l'ENAC ont été invitées à préparer et à participer à un séminaire régional qui s'est tenu les 30 et 31 mars derniers. Réunissant des experts provenant de France (de la DGAC, de l'ENAC et d'industriels), de Colombie, mais aussi d'autres pays d'Amérique latine, il a permis de passer en revue les défis que pose le développement de l'aviation civile et, en particulier, la croissance du trafic aérien. Ces thématiques intéressent particulièrement la Colombie. Le pays enregistre en effet la progression la plus importante du transport aérien dans la région. Avec une croissance économique stable, le pays dispose de la deuxième compagnie aérienne du continent latino-américain (Avianca). Il compte donc tirer parti de sa position géographique pour renforcer sa position de hub régional.

PAR Gilmar Martins

Un accord entre l'Union européenne et l'Amérique latine

_L'Union européenne (UE) a chargé l'Agence européenne de la sécurité aérienne (AESA) de mener un programme de coopération avec les principaux pays de l'Amérique latine (Argentine, Brésil, Chili, Colombie et Mexique) ainsi que des partenaires régionaux, en l'occurrence le SRVSOP[1] et l'ACSA[2]. Dotées d'un financement de 7 millions d'euros, les actions envisagées se dérouleront sur quatre ans. Le programme a pour but global d'améliorer le partenariat entre l'UE et l'Amérique latine dans le domaine de l'aviation civile. Plus spécifiquement, il vise à promouvoir les standards de l'Union, renforcer la coopération dans le domaine de la réglementation et faciliter les échanges économiques. Ce programme de coopération comprend aussi un volet chargé de minimiser l'impact du secteur aérien sur l'environnement et le changement climatique.

1. *Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional* (Système régional de coopération pour la supervision de la sécurité opérationnelle), dont les membres sont l'Argentine, la Bolivie, le Brésil, Cuba, le Chili, la Colombie, l'Équateur, Le Panamá, le Paraguay, le Pérou, l'Uruguay et le Venezuela.
2. *Agencia Centroamericana de Seguridad Aeronáutica* (Agence centro-américaine de sécurité aéronautique), dont les membres sont le Belize, le Costa Rica, le Guatemala, le Honduras, le Nicaragua et le Salvador.

La DGAC épaule des pays de l'ASEAN

Les dix États de l'ASEAN relèvent le défi d'une forte croissance du transport aérien dans leur espace. Nombre d'entre eux font appel à la Mission de la coopération internationale (MCI) de la DGAC pour les y aider.

AÉROPORT de Bangkok (Thaïlande).

Crédit photo : iStock by Getty Images

Les dix États membres de l'ASEAN[1], à la fois acteurs et témoins d'une forte croissance du trafic aérien dans leur région, sont engagés dans la libéralisation des droits de trafic et la mise en place d'un marché unique du transport aérien. Plusieurs défis se présentent donc aux autorités de l'aviation civile de ces pays. Elles doivent accompagner cette croissance en garantissant une exploitation sûre des flottes d'avions. Face à une augmentation du nombre de compagnies aériennes qui opèrent dans la zone, ces autorités doivent s'assurer que les réglementations en vigueur sont conformes aux exigences définies par l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) et veiller à ce que leurs personnels, bien formés et en nombre suffisant, s'acquittent de leurs tâches dans des conditions satisfaisantes.

Un plan d'action fondé sur un état des lieux

Les États de l'ASEAN, membres de l'OACI, voient leurs autorités de l'aviation civile soumises à des audits conduits par ladite Organisation afin de vérifier leur conformité aux standards internationaux. Les constats ainsi établis permettent de révéler, le cas échéant, des insuffisances ou des défaillances que les autorités concernées doivent, bien sûr, combler ou corriger. Dans ce contexte, à travers les accords de coopération technique conclus avec ces autorités, la MCI de la DGAC apporte son soutien à plusieurs administrations des États de l'ASEAN (le Laos, le Cambodge, les Philippines, l'Indonésie, la Thaïlande et le Vietnam). *« Nous intervenons essentiellement dans trois domaines : les opérations aériennes, la navigabilité et la maintenance des aéronefs, et enfin les licences des personnels »*, précise Emanuela Gellini, alors chargée de mission à la MCI pour la région Asie-Pacifique. Avant d'engager toute action de coopération, la MCI et les experts de la DGAC procèdent, sur place, à un état des lieux. Fondé sur les points à améliorer, un plan d'action est alors proposé à l'autorité bénéficiaire.

Améliorer la réglementation

« Le problème peut se situer au niveau de la réglementation mise en place par l'autorité du pays, reprend l'ancienne chargée de mission. *Soit cette réglementation n'est pas tout à fait conforme aux exigences internationales, soit elle laisse des vides qu'il s'agit évidemment de combler. Ou encore, bien qu'elle soit conforme aux standards internationaux, les personnels de l'autorité rencontrent des difficultés dans sa mise en œuvre. »* Dans tous les cas, l'action proposée consistera à hisser la réglementation au niveau requis et, si besoin, à accompagner les personnels d'encadrement afin de leur permettre d'assumer pleinement leurs responsabilités. *« Dans toute action de coopération, il s'agit certes d'engager des moyens humains et financiers, mais aussi de sensibiliser les personnels,* prévient l'ex-chargée de mission. *Il importe de les associer au travail réalisé sur place par nos experts, de veiller à ce qu'ils s'approprient les outils et méthodes proposés et qu'ils s'impliquent dans le processus. À chaque fois, nous nous efforçons de prendre en compte le contexte local, y compris les facteurs culturels. »*

Crédit photo : iStock by Getty Images

AIRBUS A330 sur l'aéroport de Hong Kong.

Élaborer un plan de surveillance continue

La question de la capacité des autorités à s'acquitter de leur mission peut également se poser: *« Certaines autorités de l'aviation civile de l'ASEAN ont besoin d'être épaulées dans l'élaboration d'un plan de surveillance continue de leurs opérateurs aériens. D'autres disposent déjà d'un tel outil, mais doivent le renforcer. Parfois, il s'agira d'éclairer les inspecteurs de l'autorité concernée, par exemple, sur la manière de conduire les audits de surveillance »*, ajoute l'ex-chargée de mission. À travers les relations établies avec ces autorités de l'aviation civile, les besoins en formation sont détectés. La MCI peut alors aider l'autorité concernée à bâtir un plan de formation adapté.

Au-delà du cadre de ces accords bilatéraux qui la lient à des autorités de l'ASEAN, la DGAC est amenée à leur apporter son soutien dans un cadre multilatéral. Celui-ci a pris la forme d'un programme lancé par l'Europe en 2012 (pour une durée de quatre ans), connu sous le nom d'AATIP[2]. Son but : accompagner les dix États de l'ASEAN dans la création d'un marché unique du transport aérien en les aidant à y renforcer la sécurité, qu'il s'agisse des opérations de transport aérien ou de la navigation aérienne. Confiée par la Commission européenne à l'Agence européenne de la sécurité aérienne (AESA), la gestion de ce programme (porté par un budget de quelque 4,5 millions d'euros) a nécessité l'intervention de plusieurs partenaires groupés en un consortium dont la DGAC a fait partie, en collaboration avec l'autorité de l'aviation civile britannique. Comme initialement prévu, le programme a été mené jusqu'à la fin de 2016.

Sortir de la liste noire européenne

D'ores et déjà, les coopérations menées par la DGAC avec des États de l'ASEAN ont commencé à porter leurs fruits. C'est ainsi que les compagnies philippines ont pu être sorties de la "liste noire" européenne. L'Indonésie a vu sept de ses principales compagnies sortir de cette même liste, tandis que la coopération avec la DGAC se poursuit. Pour la Thaïlande, un programme a été lancé, en septembre 2016, pour une durée de deux ans. Au Laos, une aide à la mission de surveillance de l'autorité nationale est en cours.

Ces programmes bénéficient tous du soutien d'Airbus, très présent dans la région. L'appui du constructeur permet la mise à disposition sur site de certaines ressources à travers la mobilisation d'experts. Cette présence au quotidien auprès des différents acteurs du système de transport aérien favorise l'efficacité, la célérité, et garantit la mise en œuvre des mesures d'amélioration identifiées. À travers l'ensemble de ces actions, il se confirme que la chaîne de la sécurité reste un ensemble indissociable où autorités, industriels et exploitants jouent tous un rôle clé.

PAR François Blanc

L'ENAC déployée en Asie du Sud-Est

_Engagée dans une stratégie de développement à l'international, l'École nationale de l'aviation civile (ENAC) tisse son réseau en Asie du Sud-Est. Elle y conduit, ainsi, des actions dans plusieurs pays et domaines: partenariats académiques (doubles diplômes) noués avec de prestigieuses universités en aéronautique à Hong Kong, à Singapour et en Indonésie; formation professionnelle via le lancement d'un *Advanced Master* en sécurité aérienne aux Philippines, au Vietnam et en Indonésie, destiné aux professionnels aéronautiques de l'ensemble des pays de la région; qualité des formations à travers l'accompagnement d'une école de pilotage et de contrôle aérien en Indonésie conçu pour la hisser au niveau des standards européens; signature d'un contrat avec l'ATR Training Center en vue de la formation de pilotes de Lao Airlines. Parallèlement, l'école entretient une forte proximité avec la MCI de la DGAC ainsi qu'avec les grands industriels aéronautiques français. Pierre Lahourcade, directeur International et Développement de l'ENAC : *« La MCI et nos industriels aéronautiques ont une vision complète des besoins des autorités de l'aviation civile des pays où ils interviennent. À ce titre, ils identifient, entre autres, les besoins en formation des personnels, là où nous avons vocation à nous engager aux côtés des acteurs locaux. »*

1. *Association of South-East Asian Nations* (Association des nations de l'Asie du Sud-Est). Créée en 1967 par cinq États fondateurs, elle regroupe aujourd'hui la Birmanie, Brunei, le Cambodge, l'Indonésie, le Laos, la Malaisie, les Philippines, Singapour, la Thaïlande et le Vietnam (www.asean.org).
2. ASEAN *Air Transport Integration Project* (Projet d'intégration du transport aérien de l'ASEAN).

CONFÉRENCE AU CAIRE (ÉGYPTE) sur la restructuration de l'espace aérien soudanais.

Crédit photo : DSNA Services

DSNA Services développe ses activités et ses partenariats

Trois ans après sa création, DSNA Services a forgé sa crédibilité au plan international en matière d'expertise, de conseil, de formation et d'innovation.

« Combiner la capacité d'intervention d'un groupe de grande taille à la souplesse d'une start-up permet au savoir-faire à la française de pleinement s'exprimer. »

STÉPHANE DURAND / DIRECTEUR EXÉCUTIF DE DSNA SERVICES

Bureau d'expertise et de conseil de l'aviation civile française, DSNA Services a vocation à valoriser son savoir-faire à l'international. Créé par la DGAC et l'ENAC[1], DSNA Services accompagne ses clients pour renforcer la sécurité aérienne en développant des services et solutions innovants et sur mesure aux niveaux stratégique, organisationnel et opérationnel.

Des solutions innovantes

Pour développer des solutions innovantes, DSNA Services associe l'excellence des personnels de la DGAC à l'agilité de différentes start-up. C'est avec cet état d'esprit que DSNA Services, en partenariat avec le groupe ADP et la start-up Aveillant, a développé une solution unique au monde pour la détection, l'identification et le suivi de drones, même de petite taille, qui a montré sa capacité à repérer ses cibles jusqu'à 5 kilomètres de distance, une réelle performance.

En à peine trois années d'existence, ce bureau d'expertise et de conseil a mené à bien des projets de haut niveau sur tous les continents en développant des solutions sur mesure pour ses clients, comme en témoignent ses partenaires et clients.

En Afrique, DSNA Services a travaillé à la refonte du réseau des routes aériennes du Soudan,

Expertise complémentaire avec Bureau Veritas

_Leader mondial dans l'évaluation de la conformité des matériels et de leur certification, Bureau Veritas dispose de bureaux dans 144 pays dans le monde. Arnaud Schaeffer, responsable du pôle Aviation Safety Security, souligne l'apport particulier de DSNA Services dans la mise en œuvre des missions d'assistance aux autorités de l'aviation civile à l'étranger : *« Les experts de DSNA Services apportent une expertise complémentaire (centrée sur la navigabilité, les opérations aériennes, la gestion de la sécurité, la sûreté) à celle de Bureau Veritas, en particulier dans le domaine de l'ATM (gestion du trafic aérien). Ces programmes d'assistance réalisés conjointement par les équipes de Bureau Veritas et DSNA Services ont vocation à se développer, à se pérenniser et à se diversifier… »*

dans un espace aérien représentant près de trois fois celui de la France. En Asie, aux côtés de NAVBLUE[2], il apporte l'expertise opérationnelle des contrôleurs français au service de la performance de l'espace aérien vietnamien confronté à une prévision de croissance du trafic passagers de plus de 16 % par an. Le projet de coopération vise à augmenter la capacité et la fluidité du trafic au-dessus des deux plus grands aéroports, Hanoï et Hô Chi Minh-Ville, en renforçant la sécurité.
Dans les Caraïbes, DSNA Services accompagne depuis 2013 l'aviation civile haïtienne pour refondre et moderniser son fonctionnement, son organisation et ses outils. Cette coopération a reçu une impulsion suite à la visite du président de la République François Hollande au mois de mai 2015 et à la signature du contrat de quatre ans portant sur l'activité surveillance. *« Il s'agit d'accompagner les Haïtiens à construire une aviation civile garantissant le plus haut niveau de sécurité,* souligne Stéphane Durand, directeur exécutif de DSNA Services. *Ce projet porte sur l'élaboration des règles qui régissent le domaine aérien et la manière d'appliquer ces règles. »*

Savoir-faire à la française

Haïti fournit un bon exemple du processus d'intervention des experts de DSNA Services sur un chantier pris parmi d'autres, celui de la supervision de la rénovation d'une piste. À cette occasion, DSNA Services a joué un rôle d'intégrateur de services, en favorisant la mise sur pied d'un partenariat avec une entreprise experte dans ce domaine, comme ADPI (ADP Ingénierie) et une petite entreprise française, combinant ainsi la capacité d'intervention d'un groupe de grande taille à la souplesse d'une start-up. *« Ce qui permet au savoir-faire à la française de pleinement s'exprimer »*, relève Stéphane Durand. Un processus identique a été entériné dans la Corne de l'Afrique, en Éthiopie. Une équipe d'intervention sur mesure se met en place avec des experts de DSNA Services et des partenaires pour s'adapter au client. Dans ce pays, où le nombre d'avions en service va très vite doubler, il s'agit de faire face, là aussi, à la croissance du trafic qui se profile. Une donnée que l'on retrouve en divers autres lieux d'intervention, que ce soit en Iran ou à Cuba.
La méthode qui consiste à répondre à des besoins spécifiques a prouvé son efficacité, au vu du nombre de projets dans lesquels DSNA Services s'est trouvé impliqué depuis sa création : 14 en 2014, 25 en 2015, 35 en 2016…

PAR Germain Chambost

1. École nationale de l'aviation civile.
2. Filiale d'Airbus dédiée aux opérations de vol et à la gestion du trafic aérien.

FORMATION DE CONTRÔLEURS COLOMBIENS par une experte de DSNA Services.

Crédit photo : DSNA Services

Coopération renforcée avec Thales

_*« Le groupe Thales compte quelque 170 pays clients ATM* de par le monde, cette très forte présence à l'international concrétisant sa vocation historique en ce domaine »,* souligne Jean-Marc Alias, directeur général des activités ATM de Thales. Celui-ci apparaît donc comme un partenaire majeur de DSNA Services dans le domaine du contrôle aérien dans lequel ces deux acteurs ont renforcé leur coopération au cours des deux dernières années. *« L'absence de compétition entre Thales et DSNA Services, positionnés sur des créneaux différents, facilite leur rapprochement »,* constate Jean-Marc Alias. Certes, les deux partenaires ne peuvent pas encore afficher des résultats concrets en commun, le renforcement de leur coopération et de la prospection sur le terrain n'étant intervenu qu'assez récemment. Sans oublier que Thales a établi et consolidé son vaste réseau de contacts avec ses clients internationaux au cours de plusieurs décennies, alors que DSNA Services affiche tout juste trois années d'existence. Le renforcement de la coopération entre les deux partenaires se concrétise en particulier par des approches et des présentations en commun. À l'instar de leur participation à la Foire internationale de Cuba, en novembre 2016, où ils occupaient un même stand. *« Il s'agissait de se prépositionner ensemble vis-à-vis des autorités cubaines, un premier pas en direction de celles-ci »,* indique Jean-Marc Alias.

* Gestion du trafic aérien.

52e SALON INTERNATIONAL DE L'AÉRONAUTIQUE ET DE L'ESPACE

Paris • Le Bourget

DU 19 AU 25 JUIN 2017

Le rendez-vous sur terre
des professionnels du ciel

un événement
GIFAS

siae.fr