

Aviation Civile

Le magazine de la Direction Générale de l'Aviation Civile

N° 367 Juin 2013 / 3,05 €

Suivez-nous sur Twitter: [@DGACfr](https://twitter.com/DGACfr)

Numéro
spécial

SALON DU BOURGNET INDUSTRIE TRANSPORT AERIEN COOPERATION INTERNATIONALE





© GIFAS

PRESENTATION

03- INTERVIEWde Frédéric Cuvillier,
ministre délégué**04- SECTEUR AÉRIEN**

Les clés de la croissance

05- RENDEZ-VOUSau 50^e Salon du Bourget**06- ACTUALITÉS**

D'ici et d'ailleurs

09- AIRBUS

Au plus près de ses marchés

10- A350 XWB ET A320NEO

Des appareils très attendus

12- DASSAULT AVIATION

Les 50 ans des Falcon

13- EC175

Conçu "pour" et "avec" ses clients

14- PME-PMIQuand les donneurs d'ordres
soutiennent les fournisseurs**16- ZODIAC**Une stratégie de croissance
affirmée**17- TURBOMECA**Ancrage régional,
rayonnement international**18- SILVERCREST**Réacteur français
pour avion d'affaires**19- UN PROJET D'AVION
NOVATEUR**La DGAC soutient la création
d'un avion-école tout électrique

INDUSTRIE



© DR Ressorts Masselin

TRANSPORT AÉRIEN



© V. Coliny/photothèque STAC

**21- CENTRE DE CONTRÔLE AÉRIEN
DE MAASTRICHT**

MUAC, une expérience transposable

22- FABEC/ASB

Restructurer la navigation aérienne européenne

23- CDM

Une gestion collaborative pour travailler de concert

24- ENVIRONNEMENT

Un réseau pour la recherche aéronautique

26- BIOCARBURANTS

Les défis de la production

29- DSNA SERVICES

Valoriser et exporter le savoir-faire français

30- EXPERTISEDes entreprises dans le sillage de la Mission de coopération
internationale

© DR/DGAC

COOPERATION
INTERNATIONALE

Aviation Civile, publication de la Direction Générale de l'Aviation Civile, ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, 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 @DGACfr. **Directeur de la publication:** Patrick Gandil. **Rédacteur en chef:** Daniel Bascou. **Conception et réalisation:** BABEL. **Rédaction en chef technique:** Nesma Kharbache et Matthieu Kerneves. **Directeur artistique:** Éric Daumont. **Iconographe:** Marion Capera. **Maquettiste:** Abdelaziz Solimani. **Secrétaire de rédaction:** Florence Violet. **Chef de fabrication:** Marie-France Fournier. **Crédit photo couverture:** M.-A. Froissart/photothèque STAC. **Impression:** Imprimerie de Montligeon. **Dépôt légal:** juin 2013. Reproduction autorisée sous réserve de la rédaction. Le numéro 3,05 €, l'abonnement 26 €.



« Poursuivre une politique industrielle volontariste au service de la recherche et de la construction aéronautique »

Quels sont les enjeux du soutien de l'État à l'industrie aéronautique ?

Ce secteur est stratégique pour l'économie et la souveraineté de la France. Il compte dans ses rangs quelques-uns des leaders mondiaux de l'aéronautique civile et représente l'un des tout premiers contributeurs à nos exportations. Globalement, cette industrie constitue un écosystème national de 400 000 emplois, dont 134 000 directement liés à cette filière, avec un solde annuel de création d'emplois positif, même en période de crise. Pour maintenir sa compétitivité, l'industrie aéronautique doit relever les défis environnementaux liés à la lutte contre le changement climatique, à la réduction du bruit subi par les populations et aux nouveaux carburants. Les entreprises françaises se sont engagées, à l'horizon 2020, sur des objectifs écologiques très ambitieux qui doivent permettre au transport aérien de diminuer son impact environnemental malgré la hausse continue du trafic: division par deux des émissions de CO₂, réduction de 80 % des émissions d'oxydes d'azote et diminution de moitié du bruit perçu. Cette industrie doit également se préparer à l'émergence mondiale d'acteurs nouveaux (brésiliens, canadiens, russes et chinois), qui veulent concurrencer le duopole Airbus-Boeing sur le marché des avions de plus de 100 places.

Face à ces défis, comment se concrétise ce soutien de l'État en matière de recherche et développement ?

Lors de son déplacement à Bordeaux, le 10 janvier dernier, le président de la République a confirmé la volonté de soutenir ce secteur d'excellence et a annoncé des avances remboursables à l'A350, à hauteur de 670 millions d'euros, ainsi qu'à l'hélicoptère X6 d'Eurocopter. Pour ma part, j'ai présenté en Conseil des ministres du 6 février une politique ambitieuse de soutien au secteur aérien pour renforcer la compétitivité de l'économie française. L'un des trois axes vise à poursuivre une politique industrielle volontariste au



FRÉDÉRIC CUVILLIER, ministre délégué chargé des Transports, de la Mer et de la Pêche

© G. Cressay/MEL-MEDDE

service de la recherche et de la construction aéronautique, dans le respect des règles de l'Organisation mondiale du commerce.

L'Union européenne a suspendu pendant un an l'application du système ETS. Que peut-on attendre des réflexions en cours à l'OACI* sur ce sujet ?

Rappelons que le système d'échange de permis d'émissions de CO₂ (ETS) devait s'appliquer dès 2012 à tous les opérateurs aériens exploitant des vols à l'arrivée ou au départ du territoire de l'Union européenne. Mais cet instrument de lutte contre le changement climatique a suscité des critiques et des menaces de rétorsion de la part de certains États extracommunautaires. Ces réactions ont incité la Commission européenne à suspendre pour un an son application pour les vols extracommunautaires. C'est une sage décision qui évite des difficultés diplomatiques avec les États opposés à l'ETS, et a permis notamment la confirmation de la commande de 60 Airbus par la Chine lors du récent déplacement du

président de la République que j'ai eu le plaisir d'accompagner lors de cette visite d'État. Mais parallèlement, en novembre 2012, l'OACI a relancé les réflexions sur les mesures à prendre par l'aviation civile non plus au niveau européen, mais au niveau mondial pour lutter contre le changement climatique. À cette fin, un groupe de travail à haut niveau a été créé. Il réunit dix-sept pays membres, dont la France, représentée par la DGAC, qui doivent proposer une résolution qui pourrait être adoptée lors de la 38^e assemblée de l'OACI, à l'automne prochain. L'objectif de la Commission européenne, partagé par la France, consiste à obtenir un accord mondial sur un cadre commun pour les mécanismes de marché d'échanges de quotas d'émission de CO₂.

Propos recueillis par Daniel Bascou

* Organisation de l'aviation civile internationale.

Talents Porté par le développement du transport aérien mondial, le secteur aéronautique français se porte bien. Le maintien de sa croissance exige cependant la poursuite de programmes ambitieux, une amélioration de la compétitivité et un afflux de jeunes talents.

Compétitivité et maîtrise technologique : les clés de la croissance



© GIFAS

JEAN-PAUL HERTEMAN, président du GIFAS.

En 2012, le chiffre d'affaires du secteur aéronautique français a progressé de 16 % – pour atteindre 42,5 milliards d'euros – et les exportations de 20 %. Quant aux commandes enregistrées, elles ont atteint 49,7 milliards d'euros. Ces résultats font de l'industrie aéronautique le secteur qui dégage le solde excédentaire le plus important de la balance commerciale nationale. Ils sont d'autant plus encourageants que les fournisseurs des maîtres d'œuvre – équipementiers et PME – progressent aussi : leur chiffre d'affaires s'établit à 12,7 milliards d'euros (+ 16 %) et les commandes (12,3 milliards d'euros) représentent un an d'activité. L'emploi a aussi profité de cette embellie avec 15 000 recrutements et 8 000 créations nettes d'emplois, soit une croissance de 5 %, et les effectifs atteignent 170 000 personnes (310 000 avec les fournisseurs extérieurs au périmètre des adhérents du GIFAS¹). Cette montée en cadence a été favorisée par trois initiatives lancées par la profession : un engagement de visibilité accrue pour les fournisseurs sur leur plan de charge

grâce à des commandes fermes d'au moins six mois, le financement partiel du fonds sectoriel Aerofund 3 et la création du portail sécurisé d'échanges de données BootAeroSpace.

Susciter des vocations

Pour satisfaire les besoins croissants du secteur en main-d'œuvre, le GIFAS a créé un réseau de référents "relations humaines", entamé une démarche de partenariat entre grandes entreprises et PME sur la formation et l'apprentissage. Il compte aussi renforcer l'attractivité des métiers de la profession grâce au Salon du Bourget où il organise une exposition exceptionnelle intitulée "L'avion des métiers", associée à un forum Emploi-Formation. « Des salariés y présenteront une trentaine de métiers pour renforcer le dialogue avec les jeunes visiteurs et susciter des vocations », explique Jean-Paul Herteman, le président du GIFAS.

Souveraineté et développement économique

Maintenir la dynamique actuelle exige également d'améliorer la compétitivité et donc de maîtriser les coûts. « Le GIFAS salue la mise en place du Crédit d'Impôt pour la compétitivité et l'emploi (CICE) mais regrette son impact limité sur les coûts salariaux (2 %) de la profession », souligne Jean-Paul Herteman.

Préparer l'avenir exige aussi de concentrer les énergies autour de la "feuille de route" technologique élaborée au sein du CORAC qui regroupe les acteurs du transport aérien. « Ces programmes ont permis d'associer l'ensemble de la filière avec 15 à 25 % de PME/ETI et plus de 350 PME associées, rappelle Jean-Paul Herteman. Les filières aéronautiques, espace et défense constituent des pôles industriels d'excellence que la France doit conserver car elles contribuent à la fois à sa souveraineté, à son développement économique, à l'emploi qualifié et à son positionnement sur les technologies les plus innovantes. » Gilmar Martin

1/ Groupement des industries françaises aéronautiques et spatiales.

2/ Conseil pour la recherche aéronautique civile.

CHIFFRES CLÉS DU SECTEUR AÉRONAUTIQUE

Chiffre d'affaires (2011-2012)

+16 %

à périmètre constant, dont 75 % réalisés à l'export.

Commandes

49,7

milliards d'euros enregistrés en 2012.

Effectifs

170 000

salariés.

Source : GIFAS

"Le GIFAS compte renforcer l'attractivité des métiers de la profession grâce à L'avion des métiers, exposé au Salon du Bourget."

Coulisses La 50^e édition du Salon international de l'aéronautique et de l'espace se tiendra du 17 au 23 juin prochain au Bourget. Coup d'œil sur ce que réservent ces sept jours exceptionnels, dont les quatre premiers restent ouverts uniquement aux professionnels.

Rendez-vous au 50^e Salon du Bourget!

Les années passent et le succès ne se dément pas. Depuis 1909, les acteurs de l'industrie aéronautique et de l'espace se retrouvent tous les deux ans au Salon du Bourget. Un temps d'échanges, de découvertes, de contacts, de négociations que les professionnels du secteur aéronautique ne manqueraient pour rien au monde. Cette année encore, le salon affiche complet. « L'édition 2011 a dépassé toutes nos espérances. Il est déjà certain que celle de 2013 sera encore meilleure ! », se réjouit Émeric d'Arcimoles, commissaire général du Salon. Cet engouement sans cesse renouvelé pour ce salon s'explique par son caractère unique. Il reste le plus grand rendez-vous mondial de la profession.

Toujours une forte affluence

Que nous réserve le cru 2013 ? En terme de mobilisation, les indicateurs explosent : tous les emplacements sont réservés, l'ensemble des chalets est loué. On dénombre, au total, près de 2 000 exposants et 22 pavillons étrangers avec, cette année, la présence remarquée de la Corée du Sud. Pas une parcelle des 51 000 m² des halls d'exposition ne restera vierge. En extérieur, près d'une centaine d'aéronefs, répartis sur 43 000 m² raviront les visiteurs. « On note également une forte représentation des PME qui s'ouvrent de plus en plus à l'international, grâce au soutien des Régions, des chambres de commerce et des pôles de compétitivité », poursuit le commissaire général.

Séduire les jeunes

Côté animations, les professionnels se retrouveront lors des rendez-vous traditionnels business pour nouer des partenariats, renforcer les liens commerciaux et signer de nouveaux contrats. « Mais cette année, l'accent sera mis en particulier sur les jeunes, annonce Émeric d'Arcimoles. L'industrie aéronautique peine à trouver des techniciens, en raison d'une désaffection pour les filières techniques. Nous souhaitons redonner de la

notoriété à ces métiers peu ou mal connus. » Un espace intitulé "L'avion des métiers" a été conçu à cet effet. À partir d'une maquette d'aéronef, et des témoignages de spécialistes, les jeunes pourront mieux comprendre qui fait quoi dans la conception d'un avion. Il leur sera ensuite possible de déposer leurs curriculum vitae.

Pas de doute, la 50^e édition du Salon international de l'aéronautique et de l'espace s'annonce sous les meilleurs auspices. « L'industrie aéronautique demeure un secteur en pleine expansion qui sait se renouveler, évoluer et faire face aux nouveaux défis qui l'attendent. Le succès grandissant du Salon du Bourget en est un signe tangible », conclut Émeric d'Arcimoles.

Béatrice Courtois



© GIFAS



ÉMERIC D'ARCIMOLLES, commissaire général du Salon du Bourget

© GIFAS

IL ÉTAIT UNE FOIS... LE SALON DU BOURGET

1909 Première exposition aéronautique mondiale au Grand Palais (Paris). Le Salon accueille déjà 100 000 visiteurs.

1914 Création de l'aéroport du Bourget.

1946 Premières démonstrations en vol sur l'aéroport d'Orly.

1951 Premier salon sur le site du Bourget.

1953 Kostia Rozanoff, aviateur français, franchit pour la première fois en public le mur du son sur un Mystère IV au Salon du Bourget.

1961 Le Salon accueille pour la première fois un engin spatial avec la cabine américaine Mercury.

2009 100^e anniversaire du Salon.

2011 Édition de tous les records et présence du premier avion solaire : le Solar Impulse.

2013 50^e édition, dont les résultats s'annoncent déjà supérieurs à 2011.

"L'édition 2011 a dépassé toutes nos espérances. Il est déjà certain que celle de 2013 sera encore meilleure!"

L'actu d'ici et d'ailleurs



© ENAC

Marc Houalla (à gauche), directeur de l'ENAC, et **Christian Bourquin**, président de la région Languedoc-Roussillon.

Devenir ingénieur ENAC par la voie de l'apprentissage

Nouvelle formation I Le 30 septembre prochain, L'ENAC* ouvrira sa première classe de formation d'ingénieurs par l'apprentissage sur son site de l'aéroport de Montpellier-Méditerranée. Elle accueillera 20 apprentis issus d'un premier cycle d'études supérieures, DUT, BTS ou niveau de Licence 2 notamment pour cette formation de trois ans. L'objectif est d'évoluer rapidement vers un effectif de 40 apprentis en 2014. Aux côtés de l'ENAC, de grandes entreprises (EADS, Airbus, Eurocopter, ATR, ADP, Air France, Rockwell Collins, etc.) se sont engagées à soutenir cette nouvelle formation. L'ENAC diversifie ainsi ses offres de formation sur l'ensemble de ses sites. Elle a conçu ce projet en partenariat avec la région Languedoc-Roussillon qui souhaite développer l'offre de formation sur son territoire. La pose de la première pierre des travaux de restructuration des locaux existants en bâtiments pédagogiques (amphithéâtre, laboratoire de recherche, salle de simulation, etc.) a eu lieu le 5 avril dernier, en présence de Christian Bourquin, président de la région Languedoc-Roussillon, et de Marc Houalla, directeur de l'ENAC. D'un montant global de 3,345 millions d'euros, ces travaux sont financés à hauteur de plus de 2,2 millions, par la région à parité avec l'État au titre du Contrat d'objectifs et de moyens, et par l'ENAC, qui en est le maître d'ouvrage, à hauteur de 1,1 million d'euros.

* École nationale de l'aviation civile.

L'aviation civile française se positionne en Chine

Coopération I Lors de la visite d'État du président de la République en Chine, en avril, Frédéric Cuvillier a signé avec l'administration de l'aviation civile chinoise un accord de coopération. Il porte notamment sur l'utilisation de l'espace aérien, la promotion des standards de l'OACI pour la modernisation de la gestion du trafic aérien, le développement des aéroports ou encore la formation des pilotes, des contrôleurs aériens et des ingénieurs de maintenance. Le ministre chargé des Transports a également assisté à la signature d'une convention de financement du hub intermodal de l'aéroport de Wuhan, via l'Agence française de développement. Ce financement portera en particulier sur les systèmes de transport intelligents, la gestion optimisée de l'énergie et des fluides, la sécurité et

la sûreté. C'est un projet pilote de grande envergure pour le secteur des transports en Chine qui permettra de mettre en valeur l'expertise française innovante. Enfin, Frédéric Cuvillier a salué les contrats signés par les entreprises de transport de la délégation française, qui illustrent leur attractivité en Chine et participent au rééquilibrage des échanges commerciaux de la France. Parmi ces contrats figure la vente de 60 appareils, dont 42 A320 et 18 A330. La vente de ce dernier type d'avion confirme partiellement une commande qui portait initialement sur 45 A330. Celle-ci avait été gelée par les autorités chinoises pour protester contre l'entrée en vigueur du système européen d'échange de permis d'émissions de CO₂, actuellement suspendu.

* Organisation de l'aviation civile internationale.



© Airbus S.A.S. 2012/P. Pigeyre

La Turquie choisit la France pour un jumelage européen

Label I La Commission européenne a annoncé, en mai dernier, que la Turquie a choisi la France pour l'aider à se mettre aux normes communautaires dans le cadre d'un "jumelage européen". Dans un domaine aussi globalisé que le transport aérien, la Turquie a choisi d'adopter le label européen qui est un gage de qualité et d'intégration. Ce jumelage vise à donner à la Turquie les moyens d'organiser ses activités réglemen-

taires et de surveillance de ses opérateurs aériens. La DGAC réalisera ce jumelage en association avec son homologue roumain pendant deux ans, à partir de l'automne prochain. C'est à l'issue d'un appel d'offres européen que la Turquie a sélectionné la France dont la candidature a été préparée par la Mission de la coopération internationale (MCI) de la Direction du transport aérien (DTA).

+ 9,5 %

C'est la progression du chiffre d'affaires (3,4 milliards d'euros) de Safran au premier trimestre 2013, porté par le fort dynamisme des activités d'aviation civile. Ce bon résultat et l'intégration de Goodrich Electrical Power Systems (systèmes électriques embarqués), à compter du 1^{er} avril 2013, incitent le Groupe à revoir à la hausse ses perspectives de chiffre d'affaires pour l'exercice 2013 (+ 7 % contre 5 %).

Commande ferme de 18 A350 par IAG

Contrats I IAG, la holding qui chapeaute British Airways et Iberia a signé un protocole d'accord pour 18 A350-1000 fermes auxquels s'ajoutent 18 options. Le montant de la commande ferme s'élève à 6 milliards de dollars, prix catalogue. Destinés à British Airways, qui deviendra le sixième opéra-

teur de cette version allongée de l'A350, les appareils devraient être livrés à partir de 2017 ou 2018. Quant à Iberia, elle ne pourra envisager de nouvelles commandes que lorsqu'elle aura redressé sa situation financière.

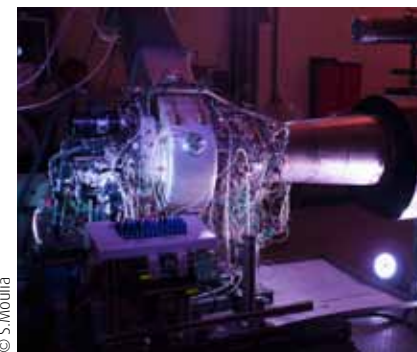


© GWLNSD/Airbus S.A.S. 2009

Thales regroupe ses deux principaux sites bordelais à Mérignac

Stratégie I Thales va investir dans la construction d'un nouveau site à Mérignac qui accueillera, en 2016, ses personnels actuellement basés au Haillan et à Pessac, en région bordelaise. Cet investissement de 200 millions d'euros s'inscrit dans la stratégie de croissance des activités du Groupe qui vise à améliorer sa compétitivité tout en enrichissant l'environnement de travail de ses collaborateurs. Le nouveau site sera implanté sur un terrain d'une quinzaine d'hectares situé sur la zone de l'Aeroparc de Mérignac. Il hébergera environ 2 000 collaborateurs de Thales. Grâce à cette localisation stratégique, Thales bénéficiera de la proximité de ses grands clients (Dassault Aviation, Sabena Technics, EADS, armée de l'Air, DGA et SIMMAD) tout en se rapprochant de ses principaux sous-traitants.

Première rotation du TECH800, turbomoteur d'hélicoptère



© S. Moullia

Innovation I La célébration officielle de la première rotation du démonstrateur de turbomoteur TECH800 a eu lieu le vendredi 26 avril 2013 à Pau. Cette cérémonie s'est déroulée en présence de Siim Kallas, commissaire eu-

ropéen aux transports et vice-président de la Commission européenne, d'Éric Dautria, directeur exécutif du programme Clean Sky, de Jean-Paul Herteman, président-directeur général de Safran et d'Olivier Andries, président-directeur général de Turbomeca. Le développement du démonstrateur TECH800 est le fruit de la collaboration de 34 partenaires (dont 18 PME et 12 universités et centres de recherche) issus de dix pays européens. Les technologies validées par ce démonstrateur permettront de réduire les émissions en conformité avec les objectifs définis par le programme Clean Sky. « Cette première rotation constitue un jalon important. J'espère que ce succès sera le premier d'une longue série et qu'il permettra d'alimenter les efforts déployés par l'industrie aéronautique européenne au service de l'innovation. La place

qu'occupera l'Europe dans le monde de 2050 sera fonction du degré d'ambition que nous mettons aujourd'hui dans la recherche et l'innovation », a déclaré Jean-Paul Herteman. Un démonstrateur de corps HP innovant a été conçu, fabriqué et testé par Turbomeca en vue d'applications sur de futurs turbomoteurs d'hélicoptère de la classe de puissance 800 kW. Les technologies clés démontrées concernent l'architecture du compresseur et sa performance, la chambre de combustion à faibles émissions, la turbine résistant à une très haute température et une turbine à très fort rendement. Le TECH800 débouchera sur une réduction de la consommation de carburant et des émissions polluantes, ainsi que des améliorations significatives en termes de réduction du bruit, de poids et de systèmes de commande.

INDUSTRIE

2013, année des premières: l'Airbus A350, le moteur Silvercrest de Snecma et le démonstrateur technologique d'un avion-école électrique, conçu par EADS avec des PME, prendront l'air pour la première fois cette année. Et l'hélicoptère EC175 d'Eurocopter entrera en service. Autant d'événements qui illustrent le dynamisme de l'industrie aéronautique française, première en Europe, qui a su se structurer en créant un partenariat efficace entre grands donneurs d'ordres et PME-PMI.

Fabrice Brégier, président-directeur général d'Airbus, fait le point sur la stratégie de développement de l'un des deux principaux avionneurs mondiaux. Il expose sa vision pour l'avenir.

« Airbus est au plus près de ses marchés »

Quel est l'intérêt pour Airbus d'implanter des chaînes d'assemblage en Chine et aux États-Unis ?

Ces deux implantations s'inscrivent dans la stratégie de développement international d'Airbus. Elles nous permettent d'être au plus près de deux des principaux marchés mondiaux. En Chine, notre part de marché est passée, en sept ans, de 30 à 50 % grâce à notre investissement à Tianjin. Aux États-Unis, où nous avons posé la première pierre de la future chaîne d'assemblage de Mobile (Alabama) au printemps 2013, nous détenons moins de 20 % de parts de marché avec la famille A320, pourtant leader sur son marché. Nous devons, dès maintenant, accroître notre présence sur le marché américain qui est aussi important que le marché chinois, car il existe un fort besoin de renouvellement des flottes d'avions moyen-courriers. Nous débiterons les premières livraisons à partir de cette cinquième chaîne d'assemblage d'appareils de la famille

A320 en 2016, avec une cadence de quatre appareils par mois fin 2017.

Quid des enjeux technologiques, commerciaux ou environnementaux du programme A350 ?

Avec 616 commandes de 34 clients, l'A350 XWB a prouvé qu'il avait la confiance du marché. Et ce segment devrait représenter une demande de 6 500 avions passagers neufs au cours des vingt prochaines années. Il faut aussi noter l'enjeu économique et social de ce programme, à l'heure où l'Europe est en pleine crise: au total, 16 000 salariés, dont 10 000 ingénieurs, ont travaillé au développement de l'appareil. À terme, 35 000 personnes dans le monde seront impliquées dans la fabrication de cet avion.

L'A350 XWB est un concentré d'innovations, aussi bien au niveau de sa conception, comprenant 53 % de composites, que des technologies avancées utilisées, de ses systèmes ou de son aérodynamique. Il permettra d'atteindre une consommation de carburant et des coûts d'exploitation de 25 % inférieurs à son concurrent le plus proche.

Mais ce programme comporte de nombreux défis. Nous avons tiré les leçons du passé et avançons pas à pas pour garantir que les performances de cet avion seront au rendez-vous pour son entrée en service, prévue au second semestre 2014.

Quelles seront les caractéristiques du futur moyen-courrier qui remplacera l'A320 à l'horizon 2025 ?

Nous ne prévoyons pas de remplacement avant l'horizon 2030. Pour envisager les caractéristiques d'un nouvel avion, nous devons nous assurer que les technologies innovantes existent et soient matures. Or, ce n'est pas le cas aujourd'hui.

L'industrie aéronautique européenne s'est engagée sur des objectifs à l'horizon 2050 qui visent à réduire les émissions de CO₂

de 75 %, celles de NOx¹ de 90 % et le niveau de bruit de 65 % par rapport à l'année 2000. Aussi, les attentes sont fortes, et ces objectifs ne pourront être atteints qu'avec des sauts technologiques majeurs dans la conception des moteurs, des systèmes et de toutes autres technologies.

C'est de la qualité des innovations et de notre agilité à les identifier que dépendra un avion Airbus performant pour le futur. À ce titre, les programmes de recherche soutenus par la DGAC et le CORAC² sont essentiels à l'avenir de la filière.

Qu'attendez-vous des carburants du futur ?

Les carburants alternatifs constituent l'une des nombreuses options. Airbus est convaincu qu'ils devraient être réservés à l'aviation, puisqu'il n'existe aucune autre source d'énergie alternative viable aujourd'hui.

À présent, le principal challenge reste la production à grande échelle de carburants alternatifs durables pour une utilisation commerciale. C'est l'une des solutions pour atteindre notre objectif de croissance carbone neutre d'ici à 2020. Pour ce faire, nous avons besoin d'un fort soutien des gouvernements et de tous les acteurs de l'industrie afin que cet objectif devienne une réalité commerciale.

Propos recueillis par Olivier Constant

1/ Oxydes d'azote.
2/ Conseil pour la recherche aéronautique civile.

L'A350 XWB, c'est

616 commandes

de **34** clients



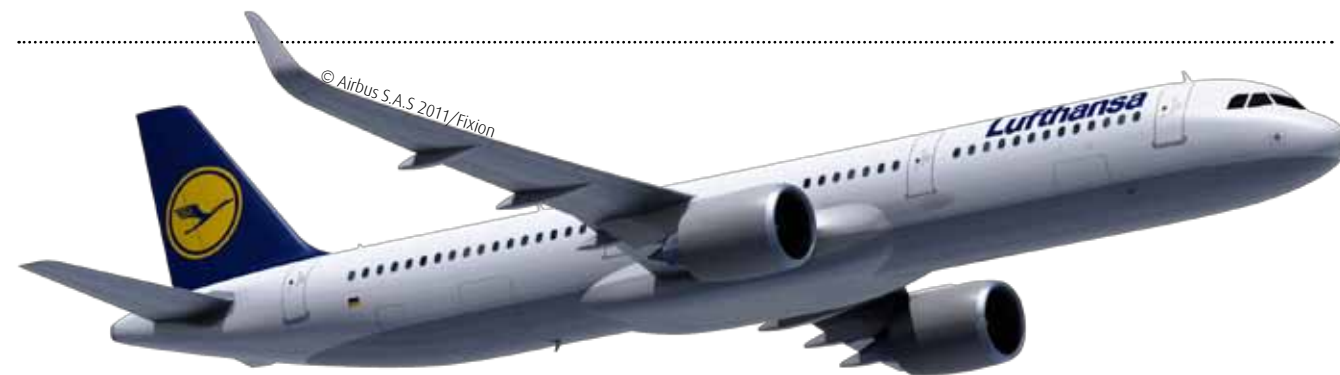
Assemblage final du fuselage de l'A350 XWB sur la chaîne de montage, à Toulouse, qui dispose de gabarits mobiles pour adapter les différentes longueurs des versions A350-800, -900 et 1000.

Lancement Un premier vol prévu à l'été 2013 pour l'A350 XWB et plus de 2 000 exemplaires vendus pour l'A320neo: tels sont les deux prochains temps forts de l'actualité d'Airbus. Le point sur ces deux programmes.

A350 XWB et A320neo Des appareils très attendus

25 % de réduction
de consommation de
carburant pour l'A350 XWB,
par rapport au Boeing 777.

15 580 km,
distance maximale parcourue
pour le transport
de 350 passagers.



La compagnie Lufthansa va commander à Airbus 70 A320neo et A321neo.

Près de sept ans après son lancement, l'A350 XWB franchit une à une les étapes devant le conduire à son premier vol qui devrait se dérouler au cours de l'été 2013. Équipé de deux réacteurs Rolls-Royce Trent XWB certifiés par l'Agence européenne de la sécurité aérienne (AESA) en janvier 2013, l'appareil entamera ensuite une campagne d'essais de douze mois. Airbus, qui a développé ce programme avec le soutien de l'État sous forme d'avances remboursables, s'est donné les meilleures chances de tenir des délais très serrés. Le constructeur a prévu, pour cette campagne d'essais en vol, cinq appareils dont deux équipés de cabines complètes. Une fois obtenue sa certification, l'A350 XWB sera ensuite livré à la compagnie cliente de lancement, Qatar Airways, au second semestre 2014.

Concurrente à la fois des Boeing 777 et 787, cette toute nouvelle famille d'avions long-courriers s'avère capable de transporter 270 à 350 passagers (aménagement triclasse) sur des distances allant jusqu'à 15 700 km. Elle a nécessité un investissement supérieur à 10 milliards d'euros. Cependant, ce coût de développement doit être mis en parallèle avec les 25 % de réduction de consommation de carburant qu'offrira l'appareil par rapport au Boeing 777.

La première version livrée sera la 900, puis les versions 800, en 2016, et 1000, en 2017.

Réussir la montée en production

Pour un coût incomparablement inférieur – de l'ordre d'un milliard d'euros –, Airbus a également conduit le programme A320neo (*new engine option*), à partir de la fin 2010. Au moment de son lancement, les technologies n'étaient pas encore assez matures pour développer un avion entièrement nouveau revendiquant des consommations en baisse de 25 à 30 %. Le constructeur a donc fait le choix de remotoriser cette nouvelle version de l'A320 en l'équipant de deux moteurs concurrents. C'est avec le PurePower PW1100G-JM de Pratt & Whitney que le prototype de l'A320neo effectuera son premier vol au cours du second semestre 2014. Fort de son Leap-1A, CFM International motorisera également cet avion qui consommera 15 % de carburant en moins par rapport aux versions actuelles.

L'interface mât/nacelle/moteur ne représente pas un challenge pour les ingénieurs d'Airbus. « *Nous profitons en cela de l'expérience acquise avec les programmes A380 et A350 XWB, souligne Alan Pardoe, responsable Marketing Communication d'Airbus. Une partie des gains de consommation obtenus proviendra aussi de l'installation des sharklets qui équipent déjà, en option, les A320 livrés depuis la fin de l'année 2012.* »

L'introduction en flotte des premiers appareils à partir d'octobre 2015 ne présentera aucune difficulté particulière pour les

LA BARRE DES 600 EXEMPLAIRES FRANCHIE

Grâce à la commande passée le 4 février 2013 par la société de leasing américaine Air Lease Corporation (ALC) – 25 A350-900 et 1000 ainsi que 14 A321neo –, le carnet de commandes de l'A350 XWB s'établit désormais à 616 exemplaires auprès de 34 clients. Celui de la famille A320, incluant les neo totalise, pour sa part, 9 142 commandes émanant de 380 clients et utilisateurs dans le monde. Les A320neo ont enregistré 2 125 commandes par 40 clients à fin mars 2013. Les A320 sont actuellement produits à la cadence record de 42 appareils par mois.

compagnies aériennes. En effet, celles-ci bénéficieront des avantages de la communauté de flotte avec les A320 déjà en service.

Airbus va, cependant, devoir gérer la montée en production des A350XWB et A320neo pour éviter aux nouvelles compagnies clientes d'avoir à attendre trop longtemps leurs nouveaux appareils...

Olivier Constant

Success story Dassault-Aviation fête, en 2013, le cinquantenaire de sa gamme d'avions d'affaires de type Falcon. Un programme qui a fait de ce constructeur le leader mondial sur le segment des avions d'affaires haut de gamme...



© DR Dassault Aviation

Mystère 20 en vol.

Dassault-Aviation célèbre les 50 ans des Falcon

Année 1963 : le prototype du Mystère 20 effectue son premier vol. Cet appareil biréacteur – révolutionnaire en son temps – est le tout premier conçu pour l'aviation d'affaires. D'emblée, il remporte un vif succès grâce à la commande de 40 exemplaires, assortie de 120 options, par la compagnie américaine Pan Am, en juillet 1963.

Rebaptisé *de facto* Falcon, ou "Faucon" en français, l'appareil donne ensuite naissance à une version plus petite, le Falcon 10, reconnu pour ses qualités de vitesse. Suivront le Falcon 30, resté à l'état de prototype, et le Falcon 50.

Avec ce dernier appareil, Dassault-Aviation inaugure la formule triréacteur à même de s'affranchir, en partie, des contraintes réglementaires liées au survol des océans. Tirant parti également de son incomparable expérience dans le domaine de l'aviation militaire, le constructeur dote cet appareil d'une aile supercritique, optimisée pour les hautes et basses vitesses.

Ensuite, d'autres appareils ont connu le même succès commercial, tels les Falcon 900 et 2000, au point que le cap des 1 500 Falcon livrés est franchi en 2001. Cette même année, le constructeur a lancé le 7X, premier appareil au monde doté de commandes de vol numériques. Et, également, premier avion

conçu entièrement dans un environnement numérique, grâce aux solutions développées par la filiale Dassault Systèmes.

Le SMS dévoilé cette année

Plus récemment, Dassault-Aviation a développé le Falcon 2000LXS, un biréacteur d'entrée de gamme certifié le 11 mars dernier.

Aux côtés de cet avion de quelque 26 millions de dollars, l'avionneur propose le Falcon 2000LXS avec un rayon d'action étendu (7 400 km contre 6 200 km). Cet appareil est pourvu des mêmes capacités de décollage et d'atterrissage courts, ce qui lui permet de desservir sans restriction un plus grand nombre d'aéroports que ses concurrents. Il sera livré à partir du premier semestre 2014.

Au cours de cette même année, le SMS, lancé courant 2013, effectuera son premier vol. Pour l'heure, Dassault-Aviation n'a encore dévoilé aucun détail sur ce nouveau programme qui viendra compléter la gamme existante. Tout juste sait-on que cet appareil visera le segment haut de gamme et sera équipé de commandes de vol digitales. Premières livraisons prévues fin 2016... **Olivier Constant**



© Dassault Falcon 2013

DU MUSÉE AU SALON...

Dassault-Aviation célèbre tout au long de cette année les 50 ans de sa gamme d'avions d'affaires. Le prototype du Mystère 20, qui effectua son premier vol le 4 mai 1963, sera présenté en statique au Salon du Bourget. Cet avion historique fait partie des collections du musée de l'Air et de l'Espace. Il a été restauré durant trois ans par les membres de l'association IT Mercure. Les clients et les opérateurs de Falcon – très fidèles au constructeur – ont reçu le calendrier Dassault Falcon 2013, tiré à 10 000 exemplaires au début de l'année.

Sur mesure Développé en coopération avec la Chine, l'hélicoptère EC175 – dernier-né d'Eurocopter – entrera en service avant la fin de l'année. Jamais un appareil n'a bénéficié d'une telle adéquation entre sa conception et ses missions.

L'EC175 conçu "pour" et "avec" ses clients

« Nous avons tout mis en œuvre pour aider et satisfaire nos clients », annonce d'emblée Laurent Vautherin, directeur du programme EC175 chez Eurocopter. Ce nouvel hélicoptère bénéficiera, en tout cas, de performances inégalées dans la classe des bimoteurs de moyen tonnage. Il sera doté d'une sécurité accrue, d'une haute maintenabilité et d'une rare maturité lors de sa mise en service.

« Dès le début de la conception, une large concertation avec les utilisateurs a permis de définir un appareil parfaitement adapté à ses missions : dans un premier temps, le transport de personnel sur les plates-formes offshore. Par exemple, la cabine bénéficie d'un grand confort intérieur, résultant d'un large espace et d'une grande luminosité, de niveaux sonore et vibratoire réduits ainsi que d'une climatisation efficace », explique Laurent Vautherin.

Un grand soin a été apporté à la motorisation et aux équipements. L'EC175 est équipé de la version la plus récente du célèbre turbomoteur Pratt & Whitney Canada PT6 (ou PT6C-76E) d'une puissance de 1 320 kW. « Compte tenu d'une faible masse à vide de l'appareil (4,6 t), ce choix lui procure une réserve de puissance qui se traduit par une charge utile élevée (2,9 t) et une importante marge de sécurité en opération », souligne Laurent Vautherin. L'EC175 pourra transporter 16 passagers sur 250 km, se poser et revenir, avec une vitesse de croisière de 278 km/h.

Plus fiable et plus confortable

Autre point fort de l'EC175 : son avionique. Qualifiée de "très intégrée", elle présente un nombre d'équipements réduit et assure de nouvelles fonctions. Résultat : des gains en masse, en fiabilité et en maintenance ainsi qu'en confort de pilotage. Des messages complets et détaillés d'alarme et de panne n'apparaissent qu'en cas de nécessité afin de soulager le pilote d'une surveillance constante des paramètres de l'hélicoptère.

« Aux essais en vol, depuis décembre 2009, l'EC175 a subi des tests d'une rare intensité, comme un programme de choc à l'oiseau, le plus exhaustif jamais mené, ou 30 minutes de fonctionnement de la BTP¹ avec perte totale de lubrification... », précise Laurent Vautherin.

Parmi les mesures d'accompagnement, les clients pourront disposer, entre autres, d'un programme de maintenance établi² de concert avec eux et les autorités aéronautiques. Il pourra être amélioré en fonction des retours d'expérience, obtenus grâce à une récupération systématique et automatisée des informations de maintenance.

Ce dernier-né d'Eurocopter a été développé à partir d'une base commune³ élaborée

en coopération à 50/50 avec l'industriel chinois Avic⁴. Chaque pays commercialise sa version, qu'il produira sur sa propre chaîne d'assemblage, et dont il assurera le support client. Le marché mondial de l'EC175 est estimé entre 600 et 800 exemplaires dans les vingt prochaines années, dont vingt-neuf appareils déjà vendus ferme début 2013.

Régis Noyé

- 1/ Boîte de transmission principale.
- 2/ Selon la méthode dite "MSG-3" (Maintenance Steering Group-3).
- 3/ Désignée CSV pour *Common Standard Vehicle*.
- 4/ Avicorp (Avic) ou China Aeronautics Industries Group Corp.
- 5/ Agence européenne de la sécurité aérienne.
- 6/ Federal Aviation Administration, américaine.



EC175, en vol à Marignane.

DEUX CERTIFICATIONS DE FRONT

Eurocopter a mené de front la certification de type de l'EC175 avec celle d'un catalogue complet d'équipements destinés à la mission "oil & gas". « Cette stratégie permettra au client de disposer dès l'entrée en service d'appareils prêts à l'emploi, tout en gardant la possibilité d'ajouter des options supplémentaires », explique Laurent Vautherin. La certification AESA⁵ est attendue cet été, peu avant la certification FAA⁶. L'EC175 sera configuré par la suite pour d'autres missions, telles que la recherche et le sauvetage, ainsi que le transport VIP.

PME-PMI Aux côtés des grands donneurs d'ordres que sont Airbus, Eurocopter ou encore Dassault-Aviation, les PME-PMI françaises profitent à plein de carnets de commandes records. Les mesures prises pour renforcer leur partenariat, déjà étroit, confortent leurs activités et leur offrent une plus grande visibilité.

Quand les donneurs d'ordres soutiennent leurs fournisseurs

Première en Europe pour l'importance de ses activités, l'industrie aéronautique française n'en finit pas de croître. Avec plus de 165 000 salariés, ses effectifs en personnels n'ont jamais été aussi élevés. À l'instar de ses carnets de commandes qui atteignent des niveaux records : quatre années pleines de production. Au sein du comité AÉRO-PME du GIFAS (Groupement des industries françaises aéronautiques et spatiales), 122 **PME-PMI** forment – avec les 142 sociétés équipementières aussi adhérentes – une chaîne complète de fournisseurs pour cette industrie.

Pourtant, une tendance de fond se dégage depuis le lancement de grands programmes comme l'Airbus A380. En effet, les avionneurs souhaitent réduire le nombre de leurs fournisseurs.

Cette approche a favorisé l'émergence de fournisseurs de premier rang, capables de fabriquer des systèmes complets et de financer une part des développements au titre des partenariats à risques. Ces prestataires sont issus, pour la plupart, de rapprochements dont certains ont concerné des PME-PMI. Ce processus encouragé par les donneurs d'ordres se poursuit actuellement. Mais, comme le constate le GIFAS dans son rapport annuel 2011, « *plus les entreprises sont petites, plus ces opérations sont difficiles à mettre en œuvre, non seulement pour des raisons industrielles mais surtout pour des raisons patrimoniales* ».

Consolider les fonds de roulement, la formation et les coûts

Pour autant, les PME-PMI ne sont pas marginalisées et continuent de bénéficier de toutes les attentions des donneurs d'ordres et des pouvoirs publics. Après avoir adopté une résolution le 5 juillet 2012, le GIFAS s'est concerté avec la Fédération bancaire française pour résoudre l'épineux problème du besoin en fonds de roulement. Grâce à ce soutien au financement de la filière aéronautique française, tous les adhérents du GIFAS s'engagent désormais à passer des commandes sur six mois fermes au lieu des trois habituellement.

PME entre 20 et 249 salariés et un chiffre d'affaires inférieur à 50 millions d'euros.

PMI jusqu'à 499 salariés.

Les "équipementiers" sont des sociétés qui conçoivent et réalisent des sous-ensembles complets, comme des trains d'atterrissage.

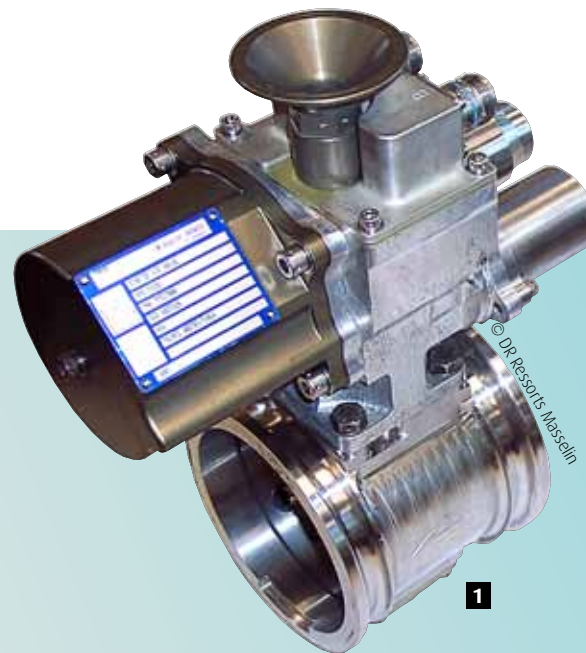
Au-delà de cette nouvelle visibilité sur leur activité, les PME-PMI ont aussi tiré profit de la signature du décret* sur la formation par alternance. Dès la rentrée 2012, ces entreprises ont bénéficié de la mise en place de contrats d'apprentissage mutualisés, une partie des 4 500 apprentis concernés étant désormais formés en alternance par les grands groupes et les PME-PMI. Ce dispositif est d'autant plus bienvenu que les PME-PMI souffrent d'un déficit de notoriété. Une situation hautement préjudiciable pour l'emploi. « *On estime à environ 3 000 personnes les besoins non couverts, chaque année, dans notre filière. C'est un facteur limitant pour notre développement* », souligne Thierry Voiriot, président du comité Aéro-PME du GIFAS.

Dans leur partenariat avec les grands groupes, les PME-PMI ont bénéficié de la création de "Boostaerospace". Présenté comme le hub aéronautique européen, cet outil collaboratif standardisé a été développé par EADS, Airbus, Dassault-Aviation, Safran et Thales. Il facilite la collaboration numérique interentreprises, des donneurs d'ordres aux fournisseurs et clients. "Boostaerospace" est donc un vecteur de réduction des cycles et des coûts. Déjà, le GIFAS a formé à titre gracieux 130 personnes à l'utilisation de cet outil et 1 000 autres devraient suivre d'ici la fin de l'année.

Une partie de ces mesures renforce l'effet synergie de la filière aéronautique. Elles sont à mettre au crédit de l'association Pacte PME, créée en 2010. Rassemblant 47 grands comptes publics et privés et 37 organisations professionnelles et pôles de compétitivité, elle vise à soutenir le développement des PME françaises. Objectif : les amener à devenir progressivement des ETI – entreprises de taille intermédiaire –, mieux à même de faire face à la concurrence internationale.

Olivier Constant

*Décret n° 2012-627 du 2 mai 2012 relatif à l'accueil des apprentis dans plusieurs entreprises (ministère du Travail, de l'Emploi et de la Santé).



1



2



3

1. Ressorts Masselin : fournit tout type de ressorts techniques sur plan. 2. Duqueine : cadres de fuselage de l'A350. 3. Potez : tronçons 4 et 5 du Falcon 900 de Dassault-Aviation.



Le saviez-vous?

Le fonds d'investissements Aerofund 3, doté de 150 millions d'euros, a été créé le 25 janvier 2013. Géré par ACE Management, ce fonds français a pour objectif de prolonger Aerofund 2 afin de soutenir le développement des PME et ETI sous-traitantes du secteur aéronautique. Avec les deux premiers Aerofund, près de 105 millions d'euros ont déjà été injectés dans la filière aéronautique.

QUESTION À...

UN SECTEUR ÉCONOMIQUE DYNAMIQUE

Quel est le poids de l'industrie aéronautique dans l'économie française ?

Thierry Voiriot, président du comité Aéro-PME du GIFAS : La filière PME-PMI représente à elle seule 10 000 à 11 000 salariés dans l'industrie aéronautique et un chiffre d'affaires annuel de 1,7 milliard d'euros, en très forte augmentation en 2012. Il va continuer à beaucoup progresser à la faveur de l'augmentation des cadences de fabrication des appareils de la gamme Airbus et de l'entrée en production de programmes comme l'A350 XWB. La croissance de nos effectifs pourrait être encore plus forte si nous ne connaissions pas des problèmes récurrents de recrutement. C'est surtout vrai pour les ingénieurs et les personnes travaillant dans les bureaux d'études.

Pierre Moschetti, sous-directeur de la construction aéronautique à la DGAC : C'est vraiment une industrie qui compte pour créer de l'emploi en France. Elle se positionne, en effet, comme le premier contributeur national aux exportations avec un solde positif de 20,3 milliards d'euros et 13 000 embauches en 2012. Cette dynamique d'emploi – qui a porté les effectifs à plus de 165 000 salariés – ne s'est pas arrêtée pendant la crise. Aux 7 000 recrutements effectués en 2009, ont succédé 11 000 emplois deux ans plus tard. Depuis, ce rythme a encore augmenté. Nous devrions rester dans la même tendance haussière au cours des années à venir puisque les prévisions de ce secteur sont assises sur celles de la croissance du trafic aérien mondial. Or, ce dernier devrait plus que doubler d'ici à 2030... L'industrie aéronautique est aussi l'un des secteurs qui investit le plus en recherche et développement. Les entreprises y consacrent 17 % de leur chiffre d'affaires.



THIERRY VOIRIOT, président du comité Aéro-PME du GIFAS

PIERRE MOSCHETTI, sous-directeur de la construction aéronautique à la DGAC

Équipements Le groupe Zodiac Aerospace a construit des positions de leader mondial sur des marchés à forte valeur ajoutée qu'il qualifie "de niche". Après deux années de croissance, Olivier Zarrouati, président du directoire, reste optimiste sur l'avenir.

Zodiac, une stratégie de croissance affirmée

**Chiffre d'affaires
(2011-2012)**

3,43
milliards d'euros

Croissance

+ 25 %

dont + 14 % organique, hors
taux de change ; + 17 % pour
le 1^{er} trimestre 2012-2013

Effectif

26000
salariés

Au vu de vos résultats, le terme de "marchés de niche" est-il toujours opportun ? Comment décririez-vous, aujourd'hui, vos activités ?

Le marché global de la construction des avions de transport dépasse la centaine de milliards de dollars, à laquelle il faut ajouter une cinquantaine de milliards pour le support après-vente. La cadence mondiale de production s'élève à quelque 2000 appareils par an, soit moins de six par jour, c'est donc une quantité "relativement" faible. Chaque technologie, chaque métier présent à bord de ces avions s'exerce ainsi de façon cloisonnée, sur un périmètre économique plus ou moins important mais limité. De plus, ces métiers sont soumis à de très fortes contraintes réglementaires qui érigent de véritables barrières d'entrée à ce marché. C'est pourquoi nous qualifions de "niche" nos domaines d'activité : les aménagements de cabine, les systèmes embarqués (électrique, carburant et oxygène) et les systèmes pour la protection, le sauvetage et les télécommunications.

Notre stratégie est d'identifier les niches à notre mesure, d'y occuper une position significative, de la maintenir, voire de la faire croître. Afin de rééquilibrer nos trois domaines d'activité, nous avons réorganisé notre structure en cinq divisions : Cabin & Structures, Seats, Galleys and Equipment, Aircraft Systems et AeroSafety.

Après un excellent exercice 2011-2012 et un premier trimestre 2012-2013 encourageant, quelles sont actuellement vos prévisions ?

Nous sommes confiants sur notre capacité à réaliser un nouvel exercice de croissance organique¹. Notre référence est l'augmentation à peu près constante du transport aérien mondial, environ 5 % par an sur une longue période. Celle-ci a deux incidences : des cadences en hausse, installées de façon mesurée par les constructeurs d'avions, et des services opérationnels d'après-vente

importants qui composent entre 35 % et 40 % de notre chiffre d'affaires.

Outre cette dynamique du transport aérien, quelle est votre stratégie de croissance propre ?

Dans chaque niche de marché, nous avons deux leviers de croissance : l'acquisition de sociétés et l'augmentation de nos parts de marché. Il y a, aujourd'hui, des métiers dans lesquels la consolidation est finie. Par exemple, les équipements de cabine et de sécurité. D'autres comptent encore de nombreux acteurs. L'innovation représente aussi un levier majeur de croissance de notre Groupe. Nous sommes très présents sur les programmes Airbus A350XWB et Boeing 787. Ils ont représenté pour nous de gros investissements en R&D. Les versions "neo" de l'A320 et "max" du B737 devraient nous permettre d'améliorer les positions que nous avions déjà sur leurs prédécesseurs. Hors programmes, ces investissements R&D représentent environ 4,5 % de notre chiffre d'affaires.

Les modes d'innovation diffèrent complètement si l'on parle de systèmes avions ou de cabine. Dans le premier cas, la technologie permet de tenir les positions, par exemple avec des cœurs électriques plus performants ou des systèmes d'inertage² de gaz dans les réservoirs, protégeant des risques d'explosion. Dans la cabine, ce qui importe, c'est d'optimiser chaque mètre carré de plancher utilisé, par des géométries adaptées et des configurations nouvelles.

Propos recueillis par Régis Noyé

¹/Hors acquisition de nouvelles sociétés.
²/Système qui consiste à rendre un gaz inerte afin de diminuer le plus possible son inflammabilité.

Rebond Comme la plupart des filiales de Safran, Turbomeca bénéficie de la hausse des activités aéronautiques. Pour cette entreprise fortement ancrée au niveau régional, cela se traduit aussi par un rayonnement international. Interview de son président, Olivier Andriès.

Turbomeca, ancrage régional, rayonnement international



© Turbomeca

Ensembles tournants, à Bordes (64)

Confirmez-vous, au vu des résultats 2012, une hausse de vos activités ?

Après avoir été très touché en 2008 par la crise, le marché des hélicoptères connaît, depuis 2010, une reprise modérée, mais robuste. De 800 moteurs livrés en 2010, nous sommes passés l'année dernière à 1012, sans toutefois retrouver notre niveau de 1300 livraisons en 2008. Grâce à des activités de support en forte augmentation, notre chiffre d'affaires s'accroît plus vite que nos livraisons.

Quel bilan dressez-vous de votre nouvelle usine de Bordes en Aquitaine, trois ans après son inauguration ?

L'ouverture de cette usine, qui a représenté 100 millions d'euros d'investissement de la part de Safran, visait trois objectifs, d'ores et déjà atteints. En premier lieu, remplaçant une unité vieillissante, elle visait à mettre en place un outil de production performant pour optimiser nos flux et nos cycles de production. Ces derniers sont aujourd'hui réduits de près de la moitié. Deuxième objectif : positionner les ingénieurs d'études au milieu des ateliers afin de favoriser la synergie entre les fonctions de conception et de production. Des échanges opérationnels quotidiens prouvent la validité de ce concept.

Enfin, la nouvelle usine devait permettre des progrès en termes de sécurité au travail et d'environnement. Ceci s'illustre par une diminution substantielle des accidents avec arrêts de travail.

Vos activités sont-elles génératrices d'emplois ? Comment se répartissent vos effectifs ?

Nous avons réussi à maintenir nos effectifs pendant la crise. Aujourd'hui, nous renouons avec une politique de recrutement. Nous avons réalisé 270 embauches l'année dernière pour compenser les départs à la retraite, avec essentiellement des ingénieurs et cadres pour préparer l'avenir. Turbomeca totalise donc 6300 employés dans le monde dont 4900 en France et 4000 en Aquitaine, répartis sur deux sites, à Bordes en Pyrénées-Atlantiques et à Tarnos dans les Landes.

Au-delà de l'emploi, quelle dynamique entretenez-vous dans votre région ?

Cette dynamique s'exerce au niveau de la supply chain de Turbomeca : 25 % des sous-traitants sont des PME d'Aquitaine et de Midi-Pyrénées, essentiellement dans le domaine du travail des métaux. Elle profite aussi à nos activités de R&D, qui ont représenté 15 % de notre chiffre d'affaires en 2012, en augmentation de 25 % par rapport à 2011. C'est un effort considérable. L'usine de Turbomeca s'inscrit dans le pôle d'excellence Aeropolis – l'une des composantes du pôle de compétitivité mondial Aerospace Valley – qui bénéficie d'aides des collectivités locales. Cet ensemble comprend un hôtel d'entreprises, occupé par nos prestataires et sous-traitants, un centre de formation et de conférences, une centrale d'énergie, une crèche et un restaurant interentreprises.

Propos recueillis par Régis Noyé

TURBOMECA DANS LE MONDE

Outre ses moteurs vendus aux fabricants d'hélicoptères, Turbomeca passe de nombreux contrats directement avec les opérateurs pour l'entretien de leurs appareils. Ces activités dites "de support" représentent plus de 60 % de son chiffre d'affaires. Cela justifie sa très forte présence à l'international au travers de 17 établissements dans le monde entier. En outre, 90 représentants et techniciens de terrain, collaborateurs de l'entreprise, sont répartis dans le monde. Aujourd'hui, Turbomeca totalise 2500 clients dans 155 pays, pour 18200 turbines en opération.



Motorisation Les essais au banc et un premier contrat significatif augurent d'une carrière prometteuse pour le Silvercrest de SNECMA. Ce turboréacteur répond aux besoins des avions d'affaires de moyenne et grande capacité.



Le turboréacteur Silvercrest de SNECMA.

Le Silvercrest, réacteur français pour avions d'affaires

Dévoilé en 2006, le Silvercrest a été lancé en 2010, à l'issue de premiers tests de démonstration encourageants. Après une phase approfondie de définition, le moteur complet a entamé ses essais sur banc en octobre 2012. Son premier vol sur avion interviendra au deuxième semestre 2013, sur un appareil de type Gulfstream II, représentatif de la catégorie à laquelle le moteur est destiné. Ses certifications AESA (Agence européenne de la sécurité aérienne) et FAA (Federal Aviation Administration) sont attendues en 2015 et son entrée en service programmée en 2017, sur le Cessna Longitude.

Le Silvercrest résulte de sept années d'efforts et d'investissements menés avec conviction par SNECMA. Il illustre la stratégie de diversification des activités du motoriste français qui a, contrairement à ses autres programmes, tenté l'aventure seul. « C'est plutôt notre initiative qui a poussé la concurrence sur ce créneau de marché », constate d'ailleurs

Laurence Finet, directeur du programme. Car le Silvercrest vise un créneau porteur : celui des avions d'affaires à grande cabine et long rayon d'action. « Après la crise débutée en 2008, ces appareils devraient retrouver un fort développement, notamment dans la zone BRIC (Brésil, Russie, Inde, Chine), pays à plus forte croissance. Ils répondent à un vrai besoin en matière de transport souple et rapide. Au total, nous estimons à 5 000 le nombre des appareils pouvant être équipés du Silvercrest sur les vingt prochaines années », explique Laurence Finet.

Un défi maîtrisé

Le Silvercrest ne manque pas d'atouts. « Il est l'héritier direct des technologies les plus innovantes développées par SNECMA pour la propulsion militaire, la famille des CFM56 et son successeur (NDLR : le LEAPX), indique Laurence Finet. Le résultat est un moteur compact et léger, économe, propre et silencieux. Et, point fondamental pour l'aviation d'affaires, il développe de bonnes performances en montée, puis

LES PERFORMANCES DU SILVERCREST

Poussée: de 4,3 à 5,5 t
Diamètre interne: 1,08 m
Rayon d'action du Longitude: 7 400 km
Vitesse maximale: 900 km/h

une poussée élevée en croisière. » Quelques résultats le prouvent :

- une consommation de carburant et des émissions de CO₂ réduites de 15 % ;
- des émissions d'oxydes d'azote diminuées de 50 % par rapport à la norme actuelle ;
- une diminution du bruit de 20 dB par rapport à la norme Stage IV, soit 50 % de réduction de l'empreinte acoustique au sol.

Mais, un autre impératif pour l'aviation d'affaires a été satisfait, celui de la disponibilité résultant de qualités à la fois en matière de fiabilité et de maintenabilité. « Nous apportons ici notre expertise de la maintenance acquise sur les quelque 600 millions d'heures de vol du CFM56 », précise Laurence Finet. Deux technologies complémentaires permettent, en effet, de réduire les coûts de maintenance, de limiter les immobilisations et de programmer les interventions aux moments les plus opportuns :

- la maintenance *on condition* qui consiste à n'intervenir sur le moteur qu'en fonction de son état réel ;
- le *health monitoring* qui permet le suivi des paramètres du moteur grâce à des équipements embarqués.

Ces qualités, qualifiées "d'exceptionnelles" par Cessna, l'ont conduit à choisir le Silvercrest pour équiper le Longitude, le plus gros avion d'affaires développé par ce constructeur américain. Un choix qui pourrait bien être suivi par d'autres avionneurs.

Régis Noyé



LAURENCE FINET, directrice du programme

Innovation 2013 devrait voir les essais en vol du démonstrateur technologique d'un projet d'avion-école électrique, très novateur, baptisé E-FAN, soutenu par la DGAC et associant EADS avec des PME.

La DGAC soutient un projet novateur d'avion-école électrique

Seul projet connu de ce type dans le monde, l'E-FAN est un concept d'avion-école biplace, construit en matériaux composites et propulsé par deux moteurs électriques, qui répond à de multiples vocations. « Au plan environnemental, il devrait permettre une réduction significative du bruit autour des aérodromes, et préserver ainsi les relations entre les riverains et les pratiquants d'aviation légère. Il permet aussi d'avancer les travaux de R&D en matière de propulsion électrique. Enfin, il offre une perspective à long terme pour une formation initiale, silencieuse et économique, des futurs pilotes professionnels », explique Chems Chkioua, chef du bureau de la politique de soutien à la R&D à la DGAC.

La DGAC avait ainsi toutes les raisons, dans le cadre de son soutien à l'innovation, d'accepter la demande d'aide financière lorsqu'elle a été sollicitée par les deux principaux architectes de l'E-FAN, à savoir, le département Innovation Work (IW) d'EADS et la société Aéro Composites Saintonge (ACS) encouragés par Gérard Feldzer. « Le projet est né au lendemain du Salon du Bourget de 2011, qui avait vu la présentation en vol d'un petit avion baptisé Cri-Cri, équipé de quatre moteurs électriques. L'idée avait ainsi germé de développer un concept de plus grande envergure, EADS prenant en charge la partie électrique et ACS la structure de l'appareil », précise de son côté Emmanuel Joubert, chef du projet au sein de EADS/IW.

De plus, un troisième argument en faveur du soutien de la DGAC résidait dans l'association d'un grand groupe industriel comme EADS avec une PME de moins de 10 personnes.

Un concept innovant

Côté configuration, la propulsion de l'E-FAN est assurée par deux moteurs électriques de 25 à 30 kW de puissance chacun. Ils sont placés à l'arrière du fuselage, et entraînent une hélice propulsive

carénée à pas variable. Le carénage de l'hélice permet d'en augmenter la poussée statique de 40 % (avec un diamètre réduit), de diminuer le bruit perçu et d'offrir une meilleure sécurité au sol.

Les autres innovations de l'E-FAN résident dans son train d'atterrissage constitué de deux roues rétractables (au moyen de vérins électriques), placées à l'avant et à l'arrière, et de deux petites roues sous les ailes. De plus, la roue arrière est entraînée par un petit moteur électrique (6 kW) placé à l'arrière du fuselage, assurant le roulage au sol et une accélération au décollage jusqu'à 60 km/h.

Les moteurs sont alimentés par une série de batteries ion-Lithium de 250 V, placées dans les ailes, et qui permettent un fonctionnement pendant 45 minutes à une heure. Elles pourront être rechargées en une heure ou rapidement remplacées grâce à un jeu de lots interchangeables. Le réseau électrique de bord alimente en

24 V (grâce à un convertisseur) l'avionique et les radios. Enfin, une batterie de secours est prévue pour permettre un atterrissage d'urgence.

Après avoir achevé des essais avancés en soufflerie, l'E-FAN pourrait donc prendre l'air cette année, sous l'œil bienveillant de plusieurs fédérations aéronautiques. Car, au-delà de l'avion-école, on parle déjà d'une version remorquage de planeurs et de voltige (éventuellement, avec un troisième moteur). Régis Noyé

L'E-FAN EN QUELQUES CHIFFRES

Masse maxi au décollage: 550 kg
Autonomie: 45 minutes à une heure, soit 4 à 6 tours de piste
Vitesses: décollage: 130 km/h;
croisière: 145 km/h;
maxi: 200 km/h



© S. Cambon/photothèque STAC

TRANSPORT AERIEN

FABEC, MUAC, ASB, CDM, CORAC,... Ces sigles désignent les initiatives et les projets d'amélioration des performances opérationnelles, économiques et environnementales du transport aérien, mis en œuvre par l'ensemble des acteurs du secteur. Nationales ou européennes, ces actions visent à permettre au transport aérien de se développer de manière durable dans un contexte de croissance continue du trafic aérien.



Jac Jansen, directeur du centre de contrôle aérien d'Eurocontrol à Maastricht et membre de l'ASB¹, évoque les apports technologiques et opérationnels dont vont bénéficier les six pays engagés dans le FABEC.

MUAC, une expérience transposable

En quoi l'expérience du centre de contrôle européen de Maastricht peut-elle être utile dans la perspective de la création du FABEC² ?

Composante d'Eurocontrol, le centre de contrôle de Maastricht – ou MUAC³ –, situé aux Pays-Bas, constitue à ce jour un exemple unique en Europe. Sa mission consiste, en effet, à gérer un espace aérien multinational intégré. Notre expérience s'annonce précieuse pour les partenaires engagés dans la création du bloc d'espace aérien fonctionnel "Europe central", le FABEC. Notamment parce que nous travaillons sur des secteurs transfrontaliers en fonction des besoins opérationnels, et non en vertu de l'existence de frontières géopolitiques. Nous raisonnons donc déjà en bloc d'espace aérien et ce, depuis 1972.

Concrètement, quels avantages MUAC tire-t-il de cette intégration de l'espace aérien ?

Cette intégration implique, entre autres, la mise en œuvre d'un système unique de gestion

du trafic aérien à travers les quatre pays que couvre MUAC. Cela induit de moindres coûts de développement et de maintenance de l'infrastructure technologique pour chacun des pays. De même, l'introduction de nouvelles technologies, au fil du temps, concerne automatiquement de vastes portions d'espace et engendre une harmonisation, et donc des gains d'efficacité et de productivité élargis.

Quelques exemples de technologies apportées par MUAC ?

Certains développements technologiques, réalisés par MUAC, ont été repris au niveau européen. C'est le cas du Datalink, liaison de données qui relie pilotes et contrôleurs et participe au désencombrement du réseau radio VHF. Cette année, en Europe, l'infrastructure au sol doit en être équipée. Ce mode de communication, opérationnel à Maastricht depuis 2003, y a été testé dès 1995!

Autre exemple: MUAC a mis en place, en 2011, un espace aérien dit de "routes directes" (*Free Routes Airspace*). Cette procédure vise

à optimiser le guidage des avions par le biais de routes directes, en amont du contrôle d'approche. Elle engendre des économies significatives, en termes de consommation de carburant et d'émissions gazeuses, et elle constitue, aujourd'hui, l'un des piliers de la stratégie du FABEC.

Comment définir le rôle principal de l'ASB ?

Le rôle principal de cette instance des sept prestataires de navigation aérienne des pays du FABEC – Pays-Bas, Belgique, Allemagne, Luxembourg, Suisse et France, auxquels s'ajoute MUAC – consiste à concilier les intérêts de six pays qui s'efforcent d'améliorer la navigation aérienne dans un volume d'espace commun. Or, il s'agit de l'une des zones d'Europe les plus denses et les plus complexes en matière de circulation aérienne civile et militaire.

Propos recueillis par François Blanc

1/ *ANSP Strategic Board* (Conseil stratégique des prestataires de services de navigation aérienne du FABEC).

2/ *Functional Airspace Block Europe Central*.

3/ *Maastricht Upper Area Control Centre* (Centre de contrôle de l'espace aérien supérieur de Maastricht).



ZOOM SUR... LA ZONE DE COMPÉTENCE DE MUAC

MUAC intervient sur une zone qui comprend l'espace aérien supérieur des Pays-Bas, de la Belgique, du Luxembourg et du quart nord-ouest de l'Allemagne. Elle s'étend sur quelque 260 000 km² et concerne un volume d'espace situé à une altitude de plus de 7 500 m. Les cinq grandes plates-formes aéroportuaires européennes qui influent le plus sur le trafic à l'intérieur de cet espace intégré sont Francfort, Paris/Charles-de Gaulle, Amsterdam-Schiphol et Munich, mais aussi Londres-Heathrow.

Maurice Georges, directeur de la DSNA, présente les grandes perspectives qui se dessinent pour le Conseil des prestataires de navigation aérienne du FABEC (ASB), organe qu'il préside depuis le 1^{er} mars 2013.

Restructurer la navigation aérienne européenne



© S. Cambon

Une nouvelle gouvernance au service de cinq piliers stratégiques

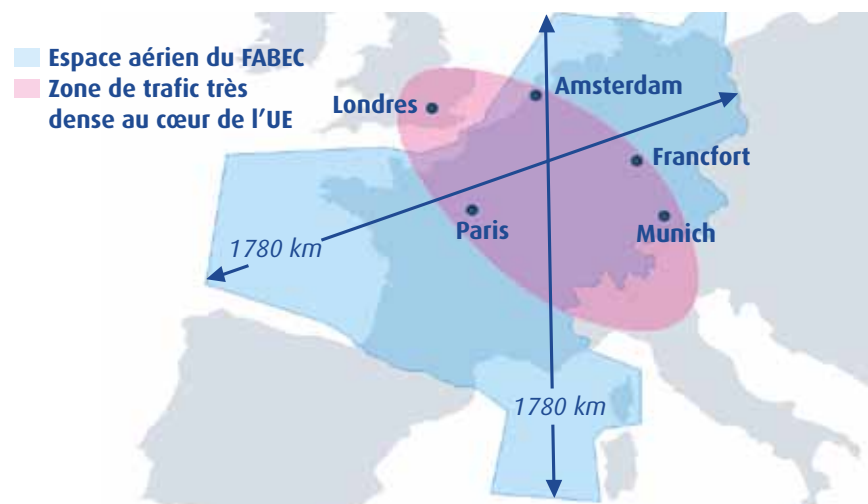
Par le traité, les États se sont engagés à travailler durablement ensemble. « *Il nous faut donc développer un esprit FABEC pour un avenir commun, qu'il faut concrétiser de manière opérationnelle, via un management plus intégré en termes de processus de décision, d'élaboration et de planification des méthodes et de choix économiques* », précise le directeur de la DSNA.

Pour les deux années à venir, le nouveau président de l'ASB propose un programme de travail bâti sur cinq piliers stratégiques : la recherche d'un consensus en matière de réorganisation de l'espace aérien dans la *core area* (zone de plus forte densité de trafic en Europe), le management partagé de la performance, avec la préparation de la prochaine phase RP2⁴ relative à la régulation économique

des ANSP, le renforcement de la gestion de la sécurité, les aspects techniques, SESAR⁵ et les Services centralisés⁶ et, enfin, les aspects institutionnels. Il propose également une évolution de la gouvernance de l'ASB structurée autour de ces cinq piliers stratégiques.

François Blanc

- 1/ Fonctional Airspace Block Europe Central (bloc d'espace aérien fonctionnel Europe Central)
- 2/ Air Navigation Service Providers Strategic Board, Conseil stratégique des prestataires de navigation aérienne.
- 3/ Direction des services de la navigation aérienne.
- 4/ Reference Period: schéma de performance Ciel unique pour la seconde période 2015-2019.
- 5/ Single European Sky ATM Research (Programme de recherche et développement pour la gestion du trafic aérien du Ciel unique européen).
- 6/ Proposition d'Eurocontrol de mettre en place au niveau européen des services centralisés pour les fournisseurs de services de navigation aérienne.



© DGAC/DSNA

LES SEPT PRESTATAIRES DE L'ASB

Plus haut niveau de gouvernance des fournisseurs de services de navigation aérienne (ANSP) du FABEC, l'ASB réunit l'ensemble des directeurs des ANSP des six États signataires du traité : DFS pour l'Allemagne, Skyguide pour la Suisse, Belgocontrol pour la Belgique, LVNL pour les Pays-Bas, ANA Lux pour le Luxembourg et la DSNA pour la France, auxquels s'ajoute le centre de contrôle aérien de Maastricht (MUAC, Maastricht Upper Area Control Center).

Partage Le recours au *Collaborative Decision Making* (CDM), à Paris/Charles-de-Gaulle, a modifié l'état d'esprit des différents partenaires chargés de la gestion des opérations aériennes. Retours d'expérience...



© DGAC

De gauche à droite: Philippe Barnola, Patricia Ithier, Philippe Deregnaucourt.

Une gestion collaborative pour travailler de concert

Avant l'attribution du label Airport-CDM à l'aéroport de Roissy/Charles-de-Gaulle par Eurocontrol en décembre 2010, on évoquait le CDM en termes de "défi culturel". En effet, son objectif, commun aux principaux acteurs de Roissy, était d'optimiser l'utilisation et la capacité des ressources de l'aéroport en conditions nominales ou dégradées. Une nécessité apparue lors des épisodes neigeux de janvier 2003.

Pour éviter le quasi-blocage de l'aéroport, il convenait parfois d'arrêter ou, souvent, de réduire fortement le trafic. Encore fallait-il qu'une telle décision repose sur une vision globale, anticipée et partagée de la situation.

Les trois partenaires impliqués – DSNA¹, Aéroports de Paris et Air France – structurèrent donc l'application du concept. Un portail Web dédié, associé au site de Météo France, est devenu leur outil de partage des informations. Depuis 2010, une cellule CDM (appelée le "Plateau"), activable 24 heures sur 24 avec renforcement en cas de situation dégradée, fournit aux différents acteurs de la plate-forme la même représentation opérationnelle.

En situation normale, des conférences téléphoniques journalières permettent d'optimiser la gestion au quotidien, dont la gestion

locale des départs (GLD)² constitue un support essentiel. La GLD permet, en effet, de calculer localement l'horaire précis de départ de chaque vol, en conformité avec les créneaux fixés par le *Network Manager*³ et selon tous les paramètres qui conditionnent cet horaire, dont le temps de roulage vers la piste.

Gain de temps et de carburant

Il en résulte un meilleur respect des créneaux *Network Manager* et une réduction des temps d'attente au seuil de piste. Donc des économies de carburant et une réduction de la pollution gazeuse... « *Globalement, sur une année, on gagne une minute par vol*, constate Laurent Renou responsable CDM d'Air France. *Les gains seront bien plus importants quand la GLD nous permettra de modifier l'ordre de notre liste de vols au départ, début 2014.* »

Cet échange permanent opérationnel est bénéfique à tous les niveaux. « *Engagé par des objectifs communs, on dépasse sa propre entreprise*, constate Patricia Ithier, coordinatrice chef d'approches à Roissy. *Le CDM nous incite à travailler ensemble.* » Chez Aéroports de Paris, Régis Lacote, directeur des aires aéronautiques, le confirme : « *La mise en place de CDM@CDG a fait prendre conscience aux trois partenaires historiques qu'ils n'étaient plus en*



© M.-A. Froissart/STAC

LE CDM SE DÉPLOIE...

« *Nous allons travailler à la mise en œuvre de certaines parties du CDM au niveau européen* », indique Philippe Barnola, chef de l'organisme Charles-de-Gaulle/Le Bourget. En effet, Eurocontrol souhaite parvenir à un meilleur partage des contraintes aéroportuaires dans son système de gestion du flux de trafic aérien.

« *Pour Orly, le projet est validé*, indique de son côté Thérèse Dherin, directeur de l'unité opérationnelle aires aéronautiques Aéroports de Paris, à Orly. *L'objectif visé est la mise en service opérationnelle à mi-2015 et la certification fin 2015.* »

Un projet CDM a également été lancé à l'aéroport de Lyon Saint-Exupéry en partenariat avec son gestionnaire. L'obtention du label CDM, qui validera l'intégration du CDM de cet aéroport avec les opérations du *Network Manager*, est visée pour 2016. Globalement, le CDM figure parmi les fonctionnalités que le programme SESAR vise à déployer à l'échelle européenne, en le mettant en œuvre sur un plus grand nombre d'aéroports majeurs. L'objectif est de renforcer l'intégration des opérations aéroportuaires avec la gestion de la capacité du réseau pour les phases d'approche et d'en-route des vols.

mesure de faire face seuls à la gestion de situations d'exploitation dégradées sur un aéroport de la dimension de Paris/Charles-de-Gaulle. »

Lors d'un événement neigeux de janvier 2013, il avait été décidé de réduire de 40 % les vols des compagnies, suite aux prévisions de Météo France. En réalité, les intempéries ayant été moins sévères que prévu, ce niveau était excessif. « *Personne n'a songé à en faire reproche à quiconque*, rappelle Philippe Deregnaucourt, chef de programme CDM-CDG. *Un "rex" (retour d'expérience) a simplement été organisé pour améliorer le process collectif. C'est un signe de maturité...* » **Germain Chambost**

- 1/ Direction des services de la navigation aérienne.
- 2/ Lire Aviation Civile n° 356 (p. 8).
- 3/ Gestionnaire européen des flux aériens.



© Airbus 2012

_Airbus. Concept plane écodécollage.

Recherches Mieux comprendre les mécanismes relatifs à l'impact de l'aviation sur l'environnement: c'est l'ambition du Réseau thématique aéronautique et environnement. Depuis quatre ans, il mobilise les acteurs de la communauté scientifique et le CORAC.

Un réseau sur l'impact environnemental de l'aviation

« **L'**objectif du Réseau thématique aéronautique et environnement est d'améliorer la compréhension scientifique de l'impact d'un aéronef sur l'environnement pour pouvoir proposer ensuite des réponses technologiques et opérationnelles adaptées », explique Jean-Yves Valin, son coanimateur et directeur chargé de mission à Aéroports de Paris.

Créé dans le cadre du CORAC¹, ce réseau réunit depuis 2009 des industriels, des exploitants et des chercheurs scientifiques autour de certaines problématiques environnementales

encore mal connues, concernant l'impact climatique de l'aviation, la qualité de l'air et le bruit. C'est notamment le cas du travail engagé sur l'épineuse question de la formation des traînées de condensation et de leurs retombées sur le climat. « Malgré les études menées depuis une quinzaine d'années dans ce domaine, l'impact des traînées de condensation, qui se forment lors du passage des avions dans une atmosphère froide et humide, reste extrêmement mal quantifié », note Anne Bondiou-Clergerie, directeur R&D Espace et Environnement, au GIFAS².

En mars 2010, le groupe en charge de cette

question a publié un rapport. Il a proposé six pistes de recherche: les trois premières portent davantage sur les processus de formation et d'évolution des traînées de condensation et sur leur impact climatique; les trois autres proposent des pistes de recherche dans le domaine opérationnel.

Lancé avec le soutien de la DGAC, le projet HYPATIE vise, par exemple, à élaborer des capteurs d'humidité embarqués. D'autres études évaluent dans quelle mesure les trajectoires des avions peuvent être optimisées en prenant en compte une prévision des zones sursaturées en glace.



© Safran

_SAFRAN. Freins carbone.

Étudier le mode de dispersion des particules

Démarrés en mai 2011, les travaux sur la qualité de l'air ont débouché, en juillet dernier, sur la présentation d'un rapport synthétisant l'état des connaissances dans ce domaine et sur trois projets de recherche. Il s'agit de voir comment améliorer les dispositifs de mesure des émissions des avions, notamment celles des particules fines, de développer des modèles de simulation afin d'analyser leur mode de dispersion sur et autour des aéroports et, enfin, d'appliquer ces simulations à différents scénarios de croissance du trafic aérien et d'évolutions technologiques. « Une meilleure compréhension dans ce domaine permettra de prendre des mesures adaptées en cas de pic de pollution. Cela évitera d'être dans une simple politique de restriction qui risquerait, en outre, d'être sans effet », souligne Chems Chkioua, chef du bureau de la Politique de soutien à la recherche aéronautique, à la DGAC.

Dans le domaine du bruit, les travaux démarrés en décembre dernier vont s'appuyer en particulier sur les données existantes en matière de psychoacoustique pour tenter de mieux mesurer la gêne que ressentent les riverains sur le long terme. « Il faudra faire le lien entre l'intensité du bruit et des facteurs psychosociaux et donc modéliser, là aussi, un certain nombre d'observations », note Chems Chkioua.

Comme les autres axes de recherche, cette démarche inédite réunit des experts très différents par leur domaine d'intervention et leur culture. Elle se veut la plus « transparente et responsable » possible, assurent les différents acteurs impliqués.

Henri Cormier

1 / Conseil pour la recherche aéronautique civile.
2 / Groupement des Industries Françaises Aéronautiques et Spatiales.



Le saviez-vous?

Depuis cinquante ans, les progrès technologiques réalisés ont permis de réduire sensiblement l'impact de l'aviation sur l'environnement. La consommation moyenne par passager a été divisée par cinq tandis que le bruit à la source a diminué de 20 dB et les émissions d'oxydes d'azote ont été divisées par quatre.

QUESTIONS À...

MARC VENTRE,

DIRECTEUR GÉNÉRAL DÉLÉGUÉ DE SAFRAN ET PRÉSIDENT DU COMITÉ DE PILOTAGE DU CORAC

Où en est le programme de démonstrateurs technologiques élaboré par le CORAC?

À la suite de la feuille de route définie en 2009 par le CORAC lui-même, en concertation avec l'ensemble des acteurs du secteur, des plates-formes de démonstration technologique ont été proposées et retenues dans le cadre du Programme d'investissements d'avenir ou par la DGAC. Sur les six retenues, l'une concerne plus particulièrement la cellule avion, avec une plate-forme "avion composite". Dans le domaine de la motorisation, une plate-forme travaille sur les systèmes propulsifs avancés et une autre sur les turbopropulseurs hybrides. Les trois dernières concernent l'énergie et les systèmes embarqués, avec une plate-forme sur la gestion optimisée de l'énergie, une autre sur l'avionique modulaire étendue et une dernière sur les cockpits du futur.

Quel est l'état d'avancement des travaux sur ces plates-formes?

Les plus avancés concernent l'avion composite et le système de propulsion avancée EPICE qui pourraient aboutir dans les deux ou trois ans à venir. Pour la première plate-forme, les résultats intermédiaires montrent d'ores et déjà qu'il est possible d'obtenir des gains de masse de plusieurs centaines de kilos par avion. Et du côté d'EPICE, les progrès réalisés – sur les nouveaux matériaux en particulier – devraient permettre de réduire de plus de 15 % la consommation de carburant. Pour les autres plates-formes, en fin de contractualisation ou en phase de démarrage, ce sera un peu plus long.

Nous avons également fait un gros travail d'association de l'ensemble de la filière. Actuellement, nous comptons 15 à 25 % de PME et ETI partenaires impliquées directement dans les plates-formes du CORAC.

Quelle est la prochaine étape sur la feuille de route du CORAC?

Au-delà de ces six plates-formes, nous avons identifié trois grands domaines, à commencer par l'usine aéronautique du futur qui doit permettre, notamment, d'aller de plus en plus vers le concept de l'usine étendue et s'appuyer sur de nombreux outils numériques. Nous travaillons aussi sur les systèmes embarqués pour prendre une génération d'avance dans ce domaine et sur les nouvelles architectures d'avion afin d'intégrer des motorisations innovantes, comme les open rotors.



© G. Bassignac/ABACA Corporate

Alternatives Les biocarburants aéronautiques existent déjà. Certains sont techniquement au point. Reste à passer au stade de la production industrielle et à trouver les conditions de leur viabilité économique, sans renoncer à explorer de nouvelles pistes...

Les biocarburants face aux défis de la production

Plus de 260 millions de tonnes de *jet fuel* engloutis en une année ! Près de 6 % de la consommation mondiale de carburant, un trafic aérien en croissance régulière et un pic de production des carburants qui pourrait être atteint entre 2020 et 2040... Les chiffres sont têtus et, dans un tel contexte, le recours aux biocarburants devient, parallèlement aux progrès technologiques, un levier important pour atteindre les objectifs de réduction au niveau mondial de 50 % des émissions de CO₂ à l'horizon 2050. L'Europe s'est engagée sur la voie des biocarburants à travers l'initiative "Biofuel Flightpath" qui vise une production annuelle de biocarburants de deux millions de tonnes, soit 3,5 à 4 % de la consommation de kérosène en Europe d'ici 2020. Techniquement, les essais réalisés par de nombreuses compagnies aériennes depuis plus de cinq ans ont démontré la faisabilité des biocarburants *drop in*¹, qu'il s'agisse de vols réalisés avec des biocarburants issus d'huiles végétales provenant des plantes du jatropha, de cameline ou encore d'algues.

Désormais, il faut passer du stade des expérimentations à celui de la production industrielle en développant les filières les plus pertinentes. « *Aujourd'hui, la principale difficulté tient au coût de production de ces biocarburants. Le carburant représente environ 30 % des coûts d'exploitation d'un avion. On doit donc se préparer dès maintenant à la mise en place d'outils industriels qui permettront d'avoir plus tard cette production de biocarburants à des tarifs soutenables pour tous les acteurs* », explique Chems Chkioua, chef du bureau de la politique de soutien à la recherche aéronautique, à la DGAC.

Au-delà des deux grands types de biocarburants déjà certifiés par l'ASTM² – les kérosènes de synthèse obtenus par hydrotraitement des huiles végétales et ceux

produits par le procédé Fischer-Tropsch à partir de biomasse (pour des mélanges à 50 % maximum avec du kérosène conventionnel) –, d'autres pistes sont explorées.

Les promesses du sucre et des algues

La production de combustibles issus de la pyrolyse de la biomasse constitue ainsi une des voies les plus prometteuses. Tout comme la filière du sucre vers laquelle s'est tourné

Total via son partenariat avec Amyris, une start-up californienne capable de modifier génétiquement des levures pour faire un biocarburant destiné à être mélangé à hauteur de 10 % avec du kérosène classique. « *Nous avons choisi cette voie, plutôt que celle de l'huile végétale, parce que nous estimons qu'il y a moins de tension sur le marché du sucre. Cette technologie nous permettra également d'utiliser à terme le sucre issu de*

¹ Au premier plan, chromatographe, appareil utilisé pour les recherches sur les carburants alternatifs à l'ONERA.



© CORAC



© IFPE/C. Dupont

Étude du vieillissement des biocarburants aéronautiques.

la lignocellulose, autrement dit la partie non alimentaire de la plante », explique Béatrice Humbert, directeur biotechnologies chez Total.

À plus long terme, les regards se tournent vers les algues qui possèdent des capacités de rendement élevées et n'accaparent pas de surfaces agricoles ou forestières. Une voie qui nécessite néanmoins de relever de nombreux défis technologiques.

En attendant, il reste du chemin à parcourir pour développer une production de biocarburants à la hauteur des attentes du secteur. « *L'étape de 2020 fixée dans le cadre de "Biofuel Flightpath", c'est déjà aujourd'hui. Pour y parvenir, il va falloir poursuivre la R&D afin d'améliorer les procédés de production, trouver des mécanismes pour fiabiliser la demande et avoir une approche transversale de la part des pouvoirs publics* », estime Nicolas Jeuland, responsable du département des "carburants" à l'IFP Énergies Nouvelles.

Henri Cormier

- 1/ Biocarburants pouvant être mélangés au jet fuel conventionnel sans modification des avions et des moteurs.
- 2/ American Society for Testing and Materials, organisme de normalisation qui rédige et produit des normes techniques.



Le saviez-vous?

Selon l'étude *Sustainable Way for Alternative Fuel and Energy in Aviation* (SWAFA), pour parvenir à diminuer les émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2050, il faudrait construire pour l'Europe près de 80 sites de production de biocarburant HRJ (hydrotraitement des huiles végétales) ou 300 sites de production de BTL (transformation de la biomasse en carburant liquide), dans le cas où un seul type de carburant serait utilisé*.

*Chiffres basés sur une capacité de production par unité qui reste à confirmer (1 Mt/an pour une unité de BTL).

SOLUTIONS LOCALES À UN PROBLÈME GLOBAL

« *Dans le domaine des biocarburants, il n'y a pas de solution miracle. Une solution peut être bonne en France mais mauvaise en Afrique. Pour développer les biocarburants de manière durable, il faut donc avoir cette capacité d'adaptation de la production aux conditions locales* », souligne d'emblée Pierre Albano, directeur délégué à l'environnement chez Air France. Le salut dans la diversité...

Partout sur la planète, des solutions locales sont aujourd'hui testées et développées pour essayer de relever le défi des biocarburants aéronautiques. En France, compte tenu des capacités de production actuelles, ce sont tout naturellement les filières des oléagineux, des résidus forestiers et du sucre qui sont actuellement privilégiées. Une filière du sucre déjà bien développée au Brésil, premier producteur de canne à sucre et qui produit depuis longtemps déjà de grosses quantités d'éthanol.

Sur le Vieux Continent, des expérimentations très différentes sont en cours, à l'exemple des projets menés par Airbus pour élaborer des biocarburants issus de la cameline (famille du lin) en Espagne ou encore en Roumanie.

Les implications du constructeur européen dans de nombreux projets à travers le monde illustrent cette diversité des solutions développées localement. En Australie, Airbus travaille ainsi avec Virgin Australia sur un biocarburant issu de haies d'eucalyptus, plante très résistante qui permettrait de réintroduire de la biodiversité et de gagner des terres sur le désert.

En Chine, l'énorme quantité d'huile usagée disponible et les rendements attendus du côté des algues ont amené le constructeur à programmer, avec la compagnie China Eastern Airlines, un vol utilisant un mélange d'huiles issues d'algues et d'huiles recyclées. Décollage prévu en juin. « *Même avec les procédés actuellement certifiés, à base de biomasse ou d'huile, la consommation sera limitée [par la faible production]. Il faut donc chercher dès maintenant d'autres solutions et continuer à promouvoir l'innovation et la recherche* », conclut Frédéric Eychenne, responsable des projets énergies nouvelles d'Airbus.

COOPERATION INTERNATIONALE

Depuis une trentaine d'années, la DGAC dispose d'une structure dédiée à la coopération internationale: la MCI. Rattachée à sa Direction du transport aérien, cette mission s'associe à des partenaires externes pour exporter le savoir-faire des entreprises françaises et européennes. Une autre structure vient d'être créée, par la Direction des services de la navigation aérienne et l'École nationale de l'aviation civile, pour exporter le savoir-faire de la DGAC en matière de navigation aérienne.



Aéroport de Shanghai

© Thinkstock 2013

Conseil La DSNA¹, la direction de la DGAC chargée du contrôle aérien, et l'ENAC, l'école aéronautique française aux références mondiales, créent DSNA Services dans le but d'offrir leurs savoir-faire aux opérateurs aériens dans le monde.

Valoriser et exporter le savoir-faire français



© V. Paul / STAC

Aéroport de Paris/Charles-de-Gaulle: vue d'ensemble de la vigie centrale.

Avec DSNA Services, les deux leaders européens de la gestion du contrôle aérien et de la formation aéronautique unissent leurs forces. Objectif: répondre aux besoins mondiaux croissants en termes de conseil et d'ingénierie ATM-CNS (Air Traffic Management-Communication, Navigation, Surveillance). Centré sur les valeurs de sécurité, de compétitivité et de technicité, DSNA Services accompagne ses clients en prise avec les enjeux de performance du système ATM. La nouvelle entité propose des produits et services de prestation d'audit, de conseil et d'ingénierie ou de gestion de projet, de la définition des besoins (assistance à maîtrise d'ouvrage) jusqu'à la mise en œuvre opérationnelle (maîtrise d'œuvre).

Particularité dans le monde du conseil, DSNA Services s'appuie sur la compétence de près de 7000 ingénieurs et experts opérationnels qui exercent leurs compétences au quotidien. Cette pratique professionnelle garantit une réponse adaptée aux besoins, car elle repose sur des résultats opérationnels concrets ainsi que sur la maîtrise des innovations technologiques, tant au niveau réglementaire qu'opérationnel. La contribution de ces experts aux grands programmes

de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) et européens comme SESAR (volet technique du Ciel unique) et le FABEC (bloc d'espace aérien fonctionnel "Europe Central") constitue l'assurance de préconisations conformes aux meilleures pratiques et exigences internationales.

Une expérience unique et diverse

Principal opérateur de contrôle aérien en Europe, avec trois millions de vols par an, la DSNA possède un savoir-faire incomparable en matière de gestion du trafic aérien. Grâce à une filière technique robuste et forte de cinquante ans d'expérience, ses personnels assurent l'exploitation performante de cinq centres de contrôle en-route, de 90 aéroports en métropole comme en outre-mer, dont Paris/Charles-de-Gaulle, premier aéroport européen et classé parmi les dix plus grands du monde. La diversité des métiers de la DSNA lui confère une capacité unique à s'adapter à tous les besoins dans tous les environnements.

De son côté, l'École nationale de l'aviation civile (ENAC) représente un exemple d'école intégrée unique au monde. Elle propose une palette complète de formations destinées à l'ensemble des métiers de l'aéronautique: 2000 élèves pilotes, contrôleurs, techniciens,

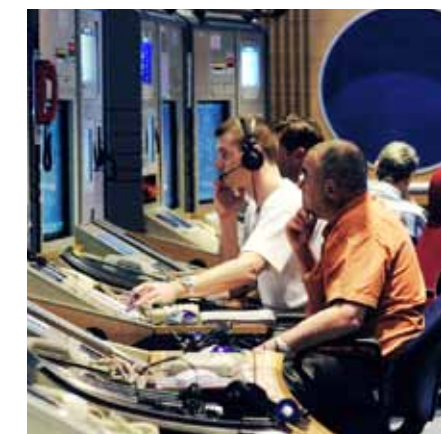
DES ENJEUX VARIÉS À TRAVERS LE MONDE

Les activités de DSNA Services couvrent les besoins de navigation aérienne au sens large. Comme en témoignent ses activités exploratoires, qui vont de la formation de 36 contrôleurs égyptiens sur le simulateur de Paris/Charles-de-Gaulle, en 2012, au projet d'installation d'une station VSAT/VHF/ADS-B² en zone hostile et isolée, sur l'île Tromelin, à l'est de Madagascar. Fortes du succès du CDM (*Collaborative Decision Making*) à Roissy, de nombreuses formations ont été menées en Inde, Chine, Maroc, Malaisie, Indonésie... Actuellement, une étude de mise en service d'un CDM est conduite sur l'aéroport de Jeddah, en Arabie saoudite. D'autres actions en cours visent à la réorganisation de l'espace aérien au Sud-Soudan ou la mise en service d'une tour de contrôle à Haïti et à Jeddah, entre autres. Enfin, l'expérience française de la gestion partagée de l'espace aérien entre civils et militaires pourrait être proposée aux autorités chinoises pour les soutenir dans ce domaine.

ingénieurs, 7500 stagiaires viennent du monde entier se former chaque année à l'ENAC. C'est une référence mondiale en matière d'enseignement aéronautique.

Germain Chambost

- 1/ Direction des services de la navigation aérienne.
2/ Relais radio de réception satellitaire et de transmission des coordonnées de vol des avions.



© V. Paul / STAC

CRNA-Est. Élèves contrôleurs et leurs instructeurs sur une position de contrôle.

Expertise À la DGAC, la MCI noue des partenariats avec des organismes externes ou des entreprises. Elle favorise ainsi l'exportation de savoir-faire français et européen. Exemples...

Des entreprises dans le sillage de la **MCI**

La DGAC contribue à l'amélioration de la sécurité du transport aérien au plan international via des actions menées au bénéfice de pays tiers. À la pointe du dispositif, la Mission de coopération internationale (MCI) se charge « de détecter les besoins, de proposer une action, d'en étudier le financement et d'en suivre la réalisation », résume Elisabeth Dallo, chef de la MCI. Il peut s'agir d'autorités de l'aviation civile qui veulent se doter d'un meilleur niveau d'organisation et de méthode, aux côtés de leurs compagnies aériennes qui veulent assurer leur exploitation en conformité avec les standards internationaux ».

La MCI n'a toutefois pas vocation à s'ériger elle-même en acteur clé dans tous les programmes. « Une grande part

de l'expertise nécessaire est disponible au sein même de la DGAC. Cependant, nous faisons régulièrement appel à des partenaires extérieurs pour mener à bien certaines missions », poursuit-elle.

En conséquence, lorsqu'un partenariat est décidé, soit la DGAC y joue un rôle moteur, soit elle y prend une place de membre au sein du consortium ainsi formé.

Le GIFAS : un soutien régalien déterminant

Vincent Gorry, directeur des affaires internationales et européennes du GIFAS¹, souligne que « dans un certain nombre de pays, un soutien régalien peut être déterminant. Avec la MCI, la France est, en quelque sorte, à nos côtés, ce qui peut nous permettre d'ouvrir de nouveaux marchés ».

C'est notamment le cas avec la Chine où, par exemple, la recherche aéronautique et l'ouverture prochaine de l'espace aérien à basse altitude recèlent des pistes à creuser pour les industriels français des secteurs de l'aviation générale, des équipements de navigation aérienne sol et bord, des simulateurs, etc.

Egis Avia, entre Europe et Chine

Egis Avia, société de conseil et d'ingénierie dans le domaine aéronautique civil, fait partie des partenaires rodés à la collaboration avec la MCI. L'exemple du programme Union européenne-Chine², cofinancé par Bruxelles et Pékin, l'illustre bien.

Antoine Bonnaud, responsable de région d'Egis Avia, relate que « l'appel d'offres de l'UE a donné lieu à la formation d'un consortium dont nous faisons partie. Nous avons sollicité la MCI afin de voir dans quelle mesure nous pouvions associer la DGAC dans certaines activités du volet ATM³ et aéroports ».

La MCI est, par ailleurs, partie prenante du programme TRACECA⁴, aux côtés d'EGIS AVIA. « La DGAC fournit des experts pour la formation de personnels de l'aviation civile des pays concernés. Elle est rémunérée par l'Union européenne et se trouve, de surcroît, en position de faire rayonner le savoir-faire français », explique Franck Giraud, chargé de mission de la MCI pour l'Europe, la Communauté des États indépendants (CEI) et le Japon.

L'AESA en Asie du Sud-Est

Désignée par la Commission européenne en novembre 2012 pour prendre la tête d'un consortium dans le cadre du programme EU-ASEAN⁵, l'Agence européenne de la sécurité aérienne (AESA) a noué un partenariat avec les services de la DGAC. L'enjeu : « Les dix États de l'ASEAN veulent créer un espace aérien commun dans leur région. Le volet



Mission de coopération internationale. De g. à dr. : Emanuela Gellini, Franck Giraud, Patrick Andrieu, Elisabeth Dallo, Marinette Lachant, Sophie Germain et Philippe Lambert.



Des membres du programme EU/ASEAN.

technique de ce projet nous a été confié pour aider à la mise en place des structures régionales. La MCI partage avec nous sa connaissance des pays de l'ASEAN. Elle nous fait bénéficier de son expérience du terrain et nous apporte les multiples compétences de la DGAC », expose Erick Ferrandez, chef du service de la coopération technique de l'AESA.

L'ENAC se déploie...

La MCI et l'École nationale de l'aviation civile (ENAC) sont des partenaires de longue date. Au Liban par exemple, depuis 2009, « elles apportent leur expertise commune pour soutenir l'activité du Centre d'enseignement et de renforcement de la sûreté aérienne (CERSA) », indique Philippe Lambert, chargé de mission pour la zone Moyen-Orient. Plus précisément, « il s'est agi d'assurer la formation du directeur et des instructeurs de ce centre chargés de former les employés de l'aéroport de Beyrouth », souligne Guy Lagarrigue, chef du pôle Affaires internationales et commerciales de l'ENAC.

En Russie, des discussions en cours visent à y exporter des cursus de formation universitaires susceptibles d'orienter des étudiants russes vers une spécialisation aéronautique.

L'ASECNA porte un projet de l'OACI

L'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) a retenu l'Agence pour la sécurité de la navigation aérienne en Afrique et à Madagascar (Asecna) pour porter le programme de procédures de vol pour l'Afrique. L'Asecna hébergera à Dakar le bureau qui le gèrera.

La MCI œuvre aux côtés de l'Asecna pour

son succès. Elle a participé à la sélection du chef de programme qui, sur financement français, coordonnera pendant trois ans les actions de coopération des experts français.

Airbus et la MCI assistent Philippines Airlines et l'aviation civile philippine

En partenariat avec Airbus, une action a été menée par la MCI aux Philippines en mai 2011, au profit des compagnies Philippines Airlines et Cebu, ainsi que de l'Autorité de l'aviation civile. En effet, à la suite des constats établis par l'OACI, la FAA⁶ et la Commission européenne, la MCI a accompagné l'autorité philippine pour mettre en œuvre des actions correctives.

« Les missions réalisées par les experts de la DGAC ont permis de travailler avec les autorités locales afin de mettre en place un système de surveillance continue des compagnies aériennes, conformément aux exigences internationales de l'OACI », souligne Emanuela Gellini, chargée de mission pour la région Asie-Pacifique de la MCI.

François Blanc

ZOOM SUR... LES PARTENAIRES CLÉS

• L'ENAC est le premier partenaire de la MCI. Son expertise dans la formation des pilotes de ligne et des contrôleurs aériens lui vaut d'intervenir « dans 70 % des actions que nous conduisons, et ce dans le monde entier », indique Elisabeth Dallo, chef de la MCI.

• L'AESA, organe exécutif et conseil des institutions européennes en matière de sécurité aérienne, fait aussi partie des partenaires régulièrement engagés dans les programmes de coopération internationale. De même pour le GIFAS qui rassemble 309 entreprises.

• La société Egis Avia, pour sa part, propose ses services dans les domaines de conseil et de l'ingénierie aéroportuaire, du transport aérien, du contrôle et de la gestion du trafic aérien. Tous ces acteurs interviennent à des degrés d'engagement divers selon qu'ils sont membres du consortium formé autour d'un programme ou qu'ils y jouent un rôle prééminent.



Coopération avec la Chine.

- 1/ Groupement des industries françaises aéronautiques et spatiales.
- 2/ Programme européen visant à accompagner l'aviation civile chinoise dans le cadre d'actions d'assistance couvrant les différents domaines de l'aviation.
- 3/ Air Traffic Management (gestion du trafic aérien).
- 4/ Transport Corridor Europe-Caucasus-Asie (couloir de transport Europe-Caucase-Asie): programme d'assistance technique lancé en 1993 pour le développement d'un couloir de transport entre l'Europe et l'Asie via la mer Noire, le Caucase du Sud, la mer Caspienne et les pays d'Asie centrale.
- 5/ European Union-Association of Southeast Asian Nations (UE-Association des nations du Sud-Est asiatique). Programme de coopération entre l'UE et les dix États asiatiques regroupés sous l'égide de l'ASEAN.
- 6/ Federal Aviation Administration (Agence fédérale de l'aviation civile américaine).

DU 17 AU 23 JUIN 2013



8h30
18h00

50^e Salon International
DE l'Aéronautique ET DE
l'Espace
: PARIS LE :
BOURGET

www.salon-du-bourget.fr

Illustration & design graphique : maison molteni

© GIFAS