



AVIATION Civile

Le Magazine de la Direction Générale de l'Aviation Civile

Spécial Salon du Bourget

18-24 juin 2007

Grand angle



©Airbus SAS 2005

Moteur Trent 900 (Rolls Royce) en phase de test.

Publication de la Direction générale de l'Aviation civile. Ministère de l'Écologie du Développement et de l'Aménagement durables. Éditée par SC 1 50, rue Henry-Farman - 75720 Paris Cedex 15. Tél. : standard 01 58 09 43 21. - rédaction : 01 58 09 46 16. - Fax : 01 58 09 42 80
- <http://www.aviation-civile.gouv.fr> // Directrice de la publication Marie Bertin // Conception réalisation Stratis Presse - 16 bis, avenue Parmentier 75011 Paris. Tél. : 01 55 25 54 54. Fax : 01 55 25 54 55. e-mail-stratis@stratis-online.com // Rédaction en chef Laurence Brun-Potard (DGAC), Pierre Thomassin (Stratis) • Responsable de projet Denis Couty • Secrétaire de rédaction Philippe Brandily • Direction artistique Chrystelle Briand, Marie-Anne Gominet • Couverture Airbus SAS 2005 // Ont collaboré à ce numéro Germain Chambost, Olivier Constant, Henri Cormier, Béatrice Courtois, Régis Noyé, Jean-Luc Tinland // Impression Imprimerie Léonce Deprez • Commission paritaire : 0510B07366. Reproduction autorisée sous réserve de la rédaction. Le numéro 3,05 €. Abonnement 26 €.



08/17 Recherche

Le futur s'écrit aujourd'hui

04/05 Entretien avec

Alain Juppé, ministre d'État, ministre de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables et Dominique Bussereau, secrétaire d'État aux transports

06 Téléx

07 L'interview

Charles Edelstenne, président du groupement des industries françaises aéronautiques et spatiales.

08/17 Recherche

Le futur s'écrit aujourd'hui_08
Entretien avec Janez Potocnik, commissaire européen à la science et à la recherche_09/10
Clean Sky : à la recherche du futur avion vert_10/11
SESAR : la nouvelle stratégie européenne_12/13
Matériaux composites : le Groupe Latécoère monte en puissance_14/15
Airbus : changement de cap_16/17

18/27 Hélicoptères

L'industrie française : des ambitions à la hauteur de ses qualités_18
L'EC175 d'Eurocopter : un cheval de bataille franco-chinois_19
Les moteurs d'hélicoptères : la stratégie gagnante de Turbomeca_20/21
Le Cabri de Bruno Guimbal : la belle initiative privée_22/23
Les hélicoptères de demain : discrétion et sécurité_24/25
Utilisation de l'hélicoptère : vers le vol « IFR basse altitude »_26/27

28 /33 Coopération

Aéronautique : le savoir-faire français s'exporte_28
Cambodge : la DPAC en rôle d'expert_29
Ukraine : le respect des normes_30
Afrique : transfert de compétences_31
Amérique centrale / Amérique latine : une remise à niveau_32
Inde : Coopération industrielle et institutionnelle_33

34/35 Escalé

Bienvenue au Salon du Bourget!_34/35



18/27 Hélicoptères

L'industrie française
Des ambitions
à la hauteur
de ses qualités

Coopération



28/33

Aéronautique
Le savoir-faire français s'exporte

Dominique Bussereau,

secrétaire d'État aux transports



De quelle manière la DGAC intervient-elle, pour soutenir la construction aéronautique ?

Le rôle de la DGAC est essentiel tant les enjeux de ce secteur sont considérables. Ce rôle s'exerce de deux manières : un soutien financier *via* les avances remboursables et des crédits à la recherche, mais aussi le développement de coopérations internationales par le biais de multiples actions (veilles

//—Je tiens à saluer le travail accompli par les fonctionnaires de la DGAC au bénéfice de l'industrie aéronautique française, à l'heure où les efforts de chacun sont plus que jamais nécessaires.—//

économiques, études de marché, entretien actif du tissu relationnel à l'échelle internationale notamment). J'ajoute que ces missions concernent l'ensemble des activités du secteur : avions, moteurs, hélicoptères et équipements. Je tiens d'ailleurs à saluer le travail accompli par les fonctionnaires de la DGAC au bénéfice de l'industrie aéronautique française, à l'heure où les efforts de chacun sont plus que jamais nécessaires.

L'A350 est le grand projet d'Airbus après celui de l'A380. Pensez-vous que les entreprises françaises pourront tirer profit de ce projet ?

Je n'en doute pas. A condition qu'elles se montrent créatrices et innovantes. Chaque fois qu'un grand programme de construction d'un nouvel avion voit le jour, les relations entre constructeur, assembleur, maître d'ouvrage et partenaires évoluent. L'A350 n'échappe pas à la règle et Airbus propose une organisation qui se rapproche de celle de Boeing. Le constructeur européen souhaite moins de sous-traitants directs et davantage de grands partenaires à risques qui deviendront force de proposition en matière d'innovations tout en acceptant de partager les risques, et en finançant une partie du développement. Ces partenaires/fournisseurs de premier rang seront ainsi en contact direct avec Airbus et coordonneront le travail des rangs suivants. C'est une opportunité pour les entreprises et nous les aiderons dans cette évolution. ☐

Un turboréacteur pour avions légers

C'est le concept sur lequel travaille depuis dix ans Price Induction (prononcer « price » à la française), une PME installée dans le Sud-Ouest. Et ce concept est devenu réalité depuis que le premier moteur DGEN 380 a tourné au banc en octobre 2006. Après une phase de mise au point, il sera présenté au Salon du Bourget. En fait, il s'agit d'équiper une nouvelle catégorie d'appareils, les « Personal Light Jets », conception moderne de nos monomoteurs quadriplaces de voyage datant de la fin du siècle dernier. Ceux-ci seraient bimoteurs, pèseraient environ 1,7 tonne, voleraient à quelque 230 nœuds (426 km/h) à une altitude de 12 000 pieds (environ 4 000 mètres), et pourraient parcourir jusqu'à 700 nautiques (1 296,40 kilomètres). Fruit d'une équipe de jeunes ingénieurs motivés, aidés par leurs aînés, ce nouveau moteur ne manque pas d'atouts : une masse (moteur équipé) de 65 kg, un niveau de bruit inférieur à 55 dBA, des dimensions réduites et une faible consommation. En outre, le démarrage et la génération électrique sont assurés par un alternateur/démarrreur en prise directe sur le corps Haute Pression⁽¹⁾ et tous les accessoires du moteur sont entraînés par moteur électrique, concept novateur qui a justifié le soutien de la DPAC. ☐

— Régis Noyé

(1) Partie du moteur située en aval du compresseur.

Aerospace Vallée

C'est la première fois que le pôle de compétitivité « Aerospace Vallée » apparaîtra en tant que tel au Salon du Bourget. Labellisé officiellement par l'État en juillet 2005, ce pôle associe quelque 500 entreprises, centres de recherche, centres de formation et institutions, implantés dans les deux régions du Sud-Ouest, Midi-Pyrénées et Aquitaine, qui regroupent près de 94 000 emplois industriels, soit le tiers des effectifs aéronautiques en France. La mise en œuvre des pôles de compétitivité vise, notamment, à apporter un soutien financier à des projets de recherche et développement, associant des PME, des laboratoires et centres de recherche ainsi que, généralement, de grandes entreprises. Ce dispositif doit permettre de compléter les soutiens européens, ainsi que les soutiens nationaux spécifiques de la DPAC aux projets à caractère stratégique des entreprises aéronautiques. Parmi les différents instruments de soutien disponibles, le Fonds unique interministériel, spécifiquement créé et auquel contribue la DPAC⁽¹⁾, est géré par le ministère de l'Industrie. Les collectivités territoriales, au premier rang desquelles les Régions, sont associées et contribuent au soutien financier des projets sélectionnés. Deux autres pôles à vocation aéronautique, ASTech en région Ile-de-France et PEGASE en région Provence-Alpes-Côte d'Azur, pourraient être labellisés d'ici la fin 2007, et permettre ainsi à l'ensemble des acteurs de la recherche et de l'industrie aéronautique française de prendre part à cet élan.

(1) Direction des Programmes Aéronautiques et de la Coopération.

Répartition géographique des principaux établissements



ANIBAL, hélice silencieuse...

Le vol à voile serait un sport parfaitement silencieux s'il ne fallait remorquer les planeurs avec des avions... Afin de réduire le bruit de ces remorqueurs, l'Onera⁽¹⁾ a défini et réalisé, en coopération avec la société lyonnaise Duc Hélices et la FFVV⁽²⁾, une hélice permettant de gagner 10 dB sans réduire ses performances de plus de 3 %. Sous le nom de ANIBAL (Atténuation du Niveau de Bruit des Avions Légers), ce projet soutenu par la DPAC est l'un des axes de recherche pour une aviation légère plus écologique. ANIBAL intègre les trois principaux facteurs de réduction sonore : une épaisseur minimale des pales (assurée grâce à une fabrication en composite carbone), une charge peu élevée sur chaque pale (grâce à un nombre de pales qui passe de 2 à 5), et une vitesse réduite en extrémité de pale (grâce à un diamètre ramené de 1,93 m à 1,68 m). Après avoir passé avec succès l'épreuve des essais statiques en début d'année chez Duc Hélices, l'hélice ANIBAL, entraînée par un moteur de 180 chevaux, devait effectuer des essais dynamiques au printemps sur le banc du SEFA⁽³⁾. Ces essais d'endurance, prévus sur une cinquantaine d'heures, ouvriront la voie à des essais en vol programmés pour juin 2007.

(1) Office National d'Études et de Recherches Aéronautiques.

(2) Fédération Française de Vol à Voile.

(3) Service d'Exploitation et de la Formation Aéronautique.

Différend États-Unis/Europe

L'Europe a répondu au début du mois de février dernier aux arguments soulevés par les États-Unis pour contester le mode de soutien des États de l'Union européenne à Airbus. La décision du groupe de travail de l'OMC (Organisation mondiale du commerce) est attendue pour la fin du mois d'octobre 2007. Pour l'Europe, ce soutien se manifeste par l'octroi d'avances remboursables aux grands programmes, à hauteur de 33 % maximum du coût de développement, selon un accord passé en juillet 1992 entre les deux parties. Les crédits ainsi alloués sont remboursés par les industriels au fur et à mesure du déroulement de chaque programme, au prorata du succès de celui-ci. Après remboursement, le programme donne lieu au versement de redevances. Outre-Atlantique, le soutien prend la forme de subventions à la recherche, plafonnées à hauteur de 4 % du chiffre d'affaires du secteur civil du constructeur concerné, c'est-à-dire Boeing.

Après le lancement du Boeing 787, les États-Unis ont dénoncé l'accord de 1992, et engagé une procédure contentieuse devant l'Organisation mondiale du commerce. Ils ont repris l'argument selon lequel les avances remboursables européennes étaient en réalité des subventions déguisées. « C'est évidemment faux, souligne Élisabeth Dallo, sous-directrice « Affaires européennes et coopération internationale » à la DPAC. *Notre système est beaucoup plus sain que le leur. Chez eux, les fonds octroyés sont sans contrepartie.*

En Europe, ils donnent lieu à remboursement... » En réplique à la plainte des États-Unis, l'Europe a déposé plainte contre les subventions publiques à Boeing. C'est le 14 juin 2007 que les autorités américaines devraient répondre aux arguments européens déposés à Genève, le 22 mars.

Essais au banc pour le moteur SaM 146

Le moteur franco-russe SaM 146, destiné à équiper le biréacteur de 100 places SSJ 100 développé par Sukhoi, devait entamer au printemps en Russie des essais de certification sur un banc à l'air libre, entièrement nouveau. Le moteur étant suspendu avec sa nacelle en haut d'un mât, donc hors effet de sol, ce banc permettra de réaliser, d'une part, les essais de caractérisation des performances, d'autre part, les essais spéciaux de certification (ingestion d'oiseaux, d'eau, de grêle, etc.)

Ces essais font suite aux premières rotations du moteur, effectuées depuis l'été 2006, qui ont déjà permis de démontrer la poussée maximale certifiable de 18 000 livres⁽¹⁾. Ils précèdent les essais en vol, qui sont prévus dès juin, au banc d'essais volant sur un Illiouchine 76 modifié.

Le SSJ100, quant à lui, devrait faire sa « sortie d'atelier » en septembre prochain. Moteur entièrement nouveau, le SaM 146 est développé par Snecma et Saturn, au sein d'une société commune à 50/50, de droit français, baptisée PowerJet. Il est dérivé du démonstrateur DEM21, qui avait fait l'objet d'un contrat de la DPAC, au début des années 2000. Il bénéficie d'un soutien sous forme d'avances remboursables.

(1) Une livre équivaut à 0,453 kg de poussée.



Charles Edelstène, PRÉSIDENT DU GIFAS

Le Groupement des industries françaises aéronautiques et spatiales (GIFAS) annonce une année 2006 « particulièrement intéressante » pour le secteur. Restent de nombreux défis à relever qui supposent un engagement fort de l'État. Le point avec son président.

Comment se porte l'industrie aéronautique française ?

Les bons résultats de 2006 confirment ceux de 2005 et sont en ligne avec le dynamisme du trafic aérien et les besoins des compagnies aériennes des pays à forte croissance. Ils illustrent notre savoir-faire et la capacité de notre industrie à profiter de la croissance mondiale.

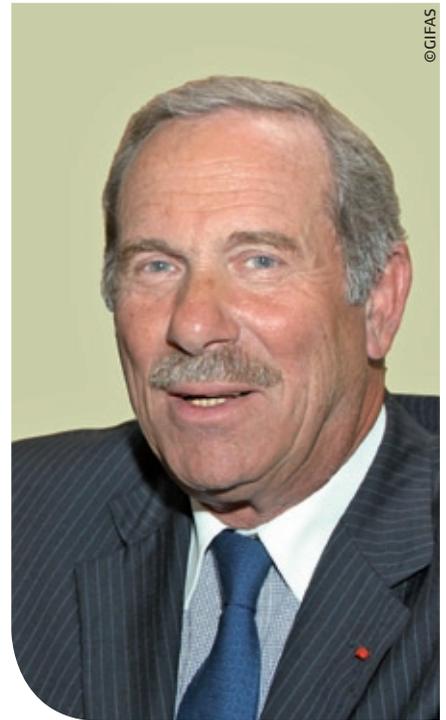
Quels sont les défis à relever dans les années à venir ?

Ils sont nombreux : le taux de change euro-dollar qui affecte notre capacité d'autofinancement et réduit nos marges de 40 % ; la montée en puissance de nouvelles concurrences ; la globalisation de l'industrie aéronautique. Ces trois facteurs fragilisent la chaîne des fournisseurs. Enfin, les contraintes nouvelles fixées par les réglementations en matière d'environnement et la raréfaction de la ressource pétrolière constituent également des enjeux importants.

Pour y répondre, les industriels mènent une stratégie active pour leur développement à l'international, mais ils demandent au gouvernement une politique de soutien aux exportations, notamment au profit des PME et dans le secteur de la Défense.

La bonne santé de l'industrie aéronautique française

Avec une croissance significative du chiffre d'affaires de 9 % à périmètre constant (32,1 milliards d'euros), l'industrie aéronautique et spatiale française se porte bien. Le maintien des commandes à un très haut niveau (50,2 milliards d'euros) a contribué à cette progression. Les livraisons à l'exportation ont atteint 18,7 milliards d'euros, soit le plus haut niveau jamais enregistré. L'activité des équipementiers poursuit sa progression (+ 13 %), tant sur le marché français qu'à l'exportation. Enfin, près de 9 000 salariés ont été recrutés en 2006, ainsi que 8 000 salariés intérimaires en équivalent temps plein. Les effectifs du secteur s'établissent à 132 000 personnes.



//—Se donner les moyens de la réussite—//

L'innovation et la recherche sont au cœur de cette industrie. Qu'est ce que le GIFAS attend de l'État français et de la Commission européenne dans ce domaine ?

La R&D est, en effet, un enjeu majeur pour notre industrie. Le succès actuel de nos matériels est le résultat des investissements en R&D que nous avons faits au cours des vingt dernières années.

Le soutien public, coordonné et harmonisé entre institutions nationales et européennes est, dans ce domaine, essentiel. Aux États-Unis, la R&D aéronautique vient d'être déclarée priorité nationale. En France, les crédits de la DPAC⁽¹⁾ ont reculé de 53 % depuis 1990 et le budget des études amont de la DGA⁽²⁾, bien qu'en progrès depuis 4 ans, a reculé de 37 % depuis 1990 (en euro constant).

Le GIFAS demande que soit mise en place une véritable politique de recherche aéronautique et spatiale, civile et militaire, dotée des moyens budgétaires à la hauteur des enjeux et des ambitions de notre pays. ☞

— Propos recueillis par Béatrice Courtois

(1) Direction des Programmes Aéronautiques et de la Coopération.

(2) Délégation Générale pour l'Armement.



© Virginie Valdois/Air France

Le futur s'écrit aujourd'hui

Le futur de l'aviation est toujours à inventer ! La nécessité de réduire les émissions de gaz à effet de serre, la hausse du prix du pétrole et les perspectives de raréfaction de cette ressource à moyen terme, la saturation prochaine de l'espace aérien occidental, l'émergence des compagnies à « bas coûts », l'apparition de nouvelles exigences en matière de sûreté, ou encore la concurrence entre les constructeurs d'avions sont autant d'éléments qui viennent bouleverser des schémas considérés comme durablement établis.

Ces exemples illustrent la complexité croissante du « système de transport aérien ». Il faut en tenir compte pour orienter la recherche : pour être encore plus pertinente, celle-ci devra, à l'avenir, mieux associer les compétences et s'appuyer sur des approches systémiques. La voie a été ouverte par le Conseil consultatif pour la recherche aéronautique en Europe (ACARE)⁽¹⁾ avec, notamment, en 2004, la seconde édition de son agenda stratégique

de recherche. Le 7^e Programme cadre communautaire de recherche et développement de l'Union européenne (PCRD) offre maintenant l'opportunité de mettre en œuvre cette démarche dans les domaines de développement prioritaires du transport aérien : les initiatives « Clean Sky », en ce qui concerne la performance environnementale, et SESAR, en matière de modernisation du système de gestion du trafic aérien, permettront, en effet, de conduire la recherche aéronautique en Europe de manière davantage intégrée. ☞

— Jean-Luc Tinland
(sous-directeur de la recherche et du développement à la DPAC)
(1) Advisory Council for Aeronautics Research in Europe.

Entretien avec Janez Potocnik, Commissaire européen à la science et à la recherche

Pour quelle raison la durée du 7^e Programme cadre de recherche et développement (PCRD) passe à sept ans, contre quatre ans auparavant ?

Pour le 7^e PCRD, une période de sept ans a été retenue dans un souci d'harmonisation avec la planification budgétaire de l'Union européenne. Cela étant, je pense qu'une période plus longue présente l'avantage de donner plus de stabilité et moins d'incertitude aux chercheurs européens. En même temps, ce programme a été conçu de façon à permettre, tout au long de son existence, son adaptation à l'émergence de nouveaux besoins dans le cadre des programmes de travail annuels, sans omettre la possibilité de sa révision à mi-parcours si des modifications essentielles s'avéraient nécessaires.

La part du budget destinée à l'aéronautique s'élève à 2,2 milliards d'euros. Qu'est-ce que cela représente par rapport aux précédents PCRD ? Quelle est la signification de cet effort budgétaire accru ?

On ne saurait établir une comparaison directe entre le 7^e et le 6^e PCRD, dans la mesure où le nouveau programme présente une structure vraiment différente. Ce que je peux dire, c'est qu'avec 1,1 milliard d'euros, le budget alloué à la recherche collaborative « classique » en aéronautique est en légère progression dans le 7^e programme par rapport aux précédents. En outre, le 7^e PCRD soutiendra de nouvelles initiatives de partenariats public-privé sous la forme d'entreprises conjointes. Pour l'aéronautique, celles actuellement en discussion sont l'initiative technologique conjointe « Clean Sky » pour l'industrie aéronautique européenne et SESAR « Single

European Sky ATM Research » qui concerne un système amélioré de gestion du trafic aérien en coopération avec Eurocontrol. Les sommes allouées à ces deux projets sont respectivement de 850 et 350 millions d'euros, ce qui porte à 2,2 milliards d'euros le montant global de soutiens directs à l'aéronautique.

Il convient également de mentionner la création d'un nouvel organisme, le Conseil européen de la recherche, qui sollicite des contributions du secteur de l'ingénierie, parmi d'autres disciplines scientifiques. Comme les meilleurs projets seront récompensés, il est impossible de dire à l'avance quelles sommes seront allouées à l'aéronautique.

Quels sont les grands axes de la recherche pour l'aéronautique dans ce 7^e PCRD ?

L'objectif général dans le domaine de la recherche aéronautique est de satisfaire les besoins futurs de notre société en termes de transport, d'environnement, de sécurité et de sûreté, tout en assurant la compétitivité internationale de l'industrie aéronautique européenne et des chercheurs.

Les six principaux domaines de recherche dans l'aéronautique sont en concordance avec l'Agenda stratégique de recherche établi par le Conseil consultatif pour la recherche aéronautique en Europe (ACARE). Nous allons donc couvrir des thèmes tels que l'amélioration des qualités environnementales du transport aérien, la réduction du temps de transport, l'adaptation du système de transport aérien aux usagers, l'amélioration de leur satisfaction et de la sécurité, la réduction des coûts et l'amélioration de l'efficacité économique, la protection et la sûreté des aéronefs



© Communauté européenne 2007

et des passagers, enfin l'exploration d'innovations radicales pour le transport aérien du futur.

Avec les Initiatives technologiques conjointes⁽¹⁾, comme Clean Sky ou SESAR, le 7^e PCRD introduit de nouveaux types d'instruments pour la recherche. Qu'est-ce que la Commission attend de ces nouveaux outils ?

Les Initiatives technologiques conjointes ont pour objectif de créer des partenariats public-privé dans un nombre réduit de domaines très spécifiques, considérés comme stratégiques pour la compétitivité européenne, mais pour lesquels davantage d'innovations et de ruptures technologiques sont nécessaires. L'idée est de créer des partenariats qui permettent de rassembler une masse critique suffisante pour créer une dynamique capable de fédérer et de catalyser la recherche dans de tels domaines, associant des financements publics et privés, et faisant en sorte que la recherche soit à la fois bien coordonnée et réponde aux besoins de l'industrie européenne. L'objectif suprême est de faire de l'Europe le chef de file mondial dans le développement de nouvelles technologies dans ces domaines.

Quel premier bilan peut-on tirer de la mise en place et du fonctionnement des « plates-formes technologiques » ?

Je pense que les plates-formes technologiques européennes sont un exemple parfait de ce que nous sommes capables de faire lorsque nous travaillons ensemble à l'échelle européenne. Dans le secteur aéronautique, par exemple, les industriels se sont mis d'accord sur une vision de ce que doit devenir leur industrie d'ici à 2020 et ils ont élaboré un agenda de recherche pour atteindre cet objectif. Ce programme de recherche est devenu la base du programme de recherche européen, ainsi qu'un cadre pour la recherche aéronautique nationale grâce à l'implication de groupes « miroir » nationaux. Dans l'ensemble nous pouvons augmenter l'efficacité de notre recherche et éviter la dispersion, tout en donnant à l'industrie ce dont elle a besoin.

Est-ce que les objectifs fixés dans l'Agenda stratégique de l'ACARE pour le secteur aéronautique à l'horizon 2020 sont toujours d'actualité, ou bien ont-ils évolué depuis leur dernière mise à jour en 2004 ?

À ma connaissance l'édition 2004 de l'Agenda stratégique de recherche d'ACARE est toujours valable. C'est sur la base de cette version que nous avons établi notre programme de travail 2007 pour l'aéronautique. Mais l'idée est justement de permettre des évolutions de ce genre de programme afin de prendre en compte de nouvelles questions telles que la proposition d'inclure l'aviation dans le schéma européen d'échanges de droits d'émission. Bien entendu, notre programme de travail, validé chaque année, pourra refléter de telles modifications.

Au regard des difficultés rencontrées aujourd'hui par Airbus, les efforts consentis en termes d'innovation technologique vous semblent-ils suffisants pour permettre au constructeur aéronautique de relever les défis à venir ?

Le programme aéronautique du 7^e PCRD est conçu pour répondre aux besoins à venir de l'industrie aéronautique grâce à la recherche. Nous sommes donc ici dans un registre différent des problèmes industriels que connaît Airbus en ce moment. Cela dit, les efforts actuels dans la recherche et le développement concernent toute la chaîne d'approvisionnement de l'industrie (y compris Airbus); ainsi, la recherche contribue-t-elle clairement à la mise au point des technologies pour les générations futures d'avions civils. Nous soutenons les aviateurs européens, naturellement, mais également les motoristes, les équipementiers et les fournisseurs de systèmes embarqués afin de développer des produits de haute technologie pouvant être fournis aux constructeurs aéronautiques dans le monde entier. Je crois que des initiatives telles que ACARE et Clean Sky renforceront notre coopération avec l'industrie aéronautique, en lui donnant une véritable possibilité de renforcer sa position globale.

(1) Joint Technology Initiative.

CLEAN SKY

À la recherche du futur avion vert

Comment concilier développement durable et augmentation du trafic aérien ? En imaginant de nouveaux outils destinés à dynamiser et à optimiser les efforts de recherche en Europe *via* des partenariats établis entre le public et le privé et un mode de fonctionnement transversal. Telle est la raison d'être de l'initiative technologique conjointe Clean Sky.

Devant la croissance annoncée du trafic mondial pour ce début de siècle, la réduction de l'impact environnemental du transport aérien constitue un défi majeur pour l'industrie aéronautique. En témoignent les objectifs fixés pour le secteur par ACARE⁽¹⁾ qui visent à obtenir, d'ici à 2020, une diminution du bruit par 2, une baisse de 50 % des émissions de CO₂ et de 80 % des émissions de Nox (oxydes d'azote), ainsi que la réduction de l'impact environnemental lors des phases de fabrication et de retrait de service de l'avion. Pour y parvenir et créer cet avion plus

vert, explique Jean-Luc Tinland, sous-directeur de la Recherche et du Développement à la DPAC⁽²⁾, « il faut travailler sur des idées très novatrices qui permettent d'introduire des technologies de rupture là où on n'arrive plus à progresser de façon significative ». Dans le but de développer ces programmes de recherche au sein du 7^e PCRD⁽³⁾, la Commission européenne a donc lancé, dès 2004, le concept de l'Initiative technologique conjointe⁽⁴⁾, une structure juridique spécifique basée sur le principe d'un partenariat public-privé et sur des règles de fonctionnement et de gouvernance inédites. Fortement

soutenue par la DPAC et portée par 9 sociétés européennes⁽⁵⁾, Clean Sky fait partie de ces dispositifs novateurs qui doivent notamment avoir un impact fort sur la compétitivité industrielle et la croissance, et contribuer à des objectifs politiques plus vastes. Une des particularités de Clean Sky tient à un mode d'organisation articulant des démonstrateurs technologiques, sortes de plates-formes « aéronaves » (avion de plus de 100 places, avion régional et hélicoptère) et trois « plates-formes » transversales destinées à travailler respectivement sur les moteurs,



©Airbus 2007 - S. Ramadler

Essais en vol de l'A380 au-dessus du Canada.

les systèmes et l'« éco-conception » (voir encadré). L'intérêt de ce dispositif est de décloisonner les différents domaines pour leur permettre de développer de manière intégrée de grandes démonstrations technologiques et de vérifier le plus rapidement possible la validité d'une orientation. Les industriels réunis dans Clean Sky auront, par exemple, à plancher sur un concept d'aile « intelligente » dont les réductions de charges en vol offriraient de réels gains en termes de performance et de retombées environnementales.

efficacement la maturation d'une technologie », note Bruno Stoufflet, directeur de la Prospective et de la Stratégie scientifique chez Dassault Aviation.

Allier les objectifs environnementaux et le pragmatisme du marché

Pour atteindre cet objectif, Clean Sky s'est doté d'un évaluateur de technologies destiné à identifier les technologies et les concepts les plus prometteurs et à en analyser les gains potentiels. Tout à fait nouveau

présumée des industriels au sein de cette instance d'évaluation technologique, auxquels seront bien évidemment associés des centres de recherche européens, tels que l'ONERA en France ou le DLR (*Deutsches Zentrum für Luft-und Raumfahrt*) en Allemagne, illustre le pragmatisme d'une démarche de recherche intégrée autour d'objectifs environnementaux collectifs et répondant, dans le même temps, aux réalités du marché des industriels. Un autre atout de Clean Sky réside dans la mobilisation de ressources importantes issues du public (800 millions d'euros financés par la Communauté européenne) autant que du privé (800 millions d'euros apportés par les industriels), sur une période — 7 ans — qui donne vraiment le temps de concevoir et réaliser les bons démonstrateurs. À travers cette initiative technologique conjointe, il s'agit enfin d'engager un processus de rationalisation des coûts en évitant les phénomènes de duplication. Reste, néanmoins, à définir les règles de gouvernance de ce nouveau dispositif, afin de concilier

au mieux les principes de transparence et d'équité, et l'efficacité du processus de décision. Le schéma actuellement à l'étude propose d'organiser Clean Sky autour d'un conseil exécutif composé des industriels porteurs du projet et de la Commission européenne, des « plates-formes » pilotées par un ou deux industriels responsables de l'avancement des travaux devant le conseil exécutif, et d'une assemblée générale incluant tous les partenaires. Une question ardue et longuement débattue par les différents acteurs de Clean Sky, mais « qui a bien progressé », assure Jean-Luc Tinland. Une étape également incontournable pour permettre à l'avion vert du XXI^e siècle de prendre son envol...

— Henri Cormier

(1) Advisory Council for Aeronautics Research in Europe.

(2) Direction des Programmes Aéronautiques et de la Coopération.

(3) Programme Cadre de Recherche et Développement.

(4) JTI: Joint Technology Initiative.

(5) Airbus, Dassault Aviation, Safran, Thales, Eurocopter, Rolls-Royce, Agusta Westland, Alenia Aeronautica, Liebherr Aerospace, Saab Aerospace, EADS CASA.

Vers une fabrication plus écologique des avions

Au sein de Clean Sky, Dassault Aviation sera chargé de copiloter le démonstrateur technologique consacré à l'« éco-conception ». Une « plate-forme » plus exploratoire que les autres et qui aura la particularité de se pencher sur l'ensemble de la chaîne de fabrication pour prendre en compte l'impact environnemental dans l'élaboration



©Dassault Aviation

même des produits, et cela, tout au long de leur cycle de vie. Dans un contexte réglementaire de plus en plus exigeant, ce démonstrateur technologique explorera, notamment, les solutions permettant d'éliminer les composants toxiques, d'élaborer des processus de fabrication moins gourmands en énergie et d'obtenir, dans le domaine des composites, des fibres plus recyclables. Il s'agit également, explique Bruno Stoufflet, d'examiner « comment aller vers des avions plus propres grâce à l'utilisation exclusive de l'énergie électrique à bord ». Avec une ambition pour le constructeur français: intégrer ces technologies très novatrices dans la prochaine génération d'avions d'affaires.



©Virginie Valdois/Air France

SESAR

La nouvelle stratégie européenne

Lancé en novembre 2005, le programme européen SESAR (*Single European Sky ATM Research*) définit de nouvelles modalités pour la recherche dédiée à la gestion du trafic aérien. Elles doivent, à terme, optimiser le système de contrôle aérien européen.

« Les techniques de base utilisées par le contrôle aérien datent de plusieurs décennies. SESAR vise à effectuer un véritable bond technologique... », déclarait, en novembre 2005, Jacques Barrot, commissaire européen en charge des Transports. Nouveau grand programme communautaire, lancé à la suite de GALILEO, SESAR a pour objectif d'élaborer un système européen de nouvelle génération pour la gestion du trafic aérien dans les deux décennies à venir. L'enjeu est de taille, au regard des quelque 16 millions de

vols annuels attendus d'ici à 2020, et les défis à relever en termes de recherche et développement sont pour le moins ambitieux. En premier lieu, SESAR devra mettre sur pied une organisation et un processus de travail permettant d'optimiser les actions de recherche et d'éviter la dispersion des efforts et des moyens financiers dus au manque de coordination et à une traditionnelle culture du « chacun pour soi ». « Dans le domaine de la gestion du trafic aérien, il faut bien reconnaître que la Recherche et le Développement n'étaient pas vraiment coordon-

nés », explique Christian Dumas, directeur de projet SESAR. Une analyse partagée par Dominique Stammler, adjoint au sous-directeur chargé de la planification et

ment de la part des usagers était qu'ils ne se sentaient pas dans la boucle de décision, que leurs intérêts n'étaient pas assez pris en compte ». Commencée à la fin 2005

//—La réorganisation de la recherche devrait faire du programme SESAR le principal vecteur de la modernisation du contrôle aérien en Europe.—//

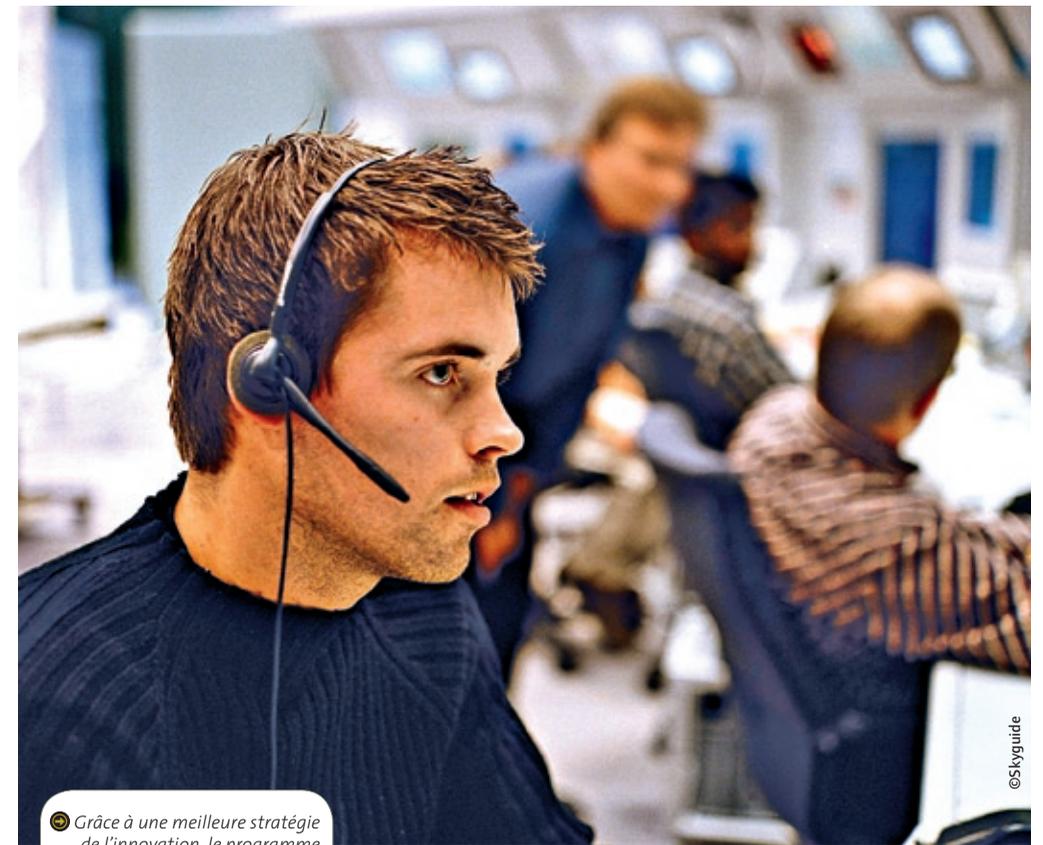
de la stratégie à la DSNA⁽¹⁾, qui souligne les difficultés à mettre en phase les orientations de la recherche avec les attentes sur le terrain: « Avant de lancer SESAR, le message qui revenait régulière-

et s'étalant jusqu'en mars 2008, la première phase de ce programme, dite de « définition », a donc pour objectif d'initier une démarche participative impliquant tous les acteurs concernés par la gestion

du trafic aérien. Prestataires de services de navigation aérienne européens, utilisateurs de l'espace aérien, principaux gestionnaires d'aéroports... plus d'une trentaine de membres du consortium SESAR⁽²⁾ ont déjà établi de concert un état des lieux du contrôle aérien actuel et dressé une liste de leurs attentes pour l'avenir. Ils travaillent désormais à élaborer le concept opérationnel, une proposition d'architecture et à identifier les technologies du futur système européen de contrôle aérien. Une collaboration tout à fait nouvelle qui doit permettre de concilier préoccupations individuelles et intérêts collectifs, « en se mettant d'accord sur des solutions qui ne sont pas des compromis au plus petit commun dénominateur », assure Christian Dumas.

Focaliser les ressources à travers une structure *ad hoc*

Quelles que soient les solutions technologiques retenues, le travail collectif développé lors de cette première phase devrait donc déboucher sur la détermination d'axes de recherches précis et consensuels. Tout le monde devrait ainsi s'accorder sur les pistes qui devront être explorées dans des domaines comme la gestion optimisée des trajectoires, les outils avancés d'aide à la décision pour les contrôleurs, la gestion du trafic sur les aéroports, les systèmes de communication air-sol, la navigation par satellite, ou encore le maintien des séparations grâce à des systèmes embarqués. Au-delà de cette phase de définition, financée à hauteur de 60 millions d'euros par la Commission européenne et Eurocontrol (chacun pour moitié), et qui va nécessiter un effort équivalent à près de 3 000 hommes/mois durant deux ans, SESAR entamera une étape de développement jusqu'en 2013. Une autre organisation se mettra alors en place, via une "Joint undertaking", une entité juridique



©Skyguide

Grâce à une meilleure stratégie de l'innovation, le programme européen devrait accroître les capacités du contrôle aérien, augmenter la sécurité, réduire les impacts environnementaux et maîtriser les coûts.

ad hoc associant la Commission à Eurocontrol, auxquels devraient se joindre des prestataires de services de navigation aérienne et des industriels. Forte d'un budget de 2,1 milliards d'euros étalés sur 7 ans, cette structure aura pour mission de piloter et coordonner les orientations précédemment arrêtées dans le schéma directeur et, en particulier, les actions de recherche et développement qui auront été définies. Un des principaux apports de cette « Joint undertaking », souligne Dominique Stammler, réside dans sa capacité « à rassembler un certain nombre de ressources financières ou humaines d'origines différentes et à les utiliser de la manière la plus cohérente en couvrant tous les points importants et en évitant les redondances ». La création de

cette structure autonome vise, en outre, à faire entrer tous les financements de la recherche dédiés au futur système de gestion du trafic aérien dans son seul périmètre d'action et d'en optimiser ainsi l'utilisation. Attention, prévient néanmoins Christian Dumas, à maintenir le fameux équilibre entre l'indispensable rationalisation des efforts de recherche et la nécessaire dynamique de l'innovation: « On entend dire aujourd'hui que seuls 8 % des projets de recherche ATM⁽³⁾ sont réellement utilisés par la suite. C'est effectivement très faible, mais pensez qu'à l'avenir 95 % de ces projets vont déboucher sur des réalisations concrètes, relève de l'utopie. Pour ne pas tuer l'innovation, il faut accepter que la recherche puisse parfois aussi ne pas aller dans le bon sens. » Pour cette raison, la seule entorse à ce principe de non-dispersion des ressources concernera un

budget spécifique à la recherche innovante qui pourra échapper au pilotage de la "Joint undertaking". Au bout du compte, cette réorganisation de la recherche devrait faire du programme SESAR le principal vecteur de la modernisation du contrôle aérien en Europe. Un programme qui a pour ambition de contribuer à accroître substantiellement la capacité de l'infrastructure en Europe, à augmenter la sécurité du contrôle aérien d'un facteur 10 (division par 10 du nombre d'accidents rapporté à l'heure de vol), à diminuer de 10 % l'impact environnemental du trafic aérien et à diviser par 2 le coût du contrôle aérien. ■

— Henri Cormier

(1) Direction des Services de la Navigation aérienne.

(2) Auxquels vient s'ajouter un groupe d'une vingtaine de membres associés, composé de centres de recherche, d'industriels et d'associations représentant les personnels.

(3) Air Traffic Management.

Matériaux composites

Le Groupe Latécoère monte en puissance

Le Groupe Latécoère met actuellement en place toutes les structures lui permettant de devenir un partenaire majeur des grands constructeurs mondiaux dans le domaine des composites.

Soucieux d'être présent sur un marché qui croît de 9 % par an, Latécoère n'a pas attendu l'avènement des composites en aéronautique pour commencer à travailler sur ces nouveaux matériaux. Dès les années 1980, l'équipementier français a réalisé des nacelles

L'objectif de cette nouvelle structure de recherche et technologie, composée actuellement de cinquante ingénieurs et techniciens, était de créer une équipe dédiée aux composites, intégrant tous les corps de métiers (conception, calcul, préparation, fabrication, outillage, qualité) afin de déve-

//—« Nous sentions que les composites allaient monter en puissance dans les structures d'avions. Nous avons donc décidé, en 2002, de développer une stratégie industrielle pour anticiper ces évolutions. »—//

de moteur en composite. Mais, comme l'explique Christian Beugnet, secrétaire général du Groupe Latécoère, « nous sentions que les composites allaient monter en puissance dans les structures d'avions. Nous avons donc décidé, en 2002, de développer une stratégie industrielle pour anticiper ces évolutions. Cela s'est traduit, dès cette année-là, par une prise de participation de 25 % dans la société *Corse Composites* ». Le groupe a, ainsi, été en mesure de transférer toutes les productions de série réalisées en composite vers sa nouvelle filiale. Les surfaces libérées au sein de l'unité de production toulousaine ont permis d'installer le Centre de Compétence Composites en 2004.

lopper les activités composites pour tous les secteurs d'affaires de Latécoère et soutenir les programmes en développement. Grâce à sa filiale tchèque Letov, acquise en 2000, le groupe a pu donner un nouveau coup d'accélérateur en créant à Prague une usine dédiée à la fabrication des éléments de porte composites, pour un investissement de 20 millions d'euros. Cette unité de production, implantée dans un pays à bas coûts de main-d'œuvre, démarrera la production industrielle de série des portes du Boeing 787 dans quelques mois. Latécoère fournira ainsi la première porte passager composite au monde à être certifiée sur un avion civil⁽¹⁾.



Le site de Toulouse, où Latécoère a installé sa structure de recherche et technologie : le Centre de Compétence Composites.

Pour autant, l'équipementier n'en a pas terminé avec les investissements de production. Il devrait, en effet, décider à la mi-2007 de construire une nouvelle usine dédiée à la fabrication des éléments de fuselage composites, sur un site français.

Virage technologique

La fabrication des fuselages et des portes en matériau compo-

site étant inéluctable, Latécoère a lancé deux programmes de recherche et technologie majeurs. Dénommé COMDOR (COMposite DOOR), le premier vise à réaliser un démonstrateur d'une porte passager en composite monobloc. L'enjeu est de gagner 20 % de masse par rapport aux portes actuelles tout en améliorant la tenue en vieillissement, et cela, à un coût compétitif. Le démon-

Un acteur majeur dans l'aérostructure

Le Groupe Latécoère, qui fêtera en 2007 ses quatre-vingt-dix années d'existence, est spécialisé dans les aérostructures. Il fournit des tronçons de fuselage équipant, notamment, les Airbus A330/340 et A380, ainsi que des portes d'avions (1 500 produites en 2006) dont celles du tout nouveau Boeing 787. Le groupe est également présent dans les câblages embarqués, ainsi que dans l'ingénierie et les services. Avec un effectif de 3 400 personnes, dont 2 200 en France, le Groupe Latécoère a réalisé un chiffre d'affaires de 433 millions d'euros en 2006, en hausse de plus de 22 % par rapport à l'exercice précédent.

de diamètre dans le courant de l'année 2008. Ce démonstrateur est la suite logique de l'évolution de l'introduction des pièces composites dans les structures d'avions. Ce mouvement a d'abord concerné les structures secondaires (carénages ventraux, radôme, spoilers, gouvernes de direction), puis s'est étendu aux structures primaires comme les volets, caissons de dérives et stabilisateurs horizontaux. Les composites ont ensuite touché les grandes structures primaires de géométrie simple (poutres ventrales et cloisons de pressurisation), ainsi que les grands sous-ensembles primaires complexes, comme le caisson central de voilure et le caisson de voilure. Ainsi, le futur A350XWB comportera 52 % de

fibres de carbone – autant que le Boeing 787 – au lieu des 40 % prévus originellement.

Désireux de devenir un des partenaires de premier rang sur les fuselages et portes passagers en composite et de réussir ainsi sa mutation garante de la pérennité de l'entreprise, le Groupe Latécoère met donc tout en œuvre pour, ainsi que le souligne Christian Beugnet, « être un partenaire pour le fuselage de l'A350XWB et, au-delà, pour les futurs programmes des grands constructeurs mondiaux. Parmi ceux-ci, figurent d'ores et déjà les appareils qui remplaceront les Airbus A320 et Boeing 737 NG actuels ».

— Olivier Constant
(1) Le Groupe Latécoère s'apprête, par ailleurs, à livrer un meuble en thermoplastique (carbone) destiné à l'avion-cargo militaire A400M.
(2) Direction des Programmes Aéronautiques et de la Coopération.

L'usine Letov, à Prague, filiale de l'équipementier français.



Airbus

Changement de cap

Ouverture à de nouveaux partenaires, développement de réseaux alliant organismes publics et acteurs privés, organisation plus efficace de certains partenariats, appui sur de nouvelles dynamiques nationales, européennes ou mondiales... Depuis plus de deux ans, Airbus réoriente sa politique de recherche.



Le lancement, courant 2003, du Boeing 787 Dreamliner, réalisé en matériaux composites, aura incontestablement marqué un infléchissement dans la course à l'innovation qu'Airbus menait en tête depuis longtemps. Un infléchissement qui a d'abord surpris les observateurs, tant l'innovation technologique faisait partie de la culture du constructeur européen. Fort de cette capacité à innover, à l'image de l'A310 et de son équipage à deux pilotes, de l'apparition des commandes de vol électriques sur l'A320 ou encore de l'introduction du composite, l'avionneur européen a, en effet, réussi, en à peine plus de trois décennies, à faire jeu égal avec son concurrent américain. Airbus aurait-il alors péché par excès de confiance et sous-estimé l'avance technologique que constituait le B 787 ? Pour Jacques Fontanel, directeur de la Recherche chez Airbus France, la réponse n'est pas si simple : « Nous avons vu la montée en puissance de Boeing. Mais Airbus était engagé dans ses programmes, et il était difficile de mener celui de l'A380, de

l'A 400M et de faire porter dans le même temps un effort accru sur la recherche. Il est vrai également que l'on n'a pas apprécié tout de suite la nature exacte de l'avance prise par Boeing grâce à des apports massifs de financements qui sont sans comparaison avec ceux dont dispose Airbus. » La réaction est intervenue en 2005 avec la décision de réorganiser l'activité recherche autour d'un ambitieux programme mobilisant les forces vives de l'Europe aéronautique. Airbus a décidé de faire appel à un réseau plus important de partenaires extérieurs. Fin 2005, l'avionneur a ainsi organisé des journées d'information dans l'Hexagone, outre-Rhin, en Grande-Bretagne et en Espagne, afin d'expliquer à la communauté européenne de la recherche la nature de ses besoins et de lancer une sorte de vaste appel à projets. « Cette politique de partenariat est un moteur de l'innovation. Cette dernière est souvent le fruit de la confrontation de différentes cultures mais il faut être également capable de mobiliser l'ensemble des forces

vives de la recherche, dans le public comme dans le privé », note Jacques Fontanel. Cette réorientation de l'activité recherche doit ainsi permettre à Airbus de renforcer sa capacité d'innovation en s'appuyant sur les universités et les centres de recherche, et de créer un réseau via des centres d'excellence européens ou mon-

diestriels, des centres de recherche ou des universités. Les centres de recherche d'EADS, l'ONERA et le DLR (Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt) sont destinés à servir de « têtes de pont » vers des réseaux de recherche de 2^e ou 3^e niveau, permettant de développer ainsi une organisation beaucoup plus rationnelle.

//— « Cette politique de partenariat est un moteur de l'innovation, qui est souvent le fruit de la confrontation de différentes cultures. »—//

diaux reconnus. Il s'agit ensuite pour le constructeur d'accélérer la mise en place de réseaux rassemblant ces centres de recherche, les universités et les tissus locaux de PME et PMI autour de projets de recherche ciblés.

Des partenariats plus efficaces et des soutiens financiers accrus

Le développement de cette politique a enfin pour objectif de renforcer encore la collaboration d'Airbus avec des partenaires stratégiques, qu'il s'agisse des

technologique conjointe Clean Sky (voir article pages 10-11), dont l'enveloppe budgétaire prévue (1,6 milliard d'euros) est à la hauteur des progrès technologiques attendus dans le domaine des impacts environnementaux. Sur le plan mondial, les partenaires d'Airbus sont nombreux, près de 250 dont 80 sont considérés aujourd'hui comme majeurs. À titre d'exemple, Airbus vient de signer un accord de recherche avec le National Institute of Aerospace (NIA), en particulier sur l'aérodynamique. Les projets menés en Russie, en Chine, en Inde, en Afrique du Sud ou encore au Japon sont, en revanche, plus modestes. Reste que vouloir lancer un vaste programme de recherche et multiplier les partenariats ne suffit

pas. Encore faut-il disposer du nerf de la guerre, ce qui passe par des soutiens publics accrus. Si Airbus attend beaucoup de programmes communautaires comme Clean Sky, il compte aussi sur une intensification de l'effort financier

//—Airbus entend également développer la recherche grâce aux dynamiques qui s'instaurent aux niveaux national, européen ou mondial.—//

au niveau des États membres. « Le niveau du soutien de la recherche est un facteur crucial pour l'avenir, et nous avons notamment expliqué, en 2005, lors du dernier salon du Bourget, qu'il fallait un effort exceptionnel sur quatre ou cinq ans pour pouvoir faire face aux Américains », note Jacques Fontanel. Avec des aides externes à la recherche s'élevant à environ 60 millions d'euros, la situation du

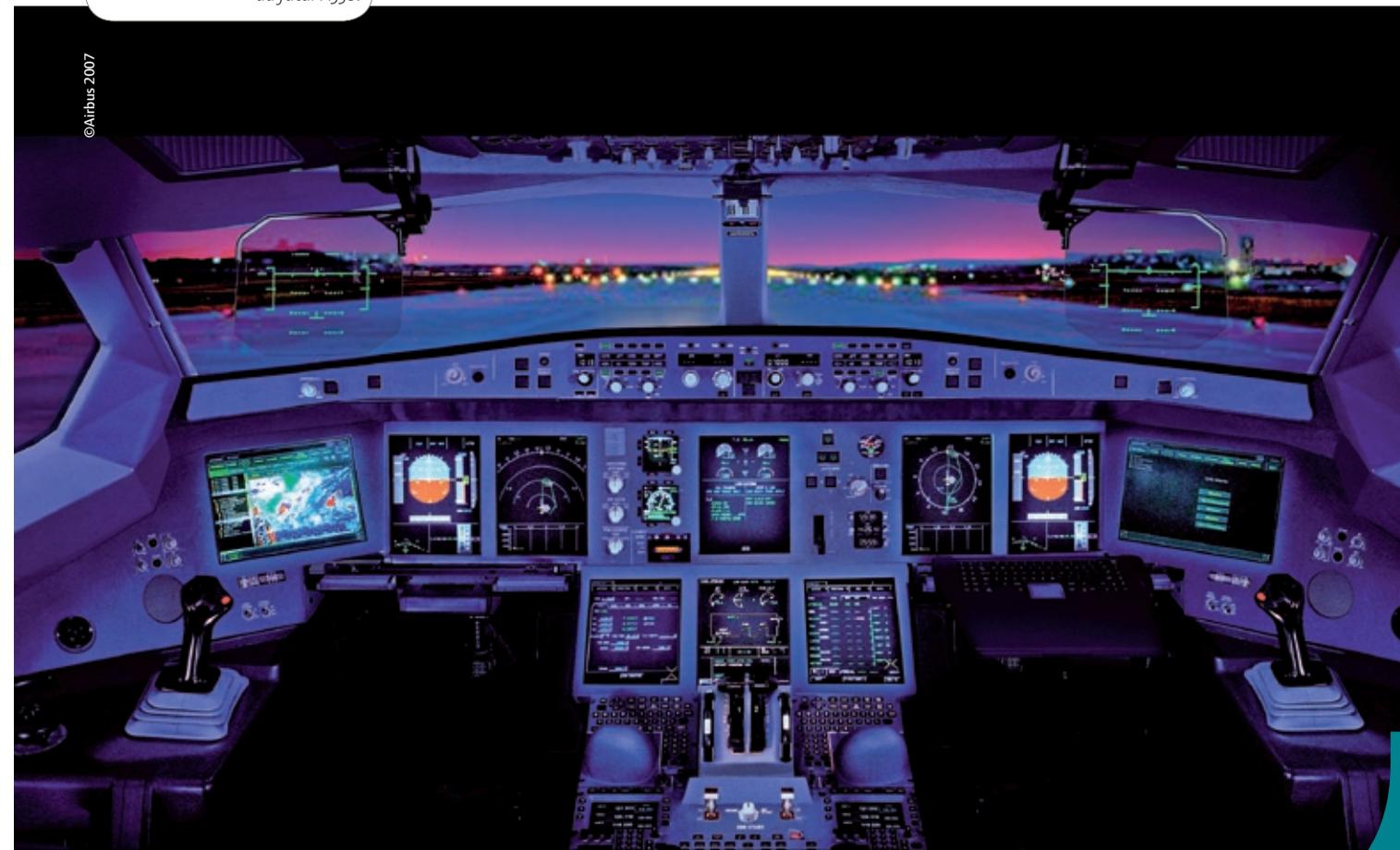
consortium européen « est déséquilibrée par rapport à Boeing dont le montant des aides externes est dix fois supérieur », assure Jacques Fontanel qui précise, d'autre part, que les États ont répondu, ou sont en passe de le faire, à l'appel lancé

en 2005 (voir ci-dessus). C'est le cas, en France, avec les discussions en cours avec la DPAC⁽³⁾ pour développer un protocole de recherche, ou dans les autres pays, à l'exemple du programme concernant un nouveau concept d'aile, intitulé "Integrated Wings" et lancé par le DTI⁽⁴⁾ anglais. Même chose avec le programme LUFO⁽⁵⁾, démarré en janvier dernier grâce à un important financement du

gouvernement allemand, ou du programme CENIT en Espagne, supporté par le CDTI⁽⁶⁾. Composites, aérodynamique, systèmes, intégration motrice, architecture et intégration des avions..., la stratégie d'externalisation et de réorganisation de la recherche entamée voici un peu plus de deux ans doit permettre à Airbus de proposer des solutions innovantes dans tous ces domaines. Et de rester dans la course pour le XXI^e siècle. — Henri Cormier

(1) Réseau Thématique de Recherche Avancée.
(2) Pôle de compétitivité, dénommé Ensembles Métalliques et Composites Complexes (EMC2) et implanté au sein de la métropole de Nantes - Saint-Nazaire.
(3) Direction des Programmes Aéronautiques et de la Coopération.
(4) Department of Trade and Industry.
(5) Lufo (Luftfahrtforschungsprogramm): programmes de recherche aéronautique financés par le gouvernement fédéral allemand.
(6) Centre pour le Développement Technologique et Industriel.

Image de synthèse du cockpit du futur A350.



©Airbus 2007



L'industrie française de l'hélicoptère

Des ambitions à la hauteur de ses qualités

Grâce à ses capacités de décoller et d'atterrir verticalement, de voler en stationnaire et de porter des charges, l'hélicoptère est une machine extraordinaire, pourvue d'un potentiel d'utilisation qui, malgré un marché en forte croissance, est encore probablement sous-exploité.

La France peut s'enorgueillir d'avoir une industrie de l'hélicoptère parmi les plus performantes du monde : Eurocopter produit des appareils très modernes, et Turbomeca est le leader mondial des moteurs pour hélicoptères.

Elle est même encore capable, comme le démontre le « Cabri » de Bruno Guimbal, de développer une machine de qualité sur la base d'une initiative entièrement privée. Toutefois, ce n'est que grâce à une politique de recherche & développement active que cette industrie pourra maintenir sa

compétitivité. Cela n'empêche d'ailleurs pas l'industrie de faire preuve d'une stratégie clairvoyante à long terme, en augmentant sa part d'autofinancement et en développant des coopérations internationales avec les pays d'Asie-Pacifique, sur la base de contrats de partenariats « gagnant-gagnant ». En parallèle, l'utilisation opérationnelle de l'hélicoptère progresse en France vers la pratique du vol IFR à basse altitude, au bénéfice des transports sanitaires.

L'EC175 d'Eurocopter

Un cheval de bataille franco-chinois

Eurocopter développe actuellement avec la Chine un nouvel hélicoptère bimoteur de moyen tonnage⁽¹⁾, l'EC175, destiné au transport et au travail aériens. Un programme majeur dont les détails du montage sont présentés par Andreas Loewenstein, Senior Vice-Président d'Eurocopter pour la stratégie et le développement du groupe.

Pourquoi le lancement de l'EC175 ?

La stratégie d'Eurocopter est d'avoir au moins un programme nouveau tous les dix ans, afin de maintenir les compétences et de stimuler l'innovation. Or, nos discussions permanentes avec les Chinois avaient fait apparaître une nouvelle opportunité de coopération avec eux, qui ferait suite à la première expérience, très réussie, de codéveloppement et de coproduction de notre petit EC120 Colibri.

Compte tenu, d'une part, de l'accroissement du marché de l'hélicoptère civil et, d'autre part, de l'évolution de la demande de nos clients, il semblait y avoir un besoin pour un appareil se situant entre le Dauphin et le Super Puma. En outre, cette taille semblait tout à fait adaptée à la demande du marché chinois qui devrait connaître un développement considérable suite à l'ouverture de l'espace aérien intérieur aux opérateurs civils.

Quels sont les coûts et les modes de financement de l'EC175 ?

Les coûts de développement non récurrents sont estimés à 600 M€, à partager à 50/50 avec nos partenaires chinois. Eurocop-

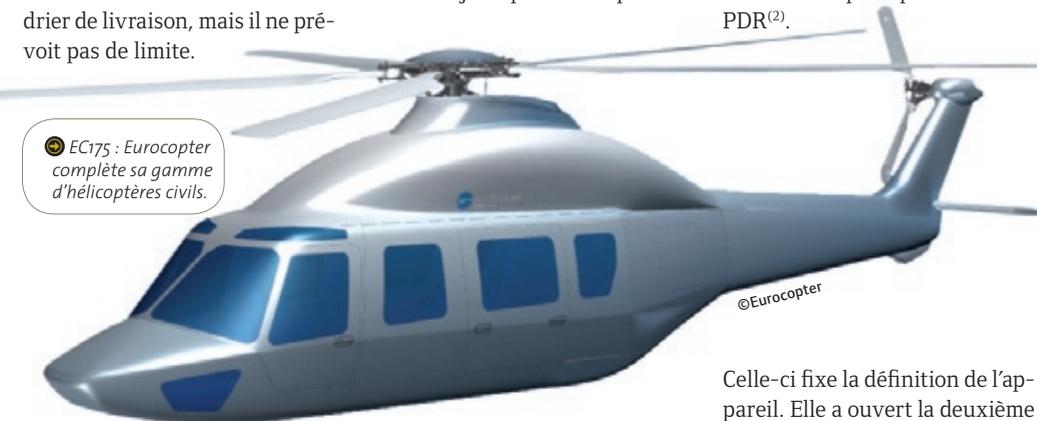
ter bénéficie, dans le respect des règlements communautaires, d'un soutien de la DPAC sous formes d'avances remboursables. Le montant des remboursements, effectués à chaque livraison de l'appareil, a été calculé sur une estimation du marché et du calendrier de livraison, mais il ne prévoit pas de limite.

manifestées dans la production du fuselage de l'EC120. Chaque partenaire développera un certain nombre de sous-systèmes de façon à partager équitablement les coûts de développement et affecter à chacun des domaines où il a déjà acquis une expertise

Quel est le calendrier de développement ?

Un peu plus d'un an après la signature du contrat de coopération, et à l'issue des premières études menées en commun chez Eurocopter, le programme vient de franchir l'étape importante de la PDR⁽²⁾.

➡ EC175 : Eurocopter complète sa gamme d'hélicoptères civils.



Bien sûr, la part chinoise a été calculée sur des bases économiques établies d'un commun accord, en essayant, à la fois, de valoriser celle-ci tout en bénéficiant d'un coût local de main-d'œuvre moins élevé qu'en Europe.

Comment se partage le programme ?

Il a été tenu compte, dans le partage technique, des compétences de chacun. Celles des Chinois, s'étaient particulièrement

technologique. La production des pièces de série respectera le partage établi dans le cadre du développement et s'effectuera, pour chacune d'elles, dans un seul et même pays. Il y aura deux lignes d'assemblage, une dans chaque pays (l'appareil prenant la désignation de Z15 en Chine). Au plan commercial, nos partenaires seront responsables des marchés nationaux et limitrophes, le reste du monde revenant à Eurocopter.

Celle-ci fixe la définition de l'appareil. Elle a ouvert la deuxième phase d'études détaillées qui, elle, sera effectuée en équipes séparées, respectivement en Chine et en France. Le premier vol du prototype est prévu en 2009, la certification AESA en 2011. 📄

— Propos recueillis par Régis Noyé

(1) 6 à 7 tonnes au décollage, avec une capacité de 15 passagers.

(2) Preliminary Design Review.

Les moteurs d'hélicoptères

La stratégie gagnante de Turbomeca

Filiale du Groupe SAFRAN, Turbomeca est le « leader » mondial de la conception et de la production de turbines à gaz pour hélicoptères. L'entreprise développe aujourd'hui les stratégies qui lui permettront de maintenir cette position.



©Studio Pons

☺ Avec une hausse de 25% de sa production en 2005/2006 et un carnet de commandes bien rempli, le motoriste a la capacité de poursuivre son développement en France comme aux États-Unis.

« Nous sommes entrés depuis peu dans la phase prévisible de renouvellement du parc mondial des hélicoptères qui s'est progressivement constitué dans les pays développés, à partir des années 1970, pour les appareils militaires, et 1980, pour les appareils civils », annonce Charles Claveau, directeur de la stratégie Produits et Marchés de Turbomeca. Mais ce phénomène n'est pas la seule raison qui explique la véritable embellie actuelle

coptères neufs devrait atteindre 1 500 machines en 2009 – soit le double de ce qu'il était en 2005 – et se répartissant à 50/50 entre le civil et le militaire. Ce niveau devrait se maintenir au moins jusqu'en 2015 », précise Charles Claveau.

N° 1 dans le monde

Turbomeca « surfe donc sur la vague » : 1 087 moteurs neufs ont été produits en 2006 (soit + 25 % par rapport à 2005), et 1 034 ont été

moins de 10 applications sur hélicoptères, a représenté 65 % de la production. Les activités de support génèrent 60 % du chiffre d'affaires, la production de pièces de rechanges représentant l'équivalent de 500 moteurs complets.

2006 a permis à Turbomeca de confirmer sa place de « leader » mondial, position consciencieusement acquise depuis sa création en 1938, grâce à la qualité des produits et à une organisation très « orientée clients ». Parmi ceux-ci, bien sûr, Eurocopter, dont Turbomeca est le fournisseur principal. Ses parts de marché sont de 46 % tous secteurs confondus et de 53 % dans les seuls domaines civils et parapublics du constructeur. Cette position n'est d'ailleurs pas la seule fierté de Turbomeca : « De tous nos concurrents, nous sommes les seuls qui ne vivent que des moteurs pour hélicoptères », indique Charles Claveau.

Assurer la production

Des mesures importantes ont donc été prises pour faire face à la demande. La première

//—2006 a permis à Turbomeca de confirmer sa place de « leader » mondial, position consciencieusement acquise depuis sa création en 1938, grâce à la qualité des produits et à une organisation très « orientée clients ».—//

du marché : celle-ci résulte également d'une expansion continue de l'utilisation de l'hélicoptère dans ses diverses missions, ainsi que du formidable développement des marchés dans les pays d'Asie-Pacifique, aux premiers rangs desquels la Chine, l'Inde et la Russie⁽¹⁾. « Au total, le niveau des ventes annuelles d'héli-

commandés, s'ajoutant à un carnet déjà bien rempli. Le chiffre d'affaires a augmenté de 20 % (870) et l'effectif de 500 personnes, pour parvenir à un total de 5 048 employés dans le monde, répartis dans 14 établissements⁽²⁾. À elle seule, la turbine Arriel, véritable cheval de bataille du motoriste, qui ne connaît pas

mesure consiste à fabriquer des pièces aussi bien en interne que de manière externalisée à l'entreprise. La deuxième mesure est d'augmenter la production, en France et aux États-Unis. « Notre objectif est de doubler notre production d'ici cinq à six ans », souligne encore Charles Claveau. C'est l'un des axes du projet industriel EOLE, qui inclut la reconstruction complète du site industriel de Turbomeca près de Pau, dont les portes devraient s'ouvrir en 2009. Aux États-Unis, la capacité d'assemblage du site texan de Grand Prairie va également doubler en 2007, pour atteindre 550 moteurs. En outre, Turbomeca vient d'annoncer l'ouverture, fin 2008, d'un nouveau site outre-Atlantique de production de pièces, mais dont le lieu exact n'a pas encore été révélé.

Une politique de démonstrateurs

À plus long terme, Turbomeca développe une stratégie visant à maintenir sa position de leader sur le marché. Celle-ci s'appuie sur deux axes fondamentaux : une politique de démonstrateurs et des coopérations internationales. Au plan technique, l'objectif est d'anticiper la demande des fabricants d'hélicoptères, réduisant ainsi le temps de mise à disposition des nouveaux moteurs, tout en offrant des produits modernes et parfaitement matures. Cette stratégie, qui bénéficie notamment du soutien de la DPAC⁽³⁾, consiste à développer, sur la gamme de 500 à 3 000 chevaux – la plus large offerte sur le marché – quatre démonstrateurs de puissance croissante, correspondant à quatre architectures moteurs intégrant les dernières technologies disponibles. Il ne suffira plus, à terme, qu'à procéder à l'intégration de ces moteurs sur les cellules.

De larges coopérations

Les coopérations visent à s'assurer des marchés par le biais de coproductions locales, et d'acquérir, dans plusieurs pays, le statut de partenaire stratégique. La première coopération s'est établie en Chine, il y a plus de vingt-cinq ans. L'entreprise SAIC a aujourd'hui la licence de l'Arriel et vient de passer commande



DR

☺ Image de synthèse du site industriel EOLE, qui sera construit près de Pau.

pour 200 de ces moteurs, coproduits à 50/50 et destinés aux hélicoptères Z9, issus de la licence Dauphin contractée par la Chine auprès d'Eurocopter en 1980. En Inde, la coopération porte sur le moteur Arviden une heure, qui équipera l'hélicoptère national « Dhruv » de HAL (Hindustan Aeronautics Limited) moto-

risé aujourd'hui par le TM 333. Turbomeca estime que l'Inde sera son deuxième client dans cinq ou six ans.

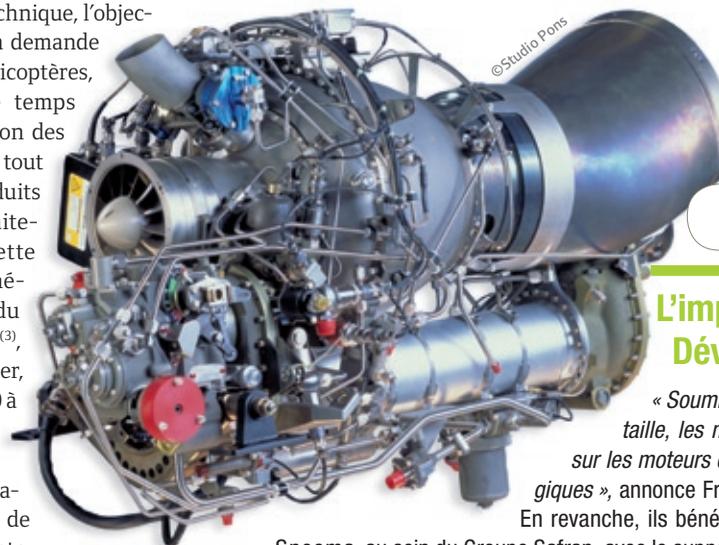
Enfin, en Russie, de grands espoirs de coopération portent aujourd'hui sur le développement de plusieurs moteurs, dont l'industrie locale ne dispose pas. ☹

— Régis Noyé

(1) Il est prévu que d'ici une dizaine d'années, les achats d'hélicoptères de cette partie du monde seront équivalents à ceux des États-Unis ou de l'Europe.

(2) Dont 4 048 employés en France, pour trois établissements et deux filiales.

(3) Direction des Programmes Aéronautiques et de la Coopération.



©Studio Pons

☺ Turbomoteur Arriel 1E2.

L'importance de la Recherche & Développement

« Soumis à de plus grandes contraintes du fait de leur petite taille, les moteurs d'hélicoptères sont globalement en retrait sur les moteurs d'avions du point de vue des innovations technologiques », annonce François Garnier, responsable du secteur à l'Onera. En revanche, ils bénéficient d'une recherche menée en commun avec

Snecma au sein du Groupe Safran, avec le support de l'Onera⁽¹⁾ et le soutien de la DPAC. Ce retard justifie peut-être la dynamique et la diversité qui animent la R&D chez Turbomeca, qui lui consacre 15 % de son chiffre d'affaires avec une part d'autofinancement de 78 %.

Les premiers objectifs sont, bien sûr, de réduire les émissions atmosphériques et les nuisances sonores, ce qui conduit à réduire la consommation. « Bien que le parc des hélicoptères français pollue 25 000 fois moins que le parc automobile », précise Gérard Patty, chef de programme Recherche chez Turbomeca. Les autres préoccupations sont, d'une part, de trouver des matériaux résistant à de hautes températures (comme, par exemple, une structure monocristalline de nouvelle génération développée par l'Onera, intégrant des métaux rares de type rhénium et ruthénium et capable d'augmenter de 10 à 20 °C la tenue en température) et, d'autre part, de protéger le moteur contre l'érosion et la corrosion (au moyen de séparateurs de particules, de revêtements protecteurs et de filtres). À plus long terme, on pense à assurer l'adaptation à des carburants alternatifs et à développer des moteurs plus électriques.

(1) Office National d'Études et de Recherches Aérospatiales.

Le Cabri de Bruno Guimbal

La belle initiative privée

Au côté de sa grande industrie, la France recèle encore des trésors cachés de créativité et de persévérance menées dans des PME. C'est ce que révèle la véritable aventure humaine et technologique des Hélicoptères Guimbal.

« Nous serons probablement parmi les derniers à faire certifier un aéronef sur une initiative privée en France, pays qui a pourtant été le berceau de l'aviation. L'aventure est devenue très difficile... », confie Bruno Guimbal. Ce sentiment mêlé d'impatience était, à la fin de février 2007, justifié par la durée de certification de son appareil qui, au moment où ces lignes sont écrites, était encore espérée pour le Salon du Bourget. Pourtant, de par son initiative, Bruno Guimbal démontre que la chose est encore possible...

L'aéronef, c'est le Cabri G2, un hélicoptère biplace léger, équipé d'un moteur à pistons destiné à l'école, au petit travail aérien et au loisir. Il s'adresse à un marché représentant quelque 8000 machines dans le monde, sur lequel le petit Robinson R22 américain a aujourd'hui le quasi-monopole, et qui peut représenter pour le Cabri plus de 200 ventes par an.

L'initiative privée, c'est la petite société Hélicoptères Guimbal (HG), du nom de son président, qui comprend actuellement une douzaine de personnes, et qui développe le Cabri depuis six ans à Aix-en-Provence. Ingénieur des Arts et Métiers, Bruno Guimbal avait auparavant passé plus de dix-huit ans au bureau d'études d'Eurocopter, dont dix consacrés

au développement des rotors, et trois sur le Colibri, le dernier monomoteur de Marignane. C'est la raison pour laquelle son projet a toujours été pris en considération et, outre la confiance de 40 partenaires industriels qui n'ont pas hésité à investir en « risk-sharing », il a bénéficié de soutiens institutionnels parmi lesquels ceux du ministère de la Recherche, de la DPAC et de l'ANVAR.

Un hélicoptère moderne et sûr

Car le Cabri ne manque pas d'atouts, au premier rang desquels un très haut niveau de modernisme et de sécurité, qui résulte de l'intégration de technologies que l'on a plutôt l'habitude de voir sur des appareils plus lourds. À tel point qu'Eurocopter a acheté l'exclusivité de toutes les retombées technologiques que pourrait avoir le Cabri au bénéfice des hélicoptères du groupe. Par exemple, un brevet a déjà été pris sur la composition des pales arrière, en plastique injecté, autour d'un longeron en métal feuilleté : elles sont ainsi plus économiques car plus faciles à fabriquer et à utiliser que les pales forgées en métal. Cette technologie rend le rotor caréné – un gage de sécurité – plus abordable pour une petite machine.

Un petit biplace léger pour l'école, le petit travail aérien ou le loisir.

//—Un très haut niveau de modernisme et de sécurité, qui résulte de l'intégration de technologies que l'on a plutôt l'habitude de voir sur des appareils plus lourds.—//



©André Tarditi

Le Cabri G2 est doté d'un rotor tripale à grande inertie et d'une grande maniabilité qui lui procure une capacité d'évolution élevée.



©André Tarditi

sécurité. En plus d'un réservoir de carburant comprenant une outre qui peut résister à une chute libre de 15 mètres, elle est obtenue grâce à des sièges et à une structure adjacente à très forte absorption d'énergie. Les essais de certification ont montré que les passagers pouvaient ainsi survivre à une chute verticale de 2000 pieds/min (soit 10 m/sec). Ces essais ont eu lieu en Grande-Bretagne, sur le banc catapulte spécialisé de la société Millbrook, sous le contrôle de l'AESA. Bref, le Cabri est un appareil bien pensé et performant, ce qu'il a déjà pu démontrer en battant quatre records dans sa catégorie : records d'altitude, de vitesse, de montée et de distance en ligne droite.

Prêt à démarrer

Cependant, le Cabri doit passer toutes les épreuves de la certification selon les normes de l'AESA, qui sont jugées très strictes par Bruno Guimbal, et mal adaptées à ce type de machines, très légères (700 kg au décollage, alors que les normes sont conçues pour des appareils allant jusqu'à 2,7 tonnes). Le délai de certification a évidemment quelque peu bousculé le « business plan » de Bruno Guimbal. Il doit surveiller les dépenses d'industrialisation de près, pour « tenir » jusqu'aux premières livraisons, dont 12 acomptes fermes ont été encaissés (30 % sur le prix de vente de 240000 €).

Résistance au crash

Mais une des plus grandes qualités du Cabri, qui constitue une « première » pour cette catégorie d'appareils, est sa résistance au crash. Elle est le résultat de tra-

//—La certification marquera une étape fondamentale dans « l'aventure Guimbal », car, au plan de la production, tout est prêt à démarrer.—//

vaux de recherche, menés en coopération avec EADS Composites Aquitaine, qui ont bénéficié du soutien financier de la DPAC au titre d'un programme de démonstration technologique axé sur la

La certification marquera donc une étape fondamentale dans « l'aventure Guimbal », qui se chiffrera déjà à quelque 6 M€ dépensés. Mais ce sera aussi le début d'une autre ère...

Car, au plan de la production, tout est prêt à démarrer. L'industrialisation a représenté plus de la moitié des investissements permettant, parallèlement au développement de l'appareil, de préparer les locaux, les outillages et les processus de fabrication. 1800 références de pièces du Cabri parmi les 2000 sont en magasin, et certaines pièces sont déjà approvisionnées à une centaine d'exemplaires. Les installations sont en cours d'obtention d'un agrément de production (DOA) selon la norme européenne JAR21. Gageons que l'aventure ne s'arrêtera pas là. D'ailleurs, n'y aurait-il pas déjà un projet pour un Cabri quadriplace... ?

(1) Il s'agit d'un moteur américain Lycoming de 180 ch, détaré à 145 ch.
(2) Site industriel français d'Eurocopter.

Un projet de drone dérivé du Cabri

Certaines qualités spécifiques du Cabri, parmi lesquelles sa haute manœuvrabilité, sa capacité élevée d'emport de carburant – lui donnant une importante autonomie – et sa facilité d'entretien, doublée d'une haute fiabilité, en font une base idéale pour développer un drone. Celui-ci pourrait, notamment, très bien répondre aux besoins exprimés par la Marine française pour un appareil certifié, capable d'apporter sur des navires, y compris par mauvais temps. N'ayant pas la vocation pour un tel développement, les Hélicoptères Guimbal se sont associés à Eurocopter au sein de la société Vertivision afin de développer la machine – baptisée VSR 700. Eurocopter développe l'électronique de pilotage, domaine dans lequel le groupe a une compétence mondiale reconnue. L'équipe a été retenue fin 2006 par la Délégation générale pour l'armement, dans le cadre du programme « DEVIL » de drone à envol vertical interarmées.



Site de production d'Eurocopter à Donauwörth en Allemagne.

LES HÉLICOPTÈRES DE DEMAIN

Discrétion et sécurité

Composer avec la météo, être plus discret et plus sûr, sont les principaux défis des hélicoptères de demain. Autant d'objectifs pour une recherche permanente menée à l'échelle européenne.

« Les enjeux du marché de l'hélicoptère civil relèvent aujourd'hui essentiellement de son acceptabilité par le public et de sa facilité d'utilisation », explique Blanche Demaret, directeur délégué pour les recherches « voilures tournantes » à l'Onera⁽¹⁾. À ces

//— « La France est au meilleur niveau dans plusieurs domaines tels que l'aéro-acoustique ou les lois de commandes de vol, et peut justifier du développement, d'appareils les plus modernes. »—//

enjeux s'ajoutent les objectifs plus stratégiques des constructeurs, notamment, sur la diminution des coûts de développement et d'exploitation des machines. Enfin, apparaît en filigrane l'amélioration des performances (comme l'augmentation

du rendement énergétique), qui relève à la fois de l'aérodynamique et de la motorisation. Beaucoup d'objectifs à terme pour l'industrie française qui, outre un niveau important d'autofinancement pour la recherche et le développement, bénéficie d'un soutien national de la DPAC⁽²⁾,

et de l'aide de laboratoires de recherche tels que l'Onera. Tous les acteurs s'accordent à souligner l'importance de maintenir cette recherche nationale, aux côtés de la recherche européenne. « Alors que cette dernière permet d'avancer sur des programmes que l'on ne

pourrait pas assumer seul, la première est capitale pour préserver des projets stratégiques », précise Yves Favennec, directeur de la Recherche chez Eurocopter.

« La France est au meilleur niveau dans plusieurs domaines tels que l'aéro-acoustique ou les lois de commandes de vol, et peut justifier du développement, seule ou en coopération, d'appareils les plus modernes. On ne doit pas s'attendre à des ruptures technologiques avant au moins vingt ans, mais on peut envisager des avancées significatives, permettant de réelles améliorations dans les domaines stratégiques », souligne encore Blanche Demaret.

Beaucoup de bruit

Du point de vue de l'acceptabilité par le public, les grands défis pour obtenir un « hélicoptère de

bon voisinage » (ainsi désigné par Eurocopter) concernent à la fois le bruit, le confort et la sécurité des passagers. « On a fait des progrès remarquables, souligne Yves Favennec, mais il reste encore beaucoup à faire en ce qui concerne l'accessibilité, les niveaux de bruit, la température en cabine, et l'espace habitable. » C'est le bruit qui occupe aujourd'hui la plus grande place dans la recherche: il fait notamment l'objet du programme européen « Friendcopter. » « Il faut distinguer le bruit émis, qui provient d'ailleurs plus du rotor que de la motorisation, et le bruit perçu. Ce dernier peut notamment être diminué par des procédures d'approche adaptées, ce qui est l'un des objectifs du projet européen baptisé OPTIMAL⁽³⁾. »

Les moyens envisagés pour réduire le bruit émis par le rotor



Structure centrale NH 90 en essai crash.

sont essentiellement de deux types, visant tous deux à diminuer les effets aérodynamiques nuisibles qui se produisent en extrémités de pales. Le premier consiste à optimiser la forme et le vrillage des pales. Une application du programme de recherche et de démonstration technologique « Pale 2005 », soutenu par la DPAC et mené par Eurocopter avec la participation de l'Onera, devrait voler dans le courant de cette année.

Le deuxième moyen consiste à recourir à des dispositifs actifs, agissant sur le fonctionnement des pales à chaque tour de rotor. Un concept préconisé par l'Onera est passé en soufflerie en 2005, et a démontré un gain de niveau sonore de quelque 3 dB. Ce même concept, développé en parallèle à l'échelle 1 par Eurocopter Allemagne et le DLR⁽⁴⁾, a volé la même année en Allemagne.

Convergence d'objectifs et des moyens

Au-delà des mesures contre le bruit, les recherches visant à augmenter le domaine d'utilisa-

tion des hélicoptères rejoignent souvent celles qui visent à améliorer la sécurité. L'assistance au pilotage, par des automatismes et/ou par une meilleure information donnée au pilote, devrait pouvoir alléger la charge de travail de celui-ci, afin qu'il puisse mieux se concentrer

sur sa mission. Elle permettra par exemple d'adopter une trajectoire de descente par paliers, avec des taux plus importants que sur une pente constante: procédure avantageuse en milieu urbain en termes de bruit rayonné mais qui demandera un pilotage plus fin.

Le rôle de l'Onera

De par ses cœurs de métier que sont l'aérodynamique et l'élaboration de codes de calculs (elsA) permettant la simulation numérique, l'Onera joue évidemment un grand rôle dans la recherche pour les hélicoptères. De plus, il dispose d'importants moyens expérimentaux: souffleries et tour de crash vertical. Outre la fourniture de connaissances scientifiques, de moyens de calcul et de modélisation, l'Onera s'est fixé pour objectifs d'explorer les nouvelles technologies et de fournir de l'expertise au profit de l'industrie. Il travaille en étroite collaboration avec son homologue allemand, le DLR, de la même façon qu'Eurocopter travaille avec sa filiale d'outre-Rhin.



Maquette du Super Puma en essai soufflerie.

Des informations permettant au pilote d'identifier les limites du domaine de vol lorsqu'il doit se poser par fort vent sur des plates-formes étroites (hôpitaux ou plates-formes pétrolières), aideront considérablement celui-ci. Par ailleurs, la préservation contre les effets du givrage (sur le profil des pales et les entrées d'air du moteur), de la foudre (sur le rotor et la structure en matériaux composites) et la protection contre le crash, permettront de s'affranchir de mauvaises conditions météorologiques, avec le meilleur niveau de sécurité possible.

Des ruptures technologiques à vingt ans

De véritables ruptures technologiques sont attendues à terme. Parmi celles-ci, le rotor à pales totalement actives réduira sensiblement le bruit des vibrations. La diminution des interactions entre les différents éléments de l'hélicoptère (rotor principal, fenestron arrière, partie inférieure du fuselage), grâce au contrôle des écoulements d'air par microjets ou plasma, permettra des économies substantielles de carburant.

Enfin, l'accès aux grandes vitesses serait possible grâce au concept du convertible à rotors basculants, séduisant mais complexe et cher. Outre l'appareil de 9 places BA609 développé par Bell et Agusta-Westland actuellement en phase d'essais en vol, un projet de convertible européen « NICE-TRIP⁽⁵⁾ » de 19 places est en cours d'études. □

— Régis Noyé
(1) Office National de Recherche Aéronautique.
(2) Direction des Programmes Aéronautiques et de la Coopération.
(3) Voir article page 26.
(4) Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt, l'équivalent de l'Onera.
(5) Novel Innovative Competitive Effective Tilt Rotor Integrated Project.

Utilisation de l'hélicoptère en France

Vers le vol « IFR basse altitude »

Le vol aux instruments (IFR)⁽¹⁾, qui est une pratique courante pour les avions, est peu utilisé pour les hélicoptères sauf pour la desserte des plates-formes de forage en mer. De nombreuses avancées techniques permettent d'espérer qu'il sera bientôt accessible pour les opérations terrestres. Les premiers bénéficiaires en seront les SAMU, grands consommateurs de vols sanitaires inter-hospitaliers.

L'hélicoptère est généralement utilisé lors des opérations de sauvetage après un accident de la route, en montagne ou en mer. Mais il existe un autre type de « évacuation » sanitaire, moins connu du public mais tout aussi vital, qui consiste à transporter un patient d'un établissement hospitalier à un autre. « Ce type de transport connaît un développement important du fait de la restructuration hospitalière et de la rationalisation de l'offre de soins en France, qui vise à concentrer les spécialités médicales dans des centres dédiés », explique le docteur Letellier, directeur du SAMU de Dreux. En effet, si la proximité des soins reste globalement assurée dans les petites unités, certaines interventions nécessitent toutefois le transport du patient dans un établissement spécifique.

Limités par la météo...

Or, ce type de transport est tributaire des conditions de visibilité. « Environ 97 % des vols d'hélicoptères se font en France en régime de vol à vue », précise Raymond Rosso, adjoint au Directeur de la DSNA⁽²⁾. En effet, la réglementation et les procédures qui permettent de voler aux instruments ont principalement été conçues pour les avions... Bien que largement reconnus d'utilité publique, les hélicoptères ont été « oubliés » jusqu'à ce jour.

« De plus, selon Charles Schmitt, ancien pilote d'hélicoptère, la plupart des vols sanitaires se font sur de petites distances, ne nécessitant pas de monter en altitude, car l'état des patients ne permet pas cette manœuvre. »

Réunis au sein de l'AFHSH⁽³⁾, de nombreux opérateurs, au premier rang desquels les médecins de quelque 57 SAMU utilisateurs réguliers d'un hélicoptère⁽⁴⁾, sont intéressés par le vol en régime IFR et à basse altitude. Ces utilisateurs ne manquent pas d'arguments pour défendre leur cause. Fin janvier 2007, ce sont près de 10 000 vols sanitaires héliportés qui ont eu lieu en France en seulement dix mois, représentant 7 500 heures de vol, dont plus de 60 % sont de nature inter-hospitalière. Seul problème majeur : la plupart de ces vols s'arrêtent avec la nuit⁽⁵⁾, c'est-à-dire tôt dans la journée lorsqu'ils n'ont pas été bloqués auparavant par le mauvais temps. De fait, on note une augmentation substantielle des transports routiers inter-hospitaliers durant cette saison...

Ces questions sont examinées dans le cadre d'un programme d'études et de recherches mené par Eurocopter avec le soutien de la DPAC sous le nom de HTT (Hélicoptère Tout Temps). La volonté de l'AFHSH mais également l'excellente coopération entre

les différents services concernés de la DGAC (DSNA, DAST, DCS, DPAC)⁽⁶⁾, d'Eurocopter et de Thales ont permis des avancées significatives. La véritable dynamique réside surtout dans la volonté commune d'arriver progressivement à des solutions opérationnelles économiquement viables et sûres.

Des solutions

Car la pratique du vol d'un hélicoptère en régime de vol IFR à basse altitude – qui plus est, un vol sanitaire – n'est pas simple. Elle exige la résolution de multiples difficultés, à la fois aux plans technique, réglementaire et de la sécurité.

Un tel vol sous-entend tout d'abord que l'appareil puisse décoller et atterrir en conditions de visibilité réduites et cela, à partir de plates-formes diverses, y compris situées dans – ou sur – les hôpitaux et donc non équipées de moyens d'approche au sol (type ILS, par exemple).

La solution à cette question réside dans des procédures de navigation par satellites, dites GNSS, couramment pratiquées aux États-Unis. Toutefois, l'absence de guidage vertical ne permet pas au pilote de reprendre l'approche à vue suffisamment près du sol. Ce guidage vertical pourrait être assuré dans un futur proche par la réception de signaux complémentaires, en provenance de satellites

géostationnaires, selon le principe européen EGNOS. « Dès 2003, précise Philippe Rollet, chargé des recherches opérationnelles chez Eurocopter, notre EC 155 HTT a effectué des approches avec le système EGNOS. »

D'autres difficultés

Mais il y a d'autres questions à résoudre comme, par exemple, la gestion des procédures assurant la protection contre des obstacles aériens temporaires (grues en milieu urbain) ou définitifs (éoliennes), ou la fourniture aux pilotes des données météo (ce qui obligerait les plates-formes hospitalières à se doter de moyens d'observation et d'enregistrement). « De toutes façons, précise Raymond Rosso, la généralisation de ces pratiques nécessitera une responsabilisation des utilisateurs qui devront se doter d'un département "opérations". »

La navigation « en-route » des hélicoptères pourrait également s'effectuer à l'aide du même concept de navigation par satellites, la difficulté étant maintenant d'assurer la fonction anticollision, d'une part, des hélicoptères entre eux, d'autre part, avec les autres aéronefs. En fait, pour satisfaire au mieux à la demande « sanitaire », la création de « mini-routes IFR » hélicoptères à basse altitude est à l'étude. Elles pourraient prendre le statut de zones réglementées temporaires (ZRT),



EC 135 du SAMU 42 (département de la Loire).

©Eurocopter

dans l'attente de la définition d'un statut pérenne adapté.

Une première procédure

Concrètement, plusieurs événements sont récemment venus illustrer la progression de ces concepts. Tout d'abord, à la demande de la Sécurité civile et du SAMU local, la DSNA a étudié la première procédure d'approche IFR pour hélicoptères, basée sur le GNSS, appliquée à l'aérodrome de Besançon. Elle devrait être officiellement publiée prochainement. L'étape suivante devrait être l'étude de procédures permettant de se poser dans l'enceinte de l'hôpital. En parallèle, un projet européen, baptisé « OPTIMAL », vise à définir, pour les aéroports civils, des procédures d'approche aux instruments spécifiques aux hélicoptères, indépendantes de celles des avions. Elles permettraient ainsi aux deux trafics d'opérer simultanément, sans interférence. Une première expérimentation de ces procédures va prochainement avoir lieu à Toulouse avec un EC155 d'Eurocopter.

Expérimentation à Dreux

Du côté de la navigation à basse altitude, c'est une évaluation en trois phases qui est en cours. La première phase, qui a été menée avec succès en janvier 2007, a consisté à vérifier qu'un hélicoptère correctement équipé pouvait effectuer avec suffisamment de précision un vol sous guidage GNSS, à environ 2 000 pieds du sol au minimum, entre les hôpitaux de Dreux et de Nogent-le-Rotrou, tout en restant en permanence en contact radar et radio avec le contrôle aérien.

La deuxième phase, plus complexe, prévoit d'effectuer le même trajet mais cette fois en conditions

IMC (au moins partiellement), et toujours en utilisant la navigation par satellites. Des procédures IFR de départ et d'arrivée à Dreux et à Nogent-le-Rotrou devront également être mises en place. Les réflexions pour mener à bien cette évaluation sont en cours. Enfin, lors d'une troisième phase, le SAMU de Dreux effectuerait cette liaison en conditions opérationnelles réelles. Le modèle ainsi mis en place pourrait concerner d'autres itinéraires régulièrement empruntés par les SAMU, conduisant à créer une structure adaptée d'espace aérien s'apparentant à des « mini-routes IFR » à basse altitude pour hélicoptères sanitaires,

sous réserve des évolutions réglementaires nécessaires. ☐

— Régis Noyé

(1) Instrument Flying Rules, (vol réalisé sans visibilité).

(2) Direction des Services de la Navigation Aérienne.

(3) Association Française des Hélicoptères Sanitaires Hospitaliers.

(4) 42 SAMU sont équipés d'un hélicoptère dédié, financé par le ministère de la Santé (quelquefois par le Conseil régional) ; les autres font appel aux appareils de la Sécurité civile, de la gendarmerie, ou de quelques sociétés opératrices spécialisées.

(5) Le vol à vue est autorisé de nuit selon des conditions de visibilité très élevées, beaucoup plus strictes que celles de jour.

(6) DSNA : Direction des Services de la Navigation Aérienne. DAST : Direction des Affaires Stratégiques et Techniques.

DCS : Direction du Contrôle de la Sécurité. DPAC : Direction des Programmes Aéronautiques et de la Coopération.

Une avionique adaptée proposée par Thales

L'interface homme-machine, en particulier l'avionique, est extrêmement importante pour les vols IFR, de par son rôle d'information (fiable et sécurisée) et sa contribution à la réduction de la charge de travail du pilote. L'avionique intégrée proposée par Thales sous le nom de « TopDeck » a été conçue pour répondre à la problématique de l'hélicoptère. Sa nouveauté réside précisément dans une très grande et très simple interactivité avec le pilote. L'ensemble des informations nécessaires est présentée au pilote sur 4 ou

5 larges écrans à cristaux liquides, auxquels s'ajoutent les fonctions des GPS – EGNOS/Galileo, le système de vision synthétique EVS et celui d'alerte en cas de rapprochement avec le sol (TAWS), particulièrement utiles pour le vol IFR à basse altitude. TopDeck a été retenue par Sikorsky (un des plus importants constructeurs d'hélicoptères américains civils et militaires) pour équiper la plus récente version de son S76. Le système sera certifié et mis en service en 2009, notamment par des services médicaux d'urgence.

Aéronautique

Le savoir-faire français s'exporte

Outre la définition et la mise en œuvre de la politique de soutien public à la recherche et au développement de l'Aviation civile dans le respect des accords internationaux qui régissent cette action, la Direction des programmes aéronautiques et de la coopération (DPAC) est également chargée de promouvoir les intérêts du secteur aux niveaux européen et international. Cette promotion du savoir-faire aéronautique français s'exerce dans toutes ses dimensions, qu'il s'agisse de formation de personnels, de conseil en ingénierie, etc.

Veille économique, études de marché, ou entretien du tissu relationnel à l'échelle internationale, la DPAC contribue ainsi à exporter l'expertise française et européenne à l'étranger.



© ADP Aéroport international de Singapour.

Pour accompagner le développement du tourisme, l'une des principales ressources de son économie, le Cambodge s'est engagé dans un programme de mise en conformité de l'ensemble de ses équipements aéronautiques.

CAMBODGE

La DPAC⁽¹⁾ en rôle d'expert

Le Cambodge possède un haut lieu touristique : les fameux temples d'Angkor. Ce n'est pas le seul site remarquable de ce pays, mais les touristes ont tendance à négliger d'autres endroits qui ne manquent pas non plus d'intérêt, comme la zone située autour de Sihanoukville. Depuis qu'il a entrepris sa reconstruction, le Cambodge s'est notamment appuyé sur le tourisme. Récemment, les autorités cambodgiennes ont décidé de favoriser le développement d'importants projets visant à diversifier l'offre touristique, afin que le Cambodge ne soit pas seulement un lieu de passage pour des séjours de très courte durée. Ce qui suppose, notamment dans le domaine aéronautique, l'application des exigences internationales.

Ces exigences ont été rappelées par l'OACI (Organisation de l'Aviation civile internationale) en 1999, lors du lancement du programme d'audits de supervision de la sécurité. Ce dernier visait à s'assurer que les États membres de l'Organisation se conformaient aux normes internationales, en particulier dans les domaines de la navigabilité, des licences et de l'exploitation des aéronefs. Dès 2006, ces audits ont été étendus aux services de la Navigation aérienne, aux enquêtes-accidents et aux aéroports.

Dans le domaine aéronautique, des relations existent depuis



© ADP Aéroport international de Phnom Penh.

longtemps entre la France et le Cambodge, notamment à travers un arrangement de coopération technique conclu en avril 1999 entre l'autorité de l'Aviation civile du Cambodge et la DGAC. La généralisation des audits de l'OACI à l'ensemble des domaines de la sécurité et de la sûreté a conduit les autorités cambodgiennes à demander l'assistance de la France dans le secteur de l'Aviation civile. Depuis le 1^{er} janvier 2007, et pour une année, un expert français, aide sur place les services cambodgiens concernés à se préparer, notamment aux audits de l'OACI programmés en 2007. Cette opération a été mise en place avec le soutien financier du groupe français Vinci, qui exploite la concession

des trois principaux aéroports cambodgiens de Phnom Penh, Sihanoukville (rouvert à la mi-janvier) et Siem Reap. La DGAC apporte son appui technique, indique Emanuela Lacaze, chargée de mission pour la région Asie Pacifique à la DPAC.

Outre la préparation des audits de 2007, cet expert fait le point sur la situation et sur les actions correctrices mises en œuvre à la suite de la première vague d'audits de l'OACI. Son rôle consiste à apporter une assistance à l'autorité de l'Aviation civile du Cambodge pour mettre en place la réglementation technique qui fait parfois défaut dans certains domaines, ou qui est incomplète, et de renforcer le rôle de supervision de la sécurité de cette autorité. Il s'agit ensuite

de bâtir un plan de formation du personnel afin que le pays se dote de ses propres experts, et d'en établir le calendrier. Ce plan pourrait démarrer en 2008. L'ENAC (École nationale de l'Aviation civile) apparaît évidemment toute désignée pour contribuer à ce type d'opérations. Comme souvent en pareil cas, les autorités de l'Aviation civile cambodgienne ne disposent que de moyens financiers modestes et souffrent d'un manque d'experts. « Il est donc important, souligne encore Emanuela Lacaze, de les accompagner dans leur démarche ». La mise en place de cet expert devrait y contribuer largement. ☐

— Germain Chambost

(1) Direction des Programmes Aéronautiques et de la Coopération.

UKRAINE

Le respect des normes

Répondant à la demande de la Commission européenne, la France, secondée par la Pologne, aidera l'Ukraine à se hisser au niveau des normes aéronautiques civiles internationales.

Les pays qui désirent adhérer à l'Union européenne ou, dans un premier temps, accéder au marché du transport aérien européen doivent répondre à un certain nombre de critères, destinés à vérifier que leur niveau est proche ou équivalent à celui des pays de l'Union. Parmi ces pays figure l'Ukraine, qui a besoin d'acquiescer des Airbus et qui désire également vendre à l'étranger les appareils construits par sa célèbre firme Antonov.

Pour simplifier, il lui faut de ce fait répondre aux normes européennes émises par l'AESA (Agence européenne de la sécurité aérienne) qui certifie les avions civils en Europe (l'Ukraine a déjà reçu un premier agrément de la FAA américaine – *Federal Aviation Administration* – homologue de l'AESA). En Europe, le contrôle de ces normes relève de

//—L'intervention auprès de l'Ukraine va se concrétiser par l'envoi d'experts français et polonais pour former leurs homologues ukrainiens.—//

L'Agence européenne de la sécurité aérienne, l'objectif visé étant la recherche du meilleur niveau de sécurité possible.

Pour procéder à la « mise à niveau » requise, l'Ukraine a besoin d'une aide extérieure, librement acceptée, qui se manifestera dans le respect absolu de sa souveraineté. La Commission

européenne a donc établi un cahier des charges à l'intention des pays de la communauté qui accepteraient d'aider l'Ukraine sous forme d'un jumelage entre les autorités de l'Aviation civile des deux pays. L'appel d'offres a été lancé en février 2006. Trois États y ont répondu : l'Allemagne, la France et la Pologne. La France, de par son expérience et son passé

Maurice-Gustave Mamie, chargé de mission à la DPAC (Direction des programmes aéronautiques et de la coopération).

La France assume donc le rôle de leader du jumelage. Un programme de travail d'une durée de quinze mois a été établi. Le financement, assuré par la Commission européenne, s'élève à 1 million d'euros. L'interven-

de s'imprégner de l'esprit de ces textes, précise Maurice-Gustave Mamie, afin qu'ils mettent les leurs en conformité... et en pratique sur le terrain. »

Pour mener à bien cette mission, un chef de projet, à Paris, en suit le déroulement. Un « conseiller-résident » est en place à Kiev. Maurice-Gustave Mamie, qui a incité les Ukrainiens à demander



● Démonstration en vol de l'avion Antonov go (version cargo) lors du Salon aéronautique (2006) de Gostomel, près de Kiev.

aéronautiques, a été choisie. La Commission a toutefois demandé qu'elle se rapproche de la Pologne, pays dont les liens historiques avec l'Ukraine sont connus. De plus, la constitution d'un tel « binôme », qui réunit un des fondateurs de l'Europe et l'un des nouveaux adhérents, constitue un signal politique fort, souligne

l'intervention auprès de l'Ukraine va se concrétiser par l'envoi d'experts français et polonais pour former leurs homologues ukrainiens à la connaissance des textes réglementaires européens, la manière dont ils sont appliqués en France et en Pologne, et pourraient l'être en Ukraine. « Il s'agit pour nos homologues ukrainiens

le jumelage, coordonne l'ensemble des travaux à la DGAC. Un dispositif équivalent a été mis en place en Pologne.

La réussite de ce premier jumelage aura valeur de symbole et d'exemple, puisque vingt-six autres projets sont déjà prévus, pour la seule Ukraine. ■

— Germain Chambost

AFRIQUE

Transfert de compétences ASECNA/DPAC-ENAC⁽¹⁾

Fondée en 1959, l'Agence pour la sécurité de la Navigation aérienne en Afrique et à Madagascar est aujourd'hui régie par la Convention de Dakar du 25 octobre 1974. Regroupant 17 États membres africains et la France, elle est devenue un outil majeur d'intégration régionale et de coopération en Afrique, étroitement accompagnée par la DPAC, l'ENAC et la DSNA⁽²⁾.

Siégeant à Dakar, l'ASECNA a en charge un espace aérien équivalant à une fois et demie la superficie de l'Europe, couvert par six régions d'information de vol, chacune étant dotée d'un centre de contrôle en route. Elle est responsable du contrôle de la circulation aérienne et de la transmission des informations météorologiques.

Les vols sont actuellement suivis sur la base d'autorisations du contrôle et de renseignements des plans de vol. Les comptes-rendus de position, transmis par les aéronefs sur des fréquences radio HF/VHF, permettent aux contrôleurs de suivre la progression des aéronefs et de s'assurer qu'elle est conforme aux autorisations délivrées par le contrôle aérien.

L'ASECNA a décidé d'équiper ses centres de contrôle en route de systèmes de traitement automatisé des données de vol, et d'installer des radars secondaires, pour accompagner le développement continu du

trafic. De nouveaux équipements et de nouvelles méthodes de travail doivent permettre d'améliorer la coordination entre les centres, les communications, la visualisation d'ensemble du trafic, ainsi que la charge et l'organisation du travail des contrôleurs, au moyen d'outils d'assistance à la surveillance.

Pour la mise en œuvre d'un tel programme, l'ASECNA a choisi, en 2005, de faire du centre de contrôle de N'Djamena (Tchad) un centre pilote. Elle a sollicité l'aide de la DGAC pour la formation des contrôleurs. La DPAC et l'ENAC, d'une part, et, d'autre part, la Direction de l'exploitation de l'ASECNA ont élaboré un plan d'assistance et de formation, principalement tourné vers la formation de formateurs, en France, et, pour l'essentiel, à N'Djamena. Toutefois, soulignent Bernard Catilla, de la DPAC, et Marie-Claire Dissler, de l'ENAC, le partenariat a aussi été l'occasion d'une aide à la gestion du projet, ainsi qu'à la définition d'un

plan d'action pour le volet technique et le suivi de sa réalisation. Il a permis également de fournir une assistance quant aux impacts de ce programme sur l'organisation des centres, par le biais notamment de l'assistance à la création de manuels opérationnels.

Transfert progressif de compétences

L'assistance de la DGAC et de l'ENAC vise à un transfert progressif des compétences à l'ASECNA, en particulier à l'École africaine et malgache de l'Aviation civile (EAMAC), située à Niamey (Niger). Le transfert porte sur la formation à la réglementation de la circulation aérienne, la création de simulations pédagogiques et l'instruction pratique. En termes de contrôle aérien, l'objectif est de pouvoir assurer en toute sécurité les fonctions de surveillance et d'assistance. La fonction de guidage n'est pas encore à l'ordre du jour.

Pour la formation à la réglementation, des sessions ont été organisées

● Aéroport international de Mogadiscio.

par l'ENAC au profit d'instructeurs de l'EAMAC et de contrôleurs de N'Djamena. Elles ont progressivement permis à ces instructeurs d'acquiescer l'expertise suffisante pour prendre eux-mêmes le relais pour les prochains sites.

D'autre part, des experts en ingénierie pédagogique de l'ENAC ont formé les instructeurs de N'Djamena selon une méthode pédagogique qui permet de concevoir des progressions de simulations qui couvrent, de manière optimale, des objectifs pédagogiques déterminés. Le simulateur utilisé est identique aux outils opérationnels. Les simulations étaient basées sur le support géographique de N'Djamena. Des instructeurs du Centre régional de la Navigation aérienne Sud-Ouest ont prêté leur concours et assuré la formation de trois groupes de contrôleurs, qui ont atteint le niveau de sécurité requis.

Le programme de formation a été établi en juillet 2005, mis à jour et adapté tant en France qu'à N'Djamena. Il a conduit à la disponibilité de contrôleurs ASECNA qualifiés dès juillet 2006. Validation du bon fonctionnement des installations techniques, mise en œuvre des procédures de maintien en conditions opérationnelles des nouveaux équipements, étude de sécurité, disponibilité de contrôleurs qualifiés, devraient permettre l'ouverture du centre de contrôle de N'Djamena d'ici à l'été prochain. L'expérience acquise à N'Djamena, en s'appuyant sur les compétences de l'EAMAC doit servir pour les autres centres. L'assistance française se poursuit de manière plus ponctuelle au Niger avec une ouverture du centre de Niamey programmée en 2008. Gageons que l'ASECNA sera autonome pour les sites suivants. ■

— Germain Chambost

(1) Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et à Madagascar, Direction des Programmes Aéronautiques et de la Coopération, École Nationale de l'Aviation Civile.
(2) Direction des Services de la Navigation Aérienne.



AMÉRIQUE CENTRALE/AMÉRIQUE LATINE

Une remise à niveau

Au travers des entreprises françaises spécialisées dans le domaine aéroportuaire la France est présente en Amérique latine où, depuis une dizaine d'années, la remise à niveau des aéroports internationaux a été engagée.

Faute de capacité financière suffisante, de nombreux États d'Amérique latine avaient différé les travaux de réfection, de mise aux nouvelles normes de sécurité et de modernisation de leurs aéroports principaux. Ces graves insuffisances entraînaient un déclassement de leurs aéroports avec, pour conséquence, une chute significative de leur fréquentation.

Face à cette situation, certains pays ont alors confié, en concession partielle ou totale, la gestion de leurs aéroports à des opérateurs privés nationaux et étrangers. Le Mexique fut l'un des premiers pays à adopter cette solution avec, comme le souligne Patrick

Andrieu, chargé de mission à la DPAC⁽¹⁾ pour la zone Amérique, une particularité originale. Plutôt que de concéder un à un les aéroports, les autorités mexicaines les ont regroupés par secteur géographique, Sud-Est, Centre-Nord et Pacifique avec, dans chaque

//—Certains pays ont confié, en concession partielle ou totale, la gestion de leurs aéroports à des opérateurs privés nationaux et étrangers.—//

secteur, un aéroport important et des aéroports secondaires. Le Sud-Est, avec Cancun comme aéroport principal, regroupe neuf plates-formes. Le Centre-Nord, avec Monterrey, treize. Et le Paci-

fique, autour de Guadalajara, douze plates-formes.

C'est ainsi qu'Aéroports de Paris (ADP), associé à un groupe de bâtiment et travaux publics mexicain, s'est vu attribuer, en juin 2000, la concession pour une durée de cinquante ans

du groupement aéroportuaire Centre-Nord.

Plus récemment, en octobre 2006, l'aéroport principal de Bogota en Colombie vient d'être concédé pour une durée de vingt ans à

un groupement formé d'entreprises colombiennes de travaux publics et de l'opérateur de l'aéroport de Zurich. ADP, au travers de sa filiale ADPI, est associé à ce groupement pour conduire les études du projet d'aménagement de l'aéroport.

« Compte tenu de l'essor du trafic aérien dans cette région, des travaux d'aménagement et d'agrandissements sont encore à prévoir sur d'autres aéroports d'Amérique centrale et sud-américains, indique Patrick Andrieu. Et, du fait de nos relations suivies avec les autorités de l'aviation civile des pays concernés, nous assurons une sorte de veille technique, signalant aux entreprises françaises ou aux grands aéroports français, les possibilités qui s'offrent à eux, lorsque nous en avons connaissance... »

— Germain Chambost

(1) Direction des Programmes Aéronautiques et de la Coopération.

● Aéroport international de Mexico.

● Aéroport international Indira Gandhi (Delhi).

INDE

Coopération industrielle et institutionnelle

La coopération entre la France et l'Inde dans le domaine aéronautique est ancienne. Elle devrait s'amplifier pour valoriser un secteur aéronautique au potentiel considérable.

Cette coopération existe depuis des années entre les industriels. Elle a débuté au temps de la division « Hélicoptères » du Groupe Aérospatiale, et s'est poursuivie avec Eurocopter. L'Inde a utilisé et utilise toujours l'Alouette III, rebaptisée Chetak, et le Lama, appelé en Inde Cheetah. Des liens ont donc été noués depuis longtemps entre Eurocopter et Hindustan Aeronautics Ltd (HAL), le constructeur indien implanté à Bangalore. Eurocopter et HAL ont signé un accord de production et de coopération industrielle, le constructeur de Bangalore réalisant par exemple des composants pour les hélicoptères Ecureuil et Fennec d'Eurocopter.

//—L'Inde souhaite renforcer sa coopération avec la France pour créer une Académie de l'aviation civile.—//

Ces hélicoptères sont équipés de turbines de motorisation fabriquées par la société Turbomeca, qui fait aujourd'hui partie du Groupe Safran et qui occupe la place de numéro 1 mondial. De



fait, des liens ont également été noués entre Turbomeca et HAL. Ils se concrétisent entre autres dans le programme ALH (Advanced Light Helicopter, l'hélicoptère léger). HAL a, en effet, lancé la construction de l'ALH, baptisé « Dhruv », un hélicoptère bitur-

bine équipé de deux Turbomeca TM333-2B2. Hindustan Aeronautics Ltd a demandé à l'AESA⁽¹⁾ de l'aider à certifier cet appareil, afin de pouvoir commercialiser son produit sur le marché international. Des contrats de licence ont été passés en 2003 entre HAL

et Turbomeca pour développer la turbine TM333-2B2.

Pour Snecma, qui fait également partie du Groupe Safran, HAL fabrique des aubes en aluminium destinées aux réacteurs CFM-56 qui équipent, notamment, les Airbus de la famille A320. Appareils dont les Indiens fabriquent les portes passagers...

Une très forte croissance

« La coopération qui avait été initiée par les constructeurs va également se développer sur le terrain institutionnel », souligne Francisco Mena, responsable de la coopération pour les pays du Moyen-Orient et d'Asie du Sud à la DPAC. En Inde, le trafic aérien affiche des chiffres de croissance très importants : plus 22 % entre 2004 et 2005, et entre 2005 et 2006. Les chiffres sont encore plus impressionnants pour le trafic intérieur : plus 47 % en 2006, avec 32,8 millions de passagers transportés. Aussi on estime qu'à l'horizon 2020, l'Inde devra faire l'acquisition de quelque 1 000 avions de ligne, soit un marché d'environ 80 milliards de dollars, et effectuer des travaux d'infrastructures sur les aéroports pour environ 30 milliards de dollars. Pour les cinq ans à venir, les besoins en ingénieurs aéronautiques sont évalués à 3 600, ceux en pilotes, à 2 500, et à 7 500 pour les personnels navigants commerciaux...

La direction de l'Aviation civile indienne souhaite donc renforcer sa coopération avec la France pour créer une Académie de l'aviation civile, avec l'aide de la DGAC et de l'École nationale de l'Aviation civile (ENAC). Elle souhaite développer des partenariats, autant pour la formation des cadres de l'Aviation civile indienne et des compagnies aériennes, que pour les cadres industriels dont elle a grand besoin.

— Germain Chambost

(1) Agence Européenne de la Sécurité Aérienne.

**SALON INTERNATIONAL
DE L'AERONAUTIQUE ET
DE L'ESPACE 18-24 JUIN 2007**
PARIS LE BOURGET www.salon-du-bourget.fr

GIFAS

47^e SALON INTERNATIONAL
DE L'AERONAUTIQUE ET DE L'ESPACE
PARIS LE BOURGET

Bienvenue au Salon du Bourget !

Le 47^e Salon International de l'Aéronautique et de l'Espace ouvrira ses portes du 18 au 24 juin prochain. Que promet ce grand rendez-vous de la profession ?

«**T**out se présente sous les meilleurs auspices », indique Louis Le Portz, commissaire général du salon. Et, en effet, les indicateurs sont au vert. Fin mars, 563 entreprises majeures et fédératrices de pavillon de PME étaient déjà enregistrées et 1 200 petites et moyennes entreprises, en cours d'inscription. Près de 2 000 exposants sont attendus au total, soit un nombre équivalent à celui de 2005.

Présences remarquées

La surface d'exposition, supérieure à celle de 2005, sera bien remplie. On retrouvera la Rotonde où se rassemblent les constructeurs et le hall 1/2 avec les pavillons nationaux d'Europe de l'Ouest. Le hall 4/5 accueillera des groupes internationaux majeurs comme Rolls Royce, UTC, Goodrich, ainsi qu'un espace dédié aux PME fédérées par région européenne. Le hall 3 restera celui des entreprises américaines, très présentes cette année avec notamment Bell AG, Boeing Company, Lockheed Martin et bien d'autres. Notons également une représentation importante de l'Allemagne, du Canada, de la Corée, d'Israël, du Japon, de la Suisse et de la Turquie, qui ont augmenté leurs surfaces d'exposition. Ainsi, les plus récents aéronefs, de l'aviation civile (dont celle d'affaires) et militaire seront présentés.

Les rendez-vous d'affaires et technologiques

La grande nouveauté de cette 47^e édition demeure les rendez-vous d'affaires et technologiques. A l'heure où les plans de restructuration des grands avionneurs conduisent à externaliser une partie de leur production, de nouveaux sous-traitants sont recherchés, non seulement par ces grandes entreprises mais aussi par des sociétés associées à ces compagnies et en quête de PME susceptibles de les seconder. Pour faciliter ces contacts, le salon propose de planifier et d'organiser ces rendez-vous, soit sur le stand soit dans un pavillon au cœur du salon, du 19 au 21 juin, de 10 heures à 18 heures. Quelque 550 entreprises pourront ainsi rencontrer près de 100 donneurs d'ordre de renom avec qui elles pourront dialoguer, finaliser un accord ou initier un partenariat.

Le salon du Bourget reste ainsi, plus que jamais, le rendez-vous incontournable du monde de l'aéronautique. ☺

— Béatrice Courtois

//—La grande nouveauté de cette 47^e édition demeure les rendez-vous d'affaires et technologiques. Quelque 550 entreprises pourront ainsi rencontrer près de 100 donneurs d'ordre de renom.—//

Pour le grand public

Le salon est ouvert au public les 22, 23 et 24 juin. Souhaitant renforcer sa vocation « grand public », les organisateurs ont apporté un soin particulier à l'accueil des visiteurs. A savoir, une pelouse de 30 000 m², en bordure de piste, pour être au plus près de la manifestation aérienne avec une tribune de 2 700 places ; un programme de démonstrations étoffé ; des écrans géants pour suivre le spectacle en plein ciel, des animations conçues avec les partenaires, et un dispositif d'accueil très étudié. Bref, tout pour passer un excellent moment, la tête dans les nuages...

Pour en savoir plus : www.salon-du-bourget.fr



NOTRE PROCHAIN DOSSIER

✈ Sécurité : la voie du juste milieu

« Juste culture », « culture juste », « culture équitable », « culture de la sécurité »... quel que soit le nom qu'on lui donne, ce concept est aujourd'hui indispensable pour dégager une voie médiane entre une « culture du blâme », qui entrave les processus de remontées d'informations indispensables à l'amélioration continue de la sécurité, et une « culture sans blâme », plus propice à la transparence, mais qui ne reconnaît pas les actes dangereux délibérés ou répétés. Face aux perspectives de croissance du trafic aérien et aux évolutions technologiques, cette voie médiane semble plus que jamais d'actualité. Si la loi vient d'introduire cette notion de juste culture dans les textes, il reste encore à faire évoluer certaines pratiques sur le terrain, tant au niveau des acteurs de première ligne que de l'encadrement.