

Cinq cinq

Lettre aux riverains de l'aéroport Toulouse-Blagnac

édito

De la Caravelle à Airbus en passant par le Concorde, Toulouse-Blagnac est depuis plus de 50 ans au cœur de l'excellence aéronautique. D'abord nationale, l'activité aéronautique est devenue la première en Europe avec les succès grandissants d'Airbus, la constitution du groupe EADS et la création de la zone d'activités Aéroconstellation au voisinage immédiat des pistes de Toulouse-Blagnac.

Le pôle aéronautique et spatial représente aujourd'hui plus de 40 000 emplois directs et indirects pour la région Midi-Pyrénées.

Aussi, à l'heure où, dans l'imposant hall Jean-Luc Lagardère, l'A380 se prépare à voler, nous avons souhaité consacrer ce numéro de *Cinq sur Cinq* aux vols d'essais des constructeurs. Indispensables pour finaliser la mise au point d'un appareil, garantir la sécurité future des équipages et des passagers, ils s'intègrent en effet dans l'activité aérienne de notre plateforme.

Qu'est-ce qu'un vol d'essais ? A quoi sert-il ? Où se déroule-t-il ? A quelles règles et procédures obéit-il pour générer le moins de nuisances possibles ? Notre dossier d'aujourd'hui répond à toutes ces questions grâce aux précieuses informations fournies par le département des essais en vol d'Airbus.

Jean-Michel Vernhes
Directeur de l'aéroport



Les avions doivent aussi faire leurs preuves

Les essais de mise au point d'un avion débutent par des simulations et de nombreux essais partiels ou globaux au sol. Les vols d'essais représentent la phase finale de mise au point. Elle n'intervient qu'après s'être assuré au sol que la sécurité des vols sera maximale.

Les vols d'essais permettent d'observer en situation réelle le comportement de l'avion, sa manœuvrabilité, le fonctionnement des systèmes qui l'équipent et de compléter les essais au sol en condition d'utilisation.

En vol, un avion est soumis à de nombreuses contraintes. Ses ailes doivent supporter la charge de l'appareil, les changements de direction et d'altitude, l'effet de freinage à l'atterrissage. De plus, les conditions météorologiques peuvent rendre les manœuvres difficiles ou délicates...

Dans de telles conditions, tous les dispositifs, tous les systèmes se doivent de fonctionner parfaitement. C'est à ce type de vérifications et si besoin d'ajustements que les vols d'essais vont servir.

A la fin de cette phase d'essai, l'avion obtient sa certification. Il est alors prêt à entrer en service commercial.

Suite page 2 >

Dossier

Les avions doivent aussi faire leurs preuves

PAGES 2 & 3

Le saviez-vous ?

A propos des essais constructeurs... Vrai ou faux ?

PAGE 4

Actualité

Quel avenir pour les vols d'essais ?

PAGE 5

Comment ça marche ?

L'organisation des vols d'essais à Toulouse-Blagnac

PAGE 6

Brèves

Brèves
Statistiques de trafic

PAGE 7

Métier de l'aéroport

Pilote d'essai

PAGE 8

Les avions doivent aussi faire leurs preuves

Les vols d'essais à Toulouse : deux grandes familles

Sur le site de Toulouse-Blagnac, deux constructeurs aéronautiques, Airbus et ATR, développent deux grandes activités :

- **concevoir et mettre au point** tous les avions qui constituent leurs gammes actuelles et futures.
- **produire industriellement sur le site** certains modèles de leurs gammes. Ainsi, les modèles A300, A310, A320, A330, A340 ainsi que le futur A380 sont assemblés à Toulouse ; les autres modèles de la gamme, A318, A319, A321, étant assemblés à Hambourg. Pour sa part, la fabrication des turbo-propulseurs ATR réunit les savoir-faire industriels d'Alenia Aeronautica en Italie (pour le fuselage et la queue) et d'Airbus France pour les ailes. Tous les essais en vol des avions des gammes ATR 42 et ATR 72 sont effectués à Toulouse.

Les vols d'essais pratiqués sur le site de Toulouse visent deux objectifs différents :

- **les vols dits « de développement »** sont destinés à mettre au point les nouveaux modèles d'avions et à les certifier.
- **les vols de « réception »** permettent de vérifier la conformité de l'avion aux spécifications du constructeur au sortir de la chaîne de montage. Ils sont effectués sur le lieu d'assemblage final.

Les vols de développement : pour tout tester, tout essayer au-delà des essais au sol

Les vols de développement s'inscrivent dans une démarche à long terme. Il s'agit de franchir toutes les étapes d'un programme aéronautique qui va du premier prototype à la mise au point définitive de l'avion. Dans un premier temps, les vols d'essais ont pour but d'observer le comportement de l'appareil et de définir les modifications à effectuer pour améliorer son comportement ou corriger ses défauts. Une autre grande série d'essais concerne la mesure des performances de l'avion : vitesse, temps de montée, consommation de carburant pendant les différentes phases de vol, etc.

Dans les vols de développement, les pilotes doivent aussi placer l'avion dans des situations plus ou moins « critiques ». « *De nombreux tests concernent les conditions météo particulières que l'on peut rencontrer en vol ou à l'atterrissage* », explique Claude Lelaie, directeur des essais en vol chez Airbus. « *Nous allons donc rechercher les lieux où ces conditions existent. Ainsi, nous nous rendons régulièrement en Islande pour tester les atterrissages par vent latéral très fort. Pour d'autres essais, ce sont les températures extrêmes qui nous intéressent. Nous mettons alors le cap sur la région de Tozeur dans le sud de la Tunisie où la température dépasse allègrement les 40° ou à l'inverse sur un secteur de la Sibérie où l'on trouve régulièrement, et à faible altitude, des températures inférieures à -50°.* »

Il faut en moyenne près de 2 000 heures d'essais en vol pour mettre au point un nouvel appareil, optimiser le fonctionnement de tous ses systèmes et équipements. Les dernières séries de vols sont consacrées à la certification de l'appareil. Il s'agit d'apporter aux autorités de certification la preuve que l'avion est conforme en tous points aux exigences réglementaires internationales.



Essai en vol d'un A340-600

Les vols de réception : « Bon pour le service »

Au sortir de la chaîne de montage, chaque avion fait l'objet d'une dizaine d'heures de vols d'essais. Le premier vol dure entre 2 et 4 heures. Il a pour objet de passer en revue le fonctionnement de tous les systèmes techniques de l'avion, que ce soit dans le poste de pilotage ou dans la cabine, avec tous les dispositifs destinés aux passagers (éclairage, vidéo, internet, etc.). Ce vol permet également de vérifier toutes les performances de l'avion : le fonctionnement des moteurs, la consommation, les vibrations. Ensuite, en fonction des mesures effectuées, des anomalies éventuellement constatées, un ou plusieurs vols sont consacrés aux « retouches » et divers réglages. Le dernier vol, dit de réception, se déroule avec le client à bord.

Comment se déroule un vol d'essais ?

Dans un vol de développement, il y a généralement quatre personnes à bord de l'appareil : les deux pilotes, un ingénieur navigant qui est installé dans la cabine devant des consoles de mesures et le mécanicien navigant attaché au suivi de l'avion. Pour les plus gros appareils et pour les vols de réception, il peut y avoir jusqu'à 5 personnes à bord en raison du nombre très important de mesures et d'observations à effectuer. Ce sont véritablement les ingénieurs qui « pilotent » les essais. Le rôle du mécanicien est également très important. Sa connaissance de l'avion lui permet d'aider les pilotes dans différentes opérations, par exemple à équilibrer le poids du carburant dans les différents réservoirs, à configurer les systèmes de l'appareil. Au cours des essais, pilotes, ingénieurs et mécaniciens dialoguent en permanence car rien ne doit leur échapper.

Comment les vols d'essais sont-ils programmés à Toulouse-Blagnac ?

Si les vols de réception peuvent être facilement programmés dans l'espace et dans le temps, une bonne partie des vols de développement d'un avion doit répondre à des conditions techniques ou météorologiques bien précises tout en s'intégrant dans le trafic aérien commercial. « Lorsque nous testons le système d'atterrissage automatique d'un avion, par exemple, nous avons besoin de faire des essais avec différents échantillons de vents, de face, de travers, ou venant de l'arrière. Il faut donc se tenir prêt à tout moment et s'envoler dès que la situation recherchée se présente », précise Claude Lelaie. Une programmation stricte est donc impossible. Pour autant, les essais en vol doivent obéir à des règles précises et très sévères.



Dernières étapes avant l'assemblage final.

Elles portent sur :

Le lieu. Partant des pistes de Toulouse-Blagnac, la plupart des vols d'essais sont réalisés sur des circuits aériens appelés « circuits couleurs », mais ils peuvent également se dérouler à l'autre bout du monde. Ces circuits qui survolent la région toulousaine ont été établis en fonction de critères très précis (*voir notre rubrique « Comment ça marche »*).

Le moment. Les vols d'essais peuvent se dérouler tous les jours sauf le dimanche, généralement de 8 h à 21 h. Ils font l'objet d'un protocole d'accord entre le constructeur et la Direction de l'Aviation Civile Sud. Au quotidien, les autorisations de décollage pour les vols d'essais sont données par les contrôleurs aériens de l'aérodrome car ces vols doivent s'intégrer dans le trafic commercial de chaque journée.

Par contre, les vols d'essais peuvent avoir des durées très variables. Pour un test de freinage au sol, il se limitera à quelques minutes. « *L'important, ajoute Claude Lelaie, c'est que l'essai soit probant. Autrement dit qu'il apporte une information irréfutable sur la sécurité, la fiabilité d'un système. Nous devons donc y consacrer tout le temps nécessaire, même si le coût d'un vol d'essais – de l'ordre de 30 000 euros de l'heure – est très élevé !* »

Combien de vols par an ?

Les vols d'essais ont représenté 5,8% du nombre annuel de mouvements d'avions sur la plate-forme en 2003, soit 5 131 vols comptabilisés.

A propos des essais constructeurs... Vrai ou faux ?



Essai en vol dans des conditions climatiques particulières.

On reconnaît un avion en vol d'essais à son absence de peinture.

FAUX. Certains avions volent sans habillage commercial (peinture verte), d'autres sont déjà aux couleurs de la compagnie aérienne qui en a fait l'acquisition. Selon le cas, les peintures sont réalisées à Toulouse ou ailleurs.

Pour leurs vols d'essais, les avions obéissent aux mêmes procédures que pour les vols commerciaux.

VRAI. Ils décollent et atterrissent à partir des mêmes pistes et en respectant les mêmes procédures. Par contre, ils se dirigent rapidement vers des circuits spéciaux qui leur sont attribués, à l'écart des trajectoires habituelles des avions de ligne.

Les vols d'essais sont plus bruyants que les vols commerciaux.

FAUX. Lors de la plupart des essais en vol, les avions sont moins chargés puisqu'ils n'emportent pas de passagers, pas de bagages et beaucoup moins de

carburant. La phase de forte poussée des réacteurs nécessaire au décollage et à la prise rapide d'altitude de l'appareil est donc beaucoup plus courte. Or, même si les circuits d'essais restent à basse altitude, c'est bien le régime des réacteurs qui constitue la source la plus importante de bruit aérien.

Les vols d'essais représentent un danger supplémentaire pour les populations survolées.

FAUX. Si le risque aérien zéro n'existe pas, il est strictement équivalent qu'il s'agisse d'un vol commercial ou d'un vol d'essais. Seuls les essais de type « critique » comme de couper un réacteur en pleine montée ou d'aller s'engouffrer dans un nuage givrant, génèrent des risques spécifiques. Mais ce type d'essais se fait toujours à la verticale de lieux totalement inhabités.

Entre vol d'essais et vol d'entraînement, quelle différence ?

- Un vol d'essais est destiné à tester le comportement, les performances et le bon fonctionnement des systèmes d'un avion.
- Un vol d'entraînement a pour objet de familiariser un pilote avec les différentes commandes et systèmes présents sur tel ou tel type d'avion.



Modélisation 3D d'un cockpit.

Quel avenir pour les vols d'essais ?



Manœuvre d'un A318.

Tout au long de l'été et au début de l'automne 2004, les vols d'essais ont été principalement consacrés aux vols de réception des appareils en sortie de chaîne. Mais les vols de développement ne vont pas tarder à reprendre. Le prochain programme important démarrera en décembre. Il concernera l'A318 équipé de moteurs Pratt et Whitney et s'étalera sur 6 mois jusqu'à la certification de l'appareil.

Début 2005, l'A380 dans le ciel toulousain

Nul doute que la date de l'événement sera largement annoncée dans la presse régionale et nationale ! Dès le premier semestre 2005, le dernier-né de la famille Airbus, l'A380, s'élancera de la piste principale de Toulouse-Blagnac, spécialement réaménagée (élargie) à son intention, pour effectuer ses premiers vols d'essais. Deux appareils seront consacrés aux tests de comportement en vol. Ces essais s'échelonneront jusqu'à mi-2006 environ. A partir de l'automne 2005, un troisième appareil, spécialement équipé dans les ateliers Airbus de Hambourg, sera dédié aux essais cabine. Enfin, il y aura un quatrième avion que les Toulousains ne verront que très peu. Consacré aux essais d'endurance, il fera plusieurs fois le tour du monde. Au total, les essais en vol de l'A380 représenteront 2 000 heures réparties sur un peu plus d'un an.

A bord, un staff à la mesure de l'appareil

Compte tenu de la taille de l'appareil, du nombre et de la complexité des paramètres à observer, les essais en vol de l'A380 mobiliseront deux pilotes, deux ingénieurs en cabine et un mécanicien navigant. De véritables stations de mesures et d'analyses ont été construites à bord de l'appareil afin de pouvoir enregistrer et mesurer en temps réel le bon fonctionnement de tous les systèmes.



Chaîne de montage de l'A380.

L'organisation des vols d'essais à Toulouse-Blagnac

Qui organise les vols d'essais sur la plate-forme toulousaine ?

Les vols d'essais font l'objet d'un protocole signé entre la DAC Sud (Direction de l'Aviation Civile) et les constructeurs. Ce protocole permet l'utilisation de circuits aériens spéciaux, appelés circuits « couleurs », qui ont été établis en tenant compte des populations survolées et des axes réservés au trafic commercial.

Combien y a-t-il de circuits destinés aux essais des constructeurs ?

La plupart des essais se font hors de la zone d'aérodrome de Toulouse. Cependant, pour les essais qui nécessitent des décollages et atterrissages à Toulouse les constructeurs disposent de trois circuits qui possèdent chacun leur variante.

- **Le circuit « Rouge »** est le plus long et son altitude a été relevée à 4 000 pieds sur une partie importante de son parcours. Il passe à l'est de la ville, à l'extérieur de la rocade.
- **Le circuit « Bleu »**, situé plus à l'ouest, évolue entre 2 000 et 3 000 pieds d'altitude. Il n'existe que pour la piste 14, face au sud.
- **Le circuit « Jaune »** est le plus court des trois puisqu'il est presque en forme d'anneau. Il est situé à l'ouest et son altitude est normalement de 2 000 pieds.

Ces trois circuits en boucle s'inscrivent dans le prolongement de l'axe des pistes, donc dans le sens des vents dominants.

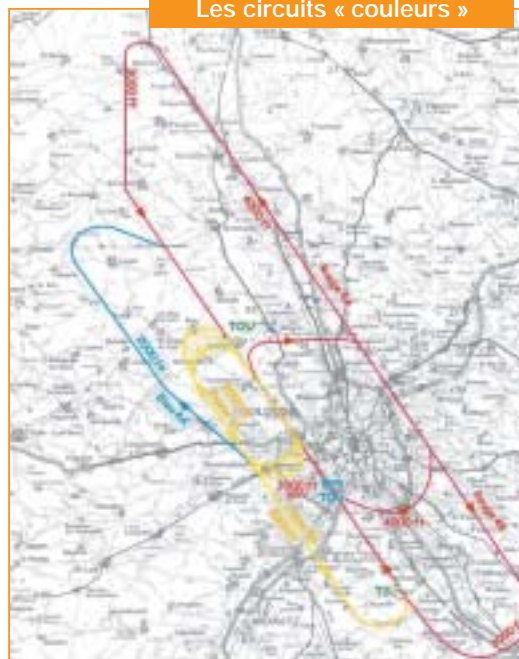
Comment ces circuits sont-ils utilisés ?

Le circuit « Rouge » est principalement utilisé lorsque le vent dominant est au nord-ouest. Par sa longueur, il offre une plage de temps suffisante pour étudier le comportement d'un avion en vol et en approche, analyser le fonctionnement de ses systèmes.

Le circuit « Bleu » offre pratiquement les mêmes possibilités que le circuit « Rouge » et se prête particulièrement aux essais d'atterrissage face au vent de sud-est.

Le circuit « Jaune » est adapté aux essais courts et très courts concernant une phase de vol ou un équipement bien précis de l'avion.

Les circuits « couleurs »



L'utilisation de ces circuits est subordonnée à la signature préalable d'un protocole avec la Direction de l'Aviation Civile Sud avec un préavis d'un mois. Les horaires d'utilisation sont : du lundi au samedi de 6 heures à 20 heures.

Des dérogations peuvent être exceptionnellement accordées pour des impératifs liés à la construction aéronautique :

- du lundi au samedi : extension jusqu'à 22 heures,
- dimanches et jours fériés : de 9 heures à 18 heures.

Comment les vols d'essais prennent-ils en compte les populations survolées ?

Quatre mesures importantes ont été prises pour diminuer l'impact et le nombre des essais :

- Il n'y a plus de vols destinés à l'entraînement des pilotes sur le terrain de Toulouse-Blagnac.
- Les altitudes des circuits « couleurs » ont été relevées et optimisées pour diminuer l'impact sonore des vols.
- Une partie importante des essais d'Airbus a été délocalisée sur la base aérienne d'Istres dans les Bouches du Rhône. Plus de 18 millions d'euros ont été consacrés à l'aménagement des pistes et parkings de cette base.
- Au décollage, les appareils prennent un taux de montée plus élevé qu'un vol commercial de façon à atteindre une altitude suffisante à la verticale des limites du domaine aéroportuaire. Cette mesure permet de réduire très rapidement la poussée des moteurs qui représente la source la plus importante de bruit.

Saison d'hiver IATA

Le programme automne-hiver IATA de l'aéroport Toulouse-Blagnac a débuté le 31 octobre et restera en cours jusqu'au 26 mars 2005.

En effet, l'activité aérienne se découpe en deux saisons : hiver et été (du 26 mars au 31 octobre).

Afin d'anticiper l'organisation des programmations à venir, une conférence semestrielle réunit les compagnies, tour-opérateurs et représentants d'aéroports mondiaux, six mois avant le début des programmes saisonniers.

La conférence relative au programme printemps-été 2005 vient de se dérouler à Boston (USA) du 19 au 22 novembre 2004. La Direction Stratégie et Développement de l'aéroport était présente. Elle a durant ces trois jours, rencontré plus d'une cinquantaine de compagnies aériennes afin de prospecter de nouvelles compagnies et préparer le futur programme.

Rappel : l'IATA (International Air Transport Association), regroupe environ 270 compagnies aériennes mondiales, soit 95% des compagnies internationales régulières. Elle fixe les règles du jeu en matière de planification et de développement du transport aérien mondial, de concert avec les Etats concernés et les gestionnaires d'aéroports.

Tout savoir sur l'IATA : www.iata.org

Changement de flotte pour Air Algérie sur Toulouse

Depuis le changement de programme au 31 octobre 2004, la compagnie Air Algérie a annoncé le renouvellement de sa flotte sur Toulouse.

Les Boeing 737-200 et Boeing 727-200 ont été remplacés par des Boeing 737-400/600/800 moins bruyants.



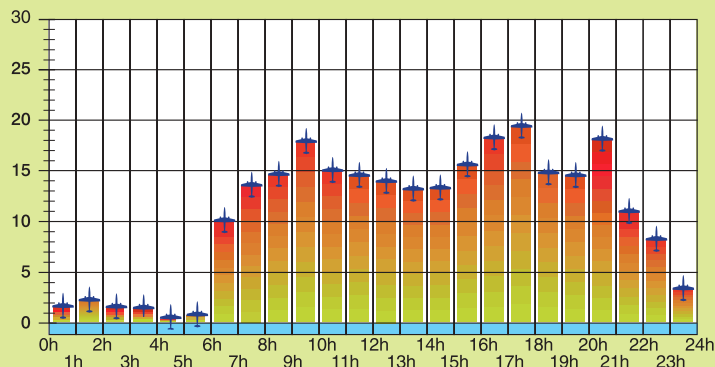
Pour en savoir plus ou s'abonner à la lettre *Cinq sur Cinq*, rendez-vous sur le site Internet de l'aéroport dédié à l'environnement :

<http://environnement.toulouse.aeroport.fr>



Statistiques de trafic

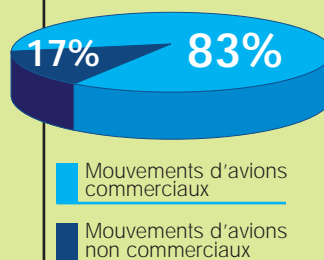
Répartition des mouvements par tranche horaire de janvier à septembre 2004 (journée moyenne)



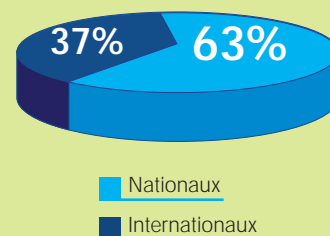
Résultats de trafic

Cumul janvier à septembre 2004		
	Valeur	Var N-1
Passagers commerciaux	4 238 187	7,0%
Mouvements d'avions commerciaux	58 158	-1,1%
Mouvements d'avions non commerciaux	11 562	-10,7%
Emport moyen	79	8,5%
Nombre de place offertes	6 023 685	4,9%

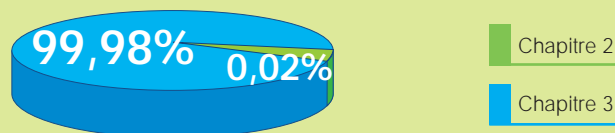
Répartition des mouvements d'avions



Répartition des passagers commerciaux



Répartition des mouvements par chapitre acoustique (janvier à septembre 2004)



Lexique

Passagers commerciaux : passagers locaux + transits.

Passagers locaux : passagers commençant ou finissant leur voyage à Toulouse-Blagnac.

Passagers en transit : passagers en arrêt momentané sur l'aéroport et qui poursuivent leur voyage sur un vol avec le même avion et le même numéro de vol qu'à l'arrivée. Les passagers en transit sont comptés une seule fois, à l'arrivée.

Mouvements d'avions : décollage ou atterrissage d'un avion sur un aéroport.

Avions commerciaux : avions à la disposition du public à titre onéreux ou en location, pour le transport de passagers, de fret ou de poste.

Avions non commerciaux : avions autres que ceux effectuant du transport à titre onéreux ou en location.

Avions commerciaux mixtes : avions non exclusivement réservés au transport de fret et de poste.

Emport : nombre de passagers commerciaux / nombre d'avions commerciaux mixtes.

Pilote d'essai

Immortalisé par Buck Danny, les *Chevaliers du Ciel*, mais aussi par Antoine de Saint-Exupéry, André Turcat, le métier de pilote d'essai est l'un de ceux qui font le plus rêver enfants... et adultes. La réalité rejoint-elle le mythe ? Réponse avec Claude Lelaie, pilote d'essai Airbus.

Claude Lelaie, comment devient-on pilote d'essai ?

J'ai réalisé comme certains de mes confrères un double parcours d'ingénieur et de pilote. J'ai donc fait Polytechnique, Sup'Aéro à Paris et effectué mes stages de pilote de chasse à Salon de Provence et à Tours. Appartenant au corps des ingénieurs de l'armement, j'ai ensuite été affecté au Centre d'Essais en Vols où j'ai travaillé sur quelques grands programmes d'avions militaires comme le Jaguar, le Mirage G 8, l'Alpha Jet, le Mirage 2000. A partir des années 1980, j'ai participé à la mise au point du Microjet à Toulouse chez Microturbo, puis j'ai été Directeur Technique de la SOCATA à Tarbes. Je suis entré chez Airbus comme pilote d'essai en 1988. Et depuis 1994, j'assure la direction des essais en vol.

Le métier de pilote d'essai ressemble-t-il à l'image qu'en donne la B.D., le cinéma ou certains reportages ?

Dans toutes ces évocations presque « mythologiques » de notre métier, on ne voit que l'aspect vol, pilotage, acrobaties... En fait, ce n'est pas exactement ça. Une partie très importante de notre activité consiste à participer à la conception des avions. Tous les jours, nous travaillons avec les ingénieurs et techniciens des bureaux d'études sur la définition des systèmes, des équipements. Chaque essai en vol fait également l'objet de séances de « debriefing » où nous faisons part de nos sensations, analysons les résultats, discutons des éventuelles modifications à mettre en œuvre. En définitive, le temps consacré au vol ne représente qu'une petite moitié de notre métier ! Un pilote de ligne peut totaliser jusqu'à 800 heures de vol par an. Un pilote d'essai effectue environ 350 heures.

On est donc très loin du mythe...

Tout à fait. Mais il n'en reste pas moins que participer à l'aventure de la conception d'un avion moderne est un exercice passionnant, et c'est avant tout un travail d'équipe. A bord des avions comme au sol, le partage des informations, la discussion jouent un rôle fondamental. Vous n'imaginez pas le nombre d'informations qui s'échangent et de problèmes qui se traitent ici dans les couloirs ou autour de la machine à café ! Puis il y a également toutes les idées émises par les nombreux jeunes passionnés



Claude Lelaie, pilote d'essai Airbus.

des bureaux d'études. Nous, équipages d'essais, sommes privilégiés dans ce travail car nous avons la chance de voler parmi les premiers à bord de ces merveilles de technologie.

Rencontrez-vous régulièrement les professionnels, les riverains de la plate-forme de Toulouse ?

Nous avons de très bonnes relations avec l'ensemble des instances aéroportuaires, qu'il s'agisse de la CCIT ou de la DAC Sud. Je rencontre également les élus des communes, les représentants des associations de riverains puisque je fais partie de la commission consultative de l'environnement de l'aéroport. Mais c'est surtout avec les contrôleurs aériens que nous sommes en contact quotidien. Ils sont chargés d'intégrer nos vols d'essais dans le trafic commercial et ils le font remarquablement ! J'ai d'ailleurs régulièrement l'occasion de les citer en exemple.

Pour vous, Claude Lelaie, voler, c'est toujours un plaisir ?

Bien sûr. Un plaisir et une passion ! D'ailleurs, je possède un petit avion avec lequel je vole régulièrement le week-end et pendant mes vacances. Et puis, je m'implique également dans les activités de l'association IAOPA (International Aircraft Owners and Pilots Association) qui réunit plus de 400 000 pilotes dans le monde et qui a tenu son congrès annuel à Toulouse en avril 2004. Au fil de ma carrière, j'ai eu le bonheur de piloter et de participer à la mise au point d'avions magnifiques. Un de mes plus beaux souvenirs, c'est le TBM 700, un mono-turbo propulseur sur lequel j'ai travaillé quand j'étais à la SOCATA. Cet avion, c'est la Ferrari du ciel, un bolide qui fait rêver tous les passionnés !