

N°42

# AEROMED

*Le lien aéronautique*

ISSN : 1773-0260



\*Paras\* \*Flutter\* \*Salaalah\*

\*Chasse\* \*Vol au canada\*

\*Mystère IV \*Avions électriques\*

\*B747\* \*Abstracts\*

Aeromed N°42 Mai/Juin 2010

## Éditorial

Ce numéro 42 comporte 10 items de grande qualité, vous en trouverez certainement un ou deux à votre goût.

Votre mascotte Gérard D. vous donne rendez-vous dans les prochains numéros avec quelques nouvelles aventures ainsi que la Collection de casques d'Alain Marsan.



La terre se fâche et nous le fait savoir, tremblements de terre, éruptions volcaniques, marées noires, tempêtes, ras de marée : peut être en a-t-elle assez d'être maltraitée. Cette frénésie pétrolière la vide en son cœur ainsi que de ses nappes de méthane. Les déchets radioactifs sont enfouis en son sein ou sont stockés à ciel ouvert relâchant leur radio activité sur sa peau. Dessus, dessous, l'homme détruit sa terre et recherche dans l'espace une autre planète où sévir. Mais existe-t-il une autre planète vivable ? Et sommes-nous à l'aube d'un futur « Mad Max ».

La dernière manifestation du M.A.S.T.E.R a été de grande qualité, remercions-en les Gentils Organisateurs ainsi que les Intervenants. (Pilote de rafale, de voltige, cosmonautes, météorologues, médecins et scientifiques)

L'Europe est à mal, un nouveau crash boursier trépigne, mais les professionnels de la finances font toujours de majestueux bénéfices : à qui profite le crime ? Que faire ?

Tenez bon ! Et prenez du plaisir avant qu'il ne soit trop tard !  
A bientôt peut-être.

Docteur Simone Marie Becco

**Sommaire** <http://www.aeromed.fr> © smb édition mai/juin2010 ©n°42 mai/juin2010

Les paras en images : divines prouesses  
Eric Delaubier

Flutter : campagne de certification de l  
A380 par Claude Lelaie

Soirée salace à Salaalah : une visite  
commerciale au Moyen Orient par le  
management d'airbus par Jacky Joye

Souvenirs de chasse en T33 et Mirage  
par Denis Turina

Voler à l'ancienne au canada : comme  
nulle part ailleurs !!! par Garth Wallace

Convoyage aux Indes d'un Mystère IV  
par Maurice Larrayadiou

Avions électriques par François de  
Nantes

Boeing 747 Facilement identifiable  
grâce à sa bosse, le Boeing 747 a  
révolutionné le transport aérien lors de  
son entrée en service. par René  
Toussaint

Abstracts : exploration spatiale, déchets  
électroniques, galaxie en pleine  
croissance, le bonheur dans l'assiette,  
mono tâche ou multitâche, maigrir et TV

Photos de Pascal Chenu

Paras'art : some beautifully pictures par  
Eric Delaubier

Flutter: flight test campaign of the A380  
by Claude Lelaie

A spicy evening in Shalaala: commercial  
promotional visit in the Middle East by  
head management by Jacky Joye

Fight test pilot: the memories on T33  
flight and Mirage IV by Denis Turina

Another way of flying: Flying in Canada  
with no strings attached by Garth  
Wallace

Ferrying a Mystere IV in India by  
Maurice Larrayadiou

Electric aircraft by Francois de Nantes

B747: Instantly identified because of its  
characteristic hump, the Boeing 747  
revolutionized air transport when it  
entered into service. Rene Toussaint

Abstracts: space exploration, electronic  
equipments waste, a growing  
galaxy, happiness in your plate, monotask  
or multitask, slimming down and the TV

Photos: Pascal Chenu



4



Merci à nos amis paras  
Merci à Eric DELAUBIER et [www.paradive.fr](http://www.paradive.fr)

Aeromed N° 42 Mai/Juin 2010



## Le flutter

\*\*\*

par Claude Lelaie

Qu'appelle-t-on flutter ?

Il s'agit du couplage de différents modes de vibrations d'un système. Prenons un exemple sur un avion. En vol, les ailerons, surfaces qui permettent de piloter en roulis peuvent vibrer à une certaine fréquence, variable en fonction de la vitesse. L'aile a ses propres modes d'oscillation en flexion et en torsion, qui dépendent également de la vitesse. Si, à une certaine vitesse, les 2 fréquences sont identiques, elles peuvent « s'auto-exciter », c'est-à-dire que la vibration de l'aileron amplifie celle de la voilure et vice-versa. Si l'amplitude des mouvements devient trop grande, cela peut conduire en un temps extrêmement bref à la rupture.

Finalemnt, ce phénomène est similaire à celui de la balançoire. Cette dernière a sa propre cadence de « balancier ». En remuant les jambes à la même fréquence, il est possible d'amplifier le mouvement.

Il n'y a pas que les avions qui peuvent avoir des déboires avec le flutter. Ainsi, les ponts suspendus doivent aussi être dimensionnés pour y résister lorsqu'il y a du vent. Un film a d'ailleurs été tourné à l'occasion de la rupture d'un tel pont en flutter, dans les années 1940, dans le nord-ouest des Etats Unis.

\*\*\*

Sur un avion, le flutter se traduit par des oscillations qui divergent extrêmement rapidement. Il ne doit donc pas y avoir de risque de flutter à l'intérieur du domaine de vol et même un peu à l'extérieur pour avoir une marge de sécurité. Sur de gros avions de transport, il y a un nombre élevé de modes de vibrations des différentes parties de l'avion : voilures, moteurs, empennages, gouvernes... qui, de plus, peuvent dépendre de la quantité de carburant dans les ailes ou l'empennage horizontal, de la vitesse et de bien d'autres paramètres.

Les calculs théoriques sont maintenant très fiables et permettent normalement de connaître à l'avance les conditions critiques. Ces calculs sont basés sur les modèles mathématiques de la structure de l'avion. Ils sont recalés à l'aide d'essais effectués au sol en soumettant l'avion à des vibrations à des fréquences variables. Ces essais sont effectués sur un des avions de développement avant le premier vol. Ils durent plusieurs jours. Malgré ce bon niveau d'analyse, en vol, l'augmentation de la vitesse et du Mach doit toujours rester prudente.

Les quadrimoteurs posent souvent plus de problèmes que les autres avions dans le domaine du flutter. Les modes de vibrations liés aux moteurs externes, en sont une des principales raisons. Ainsi sur l'A340, des modifications ont été nécessaires à deux reprises.

\*\*\*

Les vols de flutter sont évidemment des vols à risques. Jusqu'à ce que le domaine de vol soit totalement ouvert, ils se font avec tout l'équipement de sécurité : parachute, gilet de sauvetage, casque... La trappe d'évacuation d'urgence est armée.

Plusieurs paramètres doivent être considérés : vitesse, Mach, masse de l'avion et répartition du carburant. Ainsi, par exemple, pour les mêmes conditions de vol, il est souvent nécessaire de faire des vols avec le réservoir de l'empennage horizontal plein, à moitié-plein et vide car cette différence de remplissage modifie les fréquences de résonance et donc les risques de couplage.

La vitesse maximale « normale » de l'avion est appelée VMO (« Maximum Operating »). Le pilote peut voler jusqu'à cette vitesse et c'est là que se trouve le trait rouge sur son écran. Cependant, en raison de circonstances imprévues, par exemple de turbulences ou de fortes variations de vent, il est possible que cette vitesse soit accidentellement dépassée. Il faut donc assurer la sécurité bien au-delà de VMO. En vol, il faut démontrer qu'il n'y a pas de risque de flutter jusqu'à une vitesse appelée VD (« Dive » soit vitesse maximale en piqué, car autrefois elle était souvent démontrée en piqué). La différence de vitesse entre VMO et VD est importante, de l'ordre de 50 kt pour un avion classique. Mais les commandes de vol électriques ont permis de réduire sensiblement cette différence, car l'avion étant protégé, il va de lui-même, sans attendre la réaction du pilote prendre les actions nécessaires pour éviter un dépassement aussi important. Sur l'A380 la valeur de VMO est 340 kt et VD vaut 375 kt

Tout ce qui a été dit ci-dessus pour les vitesses est transposable pour le Mach avec les mêmes définitions et pour les mêmes raisons. Ainsi pour l'A380, on a  $MMO = 0,89$  et  $MD = 0,96$ .

A noter qu'au-delà de VD et MD, le règlement de certification demande que, par calcul, il soit démontré qu'il existe une marge supplémentaire en vitesse et Mach où l'avion est exempt de risque de flutter.



Pour chaque point d'essai en vol, des oscillations à fréquence variable sont envoyées sur certaines gouvernes par un calculateur spécifique. Un essai dure 3 minutes. La fréquence augmente pendant la première partie puis décroît pendant la seconde pour revenir à la valeur initiale. L'équipage ressent bien les modes de couplage car il y a alors une amplification des oscillations. S'il juge qu'elles sont vraiment trop fortes, il peut interrompre l'essai à n'importe quel moment. Il est difficile de savoir par avance quelle est l'amplitude de l'excitation adaptée à chaque vitesse pour avoir une réponse structurale suffisante pour l'analyse. Les ingénieurs navigants disposent donc généralement de plusieurs niveaux d'excitation pour chaque mode. Il arrive quelquefois en vol de reprendre un essai de manière à obtenir une amplitude adaptée pour l'analyse, mais pas trop forte pour éviter des endommagements.

Tous les paramètres sont transmis par télémesure. Chaque point d'essai fait l'objet d'une analyse au sol, dès la fin de la mesure, par les spécialistes. Cette analyse peut prendre plus ou moins de temps selon le degré de confiance et la cohérence avec les modèles. Quelquefois nous avons immédiatement l'autorisation de poursuivre. Certaines fois nous devons attendre plusieurs minutes. Enfin, il est arrivé sur certains programmes d'arrêter le vol pour une analyse plus approfondie.

Les gouvernes sont excitées de différentes façons. Ainsi avec les ailerons, il y a des modes symétriques où les surfaces de chaque voilure sont braquées simultanément vers le haut puis vers le bas et des modes antisymétriques où ils sont défléchis en opposition de phase. La plupart des essais sont effectués par excitation des ailerons, mais quelques-uns le sont aussi par la direction et par les gouvernes de profondeur.

La technique de pilotage était assez délicate jusqu'à l'A380. En effet, ces essais doivent se faire avec une loi de pilotage directe de façon à ne pas introduire de braquages de gouvernes ordonnés par une loi de pilotage extérieure complexe. Sur les avions précédents, nous n'avions même pas le droit de toucher au mini manche. Il fallait tenir l'altitude avec ce qu'on appelle le « trim. », c'est-à-dire en braquant tout l'empennage horizontal à l'aide d'une roue près des manettes de gaz. L'inclinaison latérale était ajustée par l'intermédiaire de la direction avec de toutes petites pressions sur les pédales et lorsque cela n'était plus suffisant, avec de petites variations dissymétriques de la poussée des moteurs. La vitesse devait être maintenue avec une très grande précision. La principale difficulté venait du fait que chaque variation de poussée induisait un couple cabreur ou piqueur et, par conséquent, une correction devait être faite à l'aide du trim. L'un des pilotes s'occupait de la partie tenue de trajectoire pendant que l'autre se consacrait au maintien de la vitesse. Tout ceci demandait une parfaite coordination.

Pour l'A380, compte tenu des grandes inerties, nous étions un peu inquiets d'avoir à maintenir les conditions de vol avec une grande précision pendant les 3 minutes de la durée de chaque point d'essai. Finalement les ingénieurs du bureau d'études ont pu faire en sorte que nous puissions le faire, à l'aide du manche, sans perturber l'essai grâce à une loi de pilotage particulière. L'exécution des points d'essais est alors devenue très facile.

La progression en vitesse est assez lente, en général par pas de 15 kt (30 km/h). En parallèle, pour chaque vitesse, il faut progressivement augmenter le Mach, car la relation entre les 2 dépend de l'altitude.

Pour les grands Mach, il n'est pas toujours possible de maintenir le palier. Les essais se font alors en descente. Au-delà de MMO, il est fréquent selon le type d'avion de rencontrer un « buffeting » (vibrations) plus ou moins fort. Par ailleurs, la traînée (force de résistance à l'avancement) augmente très rapidement en même temps que le Mach. Il faut alors piquer très franchement pour accélérer. Pour ces points à Mach élevé, ne pouvant stabiliser les conditions de vol, il n'est pas possible de faire les analyses par des oscillations à fréquences variables.



Elles sont remplacées par des impulsions très brèves sur les gouvernes, appelées « pulse ». Par ailleurs, le « buffeting » empêche normalement le couplage des modes en « désorganisant » les oscillations. Les risques de flutter sont alors réduits.

L'essai final est celui du piqué à VD / MD. Il faut démarrer à l'altitude maximale, partir en piqué plein gaz, stabiliser et maintenir MD en descente. La vitesse indiquée augmente progressivement. Lorsqu'on atteint VD, l'essai est terminé, donc réduction de puissance et ressource progressive. Pendant tout l'essai, des impulsions sont envoyées sur les commandes sur différents axes. Les ingénieurs doivent faire vite car ces points d'essais se font « à la volée » compte tenu du taux de descente qui peut être élevé.

\*\*\*

Sur l'A380, le premier vol de flutter a eu lieu le 9 juin 2005. C'était le vol n°21. La masse au décollage était de 533 tonnes et celle d'atterrissage de 485 tonnes. Au cours de ce vol avec tous les réservoirs carburant pleins, le domaine en vitesse a été ouvert jusqu'à VD, soit 375 kt, sans difficulté particulière avec des Mach assez faibles.

Le vol de flutter suivant n'a eu lieu que début août. Il s'agissait du vol n°54. En effet, après le premier vol, il a fallu passer à d'autres activités : salon du Bourget, puis finalisation de la configuration aérodynamique. Au cours de ce 2ème vol, le domaine a été ouvert jusqu'à la conjonction VD, 375 kt, et MMO, Mach 0,89. Il n'y a pas eu d'anomalie particulière pendant le vol, sauf pour le dernier point d'essai où un couplage donnant quelques accélérations latérales a été rencontré. L'analyse postérieure a montré qu'il n'y avait pas de difficulté à attendre. Cependant, en descendant de l'avion, il est apparu qu'il y avait des dégâts importants sur les « belly-fairing », c'est-à-dire les carénages se trouvant entre le fuselage et les ailes. Manifestement des renforts étaient nécessaires avant les prochains essais de flutter.

Les essais n'ont pu reprendre que le 25 août (vol n°69), avec des carénages modifiés. Le domaine a été ouvert jusqu'à VMO et Mach 0,95. Nous devions aller jusqu'à MD, soit Mach 0,96, mais entre 0,95 et 0,96, il y a eu un saut brutal vers Mach 0,98, car une onde de choc devait passer devant la prise de pression statique. Il était clairement impossible de stabiliser 0,96 en raison de cette variation rapide.

A partir du 13 septembre, les vols de flutter ont pu s'enchaîner à raison d'un ou deux par semaine. Il y avait ainsi un temps suffisant entre 2 vols, d'une part pour analyser les mesures effectuées et d'autre part pour les inspections sur avion car pendant chaque série d'essais, l'avion était bien « secoué ». Au cours du premier vol de cette série, effectué avec le réservoir de l'empennage horizontal vide, le domaine a été ouvert jusqu'à VD et M 0,89. Les essais se sont ainsi poursuivis avec différents pleins carburant, dans l'empennage et dans les voilures. Ils ont été interrompus pendant le temps d'une tournée en Asie et en Australie et de sa préparation.





Le 1er décembre 2005 avec Jacques Rosay, nous avons effectué le piqué à VD / MD. MD est égal à 0,96, mais compte tenu du problème anémométrique, le but était d'essayer se limiter à Mach 0,955. Dès le premier essai, le « compteur » a sauté à 0,988. Au 2<sup>ème</sup> piqué, en visant seulement Mach 0,950, la valeur indiquée atteinte a été de 0,983. Pour les anciens de l'aviation, ce saut d'indication de Mach pouvait rappeler les passages supersoniques en piqué sur les avions de chasse conçus dans les années 1950 ! Quelques autres piqués ont été effectués en se limitant à un Mach plus faible. D'après les experts, pour la certification, la démonstration à VD et Mach 0,943 était finalement suffisante.

C'était la fin des essais de flutter avec le moteur Rolls-Royce, finalement sans difficultés.



## SOIREE SALACE A SALAALAH

Par Jacky JOYE

Nous sommes au début des années 90 et la bataille commerciale fait rage entre Airbus, Boeing et Douglas sur le créneau des avions civils long-courriers. Entre l'A 340, le B 777 et le MD 11, tous s'accordent à dire qu'il y en a un de trop, à condition que ce soit l'autre.

Par chance, Airbus dispose au Moyen-Orient d'un vendeur remarquable, d'origine tunisienne mais qui a fait ses études d'ingénieur en France, et qui incarne une synthèse culturelle des rivages Nord et Sud de la Méditerranée. Habib vient de décrocher une vente d'A 340 auprès d'une compagnie du Golfe et, pour donner du relief à l'événement, le contrat sera signé lors du conseil d'administration de la compagnie à Salaalah, en Oman, par le patron d'Airbus en personne, qui porte encore le titre peu ronflant d'Administrateur-Gérant et qui ne touche de surcroît qu'un salaire de dimension humaine.

Pour la circonstance, un A 340 prototype a été réquisitionné pour le voyage, avec un équipage d'essais dont le Directeur Technique d'Airbus.



La compagnie cliente a organisé une soirée pour fêter l'événement et, comme les Arabes n'ont pas coutume de faire participer leurs épouses à ce genre de choses, ils ont eu l'élégance de leur substituer les hôtesses de la compagnie, toutes occidentales, et qui sont disséminées aux diverses tables. A la table principale, se trouve les ministres des transports des divers pays constitutifs de la compagnie et notre Administrateur-Gérant, qui est le seul européen et qui paraît autant à l'aise qu'une « pork chop in a mosque » au milieu de cet entourage.

La soirée s'étire, assez morne puisque personne ne se connaît, jusqu'à ce qu'une danseuse du ventre, une Libanaise, charnue et appétissante comme il se doit, vienne la clore. Après avoir fait son numéro sur une estrade, elle descend autour des tables pour des prestations plus individualisées et, alors qu'elle passe à portée de main du Ministre des Transports du Q., celui-ci la lui met carrément au panier, devant tout le monde.

Pour moi, qui suis issu de l'uniformité, et pour qui l'image d'un Ministre des Transports a été façonnée, des l'enfance, par des personnages tels qu'Antoine Pinay, Robert Buron ou Yves Guena, c'est un choc. Je dois néanmoins rendre cette justice au ministre en question que son geste a largement décrispe l'atmosphère qui était jusque la guindée et que, suite à cela, certains d'entre nous se mettent au diapason des rythmes orientaux. Je n'en fais pas partie et, alors que la fête bat son plein, je remarque le manège de ce même ministre qui se déplace rapidement vers la table où se trouve mon Directeur Technique, entretient une brève conversation avec lui puis va se rasseoir à sa place. La fête s'achève.



Le lendemain matin, je me retrouve dans le cockpit de l' A 340 avec mon Directeur Technique, à préparer le vol de retour sur Toulouse et, pendant qu'on fait les pleins de carburant, nous évoquons la soirée de la veille et la condition des Occidentales qui ont choisi de travailler dans cette partie du monde. Finalement, je me risque à lui poser la question qui me démange :

MOI : « Qu'est-ce qu'il voulait, le ministre, quand il est venu te voir à ta table ? »

D.T. : « Eh bien, il m'a demandé si ce ferait plaisir à mon patron que la danseuse du ventre le rejoigne dans sa chambre »

MOI : « Ah ! Et tu as répondu quoi ? »

D.T. : « Je lui ai dit que je ne pouvais absolument pas m'engager concernant mon patron mais, qu'en ce qui me concernait moi, une telle proposition m'aurait fait plaisir »

Je reste bouche-bée devant l'esprit d'à-propos et l'aplomb dont il a fait preuve, et il en profite pour rajouter :

D.T. : « D'ailleurs, ça ne veut pas dire que cette fille soit une pute. Il faut savoir composer dans la vie. »

Jacky Joye

Ex- Essais en Vol Airbus



## Pour Pierre et son roman « Les étoiles pour témoin » Pour Guy et nos souvenirs communs.

Dopés et enivrés par trois dangers bien réels : les bagnoles, l'alcool, les femmes. Portés par une passion, et par son environnement : le vol, les copains. Les navigateurs, heureux humains, ont tous de bonnes chances de pouvoir s'envoler, comblés, de ce bas monde. Pour de nouvelles aventures ?

Nul ne sait. Alors... heureux ceux qui croient !!!

Oct 68 Solenzara - Luxeuil - Saillet

Ce jour là, un escadron de la « 4 » en campagne de tir à Solenzara cherche désespérément à se faire livrer quelques pièces de rechange pour dépanner ses Mirage. Il demande à Nancy de lui prêter un T-33 muni d'un « bidon valise », un petit coffre métallique qui peut s'accrocher sous le fuselage pour transporter des objets divers. Libre comme l'air, je saute sur l'occasion.

Décollage de Nancy, arrivée à Luxeuil où, après les salutations d'usage, la « 4 » me demande si je ne pourrais pas transporter les pièces jusqu'à Solenzara. Après l'accord de Nancy, c'est parti pour un survol de la Méditerranée et une nuit en Corse. Le retour est prévu le lendemain matin, directement sur Nancy. Sympa, facile.

Arrivé à Solenzara les retrouvailles avec René, un bon copain officier de renseignements, ancien des F-100 à Bremgarten et affecté à Luxeuil, sont chaleureuses.

Le lendemain René me demande si je ne pourrais pas le remonter à Luxeuil avec le T-33. Après l'accord de Nancy, le décollage est prévu en début d'après midi, avec un atterrissage à Luxeuil et retour immédiat à Nancy.

Le déjeuner est terminé et René doit encore mener à bien « un dernier petit boulot ». Je le presse un peu car la météo n'est pas très optimiste pour l'est de la France. Il demande un sursis. Je lui signale qu'il y a bien longtemps que je n'ai pas fait de vol de nuit sur T-33 et qu'avec le mauvais temps qui s'annonce, je préférerais rentrer de jour et assez vite. Quand il est prêt, enfin, je lui redis mon souci quant à l'atterrissage de nuit à Luxeuil. Sa réponse est claire : « C'est toi le pilote. Si tu décides de partir, je te suis ».

Ben voyons, c'est beau la confiance !

Nous décollons au coucher du soleil. La navigation, en haute altitude, se déroule normalement. Les nuages et quelques éclairs agrémentent le décor et ne me rassurent guère.

Au premier contact, l'approche de Luxeuil nous demande d'attendre un peu. Elle recueille les Mirage qui écourtent leur vol de nuit et se posent entre les averses.

- « Que suis-je venu faire dans cette galère ? ».

Dans la cabine du T-33 c'est le silence. René suit le travail de l'approche et, de temps en temps, commente la situation. Il me sent un peu tendu et se veut rassurant.

Les Mirage sont posés, l'approche nous appelle, c'est parti. Nous traversons la couche et quelques grains, ça turbule un peu mais pas trop. Le GCA nous prend en compte, le contrôleur nous annonce qu'il pleut et que la piste est glissante. Le sol apparaît vers 500 pieds. La pluie n'est pas trop forte.



Devant nous, les lumières de la base et le sol mouillé nourrissent un tapis d'étoiles scintillantes. C'est magnifique. Je me concentre sur le balisage et me prépare pour l'atterrissage.

Quand je pense être à la bonne hauteur, je réduis un peu les gaz et débute l'arrondi..., un poil trop tard, un poil trop rapide. Amorti par la pellicule d'eau qui ruisselle doucement sur la piste, le contact avec la planète n'est pas vraiment brutal. Je sens que c'est bon et je réduis complètement les gaz en maintenant fermement l'assiette de l'avion.

René me dit : « Tu vois, nous sommes arrivés et tout s'est bien passé ».

J'ai quand même le temps de lui répondre : « Détrompes-toi, nous sommes toujours en l'air » avant que nous touchions le sol pour la deuxième fois.

Ce deuxième contact se fait « comme dans le livre ». Le T-33 est arrivé au parking normalement et en bon état. Dans la salle d'ops de l'escadron en vol de nuit c'est le moment de détente et de mises en boîte au milieu des camarades de Luxeuil. Les commentaires vont bon train.

Puis René négocie pour moi une chambre au mess. Il n'est pas question de rentrer à Nancy ce soir là.

R 45 à Nancy.

Ce soir là, la météo n'est pas très bonne. Je décolle de nuit en Mirage pour une R 45 nord, un itinéraire réservé pour l'entraînement au vol à basse altitude, sans visibilité, avec l'aide du radar de bord. L'avion est équipé de réservoirs pendulaires de 1300 litres. J'ai donc de quoi voir venir.

Décollage de Nancy, entrée dans les nuages vers 500 pieds, contact avec l'approche de Luxeuil qui assure la police et la régulation dans l'itinéraire, et c'est parti pour une bonne heure de vol dans les nuages, le nez dans le radar, au ras des collines. En sortant de l'itinéraire, du côté de Colmar, j'appelle à nouveau l'approche de Luxeuil pour reprendre de l'altitude et rentrer à la maison. Avant de me transférer au radar de Nancy, Luxeuil m'indique que la météo s'est dégradée sur la région et que cette base recueille tous les avions des terrains environnants qui sont encore en l'air.

Sur la fréquence du radar de Nancy, l'ambiance est tendue. C'est la fin des vols de nuit et la fatigue se fait sentir. Plusieurs avions appellent pour se poser. Beaucoup sont à court de carburant. Je reconnais la voix de Didier, un de mes bons amis, contrôleur, qui leur répond. C'est lui qui recueille les avions, avant de les répartir vers les contrôleurs G.C.A. qui, avec le radar de précision, ne peuvent guider qu'un avion à la fois jusqu'à l'entrée de la piste. Didier m'attribue une zone et une altitude d'attente, et me demande de le rappeler quand il ne me restera plus que le pétrole minimum prévu par les consignes..., et pas avant. Il a du boulot ! Comme il me reste une bonne demi-heure de réserve, je lui propose d'aller me poser à Orange ou à Istres.

- non, ce n'est pas la peine, la situation va se décanter.

J'affiche le régime économique, je tourne en rond dans la zone qui m'a été attribuée, et j'écoute.

Les avions continuent d'arriver de partout pour se poser. Certains pilotes ont la voix un peu plus haut perchée que d'habitude. Il ne leur reste que quelques minutes de carburant.

Didier, très pro, annonce calmement les conditions en finale :

- visibilité trois kilomètres, plafond 4 à 500 pieds, vent dans l'axe avec des rafales, pluie et neige mêlées.

Pas de quoi pavoiser. Quand il ne me reste plus que le carburant minimum réglementaire, je l'annonce à Didier, qui est encore très occupé. Il me demande d'attendre encore un peu. Au bout de quatre à cinq minutes, la situation s'est un peu calmée mais il y a encore du monde sur la fréquence. Je n'ai pratiquement plus de réserve de carburant et je relance Didier.

- encore deux ou trois minutes, les G.C.A. sont saturés.

- j'espère qu'il ne s'agit pas de minutes de coiffeur et que le contrôleur G.C.A. est un bon. Mes réserves sont épuisées et je ne pourrai pas faire une deuxième tentative si la première échoue.

- tu seras le dernier à te poser et c'est moi qui t'emmènerai jusqu'au bout.

- O.K.

Quand il m'appelle pour la descente, nous n'avons plus droit à l'erreur. Il me reste le carburant nécessaire pour atterrir, et de quoi remettre les gaz pour rejoindre la zone d'éjection à proximité de la base, avant la panne sèche.

Didier, toujours aussi calme, me guide entre les deux balises du seuil de piste, comme dans le livre.

D'après les mécanos qui ont fait les pleins, il ne restait que deux à trois minutes de vol dans les réservoirs de mon avion.

Ce soir là, les rencontres entre les pilotes et les contrôleurs de Nancy, et les pilotes déroutés des autres bases, ont été sonores et chaleureuses. Puis nous avons essayé de faire prévenir les familles et logé tout le monde.

C'est beau la confiance, c'est beau l'amitié, encore plus beau quand les aventures se terminent bien.

## DENIS TURINA



## Voler à l'ancienne...

Tôt un samedi matin, je sirotais mon café en regardant par la fenêtre tout en attendant mon premier élève de la journée lorsque j'ai vu un Aeronca Champion sur skis, dans une étonnante manœuvre de glissade, sortir de nulle part et se poser sur l'entrepiste recouverte de neige. Le Champ, peint aux couleurs originales d'Aeronca, crème avec une grosse larme rouge dans le bas du fuselage, s'est avancé sur le gazon inégal recouvert de neige vers l'école de pilotage. Il s'est arrêté tout juste avant d'arriver à l'amoncellement de neige au bord de l'aire de trafic, où le pilote a coupé le moteur. L'arrivée d'un avion à skis est un événement inhabituel à cet aéroport non contrôlé moyennement achalandé. Je regardais toujours le Champ lorsque la porte s'est ouverte en allant frapper le hauban de l'aile. Un pilote court et trapu est descendu. Il portait une combinaison de motoneige noire, de grosses bottes à lacets, un de ces chapeaux d'hiver avec rabats pour les oreilles et de gros gants à manchettes en cuir. Il tenait dans ses mains deux petits morceaux de bois. Il s'est penché sous le hauban de l'aile droite, a soulevé l'avion avec son épaule et a placé un des morceaux de bois sous le ski droit. Après s'être rendu du côté gauche pour répéter la manœuvre, il a franchi le petit banc de neige, a traversé l'aire de trafic en se dandinant puis est entré dans le bureau. Je lui ai sourit et l'ai salué de la tête.

« Assez frisquet aujourd'hui, hein? », m'a-t-il dit avec un grand sourire amical. Son visage était tanné par le soleil et couvert de barbe. Comme il parlait, le téléphone a sonné. « Oui, assez », lui ai-je répondu en me rendant jusqu'au comptoir. « Bonjour, école de pilotage. »

C'était le spécialiste local de l'information de vol. « Je voudrais parler au pilote du vieux coucou qui vient de se poser sur l'entrepiste », m'a-t-il dit. L'homme en question frappait ses pieds sur le tapis d'entrée en enlevant ses gants et son chapeau. « C'est la station d'information de vol pour vous », lui ai-je dit en lui tendant l'appareil. « J'connais personne à la station d'information d'vol », m'a-t-il répondu avec circonspection. « Peut-être ont-ils des questions à vous poser à propos de votre arrivée », lui ai-je suggéré. Notre visiteur n'était pas le premier pilote plus âgé à interpréter à sa façon les exigences relatives à l'utilisation de la fréquence obligatoire assignée à l'aéroport. Il s'est rendu jusqu'au comptoir en détachant sa combinaison, qui avait vu plus d'un hiver, et a pris le combiné.

« Allo? » Je ne pouvais entendre que les paroles du pilote, mais la conversation semblait intéressante.

« Ben sûr qu'j'ai atterri sans appeler, j'ai pas d'radio », a dit le pilote. Il a écouté patiemment pendant une minute.

« Et ben, c'tait pas comme ça la dernière fois que j'suis v'nu. »  
« Huit ans? C'est ben c'que j'pensais, c'est nouveau. » Il a écouté encore pendant quelques instants.

« Ben voyons donc, pourquoi faire que j'mettrais une radio dans un avion qu'y a pas l'électricité? Ça pas d'bon sens. »

« Okay, comme vous voulez. » Puis il a raccroché. Il a haussé les sourcils et m'a regardé. « Y'avait l'air énervé. » « Avez-vous parlé avec quelqu'un en route? », lui ai-je demandé. Il m'a jeté un regard interrogateur. « J'me s'rais parlé à moi-même étant donné que j'suis tout seul. »



Mon élève est arrivé et j'ai dû mettre fin à notre conversation. J'ai mentalement baptisé notre visiteur Grizzly Adams et je suis allé travailler. Pendant que j'effectuais l'exposé avant le vol avec mon élève, j'ai remarqué que Grizzly s'était pris un café dans la distributrice et qu'il se promenait dans la salle en s'arrêtant de temps en temps pour lire les messages sur le babillard et regarder les photos.

Nous allions partir lorsque notre visiteur nous a salués amicalement et est sorti. Mon élève et moi l'avons suivi pour nous rendre à notre appareil. Pendant que mon élève effectuait une inspection avant vol, j'ai continué à observer Grizzly. Il a retiré les morceaux de bois placés sous les skis du Champ, il s'est ensuite penché dans le poste de pilotage pour régler les commandes, puis s'est posté derrière l'hélice pour la faire tourner afin de démarrer le moteur. Après seulement deux essais, le moteur tournait au ralenti. Il s'est alors rendu derrière l'empennage, l'a soulevé et a tourné l'avion nez au vent. J'ai regardé vers le ciel. Il n'y avait aucun appareil en vue. Grizzly est monté dans l'avion, a fermé la porte et a mis les gaz. En moins de deux, le Champ avait décollé. Le samedi matin suivant, je regardais par la fenêtre du bureau, ma tasse de café en main, en espérant voir arriver Grizzly. Il ne m'a pas fait faux bond. Le petit Champ est arrivé en passant au-dessus de la rangée de hangars et en décrivant une courbe vers l'entrepiste. Il était presque à la verticale et tombait comme une roche. À la dernière minute, le pilote l'a redressé et mis en cabré. L'appareil a effectué un atterrissage trois points sur la neige, puis a roulé vers moi et s'est arrêté près de l'aire de trafic. Le téléphone s'est mis à sonner avant même que Grizzly ait franchi le seuil de la porte. Le même spécialiste local de l'information de vol était au bout du fil, et il ne semblait pas très content.

« Bonjour », ai-je dit au visiteur. « Le spécialiste local de l'information de vol veut vous parler. »

« Pas mal frisquet aujourd'hui, hein? », m'a-t-il dit en se frappant les pieds.

« Oui, pas mal », lui ai-je répondu.

Il a pris le récepteur. « Allo? » « J'ai pas appelé parce que j'ai pas d'radio. J'vous l'ai dit la s'maine passée. » « Ben sûr que j'l'ai parti à'main. Y a pas l'électricité. Pas d'électricité, pas d'démarreur. »

Grizzly fronçait les sourcils et dansait d'un pied sur l'autre en parlant. « Comment voulez-vous que j'le parte avec quelqu'un en d'dans quand j'suis dehors à faire tourner l'hélice? » « C'est comme tu veux mon homme. »

Il a raccroché et s'est gratté la tête. « C'gars-là est bizarre », m'a-t-il dit. Je disposais de quelques minutes avant l'arrivée de mon premier élève, et j'ai donc pris mon café en compagnie de Grizzly. J'ai découvert qu'il venait « d'la campagne pas loin » et qu'il avait passé pas loin de 10 ans à reconstruire le Champ qu'il avait endommagé en faisant un tonneau dans la neige molle.

« Tant qu'à y être, j'ai aussi r'monté l'moteur. »

J'ai essayé de lui faire comprendre gentiment que la station d'information de vol aidait à espacer le trafic aérien et que c'était pour cette raison qu'il fallait que les pilotes communiquent avec elle avant de voler dans le secteur. Grizzly s'est penché pour regarder par la fenêtre. Puisqu'il était tôt samedi matin, il n'y avait aucun appareil en vue. « Ils ont du pain sur la planche », a-t-il dit en riant. Je n'ai pu m'empêcher de penser que ce pilote un peu rude vivait à une autre époque. Les règlements aériens qu'il enfreignait visaient à assurer la circulation ordonnée de tous les avions, rapides ou lents, pilotés en vol à vue ou aux instruments. Le fait qu'il démarre seul son avion de façon manuelle contrevenait à une règle de sécurité bien connue. Grizzly croyait que monter dans un vieil avion lent pour aller prendre un café dans un aéroport des environs par un samedi matin constituait le summum du vol d'agrément.





De l'aire de trafic, le Champ paraissait en bon état, et Grizzly ne semblait avoir aucune difficulté à le piloter. Avec un peu de formation et un léger investissement, il pourrait, s'il le voulait, s'intégrer à notre ère moderne, et plus sécuritaire, de l'aviation de loisirs. Mon élève est arrivé et Grizzly est parti avant que j'ai pu lui en faire la suggestion. Je l'ai regardé démarrer le moteur à la main, tourner l'avion, monter à bord et décoller. Le téléphone a sonné. J'ai laissé quelqu'un d'autre répondre.

Le samedi suivant, il était de retour. Cette fois-ci, lorsque l'avion s'est immobilisé de l'autre côté du banc de neige, Grizzly a laissé le moteur tourner. Il a placé les morceaux de bois sous les skis et s'est dirigé vers le bureau. Le téléphone s'est mis à sonner avant même qu'il ait traversé la moitié de l'aire de trafic.

« Bonjour, l'appel est encore pour vous », lui ai-je dit au moment où il franchissait la porte.

« Assez frisquet aujourd'hui, hein? »

« À qui le dites-vous », lui ai-je répondu. Il a pris l'appareil. « Allo? »

« Ben sûr que j'l'ai laissé tourner. La semaine passée, vous m'avez engueulé pour l'avoir démarré à main. »

« Mon numéro de licence de pilote? J'ai pas d'licence de pilote. C'est mon père qui m'a montré à voler et y'avait pas d'licence, lui non plus. »

« Le numéro d'immatriculation d'l'avion? J'en sais rien, mais y'est comme neuf depuis l'accident. »

« Comme vous voulez. » Il a raccroché et a froncé les sourcils. « Y veut voir des papiers, mais j'ai pas d'papiers. » Il s'est gratté la tête pendant un moment puis a dit : « J'pense que j'va prendre mon café pour emporter. » C'est ce qu'il a fait. Au moment où il tournait l'avion par l'empennage, le téléphone a sonné.

« Bonjour, école de pilotage. »

« Non, il n'y a aucun numéro d'immatriculation sur l'avion », ai-je répondu. C'était la vérité. Le petit avion accélérât sur l'entrepiste.

« Son nom? Je crois qu'il a dit que c'était Grizzly Adams. »

Le samedi suivant, Grizzly a probablement décidé d'aller prendre son café ailleurs.

--

*par Garth Wallace, Happy Landings Publishing*



## CONVOYAGE aux INDES

Par MAURICE LARRAYADIEU

L'année 1958 fut marquée par le convoyage vers les Indes d'un grand nombre d'avions de combat Mystère IV, une quarantaine je pense. Pour l'époque cela était une gageure, une expédition pour le moins. En effet, outre le fait qu'un grand nombre d'escales était nécessaire, 7 au moins, avec les aléas associés, les systèmes de contrôle en route, et de navigation étaient déficients. Et pour tout dire, le chasseur Mystère IV, sensé être utilisé en métropole, et sous contrôle radar étroit, était dépourvu de TOUT système embarqué de navigation. Fâcheux pour un déplacement sur de longues distance, et l'obligation de suivre des itinéraires stricts (voies aériennes = airways) normalement dévolus à des avions de transport civils, abondamment équipés.

Au début d'avril 58, un groupe de pilotes de l'Escadron de Chasse 3/2 « Alsace » fut chargé de récupérer les Mystère IV indiens qui sortaient de chaîne d'assemblage des usines Dassault à Mérignac. J'en faisais partie, ayant une grande habitude de ces manips, depuis les Ouragans. Nous effectuions un vol de contrôle sur place pour l'essai de tous les équipements de l'avion, son comportement, et quelques mesures de performances, puis un 2<sup>ème</sup> vol de convoyage, vers Dijon. Nous remarquâmes avec surprise que ces avions, dont l'étiquetage des commandes et instruments de cockpit était en langue anglaise, comportaient pour la 1<sup>ère</sup> fois un radio compas. Notre joie fut de courte durée : ce récepteur Marconi ne localisait que difficilement les balises de faible puissance, de l'ordre de 60 watts ! Ce sont hélas celles qui permettent le cheminement vers les aérodromes...

Nous nous jetâmes avec fébrilité sur les cartes de navigation afin de repérer toutes les balises de plus de 500 watts, en prévision des convoys à venir, et enrichîmes notre expérience au cours des vols suivants.

Le dispositif de convoyage fut établi avec précision pour un départ le 22 avril : 12 avions suivraient le plan de vol, par patrouilles de 4 espacées de 10 minutes. Les escales seraient : BRINDISI – NICOSIE – BAGDAD – BAREIN - KARACHI et enfin DELHI puis CALCUTA.

Je serai le leader de la 3<sup>ème</sup> et dernière patrouille (ramasse miettes...). Un avion de transport indien, amenant la moitié du groupe de mécaniciens ouvrira la marche, loin devant. Un second transport amenant le reste des mécanos décollera bien après les chasseurs. J'aurai pour rôle secondaire celui de garder un contact radio avec son équipage, afin de lui relater la bonne marche du dispositif ou éventuellement les incidents ou imprévus susceptibles de modifier son importante mission (personne ne devra rester en arrière...)

Le grand départ eut lieu le 22 avril, et les 3 patrouilles se retrouvèrent sur le parking de BRINDISI, en bout de la « botte italienne », après 1 heure et 35 minutes de vol. Je pilotais le Mystère IV numéro 350 paré des cocardes indiennes vert et orange. La météo était satisfaisante et les contrôleurs de trafic répondaient dans un anglais très approximatif à nos messages radio, aussi nous nous évertuions à simplifier au maximum nos échanges.



Le lendemain nous couvrîmes la 2<sup>ème</sup> étape BRINDISI - NICOSIE (Chypre) en 1 heure 45 de vol, et retrouvâmes avec un plaisir certain cette magnifique île de Chypre, que certains d'entre nous connaissions bien depuis la guerre de Suez. Les anglais nous conseillèrent de nous méfier pour le vol du lendemain, en direction de Bagdad, mais sans plus de précisions.

Nous décollâmes de bonne heure, le 24 avril avec une excellente météo. Le survol du Liban fournit une bonne « mise en bouche », mais aussitôt, les difficultés s'annoncèrent avec les contrôleurs syriens : il apparut clairement que nous n'avions pas la clearance diplomatique pour poursuivre. Le chef du dispositif des Mystère IV tenta de finasser en envisageant avec les syriens un atterrissage à Damas, qui fut fermement refusé. La question de savoir quelle sorte de pétrole pourrait être fournie irrita les interlocuteurs qui répondirent : « We have fuel for MIGs and Météors.. ! » Cette dernière sentence évoquant les Migs, avions soviétiques d'interception, contenait une menace à peine voilée, et... justifiée, puisque nous survolions à cet instant le territoire syrien ! Il ne resta plus qu'à faire demi tour sur Chypre. Je me posais en dernier et entrepris de narrer nos problèmes à nos hôtes anglais de Nicosie, qui prirent un air indigné, mais je fus prêt à parier qu'ils riaient sous cape. Ainsi sont les anglais ! Un débriefing orageux avec les officiers indiens, chargés des démarches diplomatiques, clôtura cette négative journée.

26 avril 08 :00 : Décollage de Nicosie, vers Bagdad. Toujours le beau temps, et les contrôleurs sont particulièrement charmants. Tout le tintouin de la veille est oublié. Ainsi sont les arabes ! Pour « se montrer à la hauteur » les anglais fournissent une escorte, non demandée, de 8 chasseurs Hunters, qui nous doublent à grande vitesse, et dégagent serré, juste au moment d'entrer au dessus du Liban. Cette démonstration, parfaitement vue par les radars arabes, et qui pouvait compliquer les choses, n'a été que médiocrement appréciée par les pilotes indiens. ! Ainsi sont les anglais ! Survol de la Syrie, magnifique, et entrée dans l'espace aérien irakien. Le beau temps nous permet de distinguer les imposants massifs du Zagros et du Taurus, au nord et à l'est, et les deux grands fleuves bibliques qui irriguent cette contrée. Sur les ondes radio, on entend quelques témoignages de la bonne humeur des pilotes : « Connais tu l'histoire de la poule irakienne .. ?? » « Ben...non ». « Voila : la poule voit le TIGRE, et l'œuf rate ! (L'EUPHRATE) » Whoua Whoua !!

Atterrissage sans incident à BAGDAD, après 1 heure et 20 minutes.

Nous louons une grosse limousine américaine pour lancer une expédition au sud, en direction de Babylone, à environ 150 kilomètres. Paysage monotone, avec une surprise : au bord de la route, dans un environnement absolument désertique sur des dizaines de kilomètres, une camionnette agencée en bar sert du coca cola glacé !

De la fameuse citée de Mésopotamie établie sur l'Euphrate en 630 av. J.C, il ne reste plus grand-chose. Les fameux « jardins suspendus de Babylone » ne sont qu'un lointain souvenir. Je parviens à dénicher sur un vaste mur de briques un bas relief et une grande sculpture assyrienne en excellent état. Nuit moite à Bagdad, dans un hôtel triste d'une ville sale, et les chants du muezzin appelant à la prière.

26 avril au matin : décollage de BAGDAD pour BAHREÏN. Le vol se déroule agréablement, et après le survol du Koweït nous sommes autorisés à descendre à basse altitude. Je ne peux résister au plaisir de faire un « coup » et prépare un passage sur l'immense base stratégique américaine de Dhahran. Elle est située en Arabie Saoudite et près du littoral du golfe persique. Nous prenons l'écoute radio des fréquences internationales, mais gardons un silence total. Nous effectuons notre passage sur la base à très basse altitude, type straffing, et à près de 600 nœuds (1.100 Kms/h) sans observer de trafic aérien et dégageons en montant vers Bahreïn.

Si nous avons été filmés il sera difficile de comprendre d'où venaient ces avions aux cocardes indiennes ! Nous découvrons l'archipel de Bahreïn qui est aussi un émirat du Golfe Persique. Visite de la ville commerçante très animée. Certains de nos pilotes font l'achat de babioles en or qui sont ici très bon marché. Je m'amuse un moment à observer les agents de change, en général chinois, qui utilisent avec une rapidité diabolique des bouliers, en guise de calculettes, pour faire la conversion de monnaies en toute autre monnaie. Hôtel extrêmement confortable, après la dégustation de plats délicieusement parfumés.

Avec nos convoyeurs indiens nous mettons au point la journée du lendemain qui sera très chargée, avec deux étapes dont le vol le plus long du convoi, entre BAHREÏN et KARACHI, puis la poursuite vers JODHPUR.

Nous avons en effet abandonné le plan initial qui prévoyait une nuit à Karachi puis la poursuite sur Delhi, pour les raisons suivantes : L'Inde et le Pakistan sont en conflit larvé, avec des périodes calmes et d'autres marquées par des tensions. Les diplomates qui surveillent nos convois, (et obtiennent les clearances nécessaires..) ont jugé prudent de ne pas laisser les avions (aux cocardes indiennes !) stationner une nuit sur le sol pakistanais, ce qui serait vu comme une provocation . Donc une courte escale sera effectuée, pour le ravitaillement en kérosène. La température prévue en fin de matinée sera de 42 degrés. La diminution conséquente des performances au décollage nous conduira à limiter les pleins des avions et donc prévoir une escale intermédiaire avant Delhi. Ce sera une première : personne ne connaît Jodhpur, dont la piste est courte et étroite !

Nous décollâmes le 28 avril à 08 :00 heures pour le trajet BAHREÏN KARACHI (Pakistan), et montâmes à notre altitude de croisière initiale de 33.000 pieds (11.000 mètres environ). Plus tard nous pratiquerions une croisière montante vers 12 ou 13.000 mètres. Tout se déroulait selon les prévisions. Un des Mystères d'une des patrouilles précédentes connut la panne de transfert de l'un des réservoirs de carburant et se dérouta sur le terrain de JIWANI situé sur la cote sud du Pakistan, juste au dessous de l'Afghanistan. Il y fut rejoint par le transport indien (la voiture balai..) et ses mécaniciens. Ils virent arriver une citerne tirée par des dromadaires, pittoresque mais opérationnel. L'avion, dépanné rejoignit le dispositif le lendemain.

A l'arrivée, un problème particulier se présenta, qui m'avait été expliqué par les pilotes indiens : En cette saison, une brume sèche s'établit, dès le matin et culmine vers 12.000 pieds. Au dessus, la visibilité est excellente, voire illimitée. Plus bas la visibilité devient précaire, voire nulle face au soleil, du fait de la présence de particules de sable en suspension. Je pris un maximum de précautions : A la verticale de KARACHI je fis mettre mes équipiers en « persienne » à ma droite pour un lent virage d'identification, par chacun, de la zone d'atterrissage. Il y avait en effet, 3 terrains possibles dont le terrain civil international qui était notre destination. Je contactais le contrôle d'aérodrome pour les informations et demandai une arrivée en patrouille suivie d'un break et d'un circuit individuel serré. Il y a des avions de chasse au Pakistan et le contrôleur comprit parfaitement la manœuvre et nous l'accorda. Je présentais la patrouille, aérofreins sortis en fort piqué, de 10.000 pieds vers la piste en annonçant « 3 miles out ». Nous étions extrêmement attentifs, et même tendus, car le carburant restant était très bas. Un grand soulagement après l'atterrissage, et 2 heures de vol, durée exceptionnelle sur cet avion !

A peine avions nous éteint les réacteurs au parking, qu'une bande d'énergumènes vociférants et munis d'échelles se précipitèrent sur nos cockpits, une bombe anti -moustiques à la main, et nous firent impérieusement comprendre que nous devons entrouvrir la verrière, et munis du précieux armement, nous transformer en exterminateurs.

Je n'aperçus pour mon compte aucun des insectes maudits, mais fis semblant, tout en remettant vivement mon masque à oxygène, et ma visière de casque. L'opération exigée dura 2 à 3 minutes. Alors seulement, descendus à terre, on nous souhaita la bienvenue.

Il était environ 10:30 et la température (à l'ombre, bien sûr...) était de 44 degrés !

Nos merveilleux mécaniciens, venus avec l'avion de transport précurseur, prirent alors le contrôle des opérations, nous laissant décompresser. Les pakistanais du Contrôle facilitèrent étrangement l'établissement du plan de vol pour l'étape suivante. Sans doute notre attitude extrêmement courtoise (recommandée par nos amis indiens...) y fut pour beaucoup ?

Avec 45 degrés, nous décollâmes vers 12 :00 en direction de L'INDE, enfin. Après le survol des paysages entièrement désertiques du désert de Thar, l'entrée dans la région du Rajasthan chargée d'histoire, la découverte de la ville de JODHPUR, avec ses toits bleus fut un enchantement. Nous atterrîmes après 50 minutes de vol, assoiffés et passablement harassés.

A vue de nez, aucune construction importante n'apparaissait sur le terrain de Jodhpur, à l'exception de deux hangars de taille moyenne de facture ancienne. La piste de 1.800 mètres elle-même était en mauvais état.

Un personnage d'une taille imposante fit son apparition. Il portait un turban complexe fait de plusieurs couleurs chatoyantes, et son élégance étonnait en un pareil endroit. Il nous souhaita la bienvenue et s'enquit de nos souhaits. A la question principale qui nous intéressait, celle du logement, il nous informa qu'il n'y avait pas d'hôtel à Jodhpur. Devant notre stupéfaction, un léger sourire apparut sur son visage, et, ménageant son effet, il déclara que nous étions... les invités du maharajah ! Un petit car nous amena bientôt en vue du palais, l'Umaid Bhawan Palace, immense bâtisse de marbre et de grès rose, construite au début du siècle, et dont on nous dit qu'elle comportait 347 pièces, dont 8 immenses salles à manger.



Je fus personnellement casé dans une chambre d'au moins 10 mètres sur 5, qui comportait un lit de 3 mètres sur 3, surmonté d'une vaste peinture érotique ! Une salle de bains grandiose complétait l'aménagement. Une substantielle collation fut servie, et malgré notre fatigue, nous fûmes invités à profiter de la piscine, immense et souterraine. La température extérieure était encore de 37 degrés au milieu de la nuit.

Nous visitâmes le vaste jardin, le lendemain, avant de regagner le terrain, et d'inspecter nos avions. Les mécaniciens, qui avaient été pris en compte par les équipages indiens de transport, étaient ravis de leur soirée.

Une inquiétante odeur se dégageait de mon cockpit ; une odeur de fromage !

L'explication était la suivante : les mécanos avaient discrètement embarqué, dans la soute à munitions, au départ de Dijon, une importante quantité de ...camemberts, destinée au personnel technique civil de Dassault, en poste aux Indes. Sur les parkings de l'Orient Délicieux, où nous rencontrions de fortes canicules, les merveilleux fromages sans doute fondaient, et congelaient ensuite durant la croisière à haute altitude, où la température extérieure est de moins 50 degrés. J'éviterai bien sûr de me prononcer sur l'état dans lequel les fameux camemberts furent dégustés...

Après le décollage, je pris le temps d'un large tour à basse vitesse autour de Jodhpur la ville bleue, surtout pour admirer l'imposant fort de Mehrangarh, construit vers 1450 et agrandi les siècles suivants, et qui est décrit comme la plus majestueuse des forteresses du Rajasthan, « création de géants » disait Rudyard Kipling.

Elle avait été durant des siècles la résidence fortifiée des ancêtres du Maharajah Gaj Singh II au nom duquel nous avons été les hôtes d'une nuit.

Après un vol de 45 minutes sans histoires, nous atterrîmes à PALAM, l'un des aéroports militaires de DELHI.

La ville de Delhi, capitale de l'Inde, est aussi, avec 14 millions d'habitants de nos jours, la 3<sup>ème</sup> ville du pays. Sa situation stratégique sur les axes Nord-Sud et Est-Ouest lui confère une place centrale dans l'histoire indienne. Capitale de nombreux grands empires, cette ville fascinante abonde en grands monuments et vestiges, et la brève visite que nous lui fîmes, sur deux jours, ne donna qu'une faible idée de son importance.

Le 3 mai, nous décollâmes en début de matinée pour notre dernière étape DELHI – KALAÏKUNDA, terrain militaire proche de Calcutta, qui fut atteint après 1 h.40 de vol. Un petit tour à l'arrivée dans cette région de l'Inde de l'est nous montra l'immensité des Sunderbans, vaste delta de 18.000 kilomètres carrés formé par le Gange et le Brahmapoutre. Calcutta, (aujourd'hui appelée Kolkata...) est bâtie sur le bord de la rivière Hooghly, subdivision du Gange, et paraît immense. Nous n'aurons pas le temps de la visiter.

Sur le parking de Kalaikunda était aligné un grand nombre d'avions de chasse. Comme je m'extirpais de ma cabine, je vis arriver, au loin, un militaire enturbanné qui s'avançait d'un pas souple mais majestueux, et que je reconnus aussitôt. À faible distance, le grand sourire de l'arrivant confirma mon impression. Je vins au devant de lui et saluais militairement DILBAGH SING, mon ancien « élève » à Dijon, maintenant Wing commander : Vos avions, sir ! Il me serra amicalement les bras un long moment, heureux de me revoir, et souhaita la bienvenue à mes équipiers. Nous lui fîmes un bref compte rendu de notre voyage et de l'état de nos (ses) avions.

Bientôt il nous proposa de nous faire transporter à Delhi, où était prévu notre embarquement pour la France. Pour l'Histoire, DILBAGH SING fut rapidement promu Air Marshall (commandant en chef...) de l'Armée de l'Air indienne, ce qui était sûrement le meilleur choix pour cette aviation nouvelle.

Sans doute muni des instructions de DILBAGH SING, le pilote du Dakota qui nous ramena à Delhi, nous fit un cadeau royal en longeant, à faible distance, et durant plus de 3 heures, la chaîne himalayenne. Nous volions à 15.000 pieds (4.500 mètres) avec des bouteilles et masques d'oxygène à disposition, et jouissions d'un exceptionnel spectacle. Un peu froid cependant.

La relation de notre voyage, passionnante aventure, aurait pu s'arrêter là, si nous n'avions été mêlés à des événements exceptionnels qu'il me faut narrer.

Mais avant, évoquons notre séjour à New Delhi : Nous étions logés au Janpath Hôtel, près du centre et les 2 premiers jours furent emplis par la visite de la ville et ses remarquables monuments. La chaleur écrasante, dès 9 heures du matin, nous poussa du côté de L'Ashoka hôtel où l'on trouvait une immense piscine, lieu de détente d'une belle collection d'hôtesse de l'air de la KLM, susceptibles de contribuer à notre propre détente...

En solitaire, je passais beaucoup de temps à traîner autour de l'immense Connaught Place (nom d'un oncle du roi Georges V, le duc de Connaught...), grand quartier commerçant, avec des boutiques, des éventailes de livres, des cinémas et des restaurants. Les arcades ombragées de l'anneau central de la place abritent nombre de magasins d'Etat. Au hasard de mes emplettes, je me liais d'amitié avec un marchand d'ivoire, directeur de l'un de ces magasins, où j'avais acheté d'ailleurs une collection de statuettes des principales divinités du panthéon hindouiste. Cet homme charmant avait visité Paris avec bonheur, et proposa de me servir de guide.



Il me véhicula donc durant 3 jours, parfois en dehors de l'immense ville afin de visiter nombre de temples, d'assister à des crémations, manger à l'indienne, et enrichit grandement ma connaissance. Au même moment, et à cause de la chaleur écrasante, mes concitoyens passaient leur temps dans les salons climatisés de l'hôtel Janpath, à jouer à la belote, et dégustaient des beefteck-frites-salade. Français, on ne se renie pas !

Après ces quelques jours passionnants (pour moi) nous eûmes la visite matinale d'un haut fonctionnaire de l'ambassade de France, venu s'assurer de notre... survie, et nous prier de coopérer afin de hâter notre rapatriement. Il nous confirma que c'était bien l'Inde qui payait les notes d'hôtel, mais que justement... il serait judicieux de... bref qu'il serait bien que l'on prenne congé.

A tour de rôle, nous allâmes pressurer les compagnies aériennes, mais du fait de l'arrivée imminente de la mousson, tous les avions étaient « full booked » par la « fuite » des européens. L'un d'entre nous ramena un matin au fonctionnaire cité plus avant une triomphale information, selon laquelle nous avions déniché 12 places sur un vol. Le fonctionnaire demanda avec méfiance sur quelle compagnie : Aeroflot, via Moscou, fut la réponse. Celle-ci nous valut d'être définitivement déchargés de la prospection des vols. Des pilotes de combat de l'OTAN chez les ruskoffs, ben voyons !!!

Le 12 mai au matin, nous embarquâmes enfin sur un Super Constellation d'Air France pour Orly, avec escale à Beyrouth. Bye- Bye India !

L'avion effectua une attente en vol non loin de Beyrouth puis se dérouta pour une cause inconnue à... Damas. Les passagers furent priés sans amabilité de descendre, et furent goupés non loin de l'avion dans un grand cercle dessiné au sol, et gardés par des militaires armés. Certains d'entre nous évitèrent de se poser la question de savoir si les Services Secrets syriens possédaient la liste des pilotes qui avaient combattu deux ans auparavant en Israël, pour l'affaire de Suez. Mais nos passeports neufs ne pouvaient révéler davantage que ce que montraient les visas : nous étions des... franco-bourguignons-anglo-indiens !

Une heure plus tard nous décollâmes avec soulagement pour Beyrouth tout proche. A l'atterrissage il nous fut notifié de ne pas sortir de l'aéroport, et alors clairement indiqué qu'une nouvelle guerre civile venait d'éclater entre factions libanaises. Nous entendîmes nettement quelques départs de mortier de gros calibre. A 1 heure du matin l'avion reprit son voyage vers Paris.

Alors que les passagers dormaient, le commandant de bord annonça que notre atterrissage à Paris était pour le moment interdit, et finalement nous nous retrouvâmes à ...Zurich !

Ce n'est que 5 heures plus tard que nous eûmes un début d'explication :

Nous étions **le 13 mai 1958**, et, en Algérie, craignant leur abandon par la France, les européens se soulevèrent, ce qui amena aux affaires le général de Gaulle. Le gouvernement de la IVème République, dans l'hypothèse d'un débarquement de parachutistes fit fermer tous les aéroports ! Il nous fut concédé un atterrissage sur le terrain du Bourget, dans un créneau fixé. Après l'atterrissage, un douanier ensommeillé nous engagea mollement à passer les barrières. A l'un de nous, qui manifestait son étonnement, le douanier demanda s'il avait quelque chose à déclarer, tout en précisant qu'il y avait une grève des douaniers ! Gilles répondit, avec son accent rocailleux du Jura :

« Oh oui ! une grande fatigue ». Ainsi se termina cette expédition mémorable dans l'Orient compliqué.

## L'électrique, ça vous branche ?

A l'heure des avions de plus en plus gros, Jean-Luc Soullier lui il compose avec des avions vraiment petits avec cette idée en tête : La traversée de l'Atlantique à bord d'un monomoteur électrique appelé Etincelle.

Modeste, débordé de travail, plein de projets, une expérience aéronautique à me faire taire à tout jamais ou au choix à me donner envie de lui poser des questions pendant des heures, j'ai choisi la deuxième option mais ce n'est pas le sujet d'aujourd'hui.

Bref, parlons un peu de lui, de ses réalisations, de ses projets :

Pilote de ligne ? Oui

Pilote de planeurs et d'hélicoptères ? Oui

Pilote voltige, pilote warbirds et instructeur ? Oui

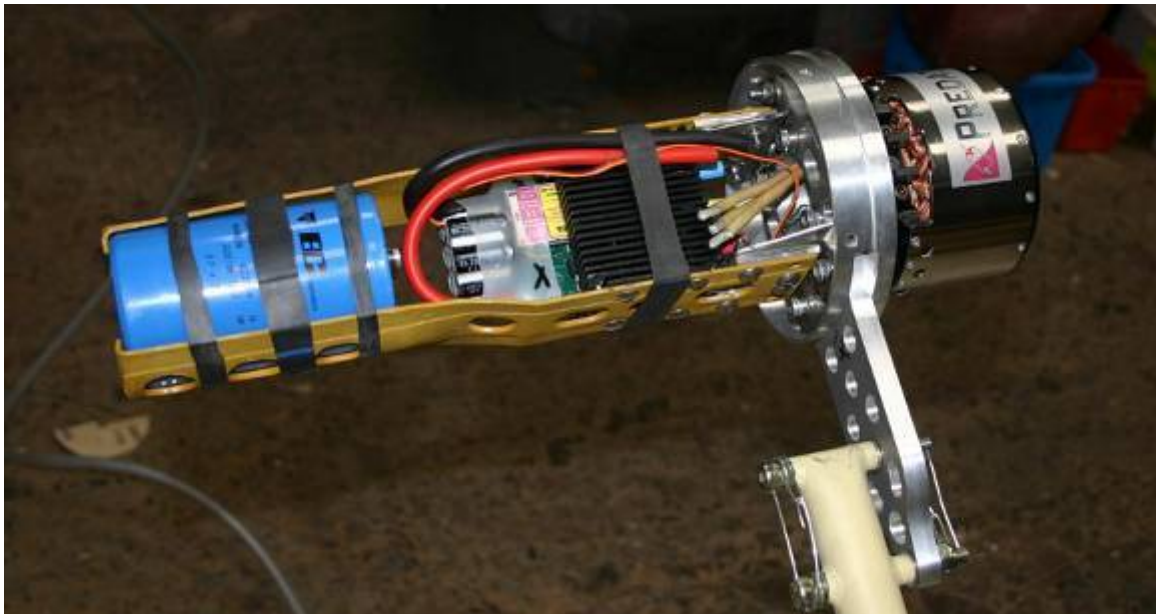
Pilote d'hydravions, photos aériennes, avions à réaction militaires ou d'avions de collection tout court? Oui

Pilote de.....

Allez stop, la liste est vraiment trop longue sans même parler des machines pilotées, d'ailleurs avec plus de 14.000 heures de vol vous vous en doutez bien: il a une très grande expérience.

Tout le monde a entendu parlé du MC15 Cricri, le plus petit bimoteurs du monde.

Jean-Luc, lui il l'a fait voler aussi, mais avec 2 moteurs électriques cette fois, l'avion s'appelle d'ailleurs le **MC15E**.



*Une des 2 nacelles, « sauce » électrique.(Condensateur en bleu, contrôleur, bâtis, moteur)*





*Ampoule rouge à gauche, verte à droite c'est un standard aéronautique.  
Flûte sur un avion électrique c'est quand même contre nature que de gaspiller des watts alors  
avec de la peinture ça le fait très bien aussi !!!*

L'avion a pris l'air le 8 septembre 2009, la preuve ci-dessous en photos.



La version thermique grimpe à 800 ft/min, la version électrique à 1500 ft/min avec 2/3 de puissance.

L'Atlantique avec un avion pareil bien évidemment qu'il n'est pas fait pour, c'est avant tout un démonstrateur pour tester du matériel mais aussi le concept.

Il y a même un deuxième avion intermédiaire avant l'Étincelle, il s'agit du **MC30E** avec lequel Jean-Luc projette de venir participer à des records dans la catégorie électrique. L'avion semble plus grand que son prédécesseur, c'est effectivement le cas et pourtant il est encore plus léger et sera surtout encore plus performant.

Le voici ci-dessous mais au moment où je montre ces photos l'avion aura certainement bien évolué. (Pour preuve, l'installation moteur n'est pas définitive car d'autres bâtis moteur et batterie viendront remplacer ceux en place, il s'agissait en fait des premiers essais dans le local)

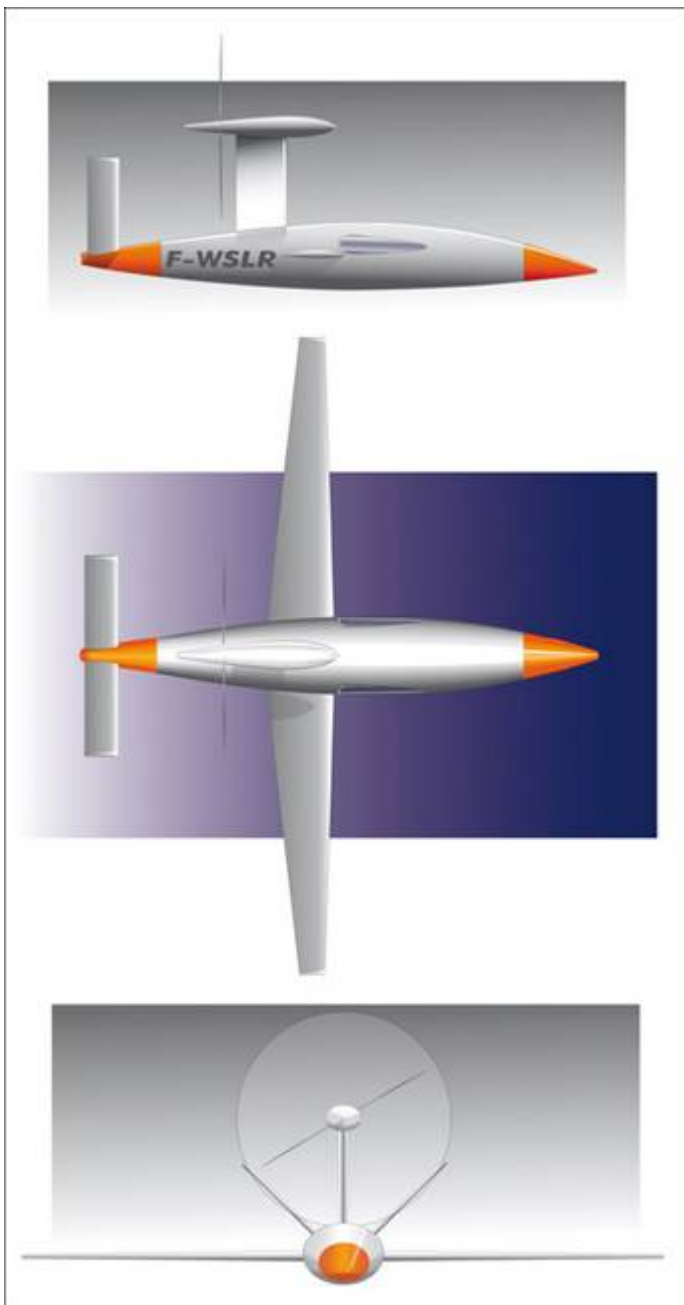
Jean-Luc part ici encore d'un avion thermique, le MC30 « Luciole » qu'il modifie en électrique après une grosse cure sur la masse et l'aérodynamique.

Masse : 68 kg tout équipé, reste juste à rajouter les batteries et le pilote pour que ça vole.  
2 versions de prévues en fonction des batteries : Short range et Long range.



*80 kg de traction à l'hélice pour 170 kg : ça risque de déménager !!!*

Et le bouquet final sera l'**Etincelle** pour la traversée de l'Atlantique, avion entièrement nouveau, équipé d'une hélice à pas variable, d'un train rentrant et très travaillé au niveau de l'aérodynamisme. 5800 Km à parcourir à 35.000ft pour un vol estimé à 13 heures en comptant aussi sur les jets streams.



Bravo, bonne chance et bon courage Jean-Luc pour tout ce qu'il te reste à faire. Car même si tes 3 avions présentés sont petits, le travail dessus est complexe et titanesque, chaque gramme de gagné ou chaque solution aérodynamique supplémentaire de trouvée valant de l'or ou des KW/h d'économisés au final pour aller encore plus loin.

François de Nantes  
[cockpit@orange.fr](mailto:cockpit@orange.fr)

## LE BOEING 747

### Introduction

Tout le monde connaît l'avion bossu, alias le Boeing 747. Remontons au 6 février 1969, date du premier vol du prototype. Une nouvelle ère du transport aérien s'ouvrait alors avec un avion capable de transporter simultanément 500 passagers et plus de fret qu'un avion cargo spécialisé. Les plus gros avions d'alors étaient les versions allongées du DC 8 accueillant au maximum 250 passagers ou 45 tonnes de fret. D'un seul coup la capacité offerte faisait un bond de 50% et ouvrait l'ère du transport de masse. Pour mémoire l'arrivée de l'A 380 amènera une augmentation de « seulement 35% ».

Le B 747 était le premier avion avec 3 ponts superposés. Le poste de pilotage est placé en hauteur afin de permettre le chargement de marchandises par le nez car on pensait alors que les passagers allaient voler sur avions supersoniques (Concorde et projet Boeing) et qu'il faudrait reconverter les autres avions en cargos. Cette bosse fit dire à certain qu'elle était nécessaire pour que les pilotes puissent s'asseoir sur leurs portefeuilles..... Car le salaire des pilotes est proportionnel à la masse de l'avion qu'ils pilotent.



Le « Jumbo jet » allait nécessiter la construction d'une nouvelle usine à sa mesure, rendre trop petit la plupart des aéroports du monde du jour au lendemain et nécessiter la création de matériel au sol à sa mesure pour le charger, le tracter, le ravitailler et l'entretenir. Il était alors l'avion de tous les superlatifs, rôle qui ne lui sera ravi que 35 ans plus tard par l'A 380.

A noter que l'architecture industrielle de Boeing est totalement différente de celle que nous connaissons pour Airbus. Plus de 50% de la structure de l'avion est réalisée par des sous-traitants repartis sur le territoire américain qui livrent des pièces détachées par chemin de fer. C'est dans la gigantesque usine de Seattle que les tronçons sont réalisés et équipés par Boeing avant de rejoindre la chaîne d'assemblage final.

Devant le coût de l'infrastructure et de l'entretien de ce géant, les compagnies aériennes se sont associées. En Europe elles ont créé le groupement ATLAS regroupant Air France, Iberia (Espagne), Lufthansa (Allemagne), Alitalia (Italie) et Sabena (Belgique).

Chacune entretient une partie des équipements ou des moteurs pour ses propres besoins, mais aussi pour ses co-équipières.

Au fil des ans d'autres compagnies ont rejoint ce pool, comme par exemple UTA. Le groupement a également pris en compte l'entretien des flottes d'A 300, d'A 310 et de DC 10 de ses membres. Tous ces arrangements techniques n'empêchaient pas les batailles commerciales acharnées.

La première génération de réacteurs à fort taux de dilution qui équipait le 747 à ses débuts n'était pas totalement au point. Les livraisons d'avions ont même été provisoirement interrompues afin que le motoriste Pratt & Whitney puisse fournir des moteurs de rechange pour les avions déjà livrés. L'USAF était d'ailleurs confrontée au même problème sur ses C 5 Galaxy, équipés d'un moteur produit par le motoriste concurrent General Electric. Heureusement la fiabilité s'est ensuite fortement améliorée. Sur les premiers 747 ces moteurs délivraient tout juste 20 tonnes de poussée, ce qui donnait à ces avions un taux de montée à peine meilleur que celui d'un A340.

Faisons le tour des versions suivantes de cet avion.

### **B 747 SP**

En 1973 deux constructeurs américains étudiaient des triréacteurs moyens - longs courriers de 400 places. Il s'agissait des Douglas DC 10 et Lockheed 1011. Pour les concurrencer et afin de compléter le B 747 par le bas, Boeing étudia une version modifiée du B 747-100. Celle-ci fut baptisée SP pour Spécial Performance. Elle se caractérise par un fuselage raccourci de 14,6 mètres, une cellule allégée et une dérive agrandie. L'aile et les moteurs restent les mêmes que ceux du B 747-100.

Le B 747 SP fit son premier vol le 4 juillet

1975. Ce n'est pas un avion très esthétique, mais il a des performances remarquables. En effet ce long courrier a effectué plusieurs vols record autour du monde, dont un en passant par les deux pôles. Ses records ont été pulvérisés depuis par deux Toulousains, celui de distance par l'A 340 en juin 1993 et celui de vitesse par Concorde en août 1995. Le B 747 SP n'eut pas le succès escompté car 45 seulement furent construits pour quelques compagnies ayant des lignes très longues ou pour des chefs d'états.



### **B 747-200**

Pressé par les compagnies qui demandaient plus de charge marchande et de distance franchissable, Boeing développa en 1970 la version -200. Extérieurement identique à la première version désignée -100, elle se caractérise par des masses plus élevées, des moteurs plus puissants et une charge marchande plus importante. La capacité est de 360 passagers en trois classes et jusqu'à 500 en classe unique haute densité.



Cette cellule renforcée permet également de réaliser un avion purement cargo (200F), capable de transporter 100 tonnes de charge. La possibilité de charger des objets aussi volumineux que des containers de 2,5m X 2,5m X 12m fut prise en considération dès les premières études de l'avion. La solution retenue est celle du nez ouvrant avec le poste de pilotage installé dans la bosse caractéristique de l'avion.

Une grande porte est également installée en arrière de l'aile sur le côté gauche du fuselage, maintenant dépourvu de hublots. 73 avions ont été construits dans cette version, mais de nombreux autres ont été convertis, dont de nombreux combi.

En parallèle à la version cargo, le modèle 200 fut aussi développé pour le transport mixte passagers / marchandises, désignée Combi. L'idée, sur des lignes à trafic passager moyen et à activité cargo soutenue, est de transporter les deux dans le même avion, 257 passagers devant et 7 palettes de marchandises derrière. Celles-ci sont chargées par une grande porte située à l'arrière gauche du fuselage. Le premier avion de ce modèle a volé le 18 novembre 1974 et 78 furent fabriqués.



### B 747-300

Cette version fut développée à partir du B 747-200 pour transporter plus de passagers, en contre partie d'une diminution de la distance franchissable. Elle se reconnaît par sa bosse allongée de 7 mètres, recevant des sièges passagers et qui curieusement améliore légèrement la vitesse maximale de l'avion. La capacité est de 415 passagers en 3 classes et de 550 en classe unique. Il existe également des -300 combi accueillant 330 passagers et 7 palettes. Premier vol le 10 décembre 1982.



### B 747-400



Aeromed N° 42 Mai/Juin 2010

C'est le 29 avril 1988 que le premier B 747 de nouvelle génération a fait son premier vol. Dérivé du -300, on le reconnaît de l'extérieur par sa longue bosse et ses bouts d'aile inclinés à 45 degrés. Ces derniers, hauts de près de 2 mètres, sont associés à des ailes allongées, de nombreuses améliorations aérodynamiques, des moteurs plus performants et un réservoir de carburant dans l'empennage horizontal. Le résultat est un avion qui va plus loin en emportant une charge plus lourde que les autres modèles de la famille.

Le poste de pilotage a également subi un sérieux lifting puisque des tubes cathodiques ont remplacé les multiples instruments à aiguilles et l'équipage est passé de trois à deux personnes. C'est la version la plus construite du 747 avec 528 machines. Certains -400 ont été livrés en version combi, ayant la même capacité que les 300 combi.

La fabrication de cette nouvelle version s'appuie maintenant sur des sous-traitants Coréens, mais aussi en Italiens ou au Japonais qui se sont ajoutés aux américains. Ils expédient leurs composants par bateau jusqu'au port de Seattle.

## **B 747-400F**

Le B 747-400 cargo marie le fuselage sans hublots, la bosse courte et le nez ouvrant du -200 cargo, avec la nouvelle aile et les nouveaux moteurs du -400 passager. Il permet de transporter des charges plus lourdes sur des distances plus longues que le -200F. Le premier avion vole le 7 mai 1993 puis part voler au Luxembourg. Une sous version est le -400ERF qui bénéficie d'une masse maxi au décollage encore accrue. Ce qui permet une distance franchissable encore augmentée avec la même charge. Cette version représente l'ultime développement du 747, dont l'aile a maintenant atteint le maximum de sa capacité. Le premier avion a volé le 31 juillet 2002.



### **Conversion en cargo**

Pour toutes les versions excepté le SP, Boeing propose de convertir des avions passagers en cargo. L'aménagement de la cabine est entièrement démonté, le plancher du pont principal est renforcé et une grande porte de chargement est installée à l'arrière gauche du fuselage. A noter que ces avions ne reçoivent pas le nez basculant qui équipe uniquement les avions cargo neufs. Ils conservent leur pont supérieur allongé dans le cas des -300 et -400. Le premier -400 converti en cargo a volé en octobre 2005. Des centres de conversion sont installés à Singapour, Xiamen (Chine), Séoul (Corée) et Tel-Aviv (Israël).

**B 747-8**

Au fil des ans, Boeing a réfléchi à différents concepts pour agrandir le 747, mais le principal problème était que les limites de l'aile et du train d'atterrissage avaient été atteintes. En 1996 le constructeur a proposé les 747-500, -600 et -700 avec une nouvelle aile plus grande et des fuselages plus ou moins allongés. Mais ils sont restés sans suite faute d'intérêt du marché et/ou de réelle volonté du constructeur de les réaliser. En 2005, Boeing présente le projet 747-800. Ce chiffre a deux raisons : d'une part la nouvelle version sera capable de franchir 8000 Nm (14.800 km) et d'autre part 8 est un chiffre porte bonheur en Asie, le principal marché visé. La machine combine le fuselage du -400 légèrement allongé, les moteurs et les équipements du B 787, une aile retravaillée, un réservoir supplémentaire de carburant dans l'empennage horizontal. Les masses et la distance franchissable sont augmentées pour un coût minimum. La capacité de transport sera de 467 passagers ou 134 tonnes de marchandises, situant cet avion entre le 747-400 et l'A380.

Une version passagers et une version cargo sont prévues et devraient voler en fin 2009 ou au début 2010. Actuellement le nombre de commande est de 78 en version cargo venant de 9 compagnies et de 28 en version passagers pour une seule compagnie aérienne (20) et 8 utilisateurs VIP. Les premières livraisons sont prévues en 2010 pour le cargo et en 2011 pour le passager.

**Commandes des principales compagnies aériennes :**

Japan Airlines (Japon) = 108

British Airways (Royaume Uni) = 94

Singapore Airlines = 93

Lufthansa (Allemagne) = 82

Korean air (Corée) = 67

United Airlines (USA) = 64

Qantas (Australie) = 57

Cathay Pacific (Hong Kong) = 55

**Air France = 53**

Northwest Airlines (USA) = 53

China Airlines (Taiwan) = 48

Pan American (USA) = 45

KLM (Hollande) = 45

All Nippon (Japon) = 45

Cargolux (Luxembourg) = 31

<b>Compagnie Françaises</b>	<b>100</b>	<b>SP</b>	<b>200</b>	<b>300</b>	<b>400</b>	<b>400F</b>
Air France	(16)		(7 +10F)	(4)	13	6
Air Inter	(1)					
Air Liberté	(1)					
Corsair	(3)	(1)	(2)	(5)	6	
Minerve			(1)			
UTA/Aéromaritime		(1)	(2F)	(5)	(2)	

### Caractéristiques techniques de la famille B 747

Version	100	SP	200	300	400	400ERF	8
Envergure m	59,6	59,6	59,6	59,6	64,3	64,3	68,5
Longueur m	70,6	56,3	70,6	70,6	70,6	70,6	76,3
Hauteur m	19,3	20	19,3	19,3	19,3	19,3	19,4
Poids vide T	162	147	173	176	180	140.3	214.5
Carburant T	144	145	156.3	156.3	170.2	159.7	190
Poids maxi T	340	300	377	377	397	412.7	442.2
Autonomie km	8900	16450	13150	10450	15400	9200	14815
Mach	0.85	0.86	0.85	0.86	0.86	0.85	0.855
4 Moteurs de	20 T	22 T	24 T	25 T	26 T	28 T	30 T
Charge maxi	500 pax	400 pax	500 pax	550 pax	550 pax	/	600 pax
Pax 3 classes	374 pax	305 pax	374 pax	416 pax	416 pax	/	467 pax
Marchandises						123.6 T	
Nb construit	205	45	393	81	528 + 125F	35	

1524 avions ont été commandés, 1412 livrés, 1015 sont en service. Environ 225 utilisateurs présents et passés du B 747. Reste à livrer 5 -400ERF et 1 -400F + 106 -8

### AUTRES MISSIONS

**De par sa taille et ses capacités, le 747 a été adapté pour remplir des missions que n'avaient sans doute pas prévu ses concepteurs : transport de VIP, ravitaillement en vol, poste de commandement, défense anti missiles...**

### Ravitailleur en vol

Le ravitaillement en vol est utilisé par les militaires car il permet de maintenir des avions plus longtemps en vol, soit au-dessus d'un point dans le cas de chasseurs défendant un lieu par exemple, soit lors d'un déplacement sans escale. Lorsqu'on convoie des chasseurs vers des pays lointains, la méthode la plus efficace est que le ravitailleur les accompagne car il remplit leurs réservoirs régulièrement tout en assurant la navigation et en transportant les mécaniciens. Un avion de ligne à réaction est particulièrement intéressant dans ce cas car sa vitesse de croisière est proche de celle de «ses poussins».

En 1975 l'Iran dirigé par le Shah était un allié précieux des américains, qui lui livrait des quantités impressionnantes d'armement : navires, avions, chars, hélicoptères... Afin d'acheminer un flot ininterrompu de pièces de rechanges, l'armée de l'air iranienne fit l'acquisition de 12 B 747-100 d'occasion qui seront convertis en cargo pur et plusieurs recevront des réservoirs supplémentaires en soute et une perche de ravitaillement en vol sous l'arrière du fuselage. De plus 4 B 747-200 cargo seront livrés à partir de 1977. Par la suite certains avions seront revendus à l'étranger ou prendront les couleurs de la compagnie civile Iran Air. Plusieurs sont toujours en service chez les militaires de ce pays.

### Poste de commandement

Boeing reçut en février 1973 un contrat pour la fabrication de 4 B 747-200 et leur conversion en poste de commandement volant pour l'armée de l'air américaine. Mis en service en décembre 1974, ils reçoivent tout d'abord l'équipement des C 135 modifiés qu'ils remplacent.



A partir de 1980 ils seront modifiés pour augmenter leurs possibilités et recevront un réceptacle de ravitaillement en vol et une antenne de communication par satellite sur le dos du fuselage. Un avion est stationné en permanence à Washington et suit tous les déplacements du président des USA. En cas d'alerte celui-ci est rapidement amené à bord et l'avion décolle immédiatement afin de mettre le président à l'abri et préparer la riposte.

## Transport VIP

Deux 747-200 ont été commandés en 1986 pour remplacer les B 707 utilisés par le président des USA pour ses voyages officiels. L'aménagement intérieur comprend un appartement pour la famille du président, un centre de communication, une salle de réunion, une salle d'opération, des zones séparées pour l'entourage officiel et pour la presse, des réserves de nourriture, deux APU et des escaliers intégrés. Ils sont également équipés d'un réceptacle de ravitaillement en vol sur le nez et de contre mesures électroniques sur la queue et sous la voilure. L'installation de ces équipements dura plusieurs années et les avions entrèrent en service en septembre 1990 et mars 1991 respectivement.

Dans de nombreux autres pays des B 747 servent au transport du chef de l'état : Japon (2x – 400), Brunei (-400), Koweït (-400), Arabie Saoudite (-300 & SP), et de nombreux B 747 SP au moyen orient Oman, Iraq, Dubai, Yémen, Kazakhstan, Bahreïn, Qatar...



## Attaque (Laser)

La guerre du golfe de 1991 a démontré qu'il était extrêmement difficile de trouver et de détruire des lanceurs de missiles. En 1996 l'USAF lance un programme de recherche afin de pouvoir détruire les missiles en vol au-dessus de leur lieu de lancement à l'aide d'un laser embarqué sur un B 747 modifié. Le prototype, construit comme B 747-400F a volé le 6 janvier 2000. Puis a commencé la longue installation des équipements à bord. Il a revolé fin 2002 avec une tourelle installée le nez. Elle reçoit un télescope afin de détecter les missiles et le miroir qui va focaliser le rayon laser d'une portée de près de 500 km

La cabine abrite le système de calcul et de commandement à l'avant, le laser chimique est installé à l'arrière et rejette ses résidus sous le fuselage qui est spécialement protégé. Des essais grandeur nature pour abattre un missile en vol sont prévus en 2009.

Il est prévu de commander six autres avions, qui seront maintenant des 747-8 car la production du -400 est pratiquement terminée. En cas de conflit, deux avions voleront sur le même hippodrome à haute altitude afin qu'un d'entre eux soit toujours orienté vers la menace.

### **Transport de la navette spatiale**

En 1974 la NASA a acheté un avion d'occasion pour transporter les navettes spatiales entre leur lieu de production, les pistes d'atterrissage et Cap Canaveral. Il a participé en 1977 aux essais de la navette en la larguant plusieurs fois en vol lors des essais d'atterrissage.

La structure du fuselage a été renforcée pour porter deux ferrures sur le fuselage arrière et deux mats télescopiques à l'avant.

De grandes dérives rectangulaires ont également été ajoutées aux extrémités de l'empennage horizontal. L'avion

est venu au salon du Bourget 1983, portant la maquette grandeur nature de la navette et a survolé les Champs-Élysées à cette occasion. Un deuxième avion a été acquis en 1990.

A signaler que la vitesse maximum de ces avions est de mach 0.6, contre 0.85 pour un avion standard. Lorsqu'ils transportent la navette leur distance franchissable est de 1800 km seulement à cause de la traînée de la Navette, mais aussi car ils ne peuvent pas embarquer beaucoup de carburant à cause du poids de la navette.



### **Observatoire aéroporté**

Un B 747 SP d'occasion a été converti en observatoire volant pour la NASA et le DLR allemand. Il transporte dans son fuselage arrière un télescope de 2.5 mètres de diamètre. Pour les observations, l'avion volera vers 15 km d'altitude, au dessus de la majorité de la vapeur d'eau contenue dans l'atmosphère. L'avion modifié a revolé en 2008 et les essais du télescope en vol doivent bientôt démarrer.

### **Banc d'essai de réacteurs**

Les trois grands motoristes utilisent chacun un B 747 pour essayer en vol leurs nouvelles productions. General Electric (USA) a converti en 1991 un 747-100 racheté auprès de Pan Am. Pratt & Whitney (USA) utilise un 747 SP obtenu auprès de Air China (Chine) en 2001, tandis que Rolls-Royce (Royaume uni) s'est procuré en 2007 un 747-200 à moteurs Rolls-Royce chez Cathay Pacific (Hong Kong). Le prototype du 747 a également essayé plusieurs moteurs. Sur toutes ces machines, le moteur en essais est installé en position 2 (intérieur droit). A signaler que malgré la taille du 747, les moteurs destinés au 777 ont une garde au sol de 15 cm seulement ! De plus comme leur poussée est environ le double de celle des autres moteurs installés, décollage et atterrissage nécessitent beaucoup de doigté.

### ***Bombardier d'eau***

Après les grands incendies qui ont ravagé la Californie ces dernières années, les américains ont pris conscience qu'il fallait renforcer leurs moyens de lutte anti-incendie. Canadair a bien sur proposé son hydravion CL 415, le constructeur russe Beriev a mis en avant son hydravion à réaction Be 200. Deux sociétés ont modifié des avions de lignes pour en faire des bombardiers d'eau. Un DC 10 d'un coté et un 747-200 de l'autre. La compagnie cargo Evergreen a modifié un de ses 747 pour transporter 90,7 tonnes d'eau dans des réservoirs installés sur le pont principal. L'eau s'écoule par 4 tuyaux installés sous le fuselage, juste en arrière de l'aile. Elle peut être larguée en une seule ou en plusieurs fois. Si les avions de la classe du Canadair 415 ont une efficacité maximale en larguant l'eau aux environs de 30 mètres de hauteur, le système de réservoirs pressurisés mis au point sur le 747 lui permet de larguer depuis une hauteur de 240 mètres, beaucoup plus compatible avec les évolutions d'un avion de cette taille. L'avion modifié a volé en 2004 et a participé à différents essais, mais à ma connaissance il n'a pas encore été engagé sur un incendie réel.

### **LCF**

4 B 747-400 ont été rachetés par le constructeur auprès de différentes compagnie aériennes pour être modifiés en LCF (Large Cargo Freighter) afin de transporter des éléments du B 787 fabriqués au Japon et en Italie vers la chaîne d'assemblage final aux USA. En effet pour le 787, Boeing a adopté le système Airbus en faisant réaliser des morceaux d'avions complètement équipés, qui n'ont plus qu'à être jonctionnés à leur arrivée. Il a également choisi la solution du transport aérien, qui bien que plus onéreuse, permet de gagner beaucoup de temps : 10 heures d'avion contre plusieurs semaines en bateau.

Les avions sont modifiés à Taiwan. La zone de la cabine est découpée puis ils reçoivent un fuselage supérieur dont le diamètre passe de 6.5m à 8.38m, ainsi qu'une dérive rehaussée, du type de celle du 747 SP. Contrairement au Beluga d'Airbus, c'est la queue qui s'ouvre en pivotant sur le coté. Ces avions sont limités à mach 0.82 et leur rayon d'action de dépasse pas 7800 km.



Le premier avion a volé le 9 septembre 2006 à Taiwan et a pris du service en janvier 2007. Le deuxième avion a volé le 16 février 2007, le troisième courant 2008 et le quatrième est en cours de transformation. Les avions ont effectué plusieurs voyages pour aller chercher des éléments du 787. Ils font ainsi escale à Prestwick (Ecosse) sur la route de l'Italie. La fonction justifie certes la forme, mais l'esthétique de cet avion laisse quand même à désirer.

Photo Manuel Negrierie

## Conclusion

La conception du B 747 a démarré sur un accord verbal et une poignée de main entre le président de Boeing et celui de la compagnie aérienne Pan Am. Les débuts ont été difficiles et Boeing est passé bien près de la faillite. Les livraisons se sont ensuite envolées et l'avion est devenu un symbole du transport aérien mondial. Ainsi pendant près de 35 ans, le 747 a été le plus gros avion de transport civil jusqu'à l'arrivée de l'A380.

Les commandes se sont progressivement raréfiées, en partie à cause de l'avion toulousain, mais aussi à cause de l'arrivée des A340-600 et B 777 qui offrent une capacité de transport très proche de celle du 747, mais de manière beaucoup plus économique.

Le Boeing 747 a encore de belles années devant lui. Nous n'avons pas fini de le voir passer dans le ciel et sur les grands aéroports de la planète. Même s'il s'orientera sans doute de plus en plus vers le transport de marchandises plutôt que de passagers.

## EXPLORATION SPATIALE



### Quatre garçons en course pour Mars

**Quatre Européens sélectionné par l'ESA ont commencé leur entraînement. Deux d'entre eux participeront à Mars 500, dernier volet des expériences de simulation d'un voyage vers la planète rouge.**

De gauche à droite: Clevers, Charles, Urbina et Gaillard. (ESA)

L'Agence spatiale européenne (ESA) a présenté ses quatre candidats prêts à passer 520 jours enfermés dans un 'vaisseau' simulant le voyage vers Mars, aller et retour. La seconde phase de l'opération Mars 500 doit en effet commencer cet été dans un module spécial installé à l'Institut des problèmes biomédicaux (IBMP) près de Moscou, en Russie.



Le Belge Jérôme Clevers, l'Italo-colombien Diego Urbina, et les deux Français Romain Charles et Arc'hanmael Gaillard s'entraînent en Russie depuis le 24 février. Deux sur quatre seront retenus pour la mission finale, aux côtés de trois Russes et d'un Chinois. Le Breton Arc'hanmael Gaillard faisait déjà partie de la première aventure russo-martienne l'année dernière puisqu'il était la doublure du pilote de ligne Cyrille Fournier qui s'est enfermé 105 jours dans le même module de l'IBMP, avec l'Allemand Oliver Knickel et quatre Russes ([lire le reportage sur Mars105](#)). Cette première expérience s'est bien déroulée. Cette fois-ci la période de confinement est beaucoup plus longue: elle correspond au temps que mettrait une mission à atteindre la planète Mars, à descendre à sa surface puis à revenir. Ainsi au bout de 250 jours de voyage simulé, la moitié de l'équipage descendra sur Mars, grâce à un simulateur, tandis que les trois autres resteront à bord du vaisseau.

Afin de recréer les conditions réelles d'un voyage spatial aussi lointain, les communications avec la Terre subiront un décalage de 20 minutes dans les deux sens. Autant dire que l'équipage peut se sentir parfois un peu coupé du monde, alors que sur la station spatiale les astronautes peuvent surfer sur internet et même «twitter» !

Les six astronautes expérimentaux seront suivis de très près d'un point de vue physique et psychologique. Contrairement à une mission réelle, il sera possible de quitter le module en cours d'expérience. Une sortie à laquelle personne ne veut aujourd'hui penser.

C.D.Sciences

et

avenir.fr



### Déchets électroniques: il est urgent d'améliorer le recyclage

**Dans quelques années il y aura plus d'ordinateurs jetés à la poubelle dans les pays en développement que dans les pays riches, prédisent des chercheurs. Ce qui rend encore plus urgent l'amélioration du recyclage de ces déchets.**

Il est urgent de trouver des méthodes de recyclage des déchets électroniques, en particulier des ordinateurs, qui respectent l'environnement et la santé des personnes. En effet, d'après des projections réalisées par des chercheurs américains, les pays en développement vont devoir faire face à une quantité croissante de déchets électroniques venant de leur propre marché.

A l'heure actuelle ces pays recyclent des déchets informatiques qui proviennent principalement des pays riches. Cependant Eric Williams et ses collègues ont calculé que la quantité d'ordinateurs jetés à la poubelle sera plus importante dans les pays en développement que dans les pays développés dans six à huit ans. En 2030, il y aurait 400 à 700 millions de vieux PC à recycler dans les pays en développement contre 200 à 300 millions dans les pays riches, toujours d'après les projections des chercheurs, publiées dans la revue *Environmental Science and Technology*. Ils se sont appuyés sur les données de l'Union internationale des télécommunications (ONU) pour estimer l'évolution de l'usage des ordinateurs selon les pays.

Les ordinateurs usagés connaissent dans certains pays une seconde vie sur le marché de l'occasion. Cependant une bonne partie des déchets informatique est tout simplement exportée pour être recyclée –plus précisément pour que les matières premières de valeur comme le cuivre soient récupérées. Cette activité est plus rentable dans des pays où les salaires sont bas et les contraintes réglementaires légères ou inexistantes, comme en Afrique.

Problème: les méthodes utilisées sont mauvaises pour la santé et l'environnement. Les gaines plastiques sont brûlées, de l'acide nitrique et du cyanure sont utilisés pour récupérer les métaux. Des pratiques qui polluent l'air, l'eau et les sols, et mettent en danger la santé des travailleurs exposés.

Plusieurs pays ont pris des dispositions pour limiter les problèmes liés au recyclage des déchets électroniques. L'Europe a banni l'exportation de certains appareils contenant des produits dangereux ; des pays d'Asie ont banni l'importation de certains déchets. Aux Etats-Unis, l'interdiction d'exporter les déchets électroniques est discutée.

Eric Williams et ses collègues soulignent cependant que ces mesures ne suffisent pas, puisque la quantité de déchets produits par les pays en développement va augmenter très rapidement. La mise au point rapide de meilleures méthodes de recyclage, avec un coût raisonnable, est nécessaire. **Cécile Dumas** *Sciences et avenir.fr* 23/03/10



### Observation inédite d'une galaxie en pleine croissance

**Des chercheurs ont observé une galaxie au sein de laquelle les étoiles naissent 100 fois plus vite que dans notre Voie lactée. C'est un phénomène bien connu, la lentille gravitationnelle, qui a permis de la voir aussi nettement.**

Mark Swinbank, de la Durham University (GB), décrit la galaxie qu'il a observée avec une équipe de chercheurs internationaux, comme «un adolescent qui a une soudaine poussée de croissance». La galaxie SMM J2135-0102 apparaît telle qu'elle était il y a 10 milliard d'années. L'univers était alors âgé de 3 milliards d'années et la jeune galaxie faisait naître des étoiles à un rythme effréné : les astres apparaissent cent fois plus rapidement que dans la Voie lactée à notre époque.

Cette lointaine galaxie a été découverte par le radiotélescope APEX, de l'ESO, situé au Chili. En observant un amas de galaxies, les chercheurs ont remarqué une galaxie plus lointaine que celui-ci. L'intéressée se situe en réalité derrière le gigantesque amas, mais son image est visible grâce au phénomène physique de lentille gravitationnelle: l'amas agit comme une gigantesque lentille qui dévie les rayons lumineux qui passent à sa portée.

Ainsi, la lumière d'une galaxie située derrière l'amas est déviée et apparaît devant celui-ci pour l'observateur (c'est ce qu'illustre la vidéo). L'image se retrouve au passage agrandie et plus lumineuse. Des détails impossibles à distinguer sur une galaxie aussi lointaine ont ainsi pu être étudiés par les astronomes.

**Zoom sur une très lointaine pouponnière d'étoiles** (ESO/APEX/M. Swinbank et al.; DSS2, NASA/ESA Hubble Space Telescope & SMA)

Des observations complémentaires réalisées par le Submillimeter Array (SMA), un radiotélescope de l'observatoire Mauna Kea à Hawaii, ont permis aux scientifiques d'identifier quatre régions de formation des étoiles. Ces pouponnières sont 100 fois plus brillantes que les nébuleuses de notre galaxie et donc beaucoup plus actives. Les résultats, publiés dans la revue Nature (AOP, 21 mars), suggèrent que la formation des étoiles était bien plus rapide dans l'univers primitif, à une époque où les galaxies évoluaient très rapidement. En février dernier, d'autres résultats publiés dans la même revue Nature montrent que cette fertilité importante est due à [la grande quantité de gaz présent dans les premières galaxies](#). **Lucas Farcy Sciences-et-Avenir.fr 22/03/10**

## Le bonheur est dans l'assiette ?

Dans le déterminisme multifactoriel de l'anxiété et de la dépression, certaines conditions déclenchantes sont liées au régime alimentaire.

Une étude australienne examine ces relations entre alimentation et troubles anxio-dépressifs, pour un échantillon aléatoire de 1 046 femmes âgées de 20 à 93 ans. Elle confirme un lien entre les facteurs diététiques et la prévalence de certains troubles mentaux. Après ajustements statistiques (pour l'âge, le statut socio-économique, l'éducation, et d'autres critères), on observe que le mode d'alimentation « *traditionnel* » (caractérisé par l'importance des légumes, des fruits, de la viande, des poissons, et des céréales entières) est associée à un risque plus faible de dépression majeure, de dysthymie, et de troubles anxieux. Et inversement, un régime alimentaire de type « *occidental* » (reposant surtout sur des aliments transformés ou frits, des céréales raffinées, des produits sucrés et une consommation de bière) est associé à un score élevé de « *mal-être psychique* » à l'échelle GHQ-12 ( *General Health Questionnaire*). Il existe aussi une association inverse entre le niveau de qualité de l'alimentation et celui du profil GHQ-12, indépendamment des autres critères identifiables (âge, niveau socio-économique, éducation, etc.).

Le bonheur est donc en grande partie dans nos assiettes... Mais quel peut en être le cheminement physiopathologique ? La culture alimentaire influe probablement sur plusieurs facteurs ayant eux-mêmes une incidence sur le déclenchement ou /et le cours de troubles dépressifs : processus inflammatoires, hormonaux, immunologiques, biochimiques, neuro-dégénératifs, etc. Pour préciser ces rapports entre l'alimentation et la morbidité psychiatrique, estiment les auteurs, d'autres études prospectives sont justifiées...

Jacka FN et coll. : Association of western and traditional diets with depression and anxiety in women. Am J Psychiatry 2010 ; 167 (3) : 305-311.

**JIM**<sub>fr</sub>

## Combien de tâches sommes-nous capables de mener de front? Autant que nous avons de lobes cérébraux, d'après deux neuroscientifiques français de l'Inserm. Autrement dit, seulement deux.

Au-delà, le taux d'erreurs devient trop important, faute d'une bonne coordination par le cerveau, expliquent Sylvain Charron (Ecole polytechnique) et Etienne Koechlin (Ecole normale supérieure, UPMC), dans la revue Science du 16 avril.

Lorsque nous poursuivons un seul but, les parties frontales du cortex sont mobilisées dans les deux lobes du cerveau. Si on ajoute un second objectif à remplir, les deux lobes se répartissent la tâche, montrent Charron et Koechlin, chacun se chargeant d'un but à atteindre.

C'est la partie la plus antérieure du cortex (juste derrière le front) qui s'occupe de coordonner ce qui se passe dans les deux hémisphères.

## Tests sous IRM

Pour étudier cette division cérébrale du travail, les deux chercheurs ont soumis 32 volontaires à des tests –dont l’accomplissement était récompensé par une somme d’argent- tout en observant l’activité de leur cortex sous IRM (imagerie médicale par résonance magnétique nucléaire). Les tâches consistaient à regrouper des lettres apparaissant sur un écran en fonction de certains critères. Par exemple apparier des majuscules d’un côté, des minuscules de l’autre. Lorsque les chercheurs ont ajouté une troisième tâche, en fonction de la couleur des lettres, les résultats ont décliné! Temps de réaction et taux d’erreurs ont augmenté. A partir de trois buts poursuivis en même temps, notre cerveau souffrirait d’un problème de coordination, suggèrent Charron et Koechlin.

## Pas fait pour être multitâche?

Cette division du travail entre les deux hémisphères poserait les limites de nos capacités de décision, de raisonnement et d’adaptation, toujours selon les deux auteurs. La multiplication des supports d’information, ainsi que leur mobilité, pose de nouveaux défis au cerveau humain, de plus en plus invité à consulter ses emails tout en marchant, en discutant avec quelqu’un d’autre ou en suivant une réunion.. (lire [Face à trop de médias, le cerveau perd-il les pédales?](#)) Les études sur nos capacités d’adaptation à ce monde multitâche ne font que commencer. **C.D. sciencesetavenir.fr**  
19/04/10

## Pour maigrir, éteignons la télé !

L’Américain moyen avoue spontanément passer au moins cinq heures par jour devant la télévision (TV), une attitude susceptible de favoriser ou d’aggraver un surpoids, ce modèle de sédentarité étant en effet volontiers couplé au grignotage.

Ces notions n’ont rien de révolutionnaire, mais il a paru intéressant de vérifier, dans un essai randomisé, l’influence d’une réduction du temps de télévision sur l’importance des apports et des dépenses énergétiques et de l’IMC. L’étude a inclus 36 adultes dont l’indice de masse corporelle (IMC) était compris entre 25 et 50 kg/m<sup>2</sup>.

Ces patients passaient un minimum de trois heures par jour devant la TV. Au terme d’une phase d’observation de trois semaines, une stratification a été faite en fonction de l’IMC et les sujets ont été répartis de manière randomisée entre un groupe contrôle (n=16) et un groupe « intervention » (n=20). Cette intervention, d’une durée de trois semaines consistait à réduire le temps passé devant la télé de 50 %, un dispositif électronique permettant de contrôler objectivement l’observance de cette mesure.

Les apports énergétiques ont diminué de 125 (groupe « intervention ») et de 38 kcal/jour (groupe témoin) par rapport à l’état basal, la différence intergroupe n’étant pas statistiquement significative (p=0,52), du fait de la faiblesse de l’effectif et de la brièveté de l’étude.

Dans le groupe « intervention », la dépense énergétique a augmenté de 119 kcal/j, alors qu’elle a diminué de 95 kcal/j pour les témoins (p=0,02). La balance énergétique est devenue négative dans le groupe « intervention », alors qu’elle est restée positive dans l’autre groupe (–244 kcal/j versus +57 kcal, p=0,07). La baisse de l’IMC a été un peu plus marquée dans le groupe « intervention », soit– 0,25 vs – 0,06, sans que le seuil de signification statistique soit atteint.

Réduire le temps consacré à la TV semble donc bénéfique chez les patients obèses...(CQFD) surtout, semble-t-il, par le biais d’une augmentation des dépenses énergétiques. Certes, les résultats sont modestes, mais sur un effectif plus conséquent et une période thérapeutique plus longue, il pourrait en être autrement pour ce qui est de l’amplitude des effets.

# AEROVIOO



©P.Chenu-10