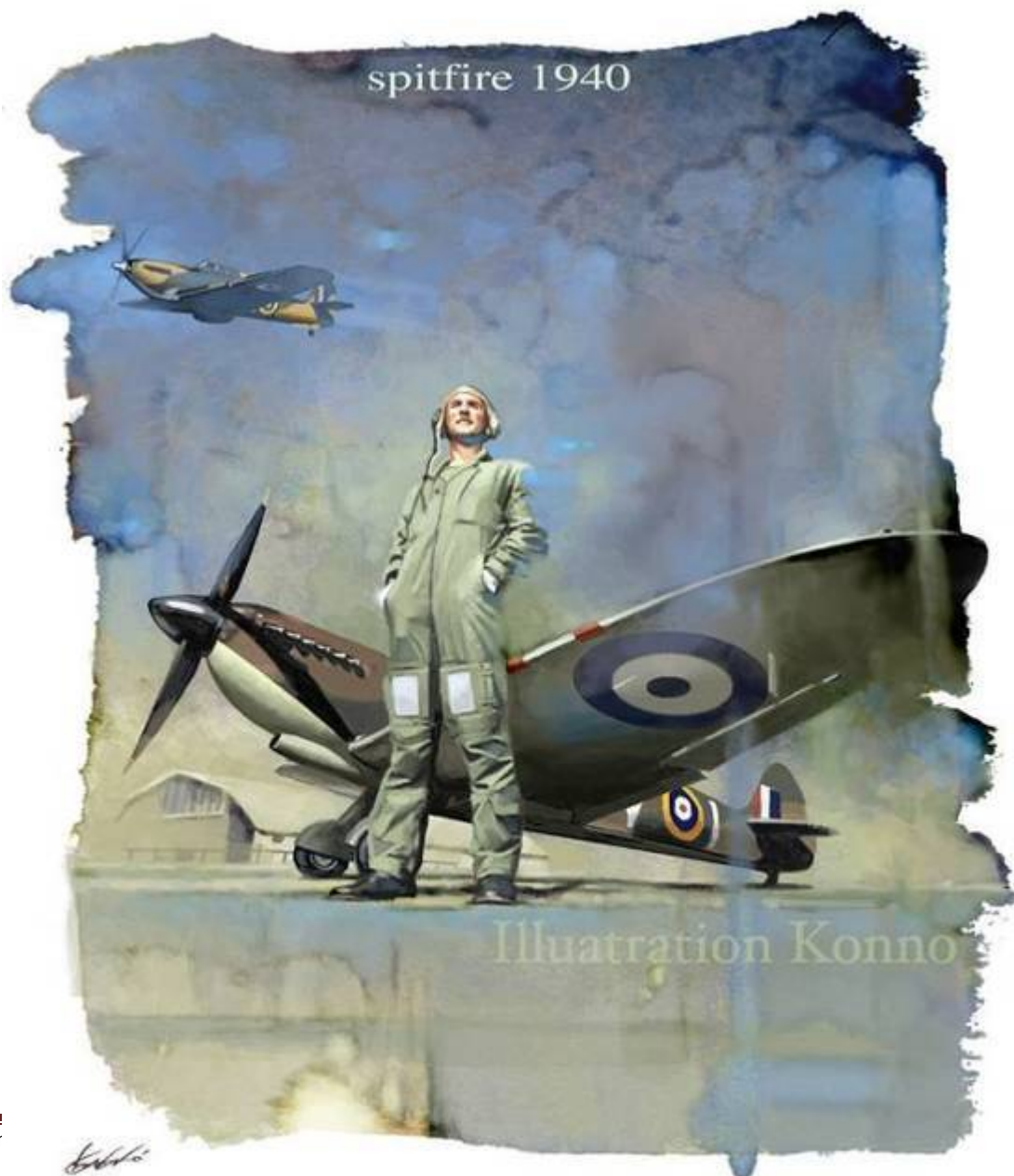


AEROMED

N° 72

Le lien aéronautique

ISSN : 1773-0260



1/ - Aviation militaire en 1915 par le Lieutenant Colonel BELLANGER et post face par François DELASSALLE

Military aircraft in WW1 by LCL BELLANGER and biography by F DELASSALE

2/- Jour de chance par Denis TURINA

Lucky Day by Denis TURINA

3/- Traversée de France en ULM par Jacques FOUCHER

Crossing France in ULM by Jacques FOUCHER

4/- Chasseurs soviets

Soviet fighters

5/- Qualité de vol supersonique par Jean FRANCHI

Supersonic flight qualities by J FRANCHI

6/- 1001 usage d'un avion de ligne par René TOUSSAINT

1001 uses of airliners by R TOUSSAINT

7/- ABSTRACTS : les frites, les vertus de l'encens, restriction calorique et sexe

Medical items: French fries, values of encens, diet and sex

www.aeromed.fr

Les droits d'auteurs des textes ci-après sont protégés. Tout contrevenant sera poursuivi.

©copyright juin2016 Editions SMB/AMC

©Aeromed N° 72 JUIN 2016

L'Europe de tous les dangers : les anglo-saxons la désertent puis veulent revenir, leur vote est accepté par les « « dignitaires » » européens, mais quand ici, chez nous, on vote contre, on nous fait savoir que cela n'a aucune espèce d'importance car ce sera : « pour » de toutes façons. Cette Europe qui nous coûte si cher en emplois divers et variés, qui fait la pluie et le beau temps, qui impose et légifère pendant un an sur « oui ou non la fessée. » par exemple ?????? (Entre-autres aberrations et bidouillages financiers). Mais de qui se moque-t-on ?



Notre dame des landes : oui par référendum, non par les opposants, que va-t-il se passer ? Affrontement, démission, assaut de l'armée contre nos propres ressortissants alors que des zones de « non-droit » se multiplient en France et que l'on se contente d'observer sans voir.

Loi travail, l'état durcit le ton, les grévistes en font de même....

La France en a assez de payer pour qui et pour quoi, elle ne le sait même pas.

En fait, tout va bien dans ce bas monde, c'est une affaire qui roule.

Elevons-nous dans les airs pour contempler ce pays d'une certaine hauteur ou fuyons le comme beaucoup déjà l'ont fait, et ils n'ont pas vraiment tort.

Enfin, le soleil et les vacances approchent et tentons d'oublier tout ce b,,,,l

Bon été et à bientôt peut être.

Dr Simone Marie Becco

DIRECTEUR DE PUBLICATION, DE RÉALISATION, DE CONCEPTION : DR SIMONE M. BECCO

Toute utilisation des textes ci après ne peuvent se faire sans le consentement de l'auteur ou de l'éditeur

Publication et édition :AMC/ SMB 24 ch. Savit 31300 Toulouse.. Tel :+33680686234. @mail :simonebecco@yahoo.com

Notes et souvenirs sur l'Aviation militaire avant 1914.

Par le lieutenant-colonel Bellenger

Revue de l'armée de l'air No 107, juin 1938



Je pensais, en rentrant à Vincennes après les manœuvres de 1910, m'y consacrer désormais exclusivement aux études pratiques d'observation d'artillerie et d'armement. Les événements en disposèrent autrement.

Le 28 septembre, au moment où je venais de remettre mon rapport sur les manœuvres au colonel Estienne, celui-ci me dit que, comptant procéder au printemps à des exercices combinés d'artillerie et d'aviation dans les camps de d'instruction, et ayant déjà une installation réalisée à Mourmelon et un projet établi pour Mailly, il me demandait d'aller reconnaître à Sissonne un terrain d'atterrissage assez rapproché des baraquements pour permettre aux aviateurs de vivre avec les officiers des troupes du camp.

Le colonel Estienne estimait absolument indispensable pour l'avenir de l'aviation militaire et sa bonne utilisation aux armées de faire vivre les aviateurs au milieu de leurs camarades des autres armes.



« On ne peut concevoir, me dit-il, que, par la suite, l'Aviation se développe au point de mener à elle seule des opérations autonomes, comme l'envisageait déjà Ader. Mais pour le présent et pour un certain nombre d'années, l'Aviation ne peut être qu'un organe de renseignements mis à la disposition des armes et services existants. L'Aviation, dans l'état où l'on doit raisonnablement en envisager l'emploi dans les prochaines années, aura pour objet de satisfaire les besoins des autres. Elle satisfera d'autant mieux ces besoins qu'elle les connaîtra mieux. Et, de même, l'infanterie, la cavalerie, l'artillerie, l'état-major, utiliseront d'autant mieux l'aviation qu'ils en connaîtront mieux les possibilités et les conditions d'emploi. Or, quel meilleur moyen de parvenir à une connaissance réciproque intime que la vie en commun où chacun extériorise sans y penser ses connaissances spéciales tout au long du jour, et les infuse d'autant mieux à ses auditeurs que la discussion se poursuit librement en dehors du service, chacun présentant à sa guise objections ou remarques ? »

« Les officiers de Vincennes venaient de toutes les armes, continuait le colonel : chacun de nous, participant comme aviateur à des manœuvres, avait l'esprit naturellement porté vers le genre de renseignements qu'il aurait demandé, s'il avait combattu à terre dans son arme. Et nous pouvions déjà constater que notre vie commune nous avait éclairés sans effort, chacun sur les besoins des autres armes. C'était un premier résultat pour nous. Mais il fallait compléter ce résultat en allant au-devant de ceux qui auraient à nous employer, en leur faisant comprendre ce qu'ils pouvaient ou devaient nous demander. Le bon rendement de l'Aviation en temps de guerre ne serait assuré que lorsque, d'une part, les employeurs connaîtraient ses possibilités, et que, d'autre part, nous connaîtrions assez bien leurs besoins pour y donner satisfaction de nous-mêmes, sans attendre des demandes ».

« Ce n'était pas dans une tour d'ivoire, mais bien plutôt dans une maison de verre que l'Aviation devait vivre, pour être parfaitement connue et parfaitement connaître les besoins du reste de l'armée ».

Donc le colonel Estienne voulait réaliser dans les camps d'instruction – et en particulier à Sissonne- des installations favorisant à la fois le travail des aviateurs, et la vie commune entre eux et leurs camarades de toutes armes.



J'exprimai l'intention de me rendre par air à Sissonne pour mieux me rendre compte des conditions aéronautiques et des emplacements repérés sur la carte comme possibles (le principal répondait au nom sympathique de « Mont des oiseaux »). Le colonel me chargea de quelques instructions à transmettre au retour à mes camarades de Mourmelon, et je partis de bonne heure le 29 septembre, comptant rentrer le soir à temps pour un banquet offert par l'Aéro-Club au Palais d'Orsay aux vainqueurs du Circuit de l'Est et aux aviateurs militaires.

Le temps était superbe : mon voyage d'aller, par Soissons et Laon fut excellent et sans histoire. Reçu à bras ouverts par les officiers du camp, je pus, après avoir vérifié que l'emplacement prévu convenait parfaitement, faire, en déjeunant, une première application des théories du colonel Estienne en répondant aux questions de mes hôtes de l'Aviation.

Reparti vers 2h, j'étais une demi-heure après à Mourmelon. Je n'avais pas vu depuis le début d'aout la plupart des camarades qui s'y trouvaient : leurs conversations amicales et la transmission de mes instructions au lieutenant Mailfert qui les commandait me retinrent plus que je ne l'avais prévu : il était 4h30 quand je me remis en route.

Le vent avait fraîchi depuis le matin et m'était à présent franchement contraire. Je ne faisais guère plus de 50 km/h : il me devenait impossible d'arriver avant la nuit, et j'aurais fait demi-tour sans le banquet auquel je tenais à assister.

Pour comble, la pluie me prit près de Meaux : petite pluie fine mais fort gênante à cette époque ou aucun pare-brise ne protégeait contre elle le visage de l'aviateur. Je continuai néanmoins ma route en me guidant sur les lumières qui s'allumaient au sol. Je n'avais aucun moyen d'éclairage à bord et il m'était impossible de lire ma carte. Je n'avais jamais encore volé dans cette région et n'avais qu'une connaissance sommaire des boucles de la Marne entre Lagny et Charenton. La nuit, la brume et la pluie me gênaient de plus en plus. Vint un moment où je ne distinguai plus rien que des lumières éparpillées au milieu d'une masse noire.

Ma provision d'essence devait toucher à l'épuisement sans que j'eusse aucun moyen de le contrôler, et la région était beaucoup plus riche en maisons, arbres, jardins qu'en terrains propices à l'atterrissage, en cas de panne. Aussi, descendu près du sol et voyant sous moi entre deux bandes noires une bande moins sombre qui me parut un chaume de blé, je m'y posais sans hésitation. La bande était étroite, et mon appareil avait roulé vers le bord. En sautant à terre, je me trouvais au milieu de choux superbes qui se balançaient sur de longues tiges ; devant les roues de mon avion était un fossé bordant une route. A quelques pas, je rencontrai et reconnus le monument commémoratif de la bataille de Champigny. Un habitant passait : je le priai de veiller sur mon appareil jusqu'à mon retour de Vincennes avec une équipe de secours.



Il y a bien 7 à 8 km du monument de Champigny au Polygone de la Maison-Blanche à Vincennes. Bien que j'eusse utilisé des moyens de transport les plus rapides que j'avais pu trouver, il ne restait à l'Etablissement d'Aviation qu'un personnel de garde étranger au service.

Il me fallut du temps pour rassembler quelques mécaniciens et les emmener avec une camionnette et notre encombrante remorque pour avions. Il était plus de 9h lorsque je rejoignis mon appareil. Stupeur : des torches s'agitaient sous les ailes, éclairant un rassemblement ou brillaient des casques : les pompiers du lieu, prévenus de la présence de mon avion, avaient jugé bon d'en assurer la garde en uniforme avec des torches ! ... et aussi de s'abriter de la pluie sous les ailes... avec des torches !

Je ne saurais affirmer leur avoir témoigné une profonde reconnaissance de l'intelligente combinaison de ces deux initiatives. Sautant à terre avec mes mécaniciens, je bousculai quelque peu tout ce monde et démontai rapidement les ailes de l'avion. Après quoi, le fuselage chargé dans l'axe de la remorque, et les ailes ficelées sur les côtés, nous reprîmes la route de Vincennes, couverts de boue et trempés par la pluie.

Cependant, le colonel Estienne qui devait, lui aussi, assister au banquet de l'Aéro-Club, m'avait attendu jusqu'à la dernière minute. Craignant qu'il ne fût inquiet, j'allai le demander au Palais d'Orsay avant de rentrer rue de Verneuil, où je logeais chez mon jeune frère. Le colonel arriva très rassuré, et me déclara qu'après ce qu'il m'avait vu faire aux manœuvres, il était persuadé que ce soir-là, comme en toute autre circonstance, je devais me tirer d'affaire !

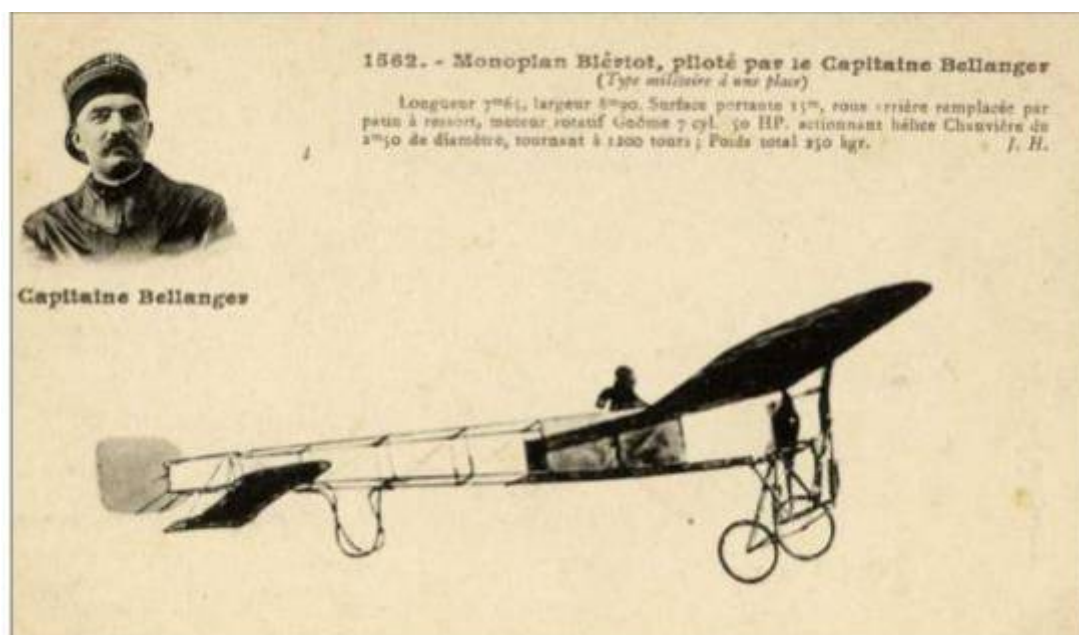
Il considérait comme très honorable la performance que je venais d'accomplir sans l'avoir préméditée : 350 km environ dans la journée, terminés par un atterrissage de nuit sous la pluie sans accident : c'était en effet le vol le plus approchant du record du monde de la distance parcourue en un seul jour sur la campagne, ce record appartenait à Weymann pour le parcours Saint-Cloud-Volvic (près de Clermont-Ferrand), soit 350 km en ligne droite, et 388 en totalisant ses étapes d'escale à escale. Le colonel Estienne tint donc, après m'avoir restauré, à me conduire, tel que j'étais, en combinaison marron, ruisselant d'eau, couvert de boue, jusqu'à la salle du banquet, où mon arrivée fit sensation, mais d'où je m'esquivai rapidement.

Georges Bellenger - Brevet n° 45

Né à Évreux, le 19 septembre 1878, Georges BELLENGER entre à Polytechnique en 1898 et passe par l'École d'Application de Fontainebleau. Sous-lieutenant en 1900, il reçoit les galons de lieutenant au 40e Régiment d'artillerie.

Dès 1904, il s'occupe de la question des moyens d'observation pour le tir au moyen de cerfs-volants montés. Pilote de ballon libre breveté de l'Aéro-Club en 1907 et brevet militaire en 1908, il devient détenteur de la Coupe Antonetti 1908 pour ballons de 600 m³. En 1910, il se classe second dans le Grand Prix des Ballons de l'Aéro-Club de France ; parti de Saint-Cloud, il atterrit dans le Tyrol autrichien. Il gagne dans la même année le Prix de La Vaulx.

Pendant qu'il s'entraîne à l'étude de l'atmosphère en effectuant de nombreuses ascensions, l'aviation commence à prendre son essor. Sur sa demande, le lieutenant Bellenger est désigné pour le service de l'aviation qui va se créer. Il fait son apprentissage à l'école Blériot à Pau, sous la direction d'Alfred Leblanc et obtient le 5 avril 1910, le brevet de pilote aviateur de l'Aéro-Club de France N° 45.



En septembre 1910, le lieutenant Bellanger vole d'Issy à Formerie - 120 km en 1 h 15 - se rendant aux manœuvres de Picardie, où pour la première fois participent des aéroplanes ; il y prend une part des plus actives. Le 9 décembre, il va de Vincennes à Mourmelon à mille mètres d'altitude ; grâce au vent, il accomplit le trajet à près de 122 km-heure.

Le 1er février 1911, le capitaine Bellanger, sur son Blériot, bat de loin tous les records de ville à ville exécutés jusqu'alors, en se rendant de Paris à Pau, en 7 h de vol effectif, et par un temps inclément.

De Pau, il se rend à Mont-de-Marsan, Biarritz et il revient le 1er avril de Pau à Paris.

En 1912, le capitaine Bellanger est chargé de former l'escadrille N° 3 qui est devenue pendant la guerre, la fameuse escadrille des Cigognes. Il organise ensuite et commande le Centre d'aviation d'Avord et se spécialise dans des études d'armement d'avions.

D'après le livre « La guerre du ciel 1914-1918 » de Claude Thollon-Pommerol.

31 Août 1914 : Le capitaine Bellanger, commandant l'aviation de la 6^{ème} armée du général Maunoury et qui dispose de deux escadrilles (REP 15 et MF 16), décèle dès le 2 septembre le changement de direction de l'armée de Von Kluck. Mais le commandant du 2^{ème} bureau, qui possède depuis le 27 août grâce à nos services secrets, les ordres donnés à Von Kluck, ne veut pas croire les rapports qu'on lui fait.

Bellanger a un peu insisté et a fait passer ces informations au général Gallieni, ce qui a donné la bataille de la Marne. L'initiative de Bellanger déplut à d'autres généraux, ce qui lui valut une disgrâce et d'être renvoyé dans l'artillerie.

Images et texte François Delasalle

JOUR DE CHANCE.

20 juin 1968 - Mirage III E n°485

Cela fait maintenant deux mois que je pilote le Mirage III E, chasseur monoplace, et j'ai eu la chance de faire une campagne de tir sur l'avion. Je suis donc qualifié « pilote opérationnel » et autorisé à effectuer, seul, des missions d'interception contre n'importe quel avion qui m'aura été désigné par les organismes de défense aérienne.

C'est le cas aujourd'hui, jour où le ciel est particulièrement nuageux.

J'ai reçu l'ordre de décoller de Nancy pour des interceptions d'entraînement. Je dois rejoindre et combattre un Mirage III biplace de l'escadron d'instruction qui m'a formé quelques mois plus tôt à Dijon. C'est le moment de leur montrer ce que je sais faire et qu'ils ont bien travaillé.



Au décollage, la base des nuages est à moins de 1.000 pieds (300 mètres) et je retrouve le ciel clair, au dessus de la couche, à 34.000 pieds (10.000 mètres). Beau temps, belle mer...Le radar qui me contrôle me donne un cap vers la cible et, après que je l'aie détectée au radar de bord puis à vue, nous engageons le combat. Nous sommes à 45.000 pieds (14.000 mètres) et nous partons en virage serré pour nous faire face, chacun de nous devant essayer de passer derrière l'autre pour pouvoir le filmer dans son viseur.

A cette altitude la pression atmosphérique est faible, le réacteur pousse peu et, pendant les manœuvres à basse vitesse, son alimentation est dégradée par l'incidence des entrées d'air. De plus, si le vol n'est pas parfaitement symétrique, une des entrées d'air peut être masquée par le fuselage. Il est donc vital de réduire le régime du réacteur quand la vitesse descend en dessous de 200 kt (360 km/h), ce qui diminue encore la poussée.

Pendant que je vire serré pour bien me placer par rapport à mon adversaire j'entends, derrière moi, un léger bruit « aérodynamique ». Je suis bien trop occupé par l'autre avion, qui manœuvre mieux que moi, pour prêter attention à ce détail.



Mon problème est de virer serré pour ne pas avoir la photo de mon avion exposée dans la salle d'opérations de l'autre escadron, à Dijon. Pendant ce temps, les avions descendent et, après une ou deux manœuvres un peu serrées, je rentre dans la couche de nuages. Sauvé !

Ailes horizontales, je baisse le nez de l'avion, mets pleins gaz pour reprendre de la vitesse, remonter et essayer de reprendre le combat. Je n'entends pas augmenter le régime du moteur. Je regarde les instruments et je constate que le régime et la température du moteur sont nettement en dessous de ce qu'ils devraient être. La manette des gaz est inefficace. Le réacteur tourne mais ne répond plus, sa poussée est pratiquement nulle.

Le compresseur a « décroché ».

Le problème est bien connu sur Mirage. Pour « raccrocher » le compresseur, il faut placer la manette des gaz sur plein réduit, piquer pour prendre de la vitesse et, vers 300 kt, avancer doucement la manette. Le réacteur est supposé fonctionner à nouveau normalement. C'est ce que je fais plusieurs fois mais, alors que je passe 25.000 pieds, en descente, le moteur ne répond toujours pas.

Face à une telle situation, les consignes sont de couper le réacteur et de faire un rallumage en vol. Ce type d'exercice, dans les nuages et quand on n'a qu'une cinquantaine d'heures de vol sur la machine, ne s'improvise pas.

J'informe le radar qui me contrôle et commence à « perdre » du temps en explications, car le contrôleur demande des détails. Je déleste les circuits électriques. Cette action est indispensable avant de couper le moteur et de voler avec l'énergie électrique fournie par la seule batterie. Quand il ne me reste plus que l'horizon artificiel de secours et un seul poste de radio en fonctionnement, j'en informe le contrôleur et je coupe le réacteur.



Pour rallumer, il faut d'abord bien contrôler à la fois la vitesse de l'avion et le régime du moteur, qui tourne « en moulinet » comme un petit moulin d'enfant dans le vent, avant de brancher le « rallumage ». Cette procédure, qui n'a rien d'exceptionnel et n'est pas particulièrement délicate, n'est pas confortable du tout à mener à bien dans les nuages.

Un paramètre très important doit aussi être pris en compte. C'est l'altitude restante de l'avion. Il est bien connu que, sans la poussée de leur moteur, les avions de chasse sont de vrais fers à repasser et qu'ils volent très mal. C'est faux. Ils volent très bien sans l'aide de leur moteur.

Seulement, ils descendent à une vitesse fantastique. Pour le pilote, concentré sur les instruments qui vont lui permettre de remettre son moteur en marche et qui ne voit pas le sol, ce n'est pas facile à intégrer.

Concentré sur la gestion de la vitesse de l'avion et sur le régime du moteur en moulinet, je réponds spontanément « 10.000 pieds », au contrôleur qui me demande mon altitude.

C'est l'altitude à laquelle je dois m'éjecter, dans les nuages, si je n'ai pas repris le contrôle normal de l'avion. En conséquence, le contrôleur me donne l'ordre de m'éjecter.

J'enregistre le message, le trouve « déplacé » car je vais bientôt rallumer et je coupe le dernier poste radio, pour avoir la paix et en pensant : « ça fera toujours du courant en plus pour les bougies de rallumage ».

Quelques secondes plus tard, toutes les conditions sont réunies pour relancer le moteur. Je branche le rallumage et déclenche le chrono. En moins de dix secondes, le bruit sympathique du réacteur qui recommence à « chanter » se fait entendre. Il tourne normalement et, doucement, je mets pleins gaz. Tranquillement, j'attends 300 kt pour arrêter la descente et commencer à remonter. Au point bas, l'altitude est de 4.500 pieds (1.500 mètres) au dessus de la mer.

Je rebranche la radio et appelle le contrôleur radar. Celui-ci est excité, très tendu et surtout très inquiet. Il me dit :

- C'est bien à vous que j'ai ordonné de s'éjecter ?
- Oui, c'est bien à moi.
- C'est bon, j'arrête les secours. Savez-vous où vous êtes ?
- Non, pas exactement. Je passe 10.000 pieds en montée. Je vais relancer ma centrale gyroscopique et recalcr mon système de navigation.
- J'ai perdu le contact radar sur vous pendant que vous descendiez sur les Vosges. Maintenant, j'ai à nouveau le contact. Vous sortez d'une vallée. Prenez le cap 240 pour rentrer chez vous et surveillez bien vos instruments. Vous avez déjà eu beaucoup de chance pour aujourd'hui.

J'ai eu réellement beaucoup de chance. L'altitude de sécurité à cet endroit est de 6.000 pieds.

Si j'avais percuté le sol, certains auraient pensé que je n'avais pas voulu m'éjecter. En fait, j'étais tellement concentré sur la gestion des paramètres de rallumage, que je n'ai pas du tout assimilé la perte d'altitude. Ma tête était toujours vers 20.000 pieds. Comme je n'ai jamais vu ni l'horizon, ni le sol, le seul avertissement que j'ai reçu était l'ordre d'éjection du contrôleur.

Ce camarade, soucieux de ma survie, était plus conscient que moi de la situation. Son avertissement, qui était un ordre justifié, est arrivé au moment où j'avais obtenu les paramètres de rallumage et je n'en ai pas tenu compte.

C'était vraiment, pour moi, un jour de chance.

DENIS TURINA

PARTIE 2

J'approche de St Dizier et je sors ma phraséologie des grands jours pour appeler le contrôleur militaire de la BA 113.

Les notams m'ont dit que la zone était active mais enfin, nous sommes vendredi et peut être que tout le monde est déjà en week-end.

« Fox Juliet Golf Delta Charly pour St Dizier, bonjours »

très rapidement la réponse arrive. « Saint Dizier bonjours ! »

Bien il y a quelqu'un, ça va m'aider pour avoir la clairance (l'autorisation de passer), car nous savons que la zone est utilisée aujourd'hui par des avions de chasse, des « jaguars ».

« Rappeler en coupant l'axe de piste, Delta Charly ». Pas de problème, j'ai les yeux rivés sur elle.

Je n'ai malheureusement pas de transpondeur qui pourrait faciliter mon identification sur leur radar, et je ne dois pas être bien gros en l'air.

Après mon appel dans les règles en coupant l'axe d'une piste, assez loin de celle-ci, j'entends à la radio « Ah, je vous vois » Je dois donc effectivement être très petit alors !

Je collationne tout ce qui va bien (je répète les instructions reçus pour confirmation) mais j'apprends que ma radio ne déclenche pas bien le répondeur qui doit diffuser un message quand la zone militaire est inactive, quand il n'y a personne à la radio.

Bon je suis bien sûr d'accord pour les manips que l'on me propose de façon à ce qu'un technicien fasse le réglage.

Excusez-moi, je n'ai pas la puissance d'une radio d'avion de chasse !

S'en suit un réel quiproquo du genre « attendez 5 secondes avant d'émettre »

J'attends 5 secondes puis j'appelle pour dire que « j'ai bien entendu le message du répondeur qui dit que la zone n'est pas active »

« Correction Delta Charly, c'est actif aujourd'hui »

« Oui je sais que c'est actif aujourd'hui ! Mais je vous dis ce que j'ai entendu sur le répondeur » etc... etc...

Ah, on ne s'ennuie pas ici !

Les gens en bas sont très cool, professionnels, ils ont compris que je dois encore pratiquer pour perfectionner ma « phraséologie aéronautique » et la voix à la radio respire le calme et la sérénité, ce qui me décontracte réellement, et rompt, pour un temps, mon isolement en l'air

Par contre je surveille plus attentivement encore ma navigation, peut-être qu'en bas ils veulent savoir très précisément quand je sortirais de leur zone. Le radar doit m'arroser copieusement mais ...J'ai besoin de savoir précisément en même temps qu'eux où je suis !

Alors au moment précis de sortie de zone, j'appelle.

« Delta Charly en sortie de zone pour quitter la fréquence. »

Le contrôleur souhaite continuer les manips avec le répondeur pour être sûr de couvrir une zone légèrement supérieure à la normale, au cas où une radio de faible puissance comme la mienne, contacterait la fréquence de la base, et pour être sûr que le répondeur débitera son message dans ce cas.

O.K. continuons encore un peu.

« Delta Charly votre QNH est 1020 vous pouvez maintenant nous quittez, au revoir »

« Delta Charly 1020 Novembre Hôtel je quitte, merci et au revoir »

Je change donc de fréquence pour revenir sur la fréquence générale d'écoute en France, sur « l'Auto-Info » dans notre jargon aéro, afin de continuer mon voyage, tout en recalibrant mon altimètre sur le QNH.

Eh ! Vous ! Pilotes qui passerez dans le coin de Saint Dizier et entendrez le répondeur de la BA113 quand la zone sera inactive, pensez à moi !! Qui ai participé au réglage avec « MA » radio !!

Aller maintenant j'attaque la forêt d'orient, près du lac de Der, enfin quand je dis j'attaque, c'est survoler la lisière, le bord de la forêt d'orient. Malgré tout, je n'aimerais pas avoir une panne moteur ici et je zigzague pour survoler les plus grandes clairières au cas où !

Mais les antiparasites de bougies ondulent gentiment devant moi et ça marche.

C'est vrai que quand on pense au nombre de coups de piston dans le moteur depuis le départ c'est impressionnant ! Surtout au-dessus de la forêt d'orient !

Le chrono et les points de reports (les repères définis d'avance, d'après la carte) confirment que le vent d'Est me pousse un peu plus fort maintenant et d'ailleurs, je sens un peu plus de turbulences.

Par contre, la visibilité est extraordinaire, ce qui ne m'empêchera pas de ne rien voir du terrain ULM de Sommevoire, à l'époque, je n'avais pas beaucoup de donnée fiable sur ce terrain.

J'avais prévu ce crochet sur le parcours en cas de problème, car, comme vous le savez tous, en avion, la ligne droite n'est pas toujours le chemin le plus sûr !

Finalement, Saint Florentin approche, avec son tour de piste à 1500 Pieds. Je n'entends rien en Auto-Info, rien sur la fréquence para (car ici il y a normalement du largage para ...)

St Florentin a disparu de la surface de la terre !

J'ai la photo du terrain grâce à NAV2000, près de mon log de nav, (une sorte de tableau de marche regroupant les différents caps, les fréquences etc... Comme un aide-mémoire en sorte)

La carte VAC (Visual Aéronautique Chart) du terrain est aussi à proximité et enfin, après 1h45 de navigation, je vois arriver le terrain pour une verticale et y découvrir ... Un tracteur !

Oui, un tracteur en train de tondre la piste en herbe semble-t-il !

Voilà peut-être l'explication de l'absence d'avion en l'air.

Bon, ça veut dire que l'herbe est haute et mes appels confirment qu'il n'a personne à la radio du club ni en l'air !

Il faudra donc que je tienne compte de la position du tracteur pour me poser, et m'intégrer pour atterrir quand lui sera tout à l'autre bout du terrain.

STFLORENTIN

CHEU



Un déroutement est peut-être un peu exagéré dans ce cas, le terrain est tellement grand !
Eh oui, ça aurait été trop simple ! Pourquoi quand les autres ont juste à atterrir, avec moi cela devient : atterrir en formation avec un tracteur !
Et pourtant, je n'ai rien vu sur les NOTAM...

En fait, c'est quand même très large ... Si le tracteur parcourt la distance à 20km/h que je me pose à 75km/h, quelle sera la quantité d'essence restant dans mes réservoirs, et l'âge du Capitaine ? ... C'est encore de l'humour !
Ici il y a de la place en largeur, alors aucun problème majeur en vue.

Je pose comme une fleur, normal pour un terrain en herbe me direz-vous ! Sauf que c'est le premier atterrissage sur de l'herbe pour l'avion et je ne l'ai pas encore tester.
Nous avons évoqué le problème, mais il n'a pas été considéré que c'en était un...
L'herbe est effectivement haute, alors que le tracteur entame son « travers piste », la bas tout au bout.
Au moment où je me dirige vers la zone planeur du club, je laisse passer le tracteur devant moi, dans un grand bonjour sympa.
Sympa aussi Didier qui sera là pour me regarder.

Il fait du planeur et moi de l'ULM aujourd'hui, alors, tout va bien entre passionnés des airs, on ne se connaît pas, mais ça n'a aucune espèce d'importance.
J'attendrai Marc 1h, allongé dans l'herbe, au soleil, après la visite post vol et après avoir retiré trois tonnes d'herbe dans les mâchoires de freins...
Un petit coup de fil pour Rose-Marie qui a besoin d'être rassurée, puis à Marc pour le prévenir.

Tout en « mâchouillant » un brin d'herbe, je me pince pour être sûr que je ne rêve pas, j'ai fait la plus longue étape du parcours dans un appareil que j'ai construit, il fait un temps merveilleux, c'est merveilleux !
Malgré tout ce que les esprits chagrins m'avaient dit, les militaires ont été super.
Ils ont compris mes limitations en termes d'expérience, car ce n'est pas mon boulot (malheureusement je dois dire !) de voler, et je reste un amateur, éclairé certes, mais amateur quand même !
Je repense à tout ce qu'on a pu dire sur mon appareil ! Vous savez ces tactiles de terrain qui font le tour de l'appareil en tapotant sur l'entoilage, parce que eux, ils savent.
Ils s'attribuent le droit de toucher avec un air supérieur, étonnés de ne pas trouver de la tôle sous leur main.
« Il est trop court » « il est trop long » « il a trop de surface » « il n'a pas assez de surface » on m'a même conseillé une hélice MONO PALE, vous avez bien lu, mono pale ! Avec une seule pale et un contrepoids de l'autre bout, c'est paraît-il ce qui offre le meilleur rendement ! Il est vrai que l'on en voit partout, sur tous les avions des mono pales ! ...
Le gars en question a défoncé son aile avec son train d'atterrissage un jour de grande chaleur sur la grande piste de Chambley (l'air est plus chaud aux abords d'une piste en béton, ça porte moins, même les modélistes savent ça !) et son premier vol avec passager s'est soldé par beaucoup de choses à recoller.
Mais c'était « un cisaillement de vent » (d'après l'intéressé) la cause évidente !!! Faut la trouver cette excuse à une faute de pilotage ! ... Peut-être qu'avec une mono pale ça ce serait bien passé ? ...

Un constructeur amateur doit aussi, en plus d'être rigoureux lors de la construction, supporter tous ces très bons conseillers, pour qui, tout est toujours facile, ceux qui veulent vous apprendre à respirer comme je dis souvent ...ça fait 57 ans que je respire, mais il y a toujours quelqu'un pour vous enseigner « SA » vérité, sans connaître les deux bouts de vos problèmes à résoudre ! Ce sont des gens sûrs d'eux ...Ces gens-là sont toujours très sûrs d'eux et ont une excuse à tous leurs comportements, me semble-t-il.

Il n'empêche qu'il se pilote très bien mon appareil, avec très peu d'effet induit parasite et ça vaut de l'or.

Il faut être juste et dire que j'ai des amis, des vrais, qui ont été là pour m'encourager et retendre le ressort quand j'en avais marre, parce qu'un projet de construction, c'est long, et j'avais besoin d'eux à ces moments-là.

Un bruit de moteur sur la route...C'est Marc qui arrive, avec l'huile, les bidons d'essence, etc...

Le plein est refait, car je brûle du mélange, nous contrôlons les logs de nav et les cartes concernées par le trajet vers Aubigny sur Néré, la prochaine étape.

Route GPS activée, chrono à zéro, roulage en bout de piste (tondue maintenant) alignement, suivi du décollage sans problème, avec le bruit caractéristique de ce qui reste d'herbe sur les roues.

Dernier survol du tracteur, puis Cap à l'Ouest.

Décollage de Saint Florentin



Ce trajet se passe sans aucun problème, en passant bien au large d'Auxerre, puis verticale Briare. Un peu plus loin, j'aperçois une centrale nucléaire à droite et une centrale nucléaire à gauche. Je regarde si je deviens vert fluo !

Mais non ! Juste de plus en plus de turbulences dont une très sèche qui me sortira la main gauche de la

poignée de gaz.

Diable ! La route est bien cabossée par ici. Quelques rafales par l'arrière rattrapées gentiment « aux pieds », du plaisir quoi.

Pendant un certain temps (après avoir été très fortement secoué au cours d'une leçon un jour d'orage, pourtant assez loin) je craignais beaucoup les turbulences, mais maintenant, ça va.

Ce jour-là, la leçon a été raccourci immédiatement et j'ai compris qu'en plus d'être prudent au départ, il fallait aussi être vigilant pendant tout le vol, les choses peuvent évoluer vite.

Ce jour-là, mon instructeur et moi, nous avons été croisé par un paquet de foin qui montait d'un champ à la verticale, et qui nous en a dit long sur l'ascendance qui nous soulevait

Malgré tous mes efforts d'élève, je n'ai pas réussi à m'extraire de ce courant aérien vertical violent, et c'est mon Instructeur qui a sauvé la situation. Ce sont ces situations dangereuses qui forge un lien particulier entre un élève pilote et son Instructeur !

Ne dite jamais de mal de l'Instructeur d'un pilote, ça a été, pendant un moment de son existence de pilote, celui qui lui a permis de réaliser son rêve d'Icare et aussi qui lui a parfois sauvé la vie.

Sans lui, qui sacrifie bénévolement tous ses dimanches à ses élèves, qui accepte les réactions parfois bizarres et dangereuses des élèves, sans lui pour corriger les erreurs, rien n'est possible.

Bon, maintenant, Aubigny doit être très proche.

Finalement, je reconnais « la forêt » d'après mes photos aériennes de terrain.



Le terrain d'Aubigny sur Néré

La forêt, c'est une chose, mais le terrain, c'en est une autre ... Cette piste est littéralement enchâssée dans les bois en une belle bande goudronnée de mille mètres de long, et je la découvre au dernier moment, juste avant la vent arrière qui m'amène naturellement dans le sens où il y a le plus de turbulences à l'atterrissage, à cause précisément des arbres !

La carte VAC le précise d'ailleurs « A l'atterrissage au QFU 06, risques de turbulence peu avant le seuil. » Comme j'ai été bien secoué en fin de ce trajet, un peu plus, un peu moins, c'est pas grave je vais juste majorer un peu ma vitesse en prenant une pente de descente un peu plus forte, comme ça, je resterais moins longtemps dans les rouleaux créés par les arbres au seuil de piste 06 (60° par rapport au Nord magnétique).

Ça marche, et me voilà en train de rouler et de décélérer sur cette belle piste sans taxiway, tout en ouvrant tout grand la porte de l'habitacle.

Je me gare « là où ça va bien » sur le parking et je descends tranquillement ... Pas un chat !

Au bout d'un petit moment, quelqu'un arrive de je ne sais où, avec une aide respiratoire en bandoulière, je veux dire par là une bouteille d'oxygène médicale. Très sympa, il me dit qu'il m'a entendu arrivée avec mes annonces radio.

Il doit être 14 h et je commence à être crevé. Je n'ai rien mangé ni bu depuis ce matin, mais j'ai le cerveau ailleurs et je n'arrive pas à avoir envie de quelque chose pour mon estomac !

J'attends Marc tranquillement, après lui avoir téléphoné, car je sais qu'il détermine une heure de posé probable et je sais qu'il s'inquiète une fois l'heure passée.

Il me dira plus tard son sentiment que « les dés sont jetés » quand je décolle pour une étape, car, lui ne sait plus rien de ce qu'il se passe en vol.



Marc en vol près des Alpes

C'est très stressant dira-t-il plus tard de savoir l'heure prévue d'arrivée et d'attendre les minutes qui suivent, que le téléphone sonne.

J'aimerais atteindre Loudun dans le milieu de l'après-midi, mais depuis le départ c'est beaucoup plus long que prévu, car nous n'avons pas intégré le temps d'attente de la voiture qui transporte les bidons et l'huile pour faire le mélange carburant. Marc doit s'arrêter dans une station pour le carburant, et moi je vole en ligne droite, il n'y a pas de panneaux « stop » là-haut !

Je connais quelqu'un qui vole en montgolfière. Pour une montgolfière qui vole à 5 km/h le véhicule qui la suit doit rouler à une moyenne de 60km/h à cause du circuit routier ...

Enfin, pour l'instant, je suis vraiment crevé malgré tout ...

Si la météo est bonne pour le lendemain, je dors ici et je finirai cette traversée de la France demain Marc arrive finalement une bonne heure après moi et je lui fais part de tout ça ! Il n'y a pas photo, un pilote fatigué est en danger en avion ! Et le seul remède, c'est : Se reposer et dormir.

On finira demain ! Puisque demain, il doit faire très très beau sur toute la France ... Mal m'en a pris, (et je le découvrirai demain !)

Donc le beau temps est confirmé et le vent d'Est aussi, en attendant, comme il n'y a pas de place dans le hangar, nous préparons l'avion tranquillement pour la nuit, en commençant par une recherche de piquets pour faire un ancrage au sol, (pour l'attacher).

Amarré pour la nuit derrière le hangar



Ensuite, c'est un bon marteau qu'il nous faut car, vu les piquets que l'on a trouvés, il va falloir taper dur !

Nous flânon un peu, quand arrivent trois avions Suisse qui font leur tour de France.

Il y a un piper J3 qui attire toute notre attention, en effet, il croise à la même vitesse que le miens et son côté rustique me plaît beaucoup.

Après renseignements, on prend la voiture pour aller jusqu'au centre d'Aubigny et nous trouvons l'hôtel conseillé par l'aéroclub. Deux chambres réservées plus tard, nous buvons quelque chose et nous voilà de retour à l'aéroclub !

Pas mal de gens tournent autour du zinc et nous demandons au président du club, arrivé d'un terrain des environs, où sera la bonne place pour amarrer notre avion.

Comme le capot n'est pas encore construit, le moteur est à l'air libre et nous l'emmailotons avec des grands sacs poubelle blancs ! Nous savons que la rosée du matin n'est pas la meilleure chose pour des bobines d'allumages.

Débriefing de la journée, prévision du lendemain, voilà ce qui nous reste à penser pour ce soir ...

Nous découvrirons que l'hôtel est « sportif », il y a une boîte de nuit au rez-de-chaussée et une fenêtre de ma chambre n'a plus de joint ! Bonjour le bruit ! Mon tee-shirt servira à colmater la fenêtre ...

Le bruit se calme vers 2h du matin, pour reprendre de plus belle dans la rue où ça se bagarre !!

Le lendemain matin, pas reposés du tout, nous attendrons longtemps les propriétaires « qui devaient être là de bonne heure » !

Tu parles ! Des charlots oui ! Nous ne partons pas sans payer uniquement à cause de l'aéroclub d'Aubigny qui risque d'avoir des histoires à cause de nous, car tout le monde à l'hôtel sait que nous venons de l'aéroclub !

Décision est prise d'aller au terrain préparer l'avion, pour ensuite revenir râler et payer l'hôtel. Alors, nous voilà partis débâcher l'avion (rappelez-vous, il n'y a pas de capot !) En chemin, nous ne pouvons-nous empêcher Marc et moi de remarquer le bleu du ciel qui pâlit doucement, ce que nous mettons sur le compte du soleil qui monte dans cette belle matinée sans aucun souffle de vent. La rosée du matin a recouvert tout l'avion et un nettoyage sérieux s'impose, puis l'appareil est ramené vers le parking du Club.

J'ai un regard persistant vers l'Est, dans le sens où je vais décoller, je me demande simplement, par précaution, si je pourrais me vacher un peu plus loin, en cas de problème au décollage o si la forêt continue encore ...En trainant dans les locaux de l'aéroclub, je découvre, bien encadrée et bien fixée au mur, une photo qui me rassure, celle du terrain vu du ciel. Derrière la ligne des arbres, la forêt se termine par un grand champ que je n'ai pas pris en compte en arrivant.

Ce sera un problème de moins.

Aller, retour vers cet hôtel miteux et après avoir tenté vainement une réduction, je paye la note sans demander mon reste ! Par un effet du hasard, je n'ai que la facture d'une seule chambre sur les deux réservées...Pour un taulier qui ne voulait pas me faire de réduction !!! Ça fait 50%, Justice est faite !!!

Sur la route, désormais familière du retour au terrain, il est impossible de ne pas remarquer la brume qui filtre à travers les arbres du bas-côté ; ça ce bouche doucement et le ciel cède sa couleur bleu pâle pour laisser place à un blanc laiteux. A la lisière des pistes, la visibilité s'est totalement dégradée et ce n'est plus « volable selon les règles VFR (selon les règles du vol à vue), il va falloir attendre...Les trois pilotes Suisses attendent eux aussi, les bras croisés, près de leurs avions, immobilisés comme nous. Le brouillard est léger mais présent à environ 50 m d'altitude et, c'est insuffisant pour que tout le monde puisse repartir.



Le temps à 14h

Au loin, un bruit de moteur se fait entendre, très lointain d'abord puis mêlé à un bruit saccadé de plus en plus distinct, pas de doute, il s'agit d'un hélico. Et c'est bien ça, un petit Robinson, très petit hélicoptère à moteur à piston navigue à ras des arbres pour rejoindre le terrain.

Le pilote pose sa machine près de la pompe à essence 100LL et descend rapidement pour faire le plein de son petit réservoir. Il semble particulièrement pressé !

Son passager, après avoir maladroitement retiré son casque radio, s'extrait difficilement de l'appareil pour se diriger droit vers la lisière de la forêt, il est blême et doit satisfaire d'urgence un besoin naturel !

Après coup, tout le monde reconnaît un animateur télé connu d'une émission encore plus connue, où l'on manipule des chiffres et des lettres ...Bref, restons discret...

A SUIVRE/...///

JACQUES FOUCHER

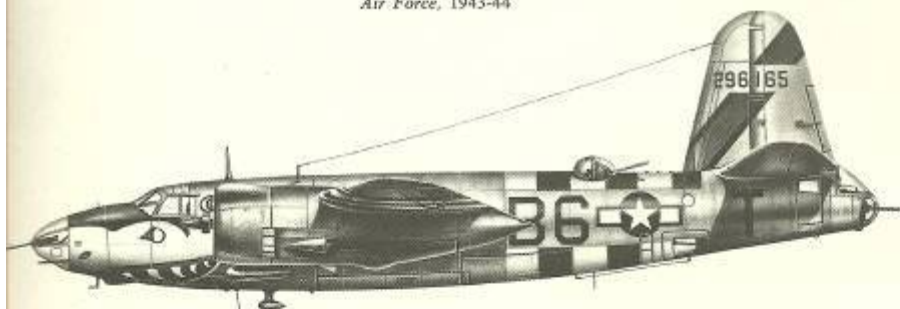
Les bombardiers américains



△ North American B-25C-10 Mitchell, 487th Squadron, 340th Bombardment Group, 12th Army Air Force, basé à Catane (Sicile) en septembre 1943



△ Douglas A-20G-20 Havoc, bombardier d'attaque, 9th Army Air Force, 1943-44



△ Martin B-26B-55 Marauder, 397th Bombardment Group, 9th Army Air Force



△ Boeing B-17G-25 Flying Fortress, 305th Bombardment Group, 1st Air Division, 8th Army Air Force



△ Consolidated B-24J-105 Liberator, 392nd Bombardment Group, 2nd Air Division, 14th Combat Wing, 1943

Les chasseurs soviétiques



△ Polikarpov I-16, Type 24, avec l'inscription « Vive Staline! », opérant dans le secteur central du front, été 1941



△ Yakovlev Yak-3, avion de Serge Lougaski, héros de l'Union soviétique combattant dans le secteur central du front en 1944



△ LaGG-3, un chasseur qui opéra surtout en Ukraine, l'été 1942



△ Mikoyan-Gourevitch MiG-3, 34^e régiment d'aviation de chasse, basé à Vnoukovo, secteur ouest de la région de Moscou, durant l'hiver 41-42. L'inscription sous le cockpit proclame : « Vive la patrie »



△ Lavochkine La-7, du 18^e régiment de chasseurs de la Garde, secteur nord du front, en 1944

Les chasseurs américains



△ North American P-51B-15 Mustang, 334th Squadron, 4th Fighter Group, 8th Army Air Force, basé à Debden en 1944



△ Northrop P-61A-5 Black Widow, 422nd Night Fighter Squadron, 9th Army Air Force, basé à Scorton en 1944



△ Bell P-39L Airacobra, 91st Squadron, 81st Fighter Group, 1943



△ Lockheed P-38H-5 Lightning, 38th Squadron, 55th Fighter Group, 8th Army Air Force, Nuthampstead, octobre 1943



△ Republic P-47D-25 Thunderbolt, 352nd Squadron, 353rd Fighter Group, 8th Army Air Corps, basé à Raydon, en Grande-Bretagne, à partir de l'été 1944

Exposé sur les qualités de vol de l'avion supersonique
Présenté par le Lt Col Franchi, du CEV

Au

Symposium du Transport Supersonique de Londres

Organisé du 12 au 14 novembre 1963

Par la Fédération International des Associations de Pilotes de Ligne (IFALPA)

Dans leur mémorandum adressé aux conférenciers, les organisateurs de ce symposium ont demandé à MM Auty, Tymczyszczym et moi-même de présenter les problèmes liés aux caractéristiques de vol de l'avion de transport supersonique en leur précisant de ne retenir que les particularités qui présentent quelque chose de nouveau par rapport à ce que les pilotes de ligne connaissent déjà bien sur les transport à réaction classiques.



Conséquence de l'inévitable partage des trois exposés de ce vaste sujet, l'objet de cette communication est d'aborder les caractéristiques de vol à partir du transsonique, et même, compte tenu du grand nombre de questions posées dans ce même mémorandum et se rapportant au pilotage, de n'aborder que les problèmes de qualités de vol, c'est-à-dire l'étude des moyens d'imposer une trajectoire à un avion et l'étude de son comportement sur cette trajectoire, à partir du stade où l'a laissée l'aviation commerciale, à relativement basse altitude (tropopause) et à la porte du transsonique.

Venant d'un pilote s'adressant à des pilotes, ce qui suit n'a pas prétention d'être un exposé de mécanique du vol.

Cependant, même pour décrire et analyser des phénomènes constatés par le pilote, il sera fait appel à une terminologie technique : ceci constitue d'abord une solution de facilité et de routine, mais a surtout l'avantage de représenter le moyen le plus sûr d'appeler les choses par leur nom.

1. RAPPEL DE TERMINOLOGIE :

L'étude des qualités de vol observe traditionnellement une distinction entre la stabilité, c'est-à-dire la façon dont l'équilibre est conservé et la maniabilité, c'est-à-dire le moyen de modifier cet état d'équilibre au moyen de commandes de vol.

La stabilité est à son tour séparée en stabilité statique, définie par un moment de rappel et en stabilité dynamique, caractérisée par la façon de revenir, ou de ne pas revenir, à la position d'équilibre.

Enfin, les principaux mouvements sont aussi séparés en deux grands ensembles, suivant l'axe longitudinal d'une part et les axes transversaux roulis et lacet d'autre part.

2. MOUVEMENT LONGITUDINAL

Sur avion supersonique comme sur tous les avions, le mouvement longitudinal est contrôlé par la gouverne de profondeur dont le rôle est :

- d'assurer l'équilibre entre tous les moments aérodynamiques qui s'exercent sur l'avion
- de produire, sur une action du pilote, le mouvement désiré en introduisant un moment supplémentaire s'opposant aux couples d'inertie.

Tous les moments aérodynamiques évoluent avec le nombre de Mach à partir du transsonique. En raison de leurs répercussions sur les caractéristiques longitudinales, il est utile d'observer les variations des plus importants coefficients aérodynamiques.

- Le moment de tangage dû à l'incidence rappel, croit en supersonique donc meilleure tenue à la rafale.
- Le moment de tangage dû au braquage de la gouverne, c'est à dire l'efficacité, augmente en transsonique et tombe en supersonique.

3. STABILITÉ LONGITUDINALE STATIQUE

Considérée manche dit bloqué, puisque tous les avions envisagés sont dotés de servocommandes. Cette stabilité est définie par le rapport entre le mouvement de rappel et l'écart initial ; elle est mesurée par le déplacement de la gouverne en fonction de la portance.

En supersonique, à cause du recul du foyer et de la diminution de l'efficacité de la gouverne, cette courbe a une pente fortement négative, c'est-à-dire que le manche recule lorsque la vitesse augmente.

Comme, par ailleurs, la position d'équilibre du manche à Mach constant, recule avec l'altitude, on arrive à définir, pour un centrage donné, un plafond de vol en palier, qu'il ne faut pas confondre avec le plafond de sustentation à $CzM2$ max des voilures subsoniques.

Cette caractéristique n'apporte pas de gêne particulière au pilotage en supersonique ; il est cependant désagréable, au voisinage du plafond de tenir le palier avec une commande à fond à cabrer.

Sur les avions dont la mission le permet, un déplacement du centrage adéquat vers l'arrière ramène la gouverne dans le profil, ce qui diminue considérablement la trainée.

4. STABILITÉ EN MANŒUVRE

Caractérisée par la courbe de braquage de la gouverne en fonction du facteur de charge.

Les braquages d'équilibre pour une portance donnée reculent considérablement avec le Mach.

Les braquages par G croissent également considérablement avec l'altitude. Par exemple, à même vitesse 480kt, les braquages par G d'un avion delta, peuvent être entre 50.000 pieds et 10.000 pieds dans un rapport de 1 à 28.



Cette particularité est fâcheuse dans les retours en subsonique sous facteur de charge parce que la reprise d'efficacité se situe en transsonique, zone où l'amortissement est précisément le moins bon :

Sur les bombardiers et transporteurs, les problèmes d'évolutions se posent moins, mais les risques liés à une erreur de centrage (panne de transfert) seront les plus critiques dans cette phase de retour en subsonique en raison des faibles facteurs de charge supportés par la structure.

5. MANIABILITÉ

Sur les avions, munis de servocommandes, les efforts au manche sont fonctions, par l'intermédiaire de systèmes de restitution d'efforts, des braquages de gouverne. Lorsque le moment de charnière des gouvernes est tel que les vérins exercent leur effort maximum, le braquage ne peut être augmenté.

6. LONGITUDINALE DYNAMIQUE

Lorsque l'avion est en mouvement, les moments d'inertie sont introduits dans les équations du vol. De ces équilibres résultent les deux mouvements oscillatoires déjà connus :

- l'oscillation longue période, de 20 à 50 secondes, où, en gros, la vitesse, l'altitude et l'assiette oscillent à incidence constante, n'est généralement pas gênante, si ce n'est que par la difficulté à trimmer. Elle n'est mentionnée ici qu'en raison de son caractère aggravé au second régime, régime probable d'approche sur transport à voilure delta.

- l'oscillation dite d'incidence à vitesse constante, à courte période, apparaît mieux dans les domaines d'amortissement réduit, c'est-à-dire en transsonique et à Mach élevé, à haute altitude. Cette oscillation doit être amortie par des amortisseurs dont les gains sont automatiquement modifiés en fonction de l'altitude et du Mach.

7. OSCILLATION D'INCIDENCE PILOTÉE

C'est le résultat d'une intervention du pilote pour amortir un mouvement de tangage pour des périodes voisines de la seconde. Son action inadaptée en amplitude et en déphasage peut mener à une divergence catastrophique si la commande de profondeur est hypersensible, trop efficace et l'amortissement faible.

Cette résonance pilote-avion dépend de la forme de la réponse de l'avion à un mouvement oscillatoire de la gouverne, de la réalisation de la profondeur et de l'amortissement manche libre, c'est-à-dire de la tendance à osciller de la timonerie par un mauvais équilibrage.

8. MOUVEMENT TRANSVERSAL

Ce mouvement est composé de deux mouvements indissociables le roulis et le lacet, sur lesquels agit le dérapage. Les caractéristiques de ces mouvements dépendent de l'évolution des coefficients aérodynamiques avec le Mach et l'altitude.

Les principaux sont :

- Le moment de roulis dû au gauchissement, l'efficacité, qui diminue avec le Mach
- Le moment de lacet dû au dérapage, la stabilité de route, qui diminue franchement avec le Mach
- Le moment de roulis dû à la vitesse de roulis, amortissement, diminue avec le Mach
- Le moment de lacet dû au lacet, amortissement, diminue.

9. STABILITÉ TRANSVERSALE DYNAMIQUE

La stabilité transversale statique n'offrant aucun intérêt pour le pilote, il faut s'en tenir aux trois mouvements de la stabilité dynamique :

- Le roulis pur : ne présente pas de difficulté ; l'efficacité est diminuée en supersonique mais largement suffisante
- Le mode spirale : n'a pas de raison d'être différent
- Le roulis hollandais : bien connu des pilotes de B 707. Les caractéristiques du mouvement, période d'amortissement et rapport roulis-lacet évoluent peu avec le Mach mais beaucoup avec l'altitude, or les deux sont souvent liés. L'amortissement est fortement diminué, le rapport roulis-lacet augmenté, d'où la nécessité d'un bon amortissement de lacet, peut-être même d'un amortisseur de roulis.

10. COUPLAGE PAR INERTIE

Mérite d'être signalé par la possibilité d'une limitation de braquage en gauchissement, qui à Mach constant ne perd pas d'efficacité en altitude.

Rencontré sur les avions expérimentaux et quelques avions de combat, il consiste en un couplage gyroscopique qui en agissant sur les axes de tangage et de lacet, entraîne des variations importantes d'incidence et de dérapage : l'avion part en divergence sur l'axe dont la stabilité s'annule la première.

CONCLUSION

Pour effacer au niveau du pilote dans la cabine les aspects inhabituels, gênants ou dangereux de tel ou tel phénomène, de nombreux dispositifs existent, généralement adaptés à la mission principale de l'avion auquel ils sont destinés.

Sur un intercepteur tout-temps, Il a par exemple été installé un système assurant une stabilisation d'assiette manche libre, un amortissement et des efforts par G homogènes dans tout le domaine de vol.

Le but de cet exposé était de montrer les phénomènes non déguisés. Ils ne présentent jamais de difficulté insurmontable et il est certain que le pilotage de l'avion de transport supersonique, même sans l'assistance des boîtes noires, sera relativement simple, à condition de connaître le comment et le pourquoi des choses.



MILLE ET UN USAGE D'UN AVION (SUITE N° 3)

Par RENE TOUSSAINT

11. TELESCOPE

Les télescopes installés au sol sont perturbés par les lumières ambiantes et la présence de vapeur d'eau et de poussières dans l'air. C'est pour ces raisons qu'ils sont souvent installés au sommet de montagnes et dans des endroits inhabités. Mais cela ne suffit pas toujours pour s'affranchir des nuages. D'où l'idée d'installer ces optiques à bord d'un avion, capable de voler au-dessus de tout ça, vers 13.000 mètres d'altitude.



Le prototype du Concorde a porté à Mach 2 au-dessus de l'Afrique un petit télescope et divers moyens d'observation lors de l'éclipse du soleil le 30 juin 1973. Ceci a permis de doubler le temps d'observation par rapport à une station au sol jusqu'à 80 minutes, mais aussi de faire des observations du bord de l'éclipse sous un angle inhabituel.

La NASA a installé un premier dispositif en 1974 à bord du prototype du cargo militaire Lockheed C 141. Pour le remplacer la NASA exploite depuis 2010 un Boeing 747 SP, qui porte un télescope dans la partie arrière du fuselage. Cette zone n'est pas pressurisée et une porte coulissant sur le dos du fuselage permet la visée directe des astres. Rassurez-vous, les observateurs sont installés au chaud dans la partie avant du fuselage.

12. BOMBARDIER D'EAU



Gros plan sur les réservoirs d'eau ajoutés sous le ventre d'un DC 10. Dans l'imagerie populaire, bombardier d'eau = Canadair. Ce qui est inexact. De nombreux autres avions ont été adaptés pour ce rôle, du petit monomoteur d'épandage agricole au B 747 ! Anciens bombardiers de la 2^e guerre mondiale, ex-transports militaires, ex avions embarqués, anciens avions de ligne de toute taille....

La Sécurité Civile française a par exemple exploité plusieurs Douglas DC 6 modifiés entre 1979 et 1990. Leur rôle n'était d'ailleurs pas l'attaque directe des feux, mais la pose de barrages destinés à arrêter la progression des flammes. Ils ont été remplacés par des Fokker 27, puis des DHC 8.

Sur tous ces avions, la transformation suit les mêmes lignes : dépose de tout l'aménagement de la cabine, installation de réservoirs carénés sous la partie centrale du fuselage avec des portes à ouverture rapide, d'un système de remplissage sous pression des réservoirs d'eau et pose de renforts à la jonction des ailes et du fuselage. Même si un avion de ligne est capable de supporter -1g et +2.5 g, ce n'est pas toujours à la masse maximum et certainement pas à chaque vol. Les avions se fatiguent donc très vite dans ce genre de mission.

Le record de taille est détenu par un B 747, capable d'emporter 77 tonnes d'eau. Il est suivi par un Douglas DC 10 capable de 45 tonnes.



13. HOPITAL VOLANT

La rapidité des avions les placent idéalement pour transporter des blessés ou des malades vers des hôpitaux éloignés. Les premiers avions d'évacuation sanitaire sont d'ailleurs apparus en 1921 pour transporter des blessés vers les hôpitaux au Maroc. Plus près de nous, un projet de Caravelle aménagée avec 39 civières.

L'armée de l'air américaine a récemment retiré du service des DC 9 aménagés pour l'évacuation des militaires d'Europe et du Moyen-Orient vers des hôpitaux installés en Allemagne. L'armée de l'air dispose d'une capacité similaire, appelée « Morphée », installable à bord des C 135. Tandis que l'Allemagne a équipé ainsi certains de ses A310.

L'étape suivante a été d'installer un hôpital à bord d'un avion, afin de l'amener au plus près du besoin lors d'une catastrophe naturelle par exemple. Un Lockheed 1011 Tristar a été utilisé dans ce rôle par une fondation américaine entre 1996 et 2000, avant de cesser de fonctionner, faute de financement. La solution est sans doute de transporter par avion-cargo un hôpital de campagne composé de tentes et de containers aménagés, plutôt que d'immobiliser longuement un avion.



Beaucoup plus spécialisés, un avion a été modifié comme clinique ophtalmologique par la fondation ORBIS. Il se déplace vers les pays ne disposant pas de l'infrastructure nécessaire, servant à la fois pour les opérations et la formation du personnel médical de ces pays. Un premier avion, un Douglas DC 8 a servi entre 1982 et 1990, avant de rejoindre le musée chinois d'aviation à Beijing. Il a été remplacé par un avion plus gros, un Douglas DC 10, toujours en activité.

14. TRANSMISSION VERS LES SOUS-MARINS

Les sous-marins lance-missile nucléaires (les cavaliers de l'apocalypse) naviguent en permanence sous les mers du globe. Il faut pouvoir les contacter rapidement si on a besoin d'eux, mais les ondes radio courantes se propagent mal dans l'eau. Les seules qui passent sont des ondes très basses fréquences. Le signal peut être envoyé par une station au sol, mais en cas de conflit celle-ci constituerait une cible prioritaire pour l'adversaire.

Ce sont des avions qui sont utilisés pour assurer une redondance. Grande longueur d'onde = grande longueur d'antenne, qui doit être verticale pour que les ondes pénètrent dans l'eau. Les avions se mettent en virage et déroulent donc deux antennes longues de 8600 et 1300 m, terminées par des lests. Ils peuvent alors transmettre le signal.

Après avoir utilisé des transports militaires Lockheed C 130, les USA mettent en œuvre 16 exemplaires d'une autre version du B 707 depuis 1989. Du côté russe, ce sont des avions cargos Ilyushin 76 qui remplissent cette mission apocalyptique.

15. BANCS D'ESSAIS

Avant d'être installés sur avions, les équipements électroniques et les moteurs subissent de nombreux essais sur des bancs au sol. Puis il faut aller les essayer en conditions réelles, car le plus sophistiqué des bancs d'essai ne reproduira jamais tout : variation de gravité, accélérations, vibrations, influence de la lune (sur les radars), virages, variation d'alimentation électrique.... Et pour les moteurs : le givrage, les variations de température, les commandes plus ou moins brutales des pilotes...

Bien entendu pas question de faire voler un équipement ou un moteur nouveau sur un nouvel avion. On passe donc sagement par un mulet. Celui-ci reçoit des supports extérieurs pour accrocher les capteurs (radar, antenne...), des renforts s'il s'agit de moteurs particulièrement lourds, une alimentation électrique dédiée à l'installation d'essai, des armoires électroniques dans la cabine pour abriter les équipements prototypes à essayer, des consoles pour les ingénieurs surveillant le programme, des antennes de transmission des données vers le sol...

Thales, maintenant Safran, a acheté un Douglas DC 9 d'occasion et l'a basé à Bordeaux pour essayer en vol ses équipements de bord. La même entreprise a acquis récemment un A320 d'occasion pour essayer un système de roulage des avions sans utiliser leurs moteurs, mais en entraînant les roues des trains d'atterrissages principaux avec des moteurs hydrauliques. Cet avion est basé à Blagnac et vole occasionnellement pour aller dans les salons aéronautiques. Sa démonstration se fait ensuite silencieusement au sol, à la grande perplexité du public.

Beaucoup plus bruyant et destructeur, en 1993-1994, la NASA a modifié un Convaire 990 en lui greffant sous le ventre un train d'atterrissage de la Navette Spatiale. Le posé s'effectuait à grande vitesse puis ce 4^e train était abaissé par des vérins hydrauliques jusqu'à supporter pratiquement la totalité du poids de l'avion. Puis dérapages, freinage... et finalement remontée du train en essai. Bien évidemment ces expérimentations se déroulaient sur les grandes pistes de la base d'Edwards (Californie) ou sur le désert voisin.

Le Centre d'Essais en Vol a utilisé des Caravelle et des Mystère 20, avant de mettre récemment en service un Fokker 100 profondément modifié pour les essais des équipements du Rafale, avec un nez digne de Cyrano. Pour les essais du chasseur F 22, Boeing avait doté le prototype du B 757 d'une aile sur le dos du fuselage, abritant différentes antennes du chasseur dans la même position relative qu'à bord de l'avion de combat.

En 1972 la SNECMA a acheté une Caravelle d'occasion pour essayer successivement deux moteurs : le M 53 destiné au Mirage 2000 et en 1977 le CFM 56 destiné à terme aux A320 et A340. Si le premier moteur présentait un encombrement et une poussée assez voisins du Rolls-Royce Avon d'origine, le deuxième était abrité dans une nacelle dont le diamètre avoisinait celui du fuselage de Caravelle !

Quant à la poussée elle passait de 6 tonnes à 10. Sans doute pas un avion simple à piloter. Différents B 747 ont été utilisés par les motoristes étrangers General Electric, Pratt & Whitney et Rolls-Royce.

Airbus utilise les différents prototypes pour tester de nouveaux matériels. Ainsi le prototype de l'A320 a servi à :

- des essais pour la famille A320 comme le moteur IAE en 1988 ou différents équipements (TCAS, EGPWS, GPS...) qui serviront également à la famille A330 / A340 et à l'A380
- mais aussi des essais plus généraux comme celui d'une dérive à écoulement laminaire en 1998, ce qui amène une réduction de traînée,
- Egalement vers 1998 il porte des riblets : sorte de peau de requin, faite de films adhésifs avec de minuscules rainures apposés sur le fuselage pour en diminuer le frottement,
- Essai d'un système injectant du gaz carbonique dans les réservoirs pour diminuer les risques d'incendie,
- En 2004, essai d'une tuyère d'éjection à chevrons pour tenter de diminuer le bruit des gaz du cœur du réacteur, restée sans suite car n'apportant aucune amélioration
- En 2005, vols avec une entrée d'air à la lèvre inférieure proéminente, pour diminuer le bruit perçu depuis le sol des moteurs CFM. Essai concluant,
- En avril 2006, le prototype, revêtu des nouvelles couleurs d'Airbus a démarré une nouvelle campagne d'essais avec de grand winglets pour diminuer encore la consommation de carburant. Ces winglets sont installés sur les nouveaux avions depuis 2012 et équipent également l'A320neo.



Le premier A340 a validé un système de mesure des données pour mieux connaître l'atmosphère dans des zones peu survolées (programme MOZAIC), les approches guidées par GPS...

- Moteurs : Le prototype de l'A340 a volé en juillet 2000 avec un moteur No 2 beaucoup plus gros que les trois autres. Aérophagie ? Non, il a essayé en conditions réelles le nouveau moteur de l'A340-600, monté sur un mat de type A330. La différence de masse est compensée par le remplissage dissymétrique des réservoirs de carburant dans l'aile. Les essais se sont déroulés de manière satisfaisante et l'A340 a ensuite repris une apparence normale. En avril – août 2005, il a essayé de la même manière le moteur de l'A380, encore plus gros, et qui frôlait vraiment le sol au roulage et lors de l'atterrissage, malgré son montage sur un mat spécial qui le portait le plus près possible de l'aile.

- A340-300 Awiator : Le prototype A340 a participé au programme de recherche AWIATOR (Aircraft WIng with Advanced Technology OpeRation = Aile d'avion fonctionnant avec une technologie avancée) afin de trouver des moyens de réduire les turbulences de sillage, la traînée, le bruit et la consommation ; ainsi que d'autres technologies qui pourront être appliquées aux futurs programmes Airbus. Le programme a démarré en juillet 2002. Il essaye des winglets agrandis, des aérofreins internes modifiés, des détecteurs de turbulences ainsi que différents dispositifs pour réduire les turbulences de sillage. Une partie du financement provient de l'Union Européenne. Le but principal de ce programme est d'augmenter la portance et de réduire le bruit. La première série d'essais en 2003 a évalué le Mini-TED (Trailing Edge Device) une bande métallique mince fixée sur les volets extérieurs. Les essais se sont poursuivis fin 2005 et début 2006 avec un mini-TED de plus grande taille, réglable et réalisé en matériaux composites, fixé sur les volets intérieurs. La phase finale durant la seconde moitié de 2006 a porté sur l'essai de l'ensemble des dispositifs sur les volets intérieurs et extérieurs.

En 2006 également, mesure des turbulences de sillage dans le cadre de la certification de l'A380. Le prototype avait également été pressenti pour recevoir au bout du nez un moteur de l'A400M.

Au début de 2008, le prototype de l'A340-600 essaye sur le moteur No 3 un dispositif baptisé LINFaN Low Interior Noise Fan Nozzle (Tuyère de soufflante à faible bruit intérieur), destiné à diminuer le bruit du moteur et celui de la soufflante en particulier. L'arrière de l'avion porte de nombreux microphones afin de mesurer le gain de bruit apporté par ce système.

Quelques mois plus tard, à l'automne, le même avion porte en position 2 avec une très large garde au sol, un moteur PW 1000G qui équipera l'A320neo. Une particularité de ce moteur est sa soufflante équipée d'un réducteur pour en améliorer l'efficacité, diminuer le bruit et la consommation, comme le moteur Superfan de l'avant-projet de l'A340.

Quant au moteur de l'A350, il a été essayé sur un A380, avec ici aussi une garde au sol conséquente.

16. RECHERCHE METEOROLOGIQUE

Les masses d'air autour de nous sont complexes et leurs mouvements semblent parfois imprévisibles. Afin de mieux les connaître, quoi de mieux qu'un avion qui va aller les mesurer en détail dans toute une tranche d'altitude ? Plus haut il ne reste que le ballon-sonde, mais qui fera une mesure ponctuelle. Météo-France a mis en ligne différents avions dont un Fokker 27 et un Fairchild Metro. Ce dernier est maintenant exposé dans le musée Aeroscopia. Météo France dispose actuellement d'un ATR 42 et d'un Falcon 20.

Les anglais utilisent un prototype du HS 146, profondément modifié. Les russes ont longtemps employé un Ilyushin 18. Aux USA, la National Oceanic and Atmospheric Administration dispose d'un avion d'affaire Gulfstream IV. Une de ses missions est de pénétrer dans les cyclones pour en déterminer la force et la direction. Sensations garanties !

A mi-chemin entre le banc d'essais volant et la recherche météorologique, la NASA exploite un Douglas DC 8 pour différentes missions : étude de l'atmosphère, y compris au-dessus des pôles, et étude de la terre par différents capteurs pour la géologie, l'hydrologie, l'archéologie, l'océanographie, la volcanologie, la biologie.... Certains de ces capteurs, validés à bord du DC 8, prendront ensuite la route de l'espace à bord de satellites d'observation de la terre.



17. EPANDAGE

Lors qu'il faut traiter de grandes surfaces ou des zones boisées, rien ne remplace l'avion. Il existe des monomoteurs spécialisés dans cette mission, mais parfois ce sont des avions de ligne qui sont employés quand les surfaces sont importantes. La technologie est la même avec des rampes installées sous le bord de fuite des ailes, éjectant le produit de traitement grâce à de l'air comprimé.

Durant l'hiver 1987-1988, deux DC 6 de la Sécurité Civile française sont partis au Maroc pour une mission de traitement contre les sauterelles. La mission a duré deux mois et 86.000 hectares ont été traités. Dans le nord des USA et au Canada, ce sont des Lockheed Constellation qui étaient utilisés pour traiter les vastes forêts contre des parasites du pin.



Un B 727 cargo est basé en Angleterre pour traiter les nappes d'hydrocarbures en cas de pollution (oil spill response) grâce à un système d'épandage similaire.

18. CALIBRATION

Les avions naviguent grâce à des balises radio : VOR, DME, radiocompas, TACAN, ILS. Ces balises doivent être vérifiées régulièrement. C'est le travail des avions de calibration, qui vont les étudier dans toutes les directions avant qu'elles soient reconnues aptes. Ces missions de vérification sont réalisées par des petits bi turbopropulseurs, des biréacteurs d'affaire ou des avions de ligne, tel les ATR mis en ligne par la DGAC en France et l'ASECNA sur le continent africain.



19. AVIONS GONFLES / TRANSPORT D'AVIONS

Au moment du programme Apollo, devant amener l'homme sur la lune, un visionnaire du nom de Jack Conroy, a proposé à la NASA de réaliser un avion capable de porter les éléments de fusées vides et très légers, mais aussi très volumineux, entre leur lieu de fabrication en Californie et Cap Canaveral sur la côte est des USA. Il a racheté à bas prix des Boeing 377/ C 97 à moteurs à piston et les a modifiés pour réaliser la famille des Guppy.

A signaler qu'un Guppy a transporté un voilier entre Genève et Nice en juillet 1988.

En 1991 Airbus doit faire face à la montée en cadence de l'A320 et au vieillissement des Guppies. La solution retenue a été de modifier des A300-600 de la même manière que les Guppies, avec un lobe supérieur du fuselage fortement augmenté (de 5,6 m à 7,7 m).

Il a également fallu ajouter des dérives aux extrémités de la profondeur et modifier la dérive. Plutôt que de déconnecter toutes les commandes pour charger et décharger l'avion, la solution a été de baisser le poste de pilotage et d'installer une grande porte de chargement frontale. Après 20 ans de bons et loyaux services, le remplacement des cinq Beluga est à l'étude et sera basé sur l'A330.



Mais les Beluga n'ont pas servi qu'à transporter des morceaux d'Airbus. Première démonstration de ces capacités en transportant des hélicoptères de l'armée allemande entre Chypre et Francfort en septembre 1995.

Janvier 1996, transport d'un ballon à air chaud "Virgin Global Challenger" de Chester à Marrakech. En novembre un module pressurisé de la station spatiale Alpha est convoyé de Toulouse à Turin.

La Chine en mai 1997 pour y livrer un simulateur de vol A 320 destiné au centre de formation Airbus de Pékin. Puis une tournée de démonstration en Amérique du Nord en octobre de la même année, avec une escale à Memphis pour présenter l'avion à la compagnie FedEx.

20 cuves en acier inoxydables, diamètre 6.5m, longueur 17,6m, masse 39 tonnes sont emmenées de Clermont-Ferrand au Havre en 1997, pour être installées dans un navire chimiquier en construction.

Des avions endommagés, ou des pièces pour les remettre en état vers les USA en 1999.

Un hélicoptère anglo – italien EH 101 parti faire des essais par temps froid à Fairbanks (Alaska) en novembre 1999.

Le tableau d'Eugène Delacroix « la Liberté guidant le peuple » lors du transport de cette œuvre au Japon (1999), de nombreux tableaux lors d'une exposition à la Villa Médicis en Italie (2000), Lors de ces transports, il n'est pas question de les laisser à -55 C pendant la croisière. Un module de réchauffage, branché sur le circuit électrique de l'avion, a été développé. Il souffle de l'air filtré dans les conteneurs soigneusement isolés de ces précieuses charges.

Une réplique de cabine grandeur nature pour l'entraînement du personnel navigant commercial transportée de Toulouse à Copenhague en juillet 2001.

En septembre 2002 un parcours Augsburg (Allemagne), Edinburgh, Keflavik, Sondre Stromfjord, Gander, Waco (Texas) avec un télescope pour la NASA. Ce télescope doit être installé dans un B 747 modifié afin de pouvoir observer l'espace au-dessus de la majorité de l'atmosphère terrestre. (Projet SOFIA)

Les hélicoptères européens NH 90 et Tigre, lors de leur convoyage au salon aéronautique australien de Melbourne en février 2003. Les hélicoptères ont ensuite été transportés à Canberra, siège du gouvernement australien, pour des démonstrations. L'investissement sera rentable car ce gouvernement a signé des contrats pour les deux machines,

Des avions légers, qui n'auraient pas pu traverser seuls l'Atlantique, et qui sont allés participer au salon aéronautique d'Oskosh (USA) en août 2003

Du matériel humanitaire lors de catastrophes naturelles (Chine 1998, Algérie 2003, Indonésie 2004, Floride 2005) y compris un hélicoptère, des pompes, une installation de traitement de l'eau....

Des satellites vers Baïkonour (Kazakhstan) en février 2004 et Kourou (Guyane) par la route sud défrichée par l'Aéropostale (mai 2002 et octobre 2004).

Les modules de la station spatiale internationale jusqu'en Floride en 2004 pour être mis en orbite par la navette spatiale,

Transport de sous - ensembles de satellites vers la Finlande et la Hollande en 2004,

Juin 2006, transport de Brème à Cap Kennedy du module Columbus de la station spatiale internationale, diamètre 4,5m, longueur 6,9m, masse 13 tonnes.

Des antiquités du Caire à Berlin en 2006 avec 3 statues pesant chacune plus de 5 tonnes, ainsi que d'autres objets plus petits. Et cette liste n'est sans doute pas exhaustive !



Jusqu'au 777, les tronçons des avions Boeing sont assemblés dans un atelier du vaste complexe de Seattle, à partir d'éléments simples venus du monde entier.

Ils rejoignent ensuite la chaîne d'assemblage final, dans un hall voisin. La méthode de travail change pour le 787 avec des tronçons complètement équipés réalisés par les différents partenaires. Boeing est donc confronté à son tour au problème du transport de tronçons d'avions vers la chaîne d'assemblage final à Seattle.

Certes les différentes usines ne sont pas très éloignées d'un port au Japon ou en Italie, mais les temps de transports maritime sont prohibitifs.

Aussi les américains ont repris une autre méthode Airbus en l'adaptant au B 747, baptisé « Dreamlifter » (le transporteur du rêve), tiré du nom du B 787 « Dreamliner » (l'avion de ligne de rêve).

Même problème, même solution avec un fuselage gonflé et une dérive rehaussée. Une différence toutefois : sur le 747 l'ouverture se fait par l'arrière en déconnectant toutes les commandes de vol. Quatre B 747-400 ont été rachetés d'occasion et transformés à Taiwan.

Ils sont entrés en service en 2007.

A SUIVRE.....//////////.....

Se méfier des frites ?

Quand, il y a quelques années, certaines agences gouvernementales états-uniennes ont recommandé de restreindre les pommes de terre dans les rations alimentaires des enfants, elles eurent à faire face à une véritable levée de boucliers. Elles finirent par battre en retraite et les pommes de terre, notamment les frites, purent réintégrer les menus scolaires. La raison de cette tentative de restriction était l'insuffisance de preuves des effets bénéfiques des pommes de terre sur la santé.

Car, si les pommes de terre ont une forte teneur en potassium, qualité censée prévenir les maladies chroniques et notamment l'hypertension artérielle, leur teneur importante en hydrates de carbone pourrait a contrario favoriser l'hypertension. Mais aucune étude n'avait jusqu'à présent examiné le lien entre la consommation de pommes de terre et l'hypertension artérielle. C'est désormais chose faite, grâce à une cohorte de près de 200 mille participants suivis pendant plus de 20 ans.

Il apparaît que la consommation au long cours de pommes de terre, qu'elles soient cuites au four, bouillies ou en purée, est associée à une augmentation significative du risque d'hypertension, indépendamment des autres facteurs de risque. Le risque est particulièrement significatif pour la consommation de frites, qui, consommées plus de 4 fois par semaine augmentent de près de 20 % le risque d'hypertension (Hazard Ratio [HR] 1,17 ; intervalle de confiance à 95 % [IC] 1,07 à 1,27).

En cause, la charge glycémique élevée de la pomme de terre

L'explication fournie par les auteurs est que la charge glycémique élevée des pommes de terre (21) impacte de façon non négligeable la glycémie.

L'hyperglycémie post-prandiale qui suit la consommation d'aliments à charge glycémique élevée a été associée à la dysfonction endothéliale, au stress oxydatif et à l'inflammation, autant de mécanismes pouvant potentiellement contribuer au développement de l'hypertension.

Pour en revenir à notre étude, dans les analyses de substitution, le remplacement d'une portion quotidienne de pommes de terre par une portion de légumes non féculent est associé à une réduction du risque d'hypertension (HR 0,93 ; IC 0,89 à 0,96). Les auteurs de l'étude estiment que les autorités sanitaires états-uniennes avaient raison et que, selon ce constat, il est impossible de soutenir la réintégration des pommes de terre dans les programmes officiels d'alimentation.

Dr Roseline Péluchon

RÉFÉRENCES

Borgi L. et coll. : Potato intake and incidence of hypertension: results from three prospective US cohort studies BMJ 2016; 353: i2351

Copyright © <http://www.jim.fr>

Les vertus insoupçonnées de l'encens



Le genre *Boswellia* regroupe une vingtaine d'espèces d'arbres ou d'arbustes originaires d'Afrique ou d'Asie, produisant une résine aromatique. La résine de plusieurs espèces est exploitée sous le nom d'encens ou d'oliban. En médecine traditionnelle africaine, ou indienne, l'encens est utilisé pour ses propriétés puissamment anti-inflammatoires et antalgiques, notamment dans le traitement de l'arthrose ; en médecine chinoise, la résine de *Boswellia carterii* est communément employée pour améliorer la circulation sanguine ou comme analgésique dans de nombreuses pathologies. Durant la dernière décennie en Europe, les résines de *Boswellia* ont été intégrées à l'arsenal phytothérapique pour traiter les maladies inflammatoires chroniques (arthrose, colites, asthme etc.). Enfin, une équipe internationale vient de publier une revue sur les applications potentielles de ces résines en cancérologie.

La résine d'encens comprend de très nombreux composés, en quantités variables en fonction des espèces de *Boswellia*, du climat, de la localisation géographique et des conditions de récolte ; 60 à 85 % de ces ingrédients sont des résines soit une mixture de triterpènes pentacycliques dont les acides boswelliques représentent les groupes fonctionnels actifs ; 6 à 30 % sont des gommés, mélange de polysaccharides associés à des enzymes digestives ; et 5 à 9 % sont des huiles essentielles contenant des monoterpènes, des diterpènes et des sesquiterpènes. En outre, étant un polymère lipophile elle est employée comme agent d'enrobage pour un meilleur contrôle de la libération de médicaments dont elle permet la libération prolongée (diclofenac, nifédipine, carbamazépine...)

Un effet anti-inflammatoire et anti-tumoral

L'activité médicinale de l'encens repose essentiellement sur les acides boswelliques, au nombre de quatre, dont la formule chimique qui dérive de l'acide triterpénique pentacyclique (ATTP ou acide oléanolique) est proche de celle des stéroïdes. Ce ne sont pas, par conséquent, des anti-inflammatoires non stéroïdiens, ils ont une action sur le système immunitaire et inhibent des enzymes telles que la 5-lipoxygénase responsable de la synthèse des leucotriènes dont l'activité est fortement pro-inflammatoire. Or, inflammation et cancer sont fortement liés.

Les auteurs indiquent que les 4 ATTP ont été isolés de la résine de *B. serrata* et étudiés pour leur potentiel anti-tumoral sur des cellules humaines leucémiques : HL-60. Ces ATTP se sont avérés inhiber les synthèses d'ADN, d'ARN et de protéines de façon dose-dépendante. Ces ATTP sont également capables d'induire l'apoptose des cellules cancéreuses. Leur activité anticancéreuse relèverait de l'inhibition de la lipoxygénase conduisant à l'arrêt de la prolifération cellulaire et à l'induction de l'apoptose. Dans d'autres études citées, les ATTP seraient également actifs dans le cancer de la prostate car, d'une part, ils empêcheraient l'angiogenèse en inhibant un facteur de croissance de l'endothélium vasculaire et, d'autre part, inhiberaient une sérine/thréonine protéine kinase bloquant l'apoptose.

En ce qui concerne les tumeurs malignes du cerveau, la production de leucotriènes provoque des œdèmes autour de la lésion. À la dose de 3600 mg par jour d'extrait de *Boswellia* en prétraitement d'une semaine, les ATTP, sont capables d'enrayer, chez les malades, le processus inflammatoire et permettent donc la résorption des œdèmes (jusqu'à 75 % chez 60 % des patients) avant la chirurgie ou la radiothérapie qui s'en trouvent, ainsi, facilitées.

L'innocuité de la résine utilisée depuis des siècles en médecine traditionnelle est un atout pour approfondir les recherches sur les ATTP, à partir d'extraits de résines dosés et enrichis, injectables ou non, et pour leur possible utilisation, comme complément thérapeutique, dans divers cancers solides ou non.

Dr Catherine Albertini, pharmacienne, PhD

RÉFÉRENCE

Hamidpour R et coll. : Frankincense (*Boswellia* species): The Novel Phytotherapy for Drug Targeting in Cancer. Archives in Cancer Research. 2016; 4:1-5.

Copyright © <http://www.jim.fr>

La restriction calorique, bon pour le moral et ...le sexe ?

La restriction calorique allonge l'espérance de vie des primates. Cela est avéré chez certaines espèces proches de l'homme, et supposé chez l'humain. En effet, même chez des sujets de poids normal, des effets biologiques bénéfiques ont été mis en évidence à court et moyen terme chez des volontaires qui se soumettaient à une restriction calorique impliquant un état de sous-nutrition sans malnutrition. L'impact d'une telle restriction calorique sur la qualité de vie, l'humeur et la fonction sexuelle a été peu évalué. Les données de l'étude CALERIE 2 analysées par une équipe américaine comblent cette lacune.

L'étude CALERIE est un essai randomisé multicentrique conçu pour comparer, pendant deux ans, l'effet sur la santé d'une restriction calorique d'environ 25 % par rapport à l'apport énergétique initial. La population cible était constituée de sujets relativement jeunes (autour de 38 ans) de poids normal ou à peine élevé (IMC moyen 25 kg/m²). Elle comportait davantage de femmes (n = 152) que d'hommes (n = 66). Les sujets randomisés pour suivre un régime hypocalorique étaient suivis de près grâce à des consultations individuelles et des sessions collectives pour les aider à réduire leur apport calorique. Des repas leur étaient fournis pendant le premier mois de l'intervention. Sur le plan qualitatif, la diète recommandée était variée et suivait les principes usuels de l'équilibre alimentaire.

Bien que l'activité physique soit encouragée, il n'y avait pas d'éducation ni d'accompagnement spécifique pour cela.

L'adhésion à l'étude a été satisfaisante puisque 82 % des volontaires sous restrictions calorique et 95 % des témoins l'ont terminée. La perte de poids a été de 15 % à un an et 12 % à deux ans avec la restriction calorique alors qu'elle était pratiquement nulle chez les témoins. Des questionnaires validés ont permis d'évaluer l'impact de la restriction calorique sur l'humeur, la qualité de vie et la fonction sexuelle.

L'humeur, la tension psychique ressentie par les volontaires et la perception globale de l'état de santé ont évolué favorablement sous restriction calorique (différences statistiquement significatives par rapport aux témoins). De même, la restriction calorique a favorisé les pulsions et relations sexuelles des volontaires.

Une meilleure qualité de vie si l'on accepte de manger moins !

Sur le plan hormonal, des effets sont également constatés avec une augmentation de la SHBG (la protéine porteuse des hormones sexuelles, en particulier la testostérone) entre le début et la fin de l'étude, associée à une baisse transitoire (à 12 mois) de la testostéronémie libre chez les sujets restreints en calories.

Bien évidemment cet essai présente des limites, en particulier la plus grande attention portée par l'équipe de recherche aux sujets restreints qu'aux témoins. Mais elle ouvre des perspectives optimistes : la restriction calorique paraît efficace pour améliorer la qualité de vie et la fonction sexuelle des sujets de poids normal.

Ces données complètent encore la littérature scientifique qui fait de la restriction calorique (principe de la sous nutrition sans mal nutrition) le moyen probablement le plus efficace pour vivre longtemps, avec une bonne qualité de vie...à condition toutefois d'accepter de manger moins...

Dr Boris Hansel

RÉFÉRENCE

Martin CK et coll. (Comprehensive Assessment of Long-term Effects of Reducing Intake of Energy [CALERIE] Phase 2 Study Group. : Effect of Calorie Restriction on Mood, Quality of Life, Sleep, and Sexual Function in Healthy Nonobese Adults: The CALERIE 2 Randomized Clinical Trial. JAMA Intern Med. 2016 May 2.

Copyright © <http://www.jim.fr>

PHILIPPE JOURDAN

L'AÉRONAUTIQUE MILITAIRE 1914 - 1918

TRADITIONS & HÉRALDIQUE



JJR