



Annemasse, le 01 mars 1987

Mr le Directeur du Service de la
Formation Aéronautique et du
Contrôle Technique
246, rue Lecourbe
75 PARIS

Objet: Formation aéronautique

Monsieur le Directeur,

L'époque où la formation de nos pilotes se faisait par mimétisme de la dextérité et des défauts d'un moniteur plus ou moins pédagogue, mais toujours auréolé, complétée par les discussions autour du bar, est révolue depuis fort longtemps.

Depuis de nombreuses années, vos prédécesseurs et vous-même ont, à la tête du Service de la Formation Aéronautique, veillé à améliorer sans cesse cette formation, et permettez-nous humblement de nous en réjouir et de vous en féliciter.

Fort des conseils, des méthodes, des enseignements reçus dans les centres, des aides pédagogiques, documentations éditées et mises à notre disposition par votre service, nous avons oeuvré et continuons à oeuvrer pour assurer la meilleure formation possible à nos élèves-pilotes et pilotes.

Dans ce souci d'amélioration de notre formation et compte-tenu de l'évolution des méthodes pédagogiques, mais aussi des gens que nous avons à former, l'importance de la CONNAISSANCE et de la participation active des élèves nous amènent à DEVELOPPER ENCORE NOS COURS AU SOL, non pas pour bachoter de la théorie, mais pour essayer de leur faire acquérir la connaissance suffisante, et les conduire plus avant à la réflexion personnelle qui leur permettra d'exercer pleinement, avec le discernement et le jugement nécessaires, leurs fonctions de pilotes.

Or, si l'on recherche une documentation explicite, claire, simple, cohérente, adaptée aux objectifs propres à chaque niveau de formation, pilote privé, pilote professionnel ou IFR, force est de constater qu'elle n'existe pas. Il existe certes une multitude de documents de diverses écoles qui permettent d'acquérir une certaine érudition aéronautique, mais est-elle toujours cohérente et bien adaptée à nos objectifs de formation ?

Le vide le plus remarquable apparaît surtout en aérotechnique, aérodynamique et mécanique du vol. Il est très difficile de conseiller utilement un candidat pilote professionnel ou IFR, vers telle ou telle documentation.

Ayant eu l'occasion de rencontrer Mr KLOPFSTEIN et de nous entretenir avec lui de ces problèmes de formation, il a eu l'obligeance de nous communiquer en lecture une partie du travail qu'il a réalisé à l'attention de votre Bureau Formation. Son propos, et la manière dont il aborde et traite les sujets que nous croyons connaître, nous ont enthousiasmés.

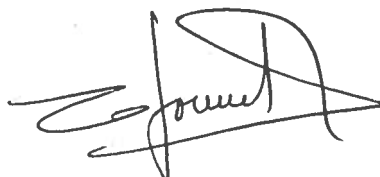
Son expérience, sa clairvoyance et sa grande connaissance permettent de décortiquer les sujets les plus complexes et de dissiper nombre de voiles ou points obscurs ignorés ou jamais abordés jusqu'alors.

La disposition de cette documentation nous serait indispensable au moment où nous voulons développer largement la part de nos cours au sol. En contre-partie, nous tenons à ce que ces cours soient adaptés et de qualité, c'est pourquoi nous recherchons à recycler et à standardiser nos instructeurs sur des connaissances claires et précises.

En conséquence, j'ai l'honneur de vous demander, Monsieur le Directeur, de bien vouloir nous aider en mettant à notre disposition dès que possible, à partir du travail de Mr KLOPFSTEIN, la documentation qui nous manque et qui nous est indispensable.

En vous remerciant, nous vous assurons, Monsieur la Directeur, de toute notre considération et de notre coopération, et vous présentons nos respectueux sentiments aéronautiques.

Aéronautiquement vôtre,



François GONNET, Directeur

Albert Klopstein
- Hauts de Biot
- Chemin de Saint Julien
410 BIOT

Biot, le 4 Février 1987

Monsieur le Directeur
ECOLE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE
B.P. 4005
31055 TOULOUSE CEDEX

V/Réf. : n° 0287 T/PL 2B-1-87

Monsieur le Directeur,

Je suis consterné par la lecture de la lettre citée en référence. Il est du devoir de chacun de faire progresser en permanence le domaine où nous travaillons et la sclérose, surtout dans l'enseignement et la formation est un véritable recul de la Civilisation.

Il y a déjà de nombreuses années je me suis permis de critiquer la façon dont l'enseignement "officiel" décrivait la tenue de vitesse, au manche, et l'inflexion de trajectoire, aux gaz. Alors deux agents de l'Administration de l'Aviation Civile, Monsieur l'Ingénieur en Chef Jean-Louis Jamet et Monsieur Bruno Debiesse m'ont proposé une réunion débat, qui s'est déroulé d'ailleurs dans une enceinte de l'ENAC, à l'échelon parisien à Orly.

J'avais devant moi les plus hautes autorités de l'enseignement du pilotage des avions en France. Toutes ces personnes étaient convaincues que j'avais tort. Cela m'a été très difficile : il est très difficile de soutenir seul une idée lorsque tout le monde y est opposé et cela m'est arrivé souvent Mais maintenant hormis quelques irréductibles l'Enseignement officiel français s'est converti, non pas à mes théories, mais tout simplement à la raison. Car la mécanique du vol dit que l'incurvation de trajectoire réalisée avec les gaz donne une "réponse" ayant un retard important puisqu'en fait on excite la phugade, tandis que la réponse donnée par la gouverne de profondeur donne une accélération normale à la trajectoire avec une constante de temps comparable à la période de l'oscillation d'incidence

S'il n'y avait rien à redire à l'enseignement de la conduite du vol en France, pourquoi la profession aurait-elle organisé un symposium sur la Formation ? Il faudrait quand-même se poser la question.

Lorsque j'ai signalé à Monsieur l'Ingénieur Général, Chef du SFACT, qu'il y avait des anomalies dans l'enseignement du pilotage bimoteur dans son Service il ne m'a pas menacé des foudres de la Loi, il a au contraire proposé que je collabore à l'évolution indispensable de cet enseignement. (n° 36282/SFACT/FF du 3 Oct. 1984)

Or il y a des anomalies dans certains enseignements de l'ENAC. En voici la preuve. Je vous joins copie de l'épreuve théorique du Brevet de Pilote Professionnel Avion, série PP/AC-1/2, session de Septembre 1982. Cette épreuve est présentée aux candidats sous le timbre de l'ENAC.

A la question 1 - sur les hypersustentateurs, l'ensemble des réponses a), b),

et d) est FAUX. J'insiste, Monsieur l'Ingénieur Général, toutes les réponses proposées aux candidats sont fausses, et non pas seulement par "un jeu de mots".

A la question 8 - sur l'anémomètre, l'ensemble des réponses est également faux. Encore une fois aucune réponse valable n'est proposée aux candidats, mais aux candidats ayant des connaissances SERIEUSES. Mais si des candidats ayant bien assimilé les cours qu'ils ont subi trouvent une des réponses satisfaisantes, cela signifie que les cours subis sont entachés d'erreurs.

Je vous signale qu'il y a fort longtemps j'avais signalé ces erreurs à votre prédécesseur. Sans succès. J'avais ensuite demandé à Monsieur l'Ingénieur Général Forestier, alors chef de Département à l'ENSAE d'intervenir auprès de votre prédécesseur. Il l'a fait, sans plus de succès. J'ai communiqué le résultat de l'observation d'un certain nombre d'erreurs à Monsieur Assemat, qui en a convenu, mais qui m'a assuré qu'il n'était pas possible d'y porter remède.

Alors que faire renoncer, ou utiliser un symposium organisé par la Professeure qui, elle, a conscience des lacunes de la Formation qu'elle reçoit.

Car en réalité il manque quelque chose de beaucoup plus important à la Formation du Personnel Navigant Civil en France, et je vais essayer de vous le préciser.

Pour éviter qu'elle se transforme en hécatombe l'Aéronautique Civile Mondiale s'est fortement réglementée. La construction des avions est soumise à des normes très strictes pour éviter que des Constructeurs peu scrupuleux puissent présenter sur le marché des avions performants et rentables, mais peu sûrs. La circulation des avions est soumise à des règles très strictes pour qu'elle ne ressemble jamais à la circulation routière, où la collision est heureusement moins grave, le plus souvent. L'aptitude médicale du P.N. est contrôlée périodiquement. Et des règlements internationaux supervisent la délivrance des qualifications de ce Personnel. Mais la base de tous ces règlements suppose une limite à cette recherche de sécurité, car elle finirait par pénaliser la rentabilité de l'opération aérienne. On définit donc, implicitement car il est difficile de l'exprimer ouvertement une limite souhaitable à cette Sécurité. Les longerons de voilure ne sont pas dimensionnés pour un facteur de charge de 20, car la probabilité d'obtenir cette valeur est très faible. On a donc cherché à dimensionner le calcul des structures en fonction d'une probabilité obtenue après consultation des résultats préalables et estimation de ce qui était souhaitable. Le chiffre du millionième est généralement admis.

L'Aéronautique Civile n'est donc pas infiniment sûre, elle ne l'est qu'au millionième, en principe, mais pratiquement au cent-millième. Or, cela est vrai, il y a des accidents. Ces accidents représentent heureusement ce que l'on désigne par "une queue de probabilité". Or la queue de probabilité est une des choses les plus difficiles d'accès au raisonnement humain. Cela se traduit par le concept suivant : les accidents ne sont pas réglementés. S'il en était ainsi, il n'y aurait pas d'accidents. En pratique, pour l'enseignement à dispenser aux membres du P.N. de l'Aviation Civile, cela veut dire que les accidents

NE SONT PAS PREVUS PAR LE MANUEL DE VOL !

Les cas de panne difficiles, prévus au Manuel de vol, n'entraînent pas, pour ainsi dire, de pertes de vies humaines. Les procédures de secours, qui doivent être exécutées "presque mécaniquement" par l'équipage de conduite, doivent toujours amener l'avion à bon port. Mais il y a quand même des accidents !

Et voici la véritable question que toutes les personnes impliquées dans la formation des équipages doivent se poser : doit-on inclure cette notion de queue de probabilité dans les programmes ?

Si l'enseignement doit rester parfaitement inclus dans l'optique actuelle, alors la réponse est évidemment non. Il suffira de dresser les pilotes à exécuter docilement les préceptes du Manuel de Vol, à tenir avec précision les valeurs paramétrées prescrites dans cette "bible" et à accepter comme une impasse définitive la queue de probabilité.

Mais alors pourquoi ne pas remplacer l'équipage humain par une "intelligence artificielle", tellement à la mode ?

Il existe une différence fondamentale entre l'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE et l'HOMO SAPIENS. Il semblerait que les spécialistes de cette informatique évoluée n'en soient pas toujours conscients. Si vous mettez en route deux systèmes experts et si, ensuite, vous les "éduquez" avec les mêmes expériences, ils donneront exactement les mêmes réponses lorsqu'une question leur sera posée. Mais la même expérience avec deux représentants de l'espèce humaine mis en présence d'une queue de probabilité ne donnera sûrement jamais des réponses identiques dans tous les cas. Pour que des systèmes experts puissent donner des réponses différentes il faudrait une part de programmation aléatoire dans leurs logiciels. Mais alors aucune autorité de certification n'accepterait d'apposer son "tampon" sur le document de navigabilité d'un aéronef comportant un tel système sans un nombre d'heures d'essais en vol tel que tous les cas auraient été évalués. Ce qui est impensable.

On ne peut se passer de l'homme dans la conduite de l'avion, tout simplement parce qu'inéluctablement une part de l'opération n'est pas réglemtable Mais alors la formation doit en tenir compte. Il faut préparer l'individu à cette tâche, et cette formation est d'autant plus difficile que la tâche n'est pas connue d'avance ! Je crains qu'il n'en soit pas ainsi dans la pratique actuelle.

En effet à la question, pourtant très simple, de savoir à quelle vitesse doit se présenter en segment d'approche finale, la réponse est toujours : à V_{ref} , à $1,3 V_s$, avec éventuellement la moitié du vent et la rafale en plus. Or cela est une mauvaise réponse, que seuls devraient donner des Pilotes Privés d'avions.

La bonne réponse devrait être : "l'avion PEUT se présenter entre une limite basse qui est la plus grande entre V_s et V_{zrc} et une limite haute qui est la vitesse où il lui est impossible de s'arrêter sur la piste disponible."

Lorsque tout va bien on DOIT rechercher une vitesse la plus basse possible où la probabilité de rencontrer un phénomène dangereux, tel que décrochage ou impossibilité d'inflexion de trajectoire, est inférieure au millionième. Cette vitesse a été estimée par les autorités de certification comme étant $1,3 V_s$. Mais si l'équipage a un doute sur le freinage, et si, de plus, la piste du terrain de déroutement est plus courte que celle du terrain de destination initiale, alors l'équipage devra rechercher un compromis entre la probabilité de trouver les phénomènes dangereux de basse vitesse et la probabilité de traverser les aéroports heureusement "friables" de l'autre bout de la piste. Ce "dosage", très délicat, est le véritable travail de l'équipage, et il doit avoir reçu la formation pour réagir valablement dans ce cas difficile. Il devra connaître la dégradation de l'avion à $1,25$, à $1,20$, à $1,15$ et même à $1,10 V_s$, évaluer le point de vol par rapport à V_{zrc} , savoir que le facteur de charge disponible pour une ressource diminue comme le double de l'excédent de vitesse par rapport à V_s et savoir évaluer rapidement le gain en longueur de freinage résultant d'une diminution de la vitesse de présentation.

Croyez-vous que tout ceci fasse partie des programmes actuels de formation ?

Or la Profession prend conscience de cette nécessité. En effet je vous transme une photocopie d'un article paru dans le bulletin du S.N.P.L., ayant pour titre La Ligne. Cet article, intitulé "Trucs de pilotage", présente des attitudes à tenir dans différents cas pouvant être rencontrés dans la vie professionnelle d'un Pilote de Ligne. Certaines particularités techniques présentées peuvent être discutées parce que mal présentées ou mal expliquées, je l'ai fait dans une lettre adressée au Syndicat, mais toutes les conclusions sont justes.

Mais le gros reproche que l'on pourrait faire à cet article est son titre !

Les idées présentées dans cet article ne sont pas des "trucs", mais devraient faire partie de l'enseignement de base de tout Pilote de Ligne. Et le fait que la Profession soit obligée de se donner un complément de formation est une preuve que cette formation était insuffisante au départ.

Sans analyser tous les paragraphes de cet article, on voit qu'il y est suggéré de prendre des marges lorsque cela est possible. Encore plus intéressant est le conseil concernant les pistes passant sur des ponts routiers. L'enseignement ne fait pas état de ce problème. La formation reste bien dans la ligne "officielle" présentant le transport aérien commercial comme une merveilleuse machine parfaite et bien rodée. S'il existe des pistes passant sur des ponts routiers c'est que la technique a été suffisamment maîtrisée pour qu'il en soit ainsi. Or il n'en est rien. Des Pilotes de Ligne, et l'on pourrait dire l'élite de ces Pilotes, prend conscience de la queue de probabilité. Et surtout elle a trouvé intuitivement qu'il existe deux types d'accidents au millionième : les "cas d'espèce", réellement au millionième, et les cas où l'accident au millionième est dû qu'à l'apparition simultanée de phénomènes de probabilité beaucoup plus grande. La sortie de piste précipitant l'avion dans le déblai de l'autoroute passant sur la piste n'est qu'au millionième.... mais elle peut résulter de la simultanéité d'un phénomène par exemple à 10^{-2} , qui est de trouver du vent de travers lorsqu'on se pose sur une telle piste et d'un phénomène à 10^{-4} , par exemple, qui est de trouver une dissymétrie sur le roulement ou le freinage. Mais alors lorsqu'on atterrit sur une telle piste, le cas de panne grave devient "à 10^{-4} " et n'est plus admissible ! On devrait enseigner ces notions de probabilité aux futurs membres du P.N. civil. Il n'en est rien, mais pourtant ils sentent bien que ce est nécessaire.

La Profession craint une évolution de la technique aéronautique qui serait susceptible de modifier son rôle dans la conduite de l'aéronef. Elle s'accroche parfois à de vieilles idées pour garder un rôle prépondérant dans l'opération aérienne : par exemple le fait de pouvoir toujours agir sur les surfaces mobiles de l'avion avec les mains. Mais elle ne trouve pas toujours des justifications précises à ces désirs. Par exemple un système de commandes de vol électriques, installé "en série" avec les commandes manuelles peut aisément interdire complètement l'obtention du décrochage ou d'un facteur de charge supérieur à la charge sûre. Mais il est

I N D I S P E N S A B L E

QUE L'EQUIPAGE puisse décrocher, ou atteindre volontairement la charge limite. En effet en cas de heurt d'un objet important, modifiant la surface mouillée de l'avion, il est indispensable d'aller voir loin du sol si la mise en incidence pour atterrir ne va pas entraîner une perte de contrôle, facile à récupérer en altitude, mais impossible à récupérer en courte finale. Si un jour l'avion se trouve dans un cas où une ressource lui permet d'éviter une montagne, mais au prix d'une déformation partielle de structure, il vaut mieux déformer la structure, et rentrer que de s'écraser "dans la légalité".

Mais tout ceci suppose des équipages ayant reçu une formation adaptée.

la vraie question n'est donc pas de savoir si mes propos sont diffamatoires ou non. Elle est de savoir si la formation actuelle des Pilotes de Ligne est bien adaptée à leur rôle.

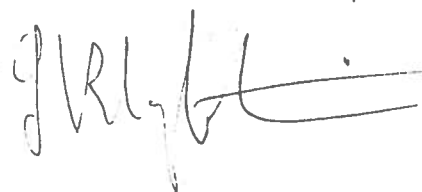
Il existe des partisans d'une philosophie diamétralement opposée. Pour eux le Pilote est un robot parfaitement discipliné, sans initiatives, et capable d'exécuter fidèlement toutes les consignes édictées par l'employeur? Mais après tout, ces personnes sont peut-être dans le vrai.

Alors, Monsieur le Directeur, je vous rappelle que j'enseigne à l' E.N.A.C. et que je suis fier d'appartenir au Corps enseignant de cette Ecole. C'est uniquement pour cette raison que je cherche, à mon niveau très modeste dans cet établissement à en améliorer l'enseignement. Je vous suggère d'organiser un symposium très intéressant qui permettrait de lever les interrogations qui subsistent. Ce symposium pourrait s'intituler "rôle de l'équipage de conduite dans l'évolution prévisible de la technique".

Par ailleurs puisque vous souhaitez me rencontrer, avec des Professeurs de votre établissement, ce que vous me demandez dans votre lettre, je vous réponds que si c'est pour comparaître devant un Tribunal et pour être jugé, la réponse est non. En effet il y a très longtemps lorsque je faisais voler les premiers collimateurs à vecteur vitesse, j'ai déjà été jugé et condamné, lorsque je me suis attaqué au Variomètre à énergie totale, j'ai déjà été jugé et condamné, lorsque j'ai démontré la possibilité d'un atterrissage manuel aveugle, j'ai été encore jugé et condamné, lorsque j'ai fait voler le premier pilote automatique de trajectoire existant au monde j'ai été une nouvelle fois jugé et condamné. Et toutes ces condamnations m'ont obligé à quitter ma profession. Alors cela me suffit. Mais si la rencontre vise à établir un dialogue constructif sur la Formation dispensée aux élèves pilotes de ligne, alors ma collaboration vous est acquise.

Comme je n'ai pas la possibilité matérielle de me déplacer facilement pour me rendre à Toulouse, j'ai l'honneur de vous rappeler que votre Etablissement m'a proposé de faire prochainement une conférence lors du Symposium "Erreurs humaines et automatismes". Il serait alors possible d'effectuer la rencontre proposée.

Veuillez recevoir, Monsieur le Directeur, l'assurance de mon dévouement respectueux,



P.J. : Epreuves théorique du P.P.
Bulletin La Ligne, Trucs de pilotage.

Copies : Monsieur le Chef du SFACT
S.N.P.L.
Monsieur Forestier