

# AEROMED

N°98

*Le lien aéronautique*



ISSN : 1773-0260

AEROMED N98 AVRIL 2023

## *Éditorial*

*Bonjour tout le monde.*

*La vie d'AEROMED va s'achever avec le numéro 100.*



*Nous sommes à 107 000 Abonnés et plus, et ce sans publicité.*

*Merci à tous pour votre coopération : auteurs, lecteurs, supporters et dissidents.*

*C'est une belle aventure qui n'aurait pas pu exister sans vous tous, mais il est temps d'y mettre un terme.*

*D'autres revues en ligne se sont multipliées et vous trouverez de quoi vous distraire de ce quotidien sinistre.*

*Merci à internet aussi et à mon webmestre GERAUD sans qui ce site n'existerait pas.*

*Le site sera toujours actif et vous pourrez y piocher ce qu'il vous plaira.*

*L'heure est venue. La sinistrose m'envahit et mon dynamisme s'étiolé.*

*Mon billet d'humeur vous en dira plus long ci-après.*

*J'ai toujours dit que les chroniques étaient ouvertes à qui souhaitait prendre la parole.*

*Certains l'ont fait, d'autres ont roumégué dans leur coin.*

*Plus que deux numéros pour réagir.*

*Peut-être nous retrouverons-nous sur un autre support, qui sait.*

*Mais ce long chemin grâce à vous fut des plus exaltant.*

*Bonne lecture et bons vols, le printemps revient et les belles journées avec.*

*Docteur Simone Marie BECCO*

## ***SOMMAIRE***

1/\_ Heures sombres et vol à vue par SIMONE M BECCO  
Black hours and VFR

2/- Bombardiers stratégiques par François DELASALLE  
Strategic bombers

3/\_ CAG Bordeaux et Mirage aux sanguinaires par Denis  
TURINA

4/ \_ TUPOLEV 95 et dérivés par René TOUSSAINT

5/\_ Abstracts :

- Procrastination
- Mémoire
- Requiescat in pace

6/ - Les enfants de KEDOUGOU par Gilbert de  
SAVONNIERES

Directeur de publication, de réalisation, de conception : Dr Simone  
Marie Becco

Publication et édition : AMC/ SMB 24 ch. Savit 31300 Toulouse.. Tel :+33680686234. @mail :[sim1becco31@gmail.com](mailto:sim1becco31@gmail.com)

© Aeromed N°98 AVRIL 2023 © Edition AMC/SMB A VRIL2023a

TOUS LES TEXTES SONT LA PROPRIETE DES AUTEURS ET DU REDACTEUR

## *Heures sombres et vol à vue*

*Devant la déliquescence ..... de notre pays, conséquence d'un président hagard qui se donne en spectacle dans les boîtes de nuit africaines, pendant qu'en France les problèmes s'accumulent, il ne reste qu'une solution, fuir dans le désert de Namibie ou sur les hauts plateaux de Bolivie.*

*Fuir cette destruction organisée de l'homme par l'homme, du pays, de son histoire et de son âme.*

*Devant un tel irrespect des valeurs de notre passé, de nos anciens, il y a de quoi se révolter, si tant est que l'on ait un minimum de réflexion.*

*Nous subissons une véritable manipulation qui se joue à l'échelle mondiale.*

*L'organisation cette terreur de ces « dernières années :*

- *Affaire COVID*
- *Vaccination de masse*
- *Guerre ukrainienne manipulée par les ricains,*
- *Angoisse sur le système électrique et gazier qui ne nous fournira plus en énergie (portez des cols roulés, ne vous lavez plus, gelez-vous...)*
- *Désastre économique organisé,*
- *Chute des banques californiennes qui par effet domino va tous nous toucher*
- *Manque d'eau à présent*
- *etc....*
- 

*Le peuple inerte anesthésié, paralysé, ne réagit pas se contentant de gérer au plus pressé : son quotidien. Du vol à vue tout simplement.*

*Ce méga lavage de cerveau médiatisé n'épargne qu'une faible partie de résistants qui sont considérés dès lors comme des pestiférés, alors même que l'avenir prouve qu'ils avaient raison.*

*Tout ceci ne peut qu'augurer un avenir sombre. Pour nous, passe encore, mais pour les générations suivantes... bien que méga-endoctrinées.....*

*Devant une telle idéologie dominante, associée à une extrême arrogance du présent, l'on ne peut que cesser le combat et fuir*

*Celui qui contrôle la peur des gens devient le maître de leurs âmes (mais ont-ils une âme ?) Machiavel*

*« Ces nouveaux éveillés, ces Illuminatis contemporains, ce feuilletonisme de terreur, ce nouveau catéchisme culmine dans la théâtralisation de l'intelligentia » (c'est vite dit). M Maffesolli*

*Cette théâtralisation du monde politique, ce cirque organisé mettent à mal la fierté et l'honneur de la France et aboutit à une régression de la pensée surtout lorsque tout ceci est associé à une immense médiocrité des analyses.*

*Nous avons vécu dans une terreur organisée entre gestes barrières, confinement, phobies, égrainage quotidien des morts, auto-autorisations de sortie, kfe assis pas debout et j'en passe et surtout l'obligation vaccinale sauf pour certains personnes comme députés et sénateurs et, et, et, et .....*

*Personne ne réfléchit face à cette manipulation orchestrée par le forum économique mondial.*

*Cette manipulation mentale d'obéissance aux ordres, d'infantilisation, de faux maternage et de diverses injonctions aussi débiles les unes que les autres, entretenue par une presse aux ordres, annihile toute réflexion du peuple.*

*Tous ces pseudos experts, en tout, et en rien, qui se sont succédés et se succèdent encore, lors de la crise covid, cette guerre en ukraine, la « pénurie énergétique », ces experts de plateau organisent et entretiennent encore la peur. Ce sont des stakhanovistes de la terreur.*

*« La perversion de la cité commence avec la fraude des mots » Platon*

*Et cette servitude volontaire conséquence du psittacisme médiatique devient lassante mais c'est une arme redoutable par rapport au pèlerin lambda.*

*Ce robespierriste qui se prend pour un roi et veut couper les têtes, emmerder ceux qui ne se soumettent pas, ceux qui désobéissent aux ordres assénés avec force multi-quotidiennement. Que veut-il vraiment ?*

*Trop c'est trop.*

*La population lui est totalement soumise, totalement hypnotisée.*

*sur 100% des individus*

- 10% gèrent ce marécage organisé,*
- 80% sont soumis à l'autorité*
- SEULS 10 % résistent et ce sont ces 10% là qu'il faut abattre,*

-  
*Souvenez-vous si votre mémoire ne vous fait pas défaut  
souvenez-vous, n'oubliez rien !*

*Réveillez-vous, par pitié.*

*Sinon que va devenir cette société ? Les jeunes générations  
sont conditionnées dès leurs premiers pas à l'école. Jusqu'à  
leur demander s'ils préfèrent être une fille ou un garçon. Où  
va-t-on ?*

*Nous autres dissidents nous pourrions fuir, créer un nouvel  
état ailleurs sur une autre planète ; rêvons un peu.*

*Ou alors, il ne nous restera plus qu'à subir cette  
décérébration ou cette lobotomie .*

*L'avenir est incertain pour nos jeunes et ils ne s'en soucient  
peu.*

*Nous nous serons passé de l'autre côté, alors cessons de nous  
stresser et laissons-les à leurs affaires.*

*Naviguons à vue !*

*Simone Marie Becco*



# Le bombardement stratégique :

Première partie : des origines à 1945

François Delasalle

*Le bombardement stratégique se déroule en territoire ennemi, loin des zones de combats ; le but est de détruire le potentiel industriel, les moyens de transport et les installations militaires de l'ennemi. Un but secondaire, rarement avoué, est de frapper lourdement les populations civiles pour les terroriser, les décourager et les pousser à exiger de leur gouvernement une demande d'armistice. Il se distingue du bombardement tactique qui intervient dans les zones de combats et qui ne vise que des objectifs militaires.*

*Le bombardement stratégique pose des problèmes moraux difficiles et cruels à aborder. Cet aspect du problème n'est pas traité ici, bien que les conflits actuels en soulignent l'actualité.*

Les origines : Dès le début du XXème siècle, plusieurs auteurs connus décrivirent une guerre aérienne totale. On peut citer le roman du britannique H.G. Wells « La guerre dans les airs » qui décrit un conflit mondial entre les Etats-Unis, la Grande-Bretagne, l'Allemagne et le Japon. Clément Ader publia en 1909 « L'aviation militaire » où il imagina en détails cette nouvelle arme, avec la description détaillée d'un viseur de bombardement. Le premier emploi de l'aviation pour un bombardement fut le fait des Italiens en 1911, sur la ville de Tripoli, lors de la guerre contre l'empire ottoman. Puis suivirent quelques opérations qui n'influencèrent pas le cours de cette guerre.

La première guerre mondiale : Dès 1914, les Allemands bombardèrent Paris avec des dirigeables. Puis ce fut le tour de Londres avec des résultats très moyens et surtout des pertes lourdes puisque 30 dirigeables sur 81 furent abattus. A partir de 1917, des avions Gotha furent utilisés. Les pertes anglaises furent de 827 civils tués lors des 27 raids ; 60 appareils allemands furent abattus.

En Russie, des bombardiers quadrimoteurs Sikorsky connurent quelques succès. En France, les bombardements de nuit sur des gares ou des usines allemandes avec des monomoteurs Voisin ou Breguet remplirent leurs objectifs qui restaient limités. La faible autonomie des appareils limitait les cibles à celles proches du front.



Bombardier Voisin VIII au Musée Smithsonian de Washington



Les projets de bimoteurs à grand rayon d'action ne furent pas retenus par l'Etat Major (voir Aéro-med n° 85) jusqu'en 1918 où commença la construction de bombardiers multimoteurs (Voisin, Caudron 23, Farman 50) ; ils ne furent pas mis en service actif avant l'Armistice. Les Britanniques utilisèrent des bimoteurs Handley Page qui furent les premiers bombardiers stratégiques opérationnels.

Au global, même si le concept de bombardement stratégique exista pendant le premier conflit mondial, son impact dans le déroulement de la guerre resta marginal et l'Armistice mit fin aux développements en cours.

**Les théoriciens :** Deux hommes peuvent être considérés comme les précurseurs du bombardement stratégique. Ils sont tous les deux généraux. Tous les deux furent des pionniers mais ils rencontrèrent dans leurs pays une incrédulité puis une hostilité telle qu'ils passèrent en conseil de guerre, puis durent quitter l'armée avant d'être réhabilités. L'un est italien : Giulio Drouhet. L'autre est américain : William Billy Mitchell.

Giulio Drouhet publia en 1921 « La guerre de l'air » qui devint un ouvrage de référence. L'axe stratégique était de bombarder les centres vitaux de l'adversaire : usines, bases militaires, moyens de communication. Il recommandait aussi de bombarder les villes pour détruire le moral des populations et pousser les gouvernements à négocier. Il mourut en 1930 mais son influence perdura.

William Mitchell fit un début de carrière très brillant qui l'amena à 32 ans à commander l'aviation militaire américaine en France. Après l'Armistice, son analyse sévère de l'organisation de l'aviation au sein de l'US Army rencontra de fortes critiques dans l'Etat Major, souvent pour des raisons d'intérêts personnels. Il connut une certaine disgrâce, ce qui ne l'empêcha pas de mettre en avant ses vues avant-gardistes sur l'organisation et l'utilisation de l'aviation. Il pensait, par exemple, que l'arme la plus efficace contre les navires de lignes serait l'aviation et non d'autres bâtiments de ligne. En 1921, au cours d'un exercice, 2 cuirassés désarmés furent coulés par des bombardiers, ce qui sembla lui donner raison, mais qui lui créa de très fortes inimitiés au sein de la Marine. Il écrivit en 1924 un livre pour mettre en garde contre le bellicisme du Japon et prévit qu'une guerre américano-japonaise commencerait par une attaque de Pearl-Harbour. Il lança d'autres polémiques qui le conduisirent à passer en cour martiale ; il fut dégradé et dut quitter l'armée en 1926. Son influence diminua et il décéda en 1936. A titre de compensation, son nom fut donné au bombardier North American B 25 qui fut construit à 9 890 exemplaires entre 1942 et 1945.

**L'entre-deux-guerres :** Dans cette période l'emploi du bombardier dans des conflits coloniaux fit preuve de son efficacité. Des villes ou des villages furent bombardés pour terroriser les populations. La Grande-Bretagne mit ainsi un terme aux révoltes de tribus en Inde, en Iran, en Irak et en Afghanistan. Ce fut aussi le cas avec des bombardements de villes marocaines par les Espagnols pendant la guerre du Rif, et le bombardement de Damas par les Français lors de la révolte syrienne. On peut dire, même si la vérité est cruelle, que ces méthodes furent efficaces puisqu'ainsi fut mit fin à ces rébellions sans engagements coûteux des troupes au sol dans des opérations de maintien de l'ordre. Il s'agissait d'opérations ponctuelles, de populations civiles désarmées, sans préparation, sans défense anti-aérienne qui ne pouvaient s'opposer à ces attaques, donc des conflits très déséquilibrés, peu représentatifs de ce que seraient les guerres futures.

Les choses passèrent à une plus grande échelle à partir de 1935 où l'aviation de bombardement fut utilisée dans des conflits déclarés entre nations. L'Italie utilisa l'aviation dans la conquête de l'Ethiopie. Le bombardement de Guernica par l'aviation fasciste et les bombardements des villes chinoises par l'aviation japonaise lors de la guerre sino-japonaise montrèrent au monde l'utilisation de la terreur comme arme de guerre.

La conférence pour le désarmement, organisée par la Société des Nations en 1932, voulut réglementer la guerre aérienne, que beaucoup pressentaient comme terrible. Il fut question de limiter l'utilisation des bombardements à la zone des combats, donc d'interdire le bombardement stratégique. Il fut aussi question de bannir les bombes incendiaires et les gaz de combats. Ces propositions furent combattues par plusieurs démocraties pour des raisons diverses et l'arrivée d'Hitler au pouvoir mit un terme à la conférence.

Dans cette période, de 1918 à 1934, les bombardiers étaient des bimoteurs équipés de moteur d'environ 600 cv avec une autonomie moyenne de l'ordre de 1 000 km et une charge de bombe de l'ordre d'une tonne. Les progrès des moteurs et des techniques de construction métalliques allaient changer les choses.

La naissance des bombardiers stratégiques : L'appel d'offres lancé par l'U.S. Army Air Corps en mai 1934 peut être considéré comme le point de départ du bombardement stratégique moderne. L'étude de la soumission de Boeing, le modèle 299, commença en juin 1934 ; le prototype sortit d'usine le 17 juillet 1935 et fit son premier vol le 28 juillet. La réponse de Boeing fut totalement innovante : construction entièrement métallique, hélices à pas variable automatique, commande électrique des volets et du train. Le choix de la formule quadrimoteur permit d'atteindre l'objectif d'autonomie. La conception générale était saine et permit une évolution continue de l'avion, entre 1935 et 1944. Au total, toutes versions confondues le B 17 fut produit à 12 677 exemplaires dont 4 035 furent perdus au combat.

Les choix des autres pays furent plus tardifs et différents :

La Grande-Bretagne commença la guerre avec des bimoteurs, les quadrimoteurs furent plus tardifs. Trois d'entre eux furent mis en service sur une grande échelle à partir de 1941 avec des succès divers : Avro Lancaster, Handley Page Halifax et Short Stirling, qui furent construits au total à 16 135 exemplaires.



Avro Lancaster Mk 1

Les pays de l'axe, Allemagne, Japon et Italie ne firent pas le choix du bombardier stratégique quadrimoteur et utilisèrent pendant toute la durée du conflit des bombardiers moyens bimoteurs. Quelques projets existèrent mais ils ne furent pas mis en service. A la fin de la guerre, le Messerschmitt 264 fut étudié pour bombardier New York, mais l'Armistice mit fin à ce projet qui avait peu de chances d'aboutir.

L'URSS possédait avec les Tupolev TB-3 et Petlyakov Pe-8 des bombardiers stratégiques, qui ne furent produits qu'à une centaine d'exemplaires et utilisés dans de rares opérations ponctuelles. Ce n'est qu'après la guerre, avec l'apparition de l'arme atomique, que les bombardiers stratégiques furent mis en service à grande échelle. Le premier fut le Tupolev 4, copie pirate du Boeing B.29.

Le cas de la France est particulier. A la déclaration de guerre, la plupart des bombardiers français étaient des bimoteurs totalement obsolètes. A noter que le premier bombardement de Berlin fut le fait d'un avion français, un Farman baptisé « Jules Verne », avec un équipage de la Marine. A l'Armistice de 1940, aucun projet de bombardier quadrimoteur n'était proche de la mise en service. Les commandes passées aux USA (Consolidated Liberator B-24) ne purent être livrées avant l'Armistice et elles furent rétrocédées aux Britanniques.

Les bombardements stratégiques allemands : La "Bataille d'Angleterre" qui se déroula entre juillet 1940 et mai 1941, avait pour but d'abattre la capacité de résistance du Royaume Uni mais la finalité de ces actions reste ambiguë. L'objectif était-il de préparer un débarquement allemand ou de contraindre la Grande-Bretagne à négocier ? On distingue quatre phases des bombardements qui concernèrent d'abord les ports, puis les terrains du Fighter Command ainsi que les radars, enfin l'industrie dans son ensemble et quelques grandes villes. La dernière phase qui reçut le nom de Blitz se déroula de nuit de novembre 1940 à l'été 1941 et concerna les grandes villes dont principalement Londres. Les destructions furent considérables. 44 000 civils trouvèrent la mort et 3,7 millions furent déplacés. Mais l'objectif d'atteindre le moral de la population ne fut pas atteint et la RAF, malgré la perte de 487 pilotes, garda sa puissance. De son côté, la Luftwaffe sortit diminuée de cette bataille avec la perte de 2 662 pilotes de 1 887 avions abattus.

A la fin de la guerre, l'Allemagne mit au point des missiles qui reçurent le nom de Vergeltungswaffen (Armes de vengeance ou de représailles). Deux types furent utilisés :

Le V1 : un avion sans pilote propulsé par un pulsoréacteur, lancé d'une rampe ou d'un avion. Un total de 9 251 V-1 furent tirés sur Londres principalement. Les pannes, la DCA et les chasseurs firent que 2 515 exemplaires atteignirent leur cible tuant 6 185 civils.

Le V2 : une fusée lancée verticalement depuis une base en Allemagne. Elle fut tirée à 1 115 exemplaires principalement sur Londres mais aussi sur Anvers. Sa vitesse finale de mach 3,5 le rendait indétectable.

Au total ces armes firent environ 10 000 morts civils et des dégâts considérables dans le parc immobilier mais elles n'eurent aucune influence sur l'issue du conflit. En Allemagne, elles ponctionnèrent des ressources importantes en matières premières, en ingénieurs et en moyens de production qui auraient certainement été plus efficaces pour produire des armements classiques. Il faut se souvenir que les V2 furent en partie produits dans des conditions épouvantables par des déportés dont peu survécurent. La conséquence la plus notable fut la capture de la technologie du V2 par les Américains et les Soviétiques, d'où découlèrent les missiles balistiques porteurs de l'arme nucléaire et les lanceurs spatiaux.

Les bombardements stratégiques alliés en Europe : Il n'est pas possible de résumer les opérations aériennes en Europe pendant les six années du conflit en quelques pages, cependant on peut en tracer les grandes lignes. Mais c'est un sujet délicat en raison des problèmes moraux qu'il soulève qui reste un sujet de polémiques, dans lesquelles nous ne souhaitons pas entrer, faute de compétences et aussi parce que ces quelques lignes doivent rester objectives et se limiter au seul aspect aéronautique.

Les bombardements britanniques dans les premières années de la guerre ne furent pas un succès. Les pertes furent très lourdes lors des bombardements de jour, pour des résultats médiocres. Tout devait changer avec l'entrée en guerre des Etats-Unis et l'arrivée des bombardiers quadrimoteurs.

Les Alliés mirent en place, début 1943, une organisation de bombardements stratégiques appelée Combined Bombing Operation et surnommée « Bombing around the clock ». Les bombardements de jour étaient confiés aux Américains, les Britanniques étant chargés des opérations de nuit. Trois objectifs étaient établis : détruire le potentiel industriel de l'ennemi, préparer le futur débarquement et affaiblir le moral des populations. Les deux premiers objectifs impliquaient que les bombardements ne se limiteraient pas au territoire allemand mais concerneraient aussi les ports, les installations ferroviaires et les usines de la France, de la Belgique, de l'Italie et de la Hollande. C'est ainsi que 51 % des bombardements visèrent le territoire allemand et 21 % la France et 28 % le reste de l'Europe.

Les chiffres décrivant l'ensemble de ces opérations se suffisent à eux même pour situer l'importance de cette stratégie :

Les moyens consacrés à l'aviation de bombardement stratégique en Grande-Bretagne et aux Etats-Unis furent considérables. Au total, la production d'avions quadrimoteurs atteignit 51 000 exemplaires. L'effectif de l'ensemble du personnel était de 1,3 millions.

6 Millions de tonnes de bombes furent larguées au cours de 1,4 million de sorties. A la période où les effectifs étaient maxima, 14 000 bombardiers accompagnés par 13 000 chasseurs pouvaient être alignés.

Les pertes furent énormes. 18,5 milliers de chasseurs, 22 milliers de bombardiers, 158 milliers de tués soit 59 % de pertes dans le personnel navigant. Lors des premières missions, avant la mise en service des chasseurs d'escorte à long rayon d'action, P.39 Lightning et P51.Mustang, certaines missions connurent jusqu'à 35 % de pertes, ce qui était intolérable.

Le bilan de ces actions est difficile à apprécier. Les victimes civiles sur le territoire allemand s'élèvent à environ 380 000 morts (certaines estimations font état de 600 000 morts). En France l'estimation généralement admise est de 68 000 morts et 100 000 blessés. Il faut ajouter la destruction systématique des grandes villes allemandes, détruites souvent à plus de 50%. En France 1150 communes subirent des bombardements. Il est toujours impossible d'expliquer pourquoi ils concernèrent des cibles sans intérêt, (Biarritz en 1944, etc...) ou continuèrent si tard dans la guerre, alors que la victoire était acquise : (Royan en janvier 1945, etc...). La machine lancée semblait impossible à arrêter.

L'impact des bombardements sur la production industrielle est difficile à apprécier. Certaines études parlent d'une diminution de la production de 35 % pour les chars d'assaut et de 42 % pour les camions par rapport à la production théorique. Dans le domaine de l'aviation, la production fut ralentie mais de nouvelles usines protégées prirent le relais des usines détruites. Les bombardements furent par contre un succès pour ralentir voire arrêter les raffineries et la production de carburants. En 1945, l'essentiel de l'aviation allemande était cloué au sol.

La population souffrit au-delà du tolérable des destructions massives des villes. Mais compter sur la population pour faire pression sur un gouvernement dictatorial reste une utopie. L'effet sur l'issue du combat fut peut être la raréfaction de la main d'œuvre spécialisée et un taux d'absentéisme important dans les usines.

Du fait de la raréfaction des carburants et du bombardement des réseaux ferrés, les transports devinrent difficiles et, en particulier le ravitaillement du front de Normandie après le débarquement posa de réels problèmes.

Une autre conséquence des bombardements est qu'une partie importante de l'effort de guerre allemand fut consacré à la défense aérienne, au détriment des troupes combattant sur les fronts. La DCA (Flak) fut très efficace avec 50 000 canons mais elle consommait 25 % de la production de munitions. Les unités de chasse basées sur le territoire allemand firent défaut sur le front. Le bombardement stratégique fut donc un "troisième front" qui consuma une grande part des ressources de guerre allemandes.

Les bombardements stratégiques alliés sur le Japon : La problématique de ces bombardements était très différente de celle de l'Europe. Les distances sont considérables, la météo souvent difficile, la logistique de soutien doit parcourir depuis les Etats Unis des distances importantes, franchir des obstacles difficiles avant d'atteindre le front. Enfin le climat tropical et les maladies endémiques ne facilitaient pas le travail des personnels au sol.

C'est dans la perspective d'un conflit en Asie que, dès 1938, l'Etat Major américain établit la nécessité d'un bombardier lourd à long rayon d'action. La fiche programme établie en 1939 demandait une autonomie de 9 000 km, une vitesse de 675 km/h et une charge de bombe de 9 tonnes, soit pratiquement le double des performances du B.17. Le calendrier était serré : réponse pour le 5 août 1940, prototype sorti d'usine le 1er juillet 1941. Quatre constructeurs répondirent, Boeing, qui travaillait depuis plusieurs années sur le sujet, fut déclaré vainqueur avec le B.29 et le Consolidated B.32 fut choisi comme doublure en cas d'échec de Boeing. (Le B 32 fut produit à 100 exemplaires)

La solution de Boeing fut particulièrement innovante : fuselage pressurisé, volets Fowler, moteur Wright avec double turbo compresseur, de 2 200 cv, tourelles de défense télécommandées, train tricycle et bien d'autres innovations.



Boeing B-29A-30-BN. Commande de 1942

Ce projet fut hors norme sous tous ses aspects. Il fut le plus gros budget américain de toute la guerre. L'organisation industrielle fut colossale avec 4 sites de production et des milliers de sous-traitants. Les commandes furent passées avant le premier vol, 250 exemplaires en septembre 1941 portés à 500 après Pearl Harbour, 1 000 exemplaires supplémentaires en mars 1942. Les premiers exemplaires de série sortirent en septembre 1943. Au total la production entre juin 1943 et juin 1946 s'éleva à 3 970 exemplaires. Les premières unités ne seront opérationnelles qu'en avril 1944. La mise en service fut particulièrement difficile. Les problèmes sur les moteurs Wright ne furent pas résolus avant plusieurs mois. (Certains pilotes disaient que le moteur Wright était plus dangereux pour les équipages que la chasse japonaise). Dans beaucoup de missions, près d'un quart des avions durent abandonner pour des problèmes moteurs.

Dans une première étape, le Japon fut bombardé à partir de la Chine et de l'Inde. Les bases en Chine furent ravitaillées depuis l'Inde par une liaison aérienne qui survolait l'Himalaya. Les problèmes logistiques furent donc considérables. Après la conquête des îles Mariannes, les bases de B.29 furent beaucoup plus proches du Japon. Les approvisionnements par bateaux depuis les Etats Unis furent beaucoup plus rapides.

Les résultats des premiers bombardements furent médiocres. Les conditions météorologiques, les problèmes de moteurs, le manque de précision des bombardements à haute altitude et les pertes importantes jetèrent un doute sur l'avenir de cette opération. Le commandant du XX Bomber Command était le général Curtiss Le May. C'était un homme d'action, énergique, capable de prendre des décisions courageuses. Il était conscient des problèmes moraux que posaient cette stratégie et confia après la guerre que si le Japon avait gagné la guerre, il aurait été jugé comme criminel de guerre.

Début février 1945, il décida donc de changer totalement les conditions d'emploi des B.29. Plutôt que des bombardiers puissamment armés volant à haute altitude, il décida de démonter les tourelles de défense, de faire des bombardements nocturnes à basse altitude en utilisant des tapis de bombes incendiaires. Les villes japonaises étaient alors très majoritairement construites en bois et elles abritaient de nombreux ateliers qui participaient à la construction d'armement. Le bilan de cette stratégie fut terrible. Les destructions furent massives ; Tokyo fut détruit à 40 %, Fukuyama à 81 %, Nagoya à 40 %. On estima les pertes civiles à 330 000 morts. Les pertes américaines s'élevèrent à 414 B.29 et à 2 600 hommes. La plupart des aviateurs capturés par les japonais furent exécutés, la plupart du temps par décapitation ; ceux qui étaient prisonniers décédèrent pour beaucoup dans les bombardements. Très peu survivront.

Le bombardement stratégique devait prendre une autre échelle avec l'utilisation de l'arme atomique. Ce sont des B.29 qui larguèrent deux bombes atomiques, une sur Hiroshima le 6 août par le B.29 "Enola Gay" et l'autre sur Nagasaki le 9 août par le B.29 "Bockscar". Le Japon était alors un pays totalement à bout et l'empereur décida de capituler. L'arme atomique changea totalement la donne du bombardement stratégique.





Le B-29 "Enola Gay" qui bombarda Hiroshima est exposé au Smithsonian de Washington

Références : Les références sur les bombardements stratégiques, des origines à la guerre d'Espagne, sont assez rares. Par contre les références sur la seconde guerre mondiale sont innombrables mais certaines manquent d'objectivité, dans un sens comme dans l'autre.

Sur les appareils :

- Fortress in the sky. The story of the B.17. Peter Bowers. Sentry Book, 1976.
- Boeing B.29 Superfortress. Steve Pace. Crowood. 2003
- Consolidated B-24 Liberator. Martin Bowman. Crowood. 1998
- Avro Lancaster. Tony Buttler. Warpaint Series n° 89
- Les bombardiers quadrimoteurs soviétiques. Lela Presse. 2001

Sur le déroulement et le bilan des opérations :

- Infographie de la seconde guerre mondiale. Perrin. 2020

Sur les opérations :

- Mighty Eighth War Diary. Roger Freeman. Jane's. 1981. Les opérations en Europe.
- Superfortress. General Curtiss LeMay and Bill Yenne. Westholme. 2007. (Mémoires)
- Batailles Aériennes n° 88, 89, 91, 92, 94, 95, 97, 99. Lela Presse. (La référence définitive sur les bombardements du Japon. Incontournable).

Au cinéma :

- La Bataille d'Angleterre. Guy Hamilton 1969
- Memphis Belle. William Wyler. 1944. (Un reportage à chaud sur l'appareil réel, avec son équipage)
- Memphis Belle. Michael Caton-Jones 1990. (l'histoire du B.17 et de son équipage)

Denis TURINA

Anecdote sur un vol à partir de Bordeaux, où j'étais allé chercher un Mirage III E sortant de grande révision chez Dassault.

Le contrôle d'aérodrome étant civil et alors que j'avais pensé pouvoir déposer par téléphone un plan de vol CAG/COM pour rentrer à Ochey, il avait fallu que j'aille au bureau des vols pour le remplir. J'étais dans ma combinaison de vol habituelle, pas celle du dimanche, l'avion n'avait pas de radio VHF et j'avais oublié les cours de CAG reçus à Salon. J'ai donc demandé à l'employé qui me l'avait remis, de m'aider à remplir le formulaire « ad hoc ».

A côté de nous et assez fort pour être entendu, un équipage civil qui remplissait lui aussi son plan de vol, faisait des réflexions désagréables sur le manque de compétences et sur la tenue crado des militaires. Réflexions que j'ai bien évidemment ignorées du haut de ma grandeur. Celles-ci ont cessé quand ils m'ont entendu répondre, assez fort, à l'employé qui m'interrogeait sur le profil du vol : Montée à 450 Kt/0.95 de Mach jusqu'à la tropopause, avec transfert CAG/COM. Accélération à Mach 1,5 en palier, montée au niveau 420 et cap direct sur Nancy !  
F-35 en Suisse.

*« Uncle Sam a vraisemblablement des arguments de poids pour basculer la logique vers son F-35 »*

Cette dernière phrase de l'article de Shervin Fonooni publié dans le n° 98 de la revue « Piloter », sur le choix du F-35 par la Suisse pour moderniser son aviation de chasse, a fait remonter chez moi une remarque générale et deux souvenirs.

1 - Un industriel qui remporte un marché public dit que c'est parce que son offre répondait le mieux aux exigences du cahier des charges.  
Quand il perd, il dit que c'est pour des raisons politiques. Confucius ou le Sapeur Camember ?

2 - Ingénieur chez MATRA au début des années 80, un lobbyiste suisse nous avait demandé de comparer l'efficacité de la défense aérienne de son pays au moyen d'avions de chasse ou d'artillerie sol/air. Il pensait que le rapport coût/efficacité était nettement en faveur des moyens sol/air. Je n'ai pas participé à cette étude et je n'en connais pas le résultat.

3 - Un peu plus tard, à l'occasion d'un grand meeting aérien à Méribel, j'ai eu la chance de dîner à la table du chef de l'aviation militaire suisse.  
Quand la question de possibles marchés avec la Suisse lui a été posée, il nous a dit que celui des Mirage (avec système d'armes américain) avait laissé de bien mauvais souvenirs et que, pour des raisons de politique intérieure, il ne fallait plus trop espérer de gros marchés suisses de défense avec des pays « parrains » de cantons de la confédération.

\*\*\*

## Swiss

La Suisse étant neutre et hors OTAN, la seule mission de son aviation de chasse est d'assurer la police de son ciel et la destruction d'un hostile survolant son territoire. Pas besoin de « Muds ».

Pour ce qui concerne le point 2, compte-tenu de la taille de ce territoire, je me pose la question de savoir comment, même avec une surveillance radar à longue portée et sans parler d'un raid, un avion en alerte au sol pourrait intercepter un hostile avant que celui-ci ait attaqué son objectif.

Je partage donc l'interrogation du lobbyiste cité plus haut.

Quant au point 3, dans quelle mesure ce que nous avait dit le chef de l'aviation militaire suisse se vérifierait-il encore aujourd'hui avec le Rafale ???

Mirage sur fond de Sanguinaires



Nous étions jeunes et un peu fadas...

Pour avoir le copain (André « Didi » Didion) en entier sur la photo, j'avais coincé le manche entre les genoux et tenu le 24x36 à deux mains.

## Le Tupolev 95 et ses dérivés

Le Tupolev 95

Nom OTAN : Bear = Ours

Comme le Tupolev 16, le Tu 95 doit beaucoup au Boeing B 29 et de manière encore plus directe. Car après avoir mis en fabrication son clone sous le nom de Tupolev 4 en 1947, le constructeur a développé le bombardier Tu 80 reprenant la même configuration, mais agrandi dans tous les sens (1949), puis le Tu 85 (1951) encore plus grand. (Un peu comme les poupées Russes). Mais l'époque n'était plus aux moteurs à pistons.

Les militaires voulant un bombardier intercontinental rapide, deux constructeurs ont remis leurs projets : Myasischev pour un quadriréacteur et Tupolev pour un quadri turbopropulseur, reprenant le fuselage de son projet 85 marié à une aile à forte flèche. Les deux avions sont lancés en série. Mais le projet Myasischev ne peut atteindre le rayon d'action demandé à cause du trop grand appétit des réacteurs de l'époque et seulement 125 avions seront construits. C'est donc Tupolev qui l'emporte et réalisera environ 600 avions, comme nous allons le voir.

En 1951 les militaires commandent deux prototypes du Tu 95. Le premier avion est équipé de huit turbopropulseurs TV2 de 6000 CV, couplés deux par deux. Ce moteur a été développé en Allemagne (Junkers Jumo 022) pendant la 2<sup>e</sup> Guerre Mondiale et mis au point par les ingénieurs allemands « importés » en URSS à la fin de la guerre. Le TU 95 effectue son premier vol le 12 novembre 1952. Une première alerte a lieu lors du 17<sup>e</sup> vol, lorsqu'un réducteur explose. Heureusement l'équipage parvient à ramener l'avion. Il est arrêté de vol pendant cinq mois, puis les vols reprennent prudemment. Mais il est finalement détruit le 11 mai suivant, toujours à cause de l'explosion d'un réducteur.



Le deuxième prototype reçoit quatre moteurs indépendants NK 12 de 12.000, puis 15.000 CV. Il est terminé en novembre 1952, mais il faudra attendre 18 mois avant qu'il effectue son premier vol, le temps d'effectuer de multiples essais sur la structure, les systèmes et surtout les moteurs et les hélices. Il décolle enfin le 16 février 1955 et les différents essais vont se poursuivre sans gros problèmes. Il est présenté au meeting aérien de Tushino en mai 1956, escorté par quatre Mig 17.

Sur cet avion chaque moteur entraîne une hélice contrarotative de 5.25m de diamètre, qui fait un bruit grave très particulier, s'entendant de très loin. Le cargo Antonov 22 utilise les mêmes ensembles propulsifs. Son passage en vol ne passe pas inaperçu et ne laisse aucun doute sur son identité.

Une autre particularité du Tu 95 est son train d'atterrissage principal. Sur la majorité des avions, il se replie vers l'intérieur dans le bas du fuselage. Sur la plupart des avions Tupolev, il se rétracte dans des carénages au bord de fuite de l'aile, nettement visibles sur la photo ci-dessus. Le mouvement vers l'arrière de cette masse de plusieurs tonnes provoque un fort mouvement du centre de gravité, qu'il faut contrer en trimant l'avion. Aussi lors des tours de piste, le train est systématiquement laissé sorti.

La construction en série a démarré en 1954 à Kuibyshev et 15 avions sont assemblés en 1954-55, mais devront attendre leurs moteurs jusqu'au début de 1956 et être ensuite livrés aux militaires.

De nombreuses versions ont été développées :

- Bombardement classique bien sûr, mais aussi
- Lancement de missiles air-sol,
- Reconnaissance photographique,
- Guidage des missiles tirés par des sous-marins contre des navires ennemis (les porte-avions américains), grâce à un gros radar installé sous le ventre. Ces avions ont ainsi surveillé de loin la force navale britannique lors de la guerre des Malouines et transmis sa position aux Argentins.
- Transmission des ordres de tir vers les sous-marins lanceurs d'engins en plongée (système VLF)
- Plusieurs avions ont été modifiés pour localiser la capsule spatiale Vostok lors de son atterrissage dans la steppe.
  
- Lorsque des avions approchaient de leur fin de vie, ils étaient relégués aux vols d'instruction, avec une large bande rouge entourant leur fuselage arrière comme signe distinctif.
- Un avion a été adapté pour transporter des éléments de structure du Tu 144 de Moscou à Novosibirsk pour assemblage final de l'avion de ligne supersonique.
- Une machine est devenue un porte-avion pour les essais à basse vitesse de l'avion spatial Mig 105, comme un Boeing B 52 l'a fait pour le X 15.
- Plusieurs bancs d'essais volants pour lesquels la charge transportable et la hauteur du train d'atterrissage faisaient que le Tu 95 était tout désigné

Les systèmes et l'armement des avions ont été mis à jour plusieurs fois au cours de leur carrière, alors que la cellule et les moteurs n'ont pas beaucoup évolué.

Certes le TU 95 disposait d'une confortable autonomie, mais cela n'était pas toujours suffisant, surtout si l'avion portait de grosses charges externes. Il a donc été décidé d'installer un système de ravitaillement en vol identique à celui des Tu 16. Idée rapidement abandonnée à cause de la difficulté d'utilisation de cette méthode et du risque de hachage du tuyau par les hélices. C'est donc un système proche de celui mis au point par les britanniques qui a été retenu. Une perche de ravitaillement en vol télescopique a été installée devant le poste de pilotage, avec un système d'extension pneumatique pour atteindre le panier devant la vague d'étrave du fuselage. Les ravitailleurs en vol étaient les ex-bombardiers Myasischev, dotés de réservoirs supplémentaires ainsi que d'un dérouleur de tuyau dans leur soute.

La production du TU 95 s'est étalée de 1954 à 1993 et environ 500 avions ont été assemblés.



En 1963 le gouvernement demande la construction d'un avion de patrouille maritime à long rayon d'action, capable de détecter et de détruire les nouveaux sous-marins à propulsion nucléaire. Tupolev propose le TU 142, dérivé du Tu 95 avec de nombreuses améliorations de détail, dont le fuselage avant allongé de 1.7 m et de nouveaux équipements, une aile légèrement agrandie, mais surtout dotée de réservoirs intégrés. Les commandes de vol sont dotées de servocommandes, facilitant grandement le pilotage. Un signe extérieur pour reconnaître cet avion : le détecteur d'anomalies magnétiques installé en haut de la dérive.

Les avions n'étaient pas équipés de sièges éjectables, mais disposaient d'un système original d'évacuation de l'équipage. Celui-ci devait sauter en parachute via le logement du train avant, d'abord déplié par un vérin pneumatique. Immédiatement après une trappe s'ouvrait dans le plancher du poste de pilotage et l'équipage pouvait alors abandonner l'avion. Sur Tu 142 uniquement il a été ajouté un tapis roulant dans l'allée du poste de pilotage, entraîné par un moteur hydraulique.



Le premier vol du TU 142 a lieu le 18 juillet 1968 et, après les essais des nouveaux équipements, la mise en service a lieu en décembre 1972. Ils ont été déployés sur toutes les mers, avec des détachements à Cuba, au Vietnam, en Angola.... La seule exportation a été vers l'Inde avec huit avions qui ont servi de 1988 à 2017. Ils ont été remplacés par des Boeing P 8, dérivés du 737-800.

En 1979 apparaît une version de bombardement du TU 142, équipée de 6 missiles de croisière. Au total une centaine de TU 142 de toutes versions ont été produits à Kuibyshev puis à Taganrog jusqu'en 1994.

Les TU 95 et 142 sortent souvent des frontières de la Russie et on les rencontre au-dessus de toutes les mers du globe. Ils ne respectent pas les règles de la circulation aérienne, ce qui entraîne le décollage des chasseurs de l'OTAN. Les Tupolev surveillent également les marines étrangères lors des grands exercices navals internationaux. Il n'est pas rare qu'ils survolent d'assez près les grands navires et perturbent les opérations de catapultage et d'apportage des porte-avions. Ceux-ci envoient alors des chasseurs pour essayer d'écarter ces intrus. Ces manœuvres ne se passent pas toujours en douceur et des accidents ont été évités de justesse. Tout ce monde se photographie pour découvrir les détails des nouvelles configurations des avions adverses. C'est à ce moment-là que sont faites les plus belles photos des produits Tupolev. Rassurez-vous, les marines occidentales surveillent aussi les exercices du Pacte de Varsovie puis de la marine Russe, mais de plus loin par prudence.

### **Bancs d'essais**

Dans les années 50, l'énergie atomique paraissait être la voie de l'avenir : bateaux, sous-marins, avions et même camions et voitures à propulsion nucléaire. Avec à la clef une autonomie pratiquement illimitée. En 1955 le conseil des ministres de l'URSS demande le lancement d'études pour la propulsion nucléaire des avions. Les projets fleurissent donc dans tous les bureaux d'études soviétiques. L'année suivante le conseil des ministres demande à Tupolev de réaliser un avion de recherche basé sur le TU 95. Il n'était pas question de propulser l'avion, mais uniquement d'étudier les effets de la radioactivité sur la structure et les systèmes de l'avion, ainsi que sur le personnel tant au sol que navigant. D'un poids de 34 tonnes, la chaudière nucléaire est installée en arrière de l'aile et forme une légère bosse sur le dos du fuselage. Tandis que les échangeurs de chaleur sont installés sous le ventre. Des réservoirs supplémentaires de liquide de refroidissement sont également montés sous les ailes externes. La chaudière a été avionnée durant l'été 1961 puis l'avion a effectué 34 vols d'une durée moyenne de 6 heures jusqu'en 1965. Si les systèmes de protection de l'équipage ont montré leur efficacité, la propulsion nucléaire des avions restait hors de portée technique et financière. De plus les USA avaient arrêté leur programme miroir sur le Convair B 36. L'avion a donc été retiré du service et sa chaudière nucléaire démontée. Curieusement il est ensuite devenu une cellule d'instruction dans une école technique militaire à Irkoutsk. Espérons que sa décontamination avait été bien menée ! Ou peut-être servait-il justement pour les exercices de décontamination ?



Un aparté sur les moteurs nucléaires d'aviation. Comme vous le savez sur un turboréacteur classique, le compresseur comprime de l'air, on injecte du kérosène dans la chambre de combustion et la turbine récupère une partie de l'énergie pour entrainer le compresseur. Les gaz sortant par la tuyère fournissent la poussée.

Pour réaliser un turboréacteur nucléaire, l'idée était de remplacer la chambre de combustion et le kérosène par de l'air très chaud venant du circuit de refroidissement d'une chaudière nucléaire. (Moteur à cycle direct) Avec un inconvénient majeur : cet air aurait été fortement radioactif !

L'autre solution était de refroidir le réacteur avec un liquide (ou du métal en fusion) et de le faire passer dans un échangeur de chaleur, où il réchauffe un autre fluide. Celui-ci réchauffe à son tour l'air sortant du compresseur, remplaçant donc la chambre de combustion. (Moteur à cycle indirect) Une solution déjà beaucoup moins dangereuse !

Les deux solutions nécessitaient tout un système de canalisations pour amener un ou l'autre fluide de la chaudière vers les nacelles des moteurs de l'avion. Sans oublier les risques de fuites pas vraiment anodines. Par ailleurs la chaudière nucléaire fournit une énergie constante, alors qu'un avion a besoin d'une poussée forte au décollage et en montée, moyenne en croisière et très faible en descente.

Tupolev avait dans ses cartons le modèle 119 avec deux moteurs nucléaires en position 2 et 3 (intérieurs), les moteurs 1 et 4 (extérieurs) restant les turbopropulseurs classiques.

A signaler un autre projet, basé lui sur le Tu 114, d'un avion de patrouille maritime à propulsion complètement nucléaire. Les turbopropulseurs auraient fonctionné avec du kérosène pour le décollage et l'atterrissage et avec l'énergie nucléaire pour la croisière. De tels moteurs auraient sans doute été bien difficiles à mettre au point. Bien évidemment ces deux projets n'ont jamais vu le jour.



Dans les années 50, l'URSS développait ses premiers missiles air-sol à longue portée. Afin d'essayer leur système de guidage, deux chasseurs Mig 19 ont été modifiés. L'un pouvait recevoir un pilote à bord et l'autre était entièrement télécommandé depuis le bombardier lanceur. Les avions porteurs étaient deux TU 95 modifiés pour porter un Mig partiellement rétracté dans leur soute. Le chasseur était accroché au sol, puis largué lorsque le bombardier était en croisière et avait illuminé la cible avec son puissant radar. Une liaison radio envoyait des ordres de guidage au pilote automatique du chasseur. Le pilote du Mig débranchait le pilote automatique près de la cible et se posait sur une base aérienne voisine. Le Mig automatique a volé après l'avion pilotable, alors que le système de guidage était bien au point. Il recevait lui aussi un ordre de dégagement puis d'atterrissage. Les essais ont eu lieu en 1957-1958 et les deux Mig ont accumulé plus de 150 vols.

Pas moins de quatre avions se sont succédé comme banc d'essai de réacteurs de forte puissance entre 1958 et 1995. Il s'agissait du deuxième prototype Tu 95 et d'avions tête de séries, trop différents de leurs cadets pour être remis au standard. Tous ont utilisé un parallélogramme installé dans la soute, qui permettait de descendre la nacelle du réacteur à essayer loin du fuselage du porteur. Un dispositif de largage était prévu en cas d'impossibilité de remonter le réacteur avant l'atterrissage, mais il n'a heureusement jamais fallu l'utiliser. Les réacteurs des bombardiers Tupolev 22, 22M et 160, ainsi que du Tu 144 ont ainsi pu être mis au point. A signaler qu'en 1990 le dernier banc d'essai a battu plusieurs records internationaux de vitesse de montée et d'altitude atteinte, avec le réacteur en fonctionnement (poussée 13.7 tonnes !). On peut se demander s'il était encore dans la catégorie des avions à turbopropulseurs...

En 1955 le conseil des ministres a demandé à Tupolev de modifier deux avions pour transporter les membres du gouvernement sur de longues distances. Leur fuselage arrière a été entièrement reconstruit, avec une luxueuse cabine pressurisée dotée de hublots et pouvant recevoir 24 personnes. Elle abritait également des toilettes, une cuisine, un phonographe, un récepteur de radiophonie... et un escalier relevable tout à l'arrière. Le premier Tupolev 116 a décollé le 2 mars 1957 et les essais ont montré une distance franchissable supérieure à 10.000 km. Mais ces avions n'ont jamais été utilisés par le gouvernement car ils n'avaient pas de système de mise en drapeau automatique des hélices en cas de panne d'un moteur. Les TU 116 ont été attribués à l'état-major de l'armée de l'air soviétique en 1958, qui les a utilisés jusqu'en 1991, tandis que le gouvernement jetait son dévolu sur le Tupolev 114.

### Conclusion

Après la dissolution de l'URSS, le Kazakhstan a rendu à la Russie les Tu 95 basés sur son sol. Ils ont rejoint un régiment stationné près de Vladivostok. Le régiment stationné en Ukraine a été dissout à la même époque. Les avions, dont l'Ukraine n'avait aucun besoin, ont été stockés. En 1999 la plupart ont été démantelés et seuls trois avions sont rentrés en Russie.

Le premier atterrissage de Tupolev 95 à l'Ouest a eu lieu au Royaume Uni lors de l'International Air Tattoo à l'été 1993. Puis deux avions sont allés aux USA en 1995, sur la base aérienne de Barksdale en Louisiane, fief des B 52.

Les Tu 95 et TU 142 sont toujours en service avec environ 60 avions dans la force aérienne. Un régiment est basé dans le sud de la Russie, un autre dans la région de Vladivostok et un troisième près de Moscou. Les Tu 95 ont participé aux opérations en Syrie en 2015, 2016 et 2017 depuis leurs bases en Russie. Tout récemment ils ont également lancé de nombreux missiles vers l'Ukraine.

De son côté l'aéronavale dispose de 22 avions, répartis entre une base au nord de Moscou et une dans le secteur de Vladivostok. La mise à la retraite des Tupolev n'est pas prévue avant 2035 ou 2040, leur donnant une longévité qui n'a d'égale que celle de leur adversaire : le B 52.

Tupolev 114

Nom OTAN : Cleat = Crampon

En 1955 Tupolev entreprend l'étude d'un dérivé du Tu 95 et destiné au transport de passagers sur de longues distances. Comme pour le couple Tu 16 / Tu 104 la solution est de reprendre l'aile, les moteurs et les empennages du bombardier d'origine, mariés à un nouveau fuselage. Comme l'aile n'est plus médiane mais basse, il faut redessiner le fuselage central et fabriquer un nouveau train d'atterrissage avant plus long.

Les caractéristiques principales attendues sont :

- Vitesse maximale 850 à 900 km/h
- Vitesse de croisière 750 à 800 km/h
- Charge marchande maximale 27 tonnes
- Nombre de passagers 170 à 180
- distance franchissable avec la charge maximale 3500 à 4000 km
- Distance franchissable avec une charge de 13 tonnes 7500 à 8000 km



La construction de trois prototypes est lancée, avec le premier assemblé dans l'atelier du constructeur dans la banlieue de Moscou et les deux autres dans l'usine de Kuibyshev, chargée de la production en série. Le prototype est terminé mi 57, démonté et transporté sur l'aérodrome de Joukovski, lui aussi près de Moscou, pour y effectuer son premier vol le 15 novembre.

Il vient au Salon du Bourget en juin 1959. Puis part pour New York le 28 juin afin d'y participer à une exposition de l'industrie soviétique, emmenant à son bord le vice-président du conseil des ministres et le concepteur Andreï Tupolev. L'avion est de retour le 13 juillet, puis il est utilisé pour la formation des premiers équipages d'Aeroflot. Après réaménagement de la cabine, l'avion emmène Nikita Khrouchtchev en visite officielle aux USA mi-septembre, puis il transporte une délégation officielle à Pékin fin octobre. Après la mise en ligne des avions de série, le prototype a poursuivi une carrière d'essais au profit de ses congénères jusqu'à sa remise au musée soviétique de l'aviation en mars 1972.

Les deux autres prototypes (ou avions de présérie) volent en 1958 et participent aux essais en vol qui se terminent en octobre 1959. Ils effectuent ensuite 300 heures de vols commerciaux à vide (route proving) entre octobre 1960 et mars 1961, puis différents essais supplémentaires jusqu'en 1965. Ils sont alors remis au standard de série et versés à Aeroflot.

Dès 1959 la production en série a démarré et 31 avions seront assemblés jusqu'en 1964. La première liaison commerciale par Aeroflot a lieu le 24 avril 1961 sur le trajet Moscou – Khabarovsk. Puis viennent Novossibirsk, Tachkent, Delhi, New-York, Sao Paulo....

Les avions desservant les routes internationales sont aménagés pour 170 passagers et ceux desservant les routes nationales reçoivent 200 sièges. Le fuselage de 4,2 m de diamètre permet un aménagement à 6 sièges de front. L'office est situé en partie au pont inférieur et en partie sur le caisson central de voilure, avec un monte –charge et un escalier en spirale reliant les deux niveaux.

La cabine comprend un compartiment avant de 41 sièges. Puis une cabine centrale avec des tables comme dans un restaurant et 48 sièges. Un petit compartiment de 3 places est aménagé en face de l'escalier. Viennent ensuite quatre compartiments de 6 sièges avec une table et convertibles en chambres. La cabine arrière abrite 54 sièges. Au total 170 sièges. Dans l'aménagement à 200 sièges, les tables et les petits compartiments sont supprimés.



Etant le plus grand avion à turbopropulseurs, le TU 114 a battu un bon nombre de records :

- Vitesse sur 1000 km en circuit le 24 mars 1960. 871 km/h avec 25 tonnes de charge.
- Vitesse sur 2000 km en circuit le 1<sup>er</sup> avril 1960. 857 km/h avec 25 tonnes de charge.
- Vitesse sur 5000 km en circuit le 9 avril 1960. 877 km/h avec 25 tonnes de charge.
- Altitude maximale 12.073 mètres le 12 juillet 1961 avec 30 tonnes de charge.
- Vitesse sur 10000 km en circuit le 21 avril 1962. 737 km/h avec 10 tonnes de charge.



A notre, qu'à l'époque lorsqu'un avion battait un record avec une charge de 25 tonnes par exemple, le record était également homologué pour des charges de 20, 15, 10, 5, 2 et 1 tonnes. Le Tu 114 avait ainsi établi pas moins de 34 records, dont certains sont toujours valables. D'autres n'existent plus car les règles d'homologations ont été changées depuis.

Le 10 juin 1962 a lieu la première liaison Moscou-La Havane avec une escale à Conakry. En fait l'avion transportait une première délégation militaire allant organiser l'installation de missiles sol-sol à Cuba. Plusieurs vols similaires ont ensuite eu lieu sur la même route ou via Dakar.

Avec le blocus de l'île par les USA et le désir de la Guinée et du Sénégal de se tenir à l'écart de la confrontation, les vols suivant feront escale dans la région de Mourmansk. Sept avions ont été spécialement modifiés pour embarquer 18 tonnes de carburant dans des réservoirs supplémentaires installés dans les soutes et une charge marchande réduite à 60 passagers. La masse au décollage était portée à 182 tonnes (contre 165 T). L'autonomie atteignant 11.000 km et l'endurance 15 heures. Ils étaient menés par un équipage double de 10 personnes. En 1965 la situation se détend et les avions peuvent à nouveau se poser à Conakry, sans doute avec des passagers majoritairement civils cette fois.

Le 17 avril 1967 Aeroflot ouvre la route Moscou-Tokyo en partenariat avec Japan Airlines. La cabine est aménagée pour 116 passagers, le PNC provient des deux compagnies et les avions portent les deux titres. La ligne fonctionnera jusqu'en 1969. En juin 1967 c'est la ligne Moscou- Montréal qui est ouverte, mais à ma connaissance sans partenariat.

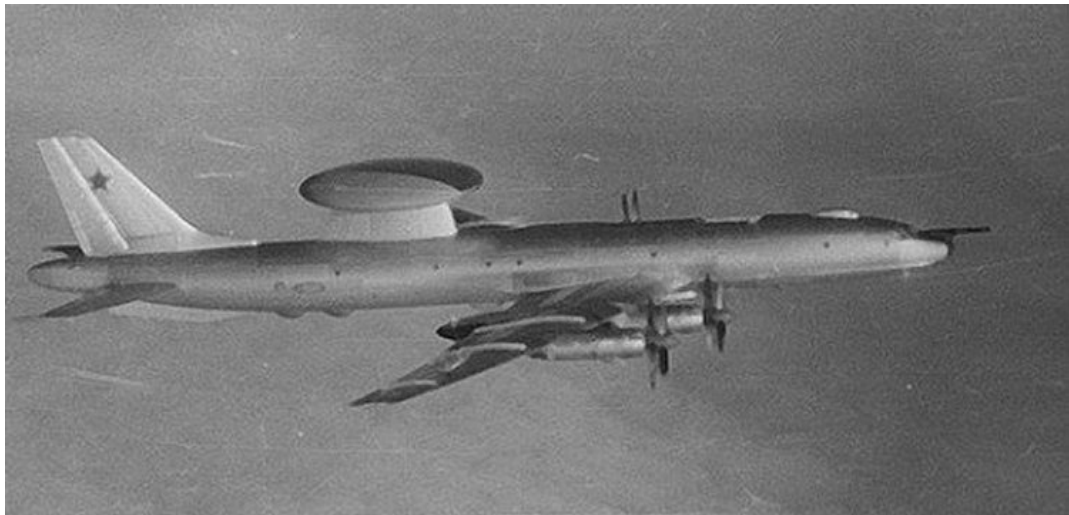
Les avions serviront jusqu'en 1975, quand la découverte de criques entrainera leur arrêt de vol. Ils seront remplacés par les quadriréacteurs Ilyushin 62. Les Tu 114 ont transporté environ 6 millions de passagers au cours de 50.000 vols environ. L'exploitation ne connaîtra qu'un seul accident lors d'un décollage à Moscou en 1966.

Comme pour le TU 104, il y a eu un projet d'une version de transport militaire du Tu 114, désignée Tu 115. Seule la cabine avant aurait été pressurisée pour le personnel, la cabine arrière recevant le matériel, avec une rampe d'accès en arrière de l'aile. Ici aussi la trop grande hauteur du train d'atterrissage rendait le concept peu pratique. La mise en service de l'Antonov 22, doté des mêmes moteurs installés sur une aile haute et d'un fuselage beaucoup plus large ont conduit à l'abandon rapide du TU 115.

### Tupolev 126 AWACS

Nom OTAN : Moss = Mousse

Afin de protéger le nord du pays, le conseil des ministres demande en 1958 d'étudier un avion radar. Après avoir envisagé d'installer le radar dans le Tu 95, c'est le Tu 114 qui est choisi pour son fuselage plus spacieux, bien pratique pour loger l'électronique et deux équipes de contrôle de 12 personnes pour des missions de 11 heures de vol ou d'avantage. Le radar est installé dans un radome de 12 m de diamètre, porté par un seul pylône au-dessus du fuselage arrière. Une perche de ravitaillement en vol est montée devant le poste de pilotage, ainsi que de nombreuses antennes de navigation et de communication sous le ventre.



Le prototype décolle le 23 février 1962 et la mise au point du radar va durer jusqu'en novembre 1964. Le radome montre un effet déstabilisant en tangage tant au décollage, que lors du ravitaillement en vol. Il ralentit également l'avion de 100 km/h par rapport au TU 114. Les multiples lampes qui composent l'électronique de l'époque ne sont pas des modèles de fiabilité. Mais le système finit par atteindre la maturité. La construction des 8 avions de série démarre début 1965 et va s'étaler sur deux ans. Les avions sont basés en Lettonie avec des détachements fréquents dans le Grand Nord. Mais le radar n'est pas très efficace pour détecter les avions pénétrant à basse altitude et dans les années 70 le Tu 126 commence à dater. C'est bien sûr un Tu 126 a servi de banc d'essai pour le radar de son successeur. Au début des années 80 les Tupolev sont progressivement remplacés par une version de l'Ilyushin 76 et les derniers quittent le service en 1984.

	TU 95	TU 114	B 52H	B 707-320C
Envergure	50 m	51.1 m	56.4 m	44.2 m
Longueur	49.1 m	54.1 m	48.5 m	46.6 m
Hauteur	13.3 m	15.4 m	12.4 m	12.8 m
Surface alaire	290 m <sup>2</sup>	311 m <sup>2</sup>	370 m <sup>2</sup>	283 m <sup>2</sup>
Masse vide	94.4 T	84.8 T	78.3 T	67.3 T
Carburant	81.7 T	57.6 T	145.2 T	72.2 T
Charge	10.8 T	200 passagers	31.5 T	194 passagers
Masse maxi	185 T	157.4 T	221.3 T	151.3 T
Moteurs	Kuznetsov NK 12	Kuznetsov NK 12	8 PW TF 33 P3	4 PW JT 3D
Puissance	15.000 CV	15.000 CV	7.5 T	8.5 T
Vitesse maxi	830 km/h	870 km/h	1015 km/h	970 km/h
Autonomie	14.000 km	7000 km	7700 km	9300 km
1 <sup>er</sup> vol	12 novembre 52	15 novembre 57	15 avril 52	20 décembre 57
Quantité	600 environ	32 + 9 AWACS	744	865

#### Bibliographie:

Tupolev 114. Y. Gordon & V. Rigmant. Red Star No 31

Soviet and Russian AWACS. Y. Gordon & D. Komissarov. Red Star No 23

Tupolev 95/142. Y. Gordon & V. Rigmant. Aerofax

Soviet and Russian testbed aircraft. Y. Gordon & D. Komissarov. Crecy publishing

OKB Tupolev. Y. Gordon & V. Rigmant. Midland Publishing

## **La procrastination n'est pas bonne pour la santé !**

La procrastination (du latin pro « en avant » et crastinus « du lendemain ») est la tendance à remettre systématiquement à plus tard des tâches ou des activités prioritaires de la vie quotidienne ou de la vie professionnelle, et de les remplacer par des activités d'importance secondaire. Une personne qui remet tout au lendemain est appelée un procrastinateur ou une procrastinatrice.

En général, mais pas systématiquement, la procrastination génère un sentiment de culpabilité et d'insatisfaction. Elle peut être le signe d'un trouble psychologique sous-jacent, même si cette corrélation est toujours sujette à débat.

Selon une étude YouGov, étude Omnibus réalisée par la méthode des quotas en mars 2019 auprès de 1 002 personnes représentatives de la population française, plus d'un sujet sur deux affirmaient procrastiner régulièrement. La procrastination était particulièrement marquée chez les étudiants (79 % déclarant être procrastinateurs contre 44 % des retraités [1]). (YouGov récolte des données dans le monde entier sur les habitudes de consommation, les opinions, modes de vie etc.).

### **Une zone du cerveau impliquée**

Une recherche a été conduite par l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm), le Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), l'Université de la Sorbonne et l'Assistance Publique-Hôpitaux de Paris (AP-HP), afin de déterminer si une région du cerveau était impliquée dans la procrastination. L'étude est parue en 2022 dans « Nature Communications » [2]. Elle a été réalisée sur 51 sujets qui ont participé à une série de tests comportementaux durant lesquels leur activité cérébrale était enregistrée par Imagerie par Résonance Magnétique (IRM). Une région du cerveau où se joue la prise de décision de procrastiner a été identifiée : le cortex cingulaire antérieur (CAA). Selon les auteurs, cet appareil neuronal a pour rôle d'effectuer un calcul "coût-bénéfice" en intégrant les coûts (efforts) et les bénéfices (récompenses) associés à chaque prise de décision.

Différentes études suggèrent un lien causal possible entre la procrastination et des troubles du comportement parmi lesquels on peut citer : une difficulté à gérer son temps et à se concentrer, le manque d'intérêt et ou de motivation, le stress, une faible estime de soi avec la peur de l'échec, la peur du jugement ou encore le perfectionnisme, le surmenage professionnel. L'absence de plaisir et de récompense immédiate après réalisation de la tâche peut aussi être un facteur favorisant la procrastination. La procrastination a été également associée à la prévalence de problèmes de santé physique généraux, de maladies cardiovasculaires et de comportements liés à un mode de vie malsain [3, 4].

Des recherches antérieures montrent que la procrastination est fréquente chez les étudiants des universités et suggèrent qu'elle peut être associée à des troubles de santé mentale et physique [5, 6, 7]. En effet, les étudiants engagés dans des études universitaires bénéficient en général d'un haut niveau de liberté et souvent d'un niveau d'accompagnement faible, ce qui impose des exigences élevées pour leur capacité d'autorégulation et de gestion de leur temps ; cela peut expliquer la prévalence élevée de la procrastination chez ces étudiants.

Une des limites de ces études est qu'il s'agissait dans la majorité des cas d'études transversales rétrospectives.

Une étude originale conduite chez des étudiants d'universités de Suède, publiée en janvier 2023 dans « JAMA Network Open », avait pour objectif de rechercher un lien entre procrastination et santé [8].

### **Des conséquences sur la santé, mentale surtout**

Il s'agit d'une étude longitudinale prospective conduite entre le 19 août 2019 et le 15 décembre 2021 ; elle a inclus des étudiants recrutés dans 8 universités de la région du grand Stockholm et d'Örebro. Ils ont été suivis pendant une année durant laquelle 3 enquêtes ont été menées. Il s'agissait d'évaluer si la procrastination était associée à des résultats de santé plus mauvais, 9 mois plus tard.

La procrastination était autodéclarée, mesurée à l'aide de 5 items de la version suédoise de l'échelle de procrastination pure, allant de 1 ("très rarement ou jamais") à 5 ("très souvent ou toujours"), les résultats des trois enquêtes étant additionnés pour donner un score total de procrastination allant de 5 à 25.

Six conséquences sur la santé autodéclarées ont été évaluées lors du suivi à neuf mois : des problèmes de santé mentale (symptômes de dépression, d'anxiété et de stress), des douleurs invalidantes (cou et/ou haut du dos, bas du dos, membres supérieurs et membres inférieurs), des comportements liés à un mode de vie malsain (mauvaise qualité du sommeil, inactivité physique, consommation de tabac, de cannabis, d'alcool et saut du petit-déjeuner), des facteurs de santé psychosociaux (solitude et difficultés économiques) et de l'état de santé général.

L'étude a porté sur 3 525 étudiants (63 % de femmes et 37 % d'hommes), d'âge moyen 24,8 ans. Le pourcentage de participants suivis 9 mois plus tard était de 73% (n = 2 587).

Lors de ce suivi à neuf mois, après avoir pris en compte un grand nombre de facteurs de confusion potentiels, les auteurs ont conclu que la procrastination était associée (Risques relatifs toujours supérieur à 1) : à des niveaux de symptômes plus élevés de dépression, d'anxiété et de stress, à des douleurs invalidantes dans les extrémités supérieures, à une mauvaise qualité du sommeil, à l'inactivité physique.

Cette étude de courte durée menée auprès d'étudiants universitaires suédois conclut à un impact négatif de la procrastination sur la santé, particulièrement sur la santé mentale. Considérant que la procrastination est présente chez les étudiants universitaires, les auteurs estiment que ces résultats peuvent être importants pour améliorer la santé des étudiants en luttant contre la procrastination par une information sur les méthodes permettant de la prévenir.

Pr Dominique Baudon

## RÉFÉRENCES

[1] <https://fr.yougov.com/> Méthodologie

[2] Raphaël Le Bouc & Mathias Pessiglione. A neuro-computational account of procrastination behavior. *Nature Communications* (2022)13:5639 <https://doi.org/10.1038/s41467-022-33119-w>

[3] Sirois FM. Is procrastination a vulnerability factor for hypertension and cardiovascular disease? testing an extension of the procrastination-health model. *J Behav Med.* 2015;38(3):578-589. doi:10.1007/s10865-015-9629-2

[4] Kroese FM et al. : Health behaviour procrastination: a novel reasoned route towards self-regulatory failure. *Health Psychol Rev.* 2016;10(3):313-325. doi:10.1080/17437199.2015.1116019

[5] Shuai-lei Lian et al. : Social networking site addiction and undergraduate students' irrational procrastination: The mediating role of social networking site fatigue and the moderating role of effortful control. *PLoS ONE*, 2018; vol 13, no 12. (DOI 10.1371/journal.p

## Memoire

Les pertes de mémoire sont très fréquentes avec l'âge. Ce n'est toutefois pas une fatalité, et il est possible de stabiliser voire d'inverser le déclin. Certains facteurs ayant un effet sur la mémoire ont été identifiés, comme l'âge, le génotype  $\epsilon_4$  de l'apolipoprotéine E (APOE), les maladies chroniques et les habitudes de vie. Ces dernières, en tant que facteurs modifiables, sont l'objet d'un intérêt croissant.

Une équipe chinoise a réalisé une étude prospective de cohorte, avec pour objectif de préciser le style de vie idéal qui protégerait du risque de perte de mémoire liée à l'âge, y compris chez les personnes génétiquement à risque, c'est-à-dire porteuses du génotype  $\epsilon_4$  de l'APOE. Plus de 29 000 participants ont été inclus, âgés de 60 ans ou plus au début de l'étude en 2009, et suivis jusqu'en 2019.

Six items permettaient de déterminer le style de vie des participants : une alimentation saine (consommation d'au moins 7 de 12 aliments recommandés), une activité physique régulière ( $\geq 150$  mn d'exercice d'intensité modérée ou  $\geq 75$  mn d'exercice d'intensité élevée, par semaine), une vie sociale active (au moins 2 fois par semaine), pas de tabagisme, une activité cognitive (au moins 2 fois par semaine), l'absence de consommation d'alcool. Les participants étaient classés dans le groupe « favorable » si leur mode de vie comprenait au moins 4 de ces 6 facteurs, dans le groupe « moyen » avec 2 à 3 facteurs et dans le groupe « défavorable » pour 0 ou 1 facteur. La mémoire était évaluée par le WHO/UCLA Auditory Verbal Learning Test et la cognition globale par le MMS test. Tous les patients avaient des fonctions cognitives normales à l'inclusion, et ont bénéficié d'un génotypage APOE. Un sur 5 était porteur du génotype APOE  $\epsilon 4$ .

### **Alimentation, activités cognitives et physiques, contacts sociaux et...génotype**

Au fil des 10 ans de suivi, les données d'ensemble montrent que si les capacités cognitives restent stables, la mémoire décline régulièrement avec l'âge. Ce déclin survient plus rapidement chez les porteurs du génotype APOE  $\epsilon 4$ . La combinaison de plusieurs comportements bénéfiques semble toutefois le freiner.

Il apparaît en effet que le déclin de la mémoire lié à l'âge est plus lent chez les participants du groupe « favorable » en comparaison avec ceux des groupes « moyen » et « défavorable ». Ce constat est valable tant chez les sujets porteurs du génotype APOE  $\epsilon 4$  que chez les non-porteurs de ce génotype.

Parmi les facteurs de risque, une alimentation saine semble avoir l'impact le plus fort pour ralentir la perte de la mémoire, suivie dans l'ordre par l'activité cognitive active, une activité physique régulière, le contact social, le statut de non-fumeur et l'absence de consommation d'alcool.

Dr Roseline Péluchon

Jia J. et coll. : Association between healthy lifestyle and memory decline in older adults: 10 year, population based, prospective cohort study. *BMJ*. 2023 Jan 25;380:e072691. doi: 10.1136/bmj-2022-072691. PMID: 36696990; PMCID: PMC9872850.

Copyright © <http://www.jim.fr>

### **Requiescat in pace...mais pas trop**

Paris, le samedi 7 janvier 2023 - Au lendemain de l'incendie qui a ravagé Notre-Dame de Paris, l'INRAP (Institut national de recherches archéologiques et préventives) était missionné pour réaliser des fouilles préalables au chantier de restauration.

Ces travaux ont notamment permis de mettre à jour deux sarcophages en plomb, enfouis à environ un mètre de profondeur à la croisée du transept. Ils ont été analysés par l'institut médico-légal (IML) du CHU de Toulouse.



Un nettoyage minutieux a révélé sur l'un d'eux une épitaphe gravée sur une plaque de plomb scellée. « *Cy est le corps de Messire Antoine de la Porte chanoine de l'église décédé le 24 décembre 1710 en sa 83e année. Requiescat in pace* ».

## **Un mécène du royaume de France**

Après plus de vingt ans de mariage stérile ponctués de plusieurs fausses couches entre Louis XIII et Anne d'Autriche, la naissance de Louis XIV est considérée comme un don du ciel. Louis XIII promet alors de consacrer le royaume de France à la Vierge.

Dans le sillage de cette promesse paternelle, en 1698, Louis XIV charge son architecte, Jules Hardouin-Mansart, de concevoir une nouvelle décoration pour le maître-autel de Notre-Dame de Paris.

Mais les caisses sont vides et le projet ne pourra être mené à bien qu'avec l'aide du chanoine Antoine de La Porte. Par un don d'un montant exceptionnel en 1708, le religieux permet de relancer les travaux et contribue ainsi à la conception du maître-autel, la clôture du chœur s'en trouve profondément modifiée et le jubé médiéval est détruit. On ajoute, notamment, des statues d'ange, de Louis XIII et de Louis XIV, ainsi qu'une *pietà* du sculpteur Nicolas Coustou.

Enterré dans la cathédrale, le sarcophage d'Antoine de La Porte a été retrouvé, ironie du sort, au milieu de fragments de l'ancien jubé, chef-d'œuvre du gothique, dont il contribua à la destruction.

## **Crise de goutte**

Les analyses des prélèvements, toujours en cours, se poursuivront jusqu'à la publication du rapport final en juillet 2024, mais le Pr Éric Crubézy, en conférence de presse, estime que le *de cujus* « *souffrait d'une pathologie du premier métatarsien, sans doute due à la goutte.* »

La dépouille du second sarcophage, plus ancienne, n'est-elle toujours pas identifiée. « *Cela reste un cold case!* » s'amuse Éric Crubézy. Les premières recherches aboutissent à l'hypothèse d'un sujet d'une trentaine d'années qui pratiquait l'équitation de manière intensive. « *Nous avons observé des signes dits du cavalier avec une déformation de l'os du fémur, il devait donc probablement pratiquer beaucoup d'équitation depuis son plus jeune âge* », décrit le spécialiste.

Cette seconde dépouille est bien différente de celle du chanoine, le crâne est scié, ce qui laisse penser qu'il a été embaumé et laisse envisager un statut aristocratique. « *Nous avons aussi observé un trou occipital, décrit Pr Crubézy. Ceci laisse penser qu'il souffrait d'une méningite chronique sachant que la cause la plus fréquente en était la tuberculose et il avait d'ailleurs perdu toutes ses dents et a probablement connu une fin de vie difficile.* » Reste qu'une identification formelle de ce « cavalier » semble impossible. Pour affiner la date de sa mort les experts vont maintenant réaliser une datation par le carbone 14.

Au service de mon pays, j'avais le bonheur de voler sur les nombreux types d'avions produits à Toulouse. Mon « Gabriel » achevé et les deux exemplaires livrés, ATR et AIRBUS étaient devenus ma principale activité aérienne. Mais je refusais l'idée d'abandonner définitivement mes compagnons de coeur, les Transall.

Je n'ignorais pas que les moyens de navigation de la première série de ces avions cargos étaient devenus obsolètes. Enrichis par le travail de mise au point de l'avionique des avions spéciaux, nous savions qu'il était possible de perfectionner les moyens de la flotte de transport militaire.

Je connaissais bien la grande difficulté qu'éprouvaient les équipages militaires pour réaliser les missions complexes qui leur étaient attribuées. Moi-même, plus jeune, j'avais pratiqué ces vols qui demandaient un apprentissage laborieux. Je devais profiter de mon expérience récente sur des avions plus modernes pour participer à la conception et à la mise au point d'un système capable de couvrir tous ces besoins opérationnels. Il fallait absolument faciliter la tâche des pilotes militaires, et leur ouvrir des horizons nouveaux. Ils doivent consacrer leur attention à la mission qui leur est confiée, plutôt qu'aux calculs permanents des heures estimées de survol et des vitesses à prendre pour respecter les rendez-vous imposés. Un guidage opérationnel permanent devait garantir la précision et la sûreté d'exécution des vols militaires. Cette rénovation que nous envisagions durerait jusqu'à l'extinction finale de ces Transall.

Les équipementiers ont été consultés : que pouvaient-ils proposer pour répondre aux spécifications opérationnelles requises ?

Les militaires ont été interrogés : seraient-ils d'accord avec les propositions formulées en commun avec nos sous-traitants et notre bureau d'étude ? J'ai retrouvé parmi eux beaucoup de mes anciens collègues restés aux ordres directs de l'Armée de l'Air. J'ai eu le plaisir de les côtoyer à nouveau, de travailler librement pour le transport aérien militaire au sein duquel j'avais tant appris.

Ce fut un grand succès pour mon amour propre. Non seulement mes propositions avaient été retenues, mais cette rénovation serait étendue à l'ensemble de la flotte : la deuxième série de ces Transall, produits il y a peu, serait également modernisée.

Au rythme des finances de l'état, tout allait se mettre en place, laborieusement. Les retards s'accumulaient devant des difficultés techniques inattendues. Comme cela est fréquent, le commandement militaire avait reporté d'un an ses contrats : son budget ne cessait d'être amputé au profit du traitement d'une crise économique qui s'aggravait chaque année un peu plus. La « grande muette » ne dirait rien, et accepterait l'inacceptable, comme d'habitude. Tout le monde trouvait son compte dans les retards qui s'additionnaient, sauf les utilisateurs, bien entendu.

J'ai dû me résigner à attendre, puis à me battre, contre ma propre direction et contre le Commandement de l'Armée de l'Air, qui voulaient encore réduire les coûts, et pour cela amputer ma rénovation de certains éléments indispensables à son objectif opérationnel. Finalement, avec mes camarades de l'Armée de l'Air, nous avons dépensé tant d'énergie

que nous fûmes heureux de pouvoir sauver l'essentiel, même au prix d'une dégradation sensible de la définition minimale raisonnable à laquelle nous avions abouti auparavant.

Les premiers vols furent bien loin de la définition recherchée, il manquait encore beaucoup trop d'éléments constitutifs. Par bribes, les équipements étaient installés et vérifiés un par un ; le système se mettait lentement en place. Nous attendions avec impatience le noyau dur du système : le calculateur de mission à l'élaboration duquel j'avais tant travaillé, et pour lequel je m'étais si souvent relevé la nuit, afin de rédiger les solutions révélées par mes insomnies. Les essais des premiers équipements permettaient de rechercher les éventuels défauts de fonctionnement. Ils seraient corrigés au plus-tôt.

Un banc d'intégration au sol permettait de reproduire ce que l'on avait mis en évidence en vol et de s'assurer ensuite de la bonne correction. Mon métier de pilote d'essais me procurait l'avenir désiré. Les difficultés décuplaient l'énergie dépensée pour aboutir au résultat souhaité. Ma formation d'ingénieur m'assurait la base technique indispensable à la mise au point en cours.

Le Transall rénové devait parfaitement fonctionner sous les températures africaines très élevées où leurs séjours sont nombreux. Il fallait le démontrer et certifier cette capacité. Avec l'accord de l'Armée de l'Air, un vol vers le Sénégal fut organisé avant la fin de la saison chaude. Tous les logiciels n'étaient pas encore figés, mais c'était sans importance : il s'agissait de vérifier que la ventilation des calculateurs et des interfaces de visualisation était correcte. Un domaine de température devait être garanti, pour cela nous allions mesurer les débits d'air chaud sous ces conditions de chaleur extrême.

Des vols à basse altitude seraient exécutés au cours de l'été au départ de Dakar. Ils seraient suivis d'une longue attente sous le soleil de midi. La température à bord pourrait ainsi s'élever au maximum. Les systèmes, échauffés par l'atmosphère ambiante, seraient ensuite remis en route, les températures seraient contrôlées et le bon fonctionnement vérifié.

La route choisie était représentative d'une opération réelle : décollage de Dakar, transit à basse altitude vers le terrain de Tambacounda, au centre du pays où un premier atterrissage aurait lieu, puis nouveau vol vers Kédougou à l'extrême Est, au voisinage de la Guinée et du Mali.

Parti de Toulouse, d'une traite sur une route que je connais parfaitement pour l'avoir pratiquée à de nombreuses reprises, le Transall rejoint la base aérienne de Dakar où il se stationne à côté de ses sosies encore mal équipés de l'Armée de l'Air. Dès le lendemain, inutile de se lever tôt pour quitter l'hôtel vers l'aéroport : le décollage est prévu vers dix heures du matin, lorsque le soleil déjà bien haut dans le ciel permettra d'exposer l'avion aux plus chaudes conditions du jour pour l'ensemble de la mission.

Inutile d'affoler les populations sénégalaises par un survol trop bas des environs surpeuplés de la ville : nous débutons le vol sur la mer, au raz des flots, vers le Nord. L'ombre de l'avion, très proche, précède le Transall à quelques mètres sur ma gauche. Elle épouse la houle que le vent matinal pousse devant nous.

Au large des côtes, les pirogues des pêcheurs s'activent : les hommes alignés, en ciré jaune, se débattent avec leurs filets. Accoutumés aux Transall de la base aérienne française proche, ils ne prêtent pas attention à ce vol si bas. Peintes aux vives couleurs africaines, ornées d'écritures protectrices, elles montent sur le haut des vagues puis disparaissent dans le creux suivant. Parfois elles glissent rapidement sous l'aile protectrice de notre avion. Nous éprouvons la sensation de les caresser de notre ombre bienfaitrice. L'équipage, comme un enfant gâté, observe le travail de ces hommes qui les ignorent fièrement. La marée du jour est indispensable à la survie de la ville. Rien ne détournerait ces marins de leur activité vitale. Ils ont rendez-vous au port en fin d'après-midi. Les revendeuses les y attendent impatiemment. Elles sont autoritaires, parlent haut et fort, et dirigent ces pêcheurs soumis à leur volonté d'acier. Victor Hugo, installé sur l'île de Gorée, plutôt que sur celle de Guernesey, aurait sans doute écrit des pages extraordinaires qui auraient rendue immortelle la vie des hommes dévoués à l'océan tropical.

Un jour, un autre artiste de grande envergure, écrivain, peintre, ou autre saura mettre en évidence les « travailleurs de la mer » sénégalais. Léopold S. ne les a pas vus, ou ne leur a pas attribué l'importance qui leur revient. Léopold voit-il ces cirés jaunes depuis le fond de sa tombe ? Je suis sûr que oui. Son regret de ne pas les avoir suffisamment glorifiés doit être éternel.

Après plusieurs minutes de ce survol des flots de l'Atlantique, je vire à droite, les dunes de la côte se rapprochent, puis elles sont sautées, sans marge. Au-delà, une terre plate et asséchée s'étale sur un nouvel horizon. Un nouveau monde ignorant l'océan commence ici, après un « no man's land » qui le protège de l'influence maritime.

Les villages rassemblent des cases rondes et des enclos où seront enfermés les animaux à la tombée du jour. Ce bétail, en troupeaux denses, est survolé plus loin dans la savane : à l'arrivée soudaine du Transall, les groupes de chèvres explosent et les enfants chargés de les garder détaillent, apeurés eux aussi. Les vaches, moins vives, attendent le survol pour entamer une course lente sans direction fixe. Parfois, au grand regret de l'équipage, une femme, porteuse de l'eau si précieuse qu'elle ramène à la maison, est effrayée, elle aussi, et fuit en perdant ce bien essentiel qu'elle convoyait sur sa tête. J'ai eu un peu honte de moi-même.

Nous avons choisi l'Afrique pour la liberté de survol qu'elle offrait. Mais la population rurale du Sénégal y est finalement d'une densité imprévue, et le passage trop bas d'un avion perturbe l'activité journalière de la campagne surchauffée. Malgré cet inconvénient, la mission se poursuit et conduit notre route vers les rives du fleuve Sénégal, frontière argentée naturelle avec la Mauritanie. Il est majestueux et désert. Dans l'air pur du matin, il respire le calme et la sérénité. Selon les méandres, les berges plates libèrent des bancs de sable endormis. Aucune habitation, aucun ouvrage parasite ne vient

perturber son écoulement apparemment si lent. Les habitants de la savane ont appris à se méfier de lui : dès que la saison des pluies réveille la végétation, son cours s'agite et le fleuve se fâche, il déborde du lit qui ne le canalise plus, il vagabonde et mange le sol friable pour le vomir plus tard dans l'océan qui l'attend à l'ouest.

Le Transall qui ignore ces tracas vole désormais vers la ville de « Tamba » comme aiment à la nommer les initiés. Une longue piste d'atterrissage l'attend sous la chaleur accablante de la mi-journée. L'aérodrome y est contrôlé par un opérateur : la « tour », informée de l'arrivée d'un rare avion, se prépare à le recevoir et à lui fournir les derniers relevés météorologiques. Elle seule peut donner les autorisations d'atterrissage et de décollage. Le contrôleur a été instruit en Europe, il connaît parfaitement son métier et pourrait faire face à l'arrivée simultanée de deux avions. Dans son aquarium mal aéré en haut de la « tour » il transpire, il surveille notre approche finale. Micro en main, il est prêt à toute éventualité. Tout son contrôle se déroule à la perfection, sans hésitation, comme dans les manuels qu'il a soigneusement conservés.

J'avais utilisé les coordonnées géographiques officielles de l'aéroport pour fournir la destination à mon calculateur de mission. L'IGN (Institut Géographique National) avait établi ces coordonnées par triangulations géométriques à l'époque de la colonisation. L'ancien empire colonial avait recensé et cartographié avec précision tous ces territoires qu'il s'était appropriés. Aujourd'hui, notre avion est équipé d'un moyen de localisation par satellite précis à dix mètres près. Il permet de découvrir les imprécisions du passé. Fièrement, l'équipage appelle la tour de contrôle et lui communique ces nouvelles coordonnées si précises, éloignées de près de deux kilomètres des précédentes. Nous venons d'apporter notre contribution à l'amélioration de la navigation aérienne sur ces territoires. Après l'atterrissage, je remonte la piste à bord de l'avion, comme pour parader avant un nouveau décollage immédiat vers la seconde étape.

Le Transall quitte rapidement ces plaines, où les agriculteurs s'éreintent à faire fructifier la terre de leurs ancêtres, il va survoler un massif montagneux : la réserve naturelle du Niokolokoba. C'est l'occasion de chercher les animaux protégés par une abondante végétation asséchée à cette saison. Les points d'eau semblent secs. La faune est cachée, invisible au cours de ce survol trop rapide.

Enfin, Kédougou approche. Cet aérodrome, lui, ne possède pas de tour de contrôle. Il faut d'abord survoler la piste pour s'assurer qu'elle est inoccupée et montrer que l'on va s'y poser. La bande d'atterrissage est plus que sommaire. Il s'agit d'un long cheminement presque rectiligne. La latérite rouge brute, dont on ignore la consistance, indique la surface d'atterrissage. De part et d'autres les buissons secs et les arbres bas couvrent une herbe encore presque verte. Par sécurité j'effectue un second passage. J'ignore si ce sol irrégulier est suffisamment résistant pour mon Transall. Aucun indice au cours de ce survol exploratoire ne me permet de me faire une opinion valable. Dans le doute, je refuse le défaitisme et je n'abandonne pas mon projet. Il faut se résigner à croire les informations peu fiables d'une vieille documentation que l'on m'a procurée : le terrain pouvait recevoir les DC4 des années cinquante qui n'existent plus depuis bien longtemps dans ce pays. Avec d'innombrables précautions, après deux survols successifs, je me pose, prêts à remettre

immédiatement les gaz en cas de mauvaise surprise. Le sol résiste. Je décélère, m'immobilise et j'entame prudemment un demi-tour sur une zone un peu élargie de cette piste.

Dans ces mêmes conditions, alors débutant sur Noratlas au Tchad, le sol s'était soudainement enfoncé sous le poids d'une roue. J'étais resté bloqué là jusqu'à l'arrivée des légionnaires appelés à notre secours. Ils avaient pu nous désembourber en nous remorquant avec un véhicule tout terrain capable de sortir la « grise » hors de l'ornière qu'elle venait de creuser. Aujourd'hui, pas de légionnaire, pas de véhicule capable de nous sortir d'une nouvelle ornière fatale. La prudence maximale s'impose. Je remonte la piste et je gare mon avion sur un espace qui ressemble à un parking. Ces survols préparatoires et ces manœuvres ont duré. Le village que l'on a aperçu au cours des deux arrivées est assez proche.

Aujourd'hui, mercredi, les enfants de Kédougou n'ont pas école, les plus grands aident leurs parents aux tâches quotidiennes. Déjà responsables, ils apprennent à devenir des adultes, ici il n'y a pas de temps pour « l'âge bête ». Les plus petits jouent à l'ombre, sur la place principale de la bourgade, d'autres sont descendus à la rivière en contrebas, l'un des principaux affluents qui formeront la Gambie, bien plus en aval. Là, ils plongent dans l'eau tiède, ils se mesurent les uns aux autres. Le niveau de l'eau en saison sèche est bas. Un hippopotame solitaire s'est installé dans un trou plus profond, un peu plus loin, en attendant le retour des pluies. Il ne sort que la nuit pour aller s'alimenter avec les herbes de la berge ; de jour, le soleil lui brûlerait la peau et le blesserait. Il n'a pas peur des enfants de Kédougou qui viennent souvent nager jusqu'à lui : les plus téméraires lui offrent un peu de cette végétation dont il raffole.

Ils ont aperçu le premier passage lent du Transall. Ce rare avion au bruit insolite et harmonieux a capté leur attention ; puis il est repassé, train d'atterrissage sorti. Il allait certainement se poser sur l'aérodrome proche. On ne l'attendait pas. Ce n'était pas l'avion de ligne régulier, celui qui passe tous les quinze jours. Un événement nouveau se préparait donc. Il ne fallait le manquer sous aucun prétexte. Alors vite, ils ont couru vers l'aérodrome à plus d'un kilomètre du bourg. Les grands sont arrivés en tête ; les plus petits ont suivi, entourés de quelques fillettes chargées de les surveiller.

Moteurs arrêtés, installation d'enregistrement en veille, l'équipage descend. Pour nous rassurer, nous vérifions la dureté du sol sur lequel vient de rouler prudemment le Transall : contrairement aux apparences, cette latérite est aussi solide qu'un véritable béton bien durci sur lequel on ne risque pas de s'enfoncer.

Sans prévenir, mon passé tchadien resurgit de façon inattendue, comme un fantôme sorti de nulle part : une quinzaine d'enfants accourent au bout de la piste saluer cette arrivée imprévue. Ils sont très jeunes, entre quatre et douze ans. Prudents, ils inspectent à distance l'avion inconnu : ils n'ont jamais vu de Transall. Certains, même, n'ont jamais vu d'hommes blancs. Il faut les appeler, les apprivoiser. Ils s'approchent peu à peu. Entre eux, ils parlent « Bambara » ou « Malinké », je ne sais pas. Avec nous, ils parlent un

meilleur français que les écoliers de nos banlieues ou de Dakar. Ils ont un accent adorable. Le chef d'aérodrome, alerté lui aussi par les deux passages successifs et par l'atterrissage qu'il n'attendait pas non plus, arrive à son tour. Il parle comme un académicien.

C'est une surprise, pas un des membres de mon équipage ne maîtrise aussi bien notre langue. Ici, à Kédougou, beaucoup de ces Sénégalais pourraient sans doute passer le baccalauréat littéraire sans rougir. Ce chef, lui, est venu quêter quelque bag-chiche qu'on ne peut pas lui offrir.

Il est midi passé ; l'Armée de l'Air avait chargé à bord les repas pour cet équipage d'essais pléthorique qui accumule le personnel du constructeur et du centre étatique d'essais en vol. Il y a à bord une importante provision de petits pains ronds et dorés. Je les réquisitionne et les propose à ces enfants qui n'ont rien à manger et qui ont fait à pieds le chemin depuis le bourg. Ils découvrent une nouvelle gourmandise raffinée. Ils s'en emparent, la goûtent et en conservent précieusement pour une petite sœur sans doute restée à la maison pour participer aux tâches domestiques.

Les membres de l'équipage lisent alors, dans les yeux de ces enfants, tout le modeste bonheur que l'on a pu leur apporter en offrant ainsi ces petits pains venus de si loin. Cette nourriture est si peu de choses pour des français rassasiés ! Ce pain aurait sans doute été en grande partie gaspillé s'il n'avait pas été distribué. Chacun, dans mon équipage, veut maintenant offrir quelque chose : une pomme ? Mais rien ne peut égaler un petit pain rond et doré ! La pomme est un fruit nouveau, trop fade, sans grand intérêt pour ces enfants. Nous regrettons tous de n'avoir pas apporté un stock plus important de ces petits pains : nous éprouvons tant de bonheur en observant ces enfants qui se régalent en mastiquant cette croûte dorée qui part en miettes sèches qu'ils récupèrent précieusement.

Le repas s'achève. Confiants, les enfants sont installés à l'ombre sous l'aile bienfaitrice du Transall, à coté des « blancs ». Ils les surveillent du coin de l'œil, ils ont envie de les imiter. Nous allons leur faire visiter l'intérieur de l'avion. Puis un ballon est découvert. Sur cet immense terrain libre de la piste d'atterrissage, un match de football s'organise, sous le soleil intense, entre l'équipe locale des enfants de Kédougou qui va gagner, et les visiteurs venus de France. Peu importe le vainqueur, l'essentiel est de jouer ensemble et de partager un bonheur qui ne se reproduira sans doute jamais. Pour immortaliser l'événement, une photo finale rassemble tout ce monde multicolore au pied de l'avion.

Températures stabilisées, les essais vont occuper à nouveau tout l'équipage qui se remet au travail. Les enfants doivent s'éloigner, retourner à la maison où ils raconteront leur aventure de ce début d'après-midi. Demain, à l'école, l'instituteur apprendra cet évènement inédit qui sera la base de son enseignement du jour. A bord, nous garderons en mémoire le souvenir heureux de ces enfants d'un autre monde. Je savais bien qu'une telle rencontre ne se reproduirait plus jamais.

Je m'étais trompé ! Dix ans plus tard, j'allais refaire avec un autre Transall un essai à longue distance. Le système de l'avion devait être perfectionné une nouvelle fois. Les

services techniques furent convaincus qu'il fallait retourner sur la base aérienne de Dakar, qu'il fallait y faire un vol à basse altitude, identique à celui de la certification, bien des années auparavant. Dans ma tête planait encore l'image heureuse des enfants de Kédougou ; j'aimerais revivre une fois encore le bonheur extrême de les retrouver autour de mon avion. Il fallait joindre l'utile et le bonheur. J'avais un nouvel équipage avec moi, j'espérais leur faire découvrir cette image de l'Afrique tranquille et bienheureuse.

Mon désir se réalisa effectivement. Une nouvelle mission fut programmée selon mes souhaits. J'ai survolé à nouveau l'Espagne, le Maroc, la Mauritanie vers Dakar, point initial de ma nouvelle randonnée vers ces enfants de Kédougou.

Un nouveau vol à basse altitude nous a fait survoler la forêt de baobabs de Kaolack, puis nous nous sommes dirigés vers le point culminant de la mission.

Le Transall survole ostensiblement la ville de Kédougou, j'espère ainsi appeler à moi les enfants. Je n'éprouve plus l'anxiété de mon premier poser sur la latérite dure de cette piste qui n'a pas changé pendant mon absence. Après l'atterrissage, je retourne me placer exactement là où j'avais garé son avion la première fois, sûr de mieux revivre ainsi les instants si heureux du passé. C'est un arrêt de deux heures. Prévoyant, j'avais fait embarquer à bord de l'eau fraîche en bouteilles, des boissons gazeuses, et, bien sûr, ces fameux petits pains ; je ne voulais pas arriver les mains vides. Nous sommes descendus du Transall, nous avons attendu les enfants promis...

Ils ne sont pas venus, ils n'étaient plus au rendez-vous. C'est une amère déception. L'escale de Kédougou n'est plus ce qu'elle était ! Kédougou n'a pas tenu ses promesses. On ne peut pas revivre deux fois le même bonheur, même après l'avoir bien préparé.

Maintenant, le chef d'aérodrome loge dans une maison au voisinage du stationnement que l'avion a pris. Je lui rends une visite de courtoisie, je lui explique l'objet officiel de notre atterrissage ici, au fond du Sénégal. Sa famille habite dans cette maison, ils ont peu de ravitaillement. Sans hésiter, on lui offre ces bouteilles d'eau et de boissons gazeuses introuvables au fond du Sénégal, j'y ajoute une bonne partie de ces petits pains disponibles pour sa famille nombreuse qui se partage les deux pièces du modeste logement de fonction. Les enfants, intimidés, se cachent et la femme nous remercie. Puis par pudeur nous nous éclipsons, certains du petit bonheur produit par ces dons inattendus.

De retour à l'avion, plus d'un quart d'heure après l'arrêt, deux petits arrivent enfin. Cela fait beaucoup moins que lors de ma précédente arrivée. Je les interroge, pourquoi ne sont-ils pas plus nombreux ? Les enfants me montrent que maintenant l'aéroport a été protégé contre toutes les intrusions humaines ou animales : un grillage haut de deux mètres l'encerclé désormais et en interdit l'accès aux enfants du village. Mais eux, ils ont fabriqué un double passage qui les relie à leur case familiale mitoyenne. Ils peuvent se glisser sous la clôture ou bien l'enjamber grâce à une échelle de fortune réalisée avec des branches mortes aux formes adaptées. Les parents, absents, sont aux champs. Je ne pourrai pas discuter avec eux. Ces deux petits qui sont venus sauver l'honneur des enfants du village auront leur récompense : une poignée de petits pains achetés tout spécialement



pour eux, à partager en famille ce soir. L'histoire bégaye une nouvelle fois, elle ne se répète pas, ici non plus.

Cette après-midi, le Transall reprendra la route de Dakar. Sur la savane brûlante, survolée à l'approche de la capitale, des tornades sèches se développent, de plus en plus nombreuses. Elles ne dépassent pas une cinquantaine de mètres de haut.

Elles soulèvent la poussière du sol et déplacent peu à peu le sable qui se forme. Dans quelques dizaines de milliers d'années, elles auront peut-être construit les premières dunes d'un nouveau désert de sable. Ce soir je serai mélancolique, j'avais rendez-vous avec les enfants de Kédougou qui ne sont pas venus. Je revois tous ces visages souriants gravés dans ma mémoire. Un jour peut-être, je retournerai à nouveau à Kédougou ; j'y rechercherai ces enfants qui m'avaient offert tant de bonheur ; je les reverrai adultes et nous échangerons ces souvenirs heureux.

Je leur raconterai qu'à l'issue de mon premier passage sur cet aérodrome, j'avais embarqué, sur le retour vers Dakar, deux passagers qui avaient fait de « l'avion stop ». L'un était sergent dans l'Armée sénégalaise. Il devait rejoindre au plus-tôt sa garnison en emportant tous ses biens empaquetés dans son balluchon. L'autre était une femme partie rejoindre son mari dans la capitale. Ses bagages étaient plus impressionnants : il s'agissait de volumineuses valises, de ses deux jeunes enfants, et de sa femme de compagnie. Tous avaient été un peu malades au cours de ce survol de leur patrie à basse altitude. Ils m'avaient sans doute un peu maudit.

Gilbert de SAVONNIERE

