

Le mot du président

Aéroscope-Atlantique a pour vocation LA CRÉATION D'UN MUSÉE AÉRONAUTIQUE, comme rappelé dans les précédents "AÉROSCOPE info". Un document, [que vous pouvez lire ici](#), présente le projet porté en commun avec l'Amicale du Super-Constellation. Son titre : "Création d'un espace d'animation culturelle, un musée pour Nantes", montre notre ambition d'appuyer, sur les collections patrimoniales du musée, un pôle d'animations culturelles très variées.

Des associations de la région de Nantes concernées par le patrimoine aéronautique sont nos partenaires, chacune avec sa personnalité et ses actions. Nous leur avons proposé de partager avec eux les pages de notre lettre d'information. C'est pourquoi vous trouverez dans ce numéro 14, outre les rubriques d'actualités et la présentation de la réalisation d'un planeur Sablier-Chanute par Paul, élève à l'École Supérieure du Bois, des pages proposées par "Patrimoine Nantais de la Construction Aéronautique", "Amicale du Super-Constellation" et "Nantes Atlantique Airport Spotting", illustrant la diversité du patrimoine nantais. Bonne lecture.

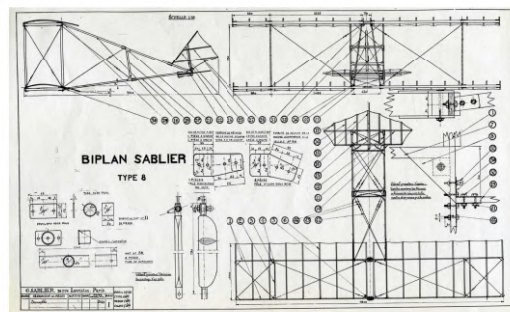
Jean-François LE CLERC



Construction d'une réplique de planeur Sablier type 8 Sport

Fin 2022, Paul Baustert et Lilian Hecho, élèves ingénieurs de 1^{er} année de l'École Supérieure du Bois nous ont sollicités pour la réalisation d'un projet « Défi » 2023.

Le projet devait être réalisable dans l'année scolaire avant fin mai 2023. Après quelques recherches, nous avons proposé la réalisation d'un planeur de vol de pente Sablier type Sport (ou type 8) « façon Chanute * ». Aéroscope Atlantique possède dans ses archives le manuel de construction et des plans sommaires. Des plans plus précis furent obtenus d'Espace Air Passion.



L'objectif était d'arriver à construire en quelques mois la partie structurelle du planeur (hors vernissage et entoilage). L'intégralité des débits devait être réalisée dans l'atelier de l'école.

L'encadrement était confié à Romain Weigel, Sébastien Rincé, Jean-François Le Clerc, Daniel Chateau.

Les étudiants ont obtenu les conseils de Thierry Oustalet, passionné d'aviation et bénévole dans un musée à Luchon, Maurice Réthoré, Responsable menuiserie au musée Espace Air Passion à Angers, ./..

* *Octave Chanute, 1832-1910, est un américain d'origine française inventeur du biplan cellulaire, formule qui fut largement utilisée pour les débuts de l'Aviation. Il appliqua ses conceptions à des planeurs et conseilla les pionniers tels que les frères Wright, Ferber, Santos Dumont, etc...*

AÉROSCOPE ATLANTIQUE

Association loi 1901

62, rue de l'Aviation 44340 BOUGUENAI

Pour nous contacter : 06 71 46 86 64 aeroscope@free.fr

et Thibault Cammermans, membre d'une association belge qui avait déjà construit le planeur.

La conception s'est faite à partir des plans d'époque, mis au goût du jour par la réalisation du modèle 3D sur Fusion360 et certaines pièces sur AutoCAD. Les débits ont été réalisés à l'atelier de l'école ou par découpe laser, certaines pièces ont été imprimées en 3D.



structure du planeur Sablier modélisée en 3D

Le planeur a été assemblé dans les délais sans problème majeur. Compte-tenu du temps imparti relativement court et de l'inexpérience des étudiants. La précision n'est bien sûr pas à la hauteur de celle de l'industrie aéronautique. Le planeur n'est pas destiné à voler mais une fois verni puis entoilé il sera prêt à être exposé.

Paul Baustert et Lilian Hecho nous ont présenté la structure du planeur exposée à l'École Supérieure du Bois. Notre groupe a pu bénéficier d'une visite guidée de cette magnifique école.



Paul Baustert décrit son travail sur le planeur exposé dans le hall de l'École du Bois. Photo Laurence



Le groupe d'Aéroscopie-Atlantique en visite à L'École Supérieure du Bois : Daniel, Paul Baustert, Claude, Jean-François, Daniel, Marie. Photo Laurence



École Supérieure du Bois

<https://www.esb-campus.fr/>

Atlanpole – BP 10605 Rue Christian Pauc

44306 Nantes Cedex

T. 02 40 18 12 12

Sablier et Chanute

Georges Sablier a conçu toute une série de planeurs et d'avions. Un type 20 et un type 18, construits par des amateurs, ont équipé le Groupe Alexis Maneyrol, section de vol à voile de l'Aéro-Club de l'Atlantique.



Sablier 20 et Sablier 18, à Château-Bougon le 14 octobre 1933 collection Gravier/Aéroscopie

Un planeur « façon Chanute », ci-dessous, a été construit à Nantes fin des années 30, mais nous n'en connaissons ni le type exact, ni le constructeur.



photo collection famille Bouillet/Aéroscopie

le petit journal d'Aéroscopie n°14

Aéroscopie-Atlantique Association loi 1901

62 rue de l'Aviation 44340 Bouguenais

Siret 50508297400013

06 71 46 86 64 aeroscope@free.fr

Directeur de la publication : Jean-François Le Clerc

Rédacteur en chef : Daniel Chateau

Ont participé à la réalisation de ce numéro : Paul Baustert, PNCA, ASC Patrick Pelletier, Jean Bourguinat, Alain Le Coz, NAAS Alain Rabiller

Le Concorde Air France F-BVFD n° de série 211 Un destin bien singulier

Les éléments nantais de ce n°211 : tronçon Tr13 et 15, élevons, bords d'attaque, sont fabriqués et livrés durant les années 1975-1976. L'avion, assemblé à Toulouse en 1976, réalise son premier vol le 10 février 1977, il est livré à Air France le 26 mars.



tronçon Tr13 de Concorde gauche et droit en assemblage à l'usine Sud Aviation de Bouguenais. Photo Sud Aviation



le Concorde F-BVFD à Roissy le 2 avril 1980.
Photo Michel Gilliland via Wikimedia Commons

Vol inaugural Paris- New-York-Paris

C'est l'avion choisi par Air France pour effectuer le vol inaugural aller-retour sur la liaison Paris New-York des 22 et 23 novembre 1977. On se souvient que cette liaison, inaugurée simultanément avec British Airways, avait fait l'objet d'une très vive opposition du côté des

Américains. Cela s'était terminé par un non-lieu devant les juges de la cour suprême des États-Unis,



souvenir philatélique du Fox Delta(collection Alain Faivre)

Endommagé

Cinq jours plus tard, l'avion en provenance de Rio de Janeiro, se pose très durement à l'escale de Dakar. Les deux roulettes de queue sont écrasées et les paupières des inverseurs de poussée des moteurs raclent la piste. Après une semaine de réparations d'urgence l'avion est rapatrié à vide sur Roissy.

Dans les semaines qui suivent, l'usine de Nantes est sollicitée pour une vérification et la réparation des deux paires de Tuyères 28. Cela tient au fait que depuis début 1976, sous le pilotage de la SNECMA, l'usine assure l'assemblage de ces tuyères précédemment fabriquées aux États-Unis.

Après la réparation et la remise en service, l'avion va subir de nouveau un fort dommage structurel. L'oubli de remise en place d'un bouchon de trou d'accès de boroscope sur un moteur (à comparer à un endoscope de médecine) fait que des gaz à très haute température, s'échappant du moteur, viennent porter localement la structure en alliage d'aluminium AU2GN au-delà de la température critique. Une réparation structurelle très importante est réalisée.

Ces deux incidents graves, induisent pour l'avion, une structure déformée, un surpoids qui génèrent une traînée additionnelle impactant fortement ses performances. Il ne peut reprendre sa place dans la flotte régulière d'Air France.

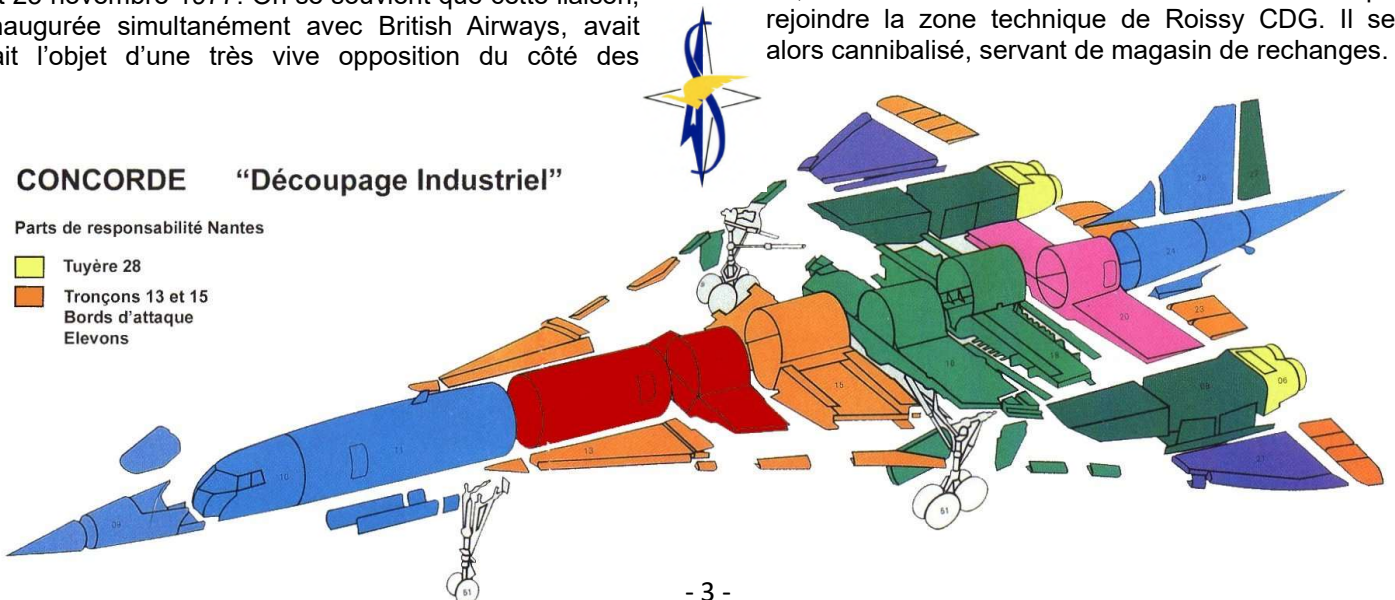
Ferraillé

Après un bref passage en exploitation par la compagnie Braniff, l'avion effectue son dernier vol le 27 mai 1982 pour rejoindre la zone technique de Roissy CDG. Il sera alors cannibalisé, servant de magasin de rechanges.

CONCORDE "Découpage Industriel"

Parts de responsabilité Nantes

- Tuyère 28
- Tronçons 13 et 15
Bords d'attaque
Elevons



Les années s'écoulent, le bel oiseau blanc immobile se dégrade fortement. Il procure également une gêne visuelle qui symbolise une perte de prestige pour les dirigeants d'Air France. En décembre 1994, 12 ans après son dernier vol, dans la plus grande discrétion, l'avion est découpé en sections pour ferrailage.

Un élément de tronçon pour Nantes ?

En 1995, le nez est vendu aux enchères à un...Américain !! Mais, on ne sait pour quelle raison, une section avant de l'avion est conservée et remise au MAE (Musée de l'Aéronautique et de l'Espace du Bourget). Elle est parquée et « oubliée » à Dugny non loin du musée dans la zone militaire.

En 2014, l'association PNCA est informée par l'un de ses membres, passionné de Concorde, que cette section conservée à Dugny comporte un morceau de Tr13 fabriqué à Nantes. Lors d'une visite du groupe PNCA au musée de l'Air, nous décidons d'aller voir ce tronçon. Il est émouvant de voir cet élément corrodé dans les ronces, avec ses deux moignons gauche et droit de Tr13, encore accrochés par quelques ferrures. Ils mesurent chacun environ 1,5 mètre de long et pèsent moins de 100kg. Ils sont facilement détachables du fuselage. Aisément transportable, c'est l'objet idéal pour une présentation sur table lors de nos expositions PNCA sur la région.



section droite du TR13 à Dugny en 2014. Photo PNCA



section du Concorde sortie de Dugny et déposée sur un chariot spécifique. Photo PNCA

En 2015, en accord avec la Direction de Nantes et avec l'appui du Directeur de la communication de Toulouse, membre du C.A. du MAE, nous décidons de faire une demande de prêt auprès de celui-ci. Dans un premier

temps une réponse assez favorable nous est fournie. Cependant, lors de l'instruction du dossier, nous perdons tout contact avec le MAE sans aucune explication ou justification.

Notre pugnacité sur ce dossier est intacte. En avril 2022, sur la base d'informations de la même source toulousaine, évoquant le déclassement possible de certains biens des réserves du MAE, nous rééditons notre demande à la direction du Musée. À ce jour le MAE n'a toujours pas donné suite à ce courrier. Plus inquiétant, nous apprenons par une autre source, que le tronçon a été déplacé sur le tarmac de stockage des réserves de collections. Il repose à présent sur un support spécifique. Leur projet serait de le présenter dans le hall Concorde du musée.

Un retour d'une section de Tr13 chez son constructeur, pour des expositions grand public, serait à nos yeux un formidable témoignage pour le patrimoine nantais.

Ce retour s'inscrirait dans la logique du destin particulier de cet avion oublié depuis 40 ans !

Nous continuerons nos efforts afin que cette action se concrétise.



PNCA Patrimoine Nantais de la Construction Aéronautique, octobre 2022



souvenir philatélique du Fox Delta (collection Alain Faivre)

Acquisition du RL-21

Un immense merci à la famille Leduc qui a fait don de l'avion René Leduc RL-21 F-WJDT à l'association Aéroscopie-Atlantique.



Jean-François et Daniel à côté du René Leduc RL-21

Le musée Espace Air Passion d'Angers Marcé est un lieu de séjour somptueux pour ce superbe appareil.

Le RL-21 fait partie des quatre appareils classés « monuments historiques » présents à Espace Air Passion. Les trois autres appareils sont les planeurs

- DFS Weihe n° 3,
- Avia 40 P n° 117,
- Arsenal Air-100 n°1.

Projet PROCRAFT

Aéroscopie-Atlantique participe au projet PROCRAFT, PROtection and conservation of héritage airCRAFT.

Ce projet est piloté par le laboratoire Arc'Antique à Nantes, en collaboration avec le CEMES de Toulouse, les Universités de Ferrara et Bologne en Italie et l'Université Technique de Prague, en République Tchèque.

Nous faisons partie des 20 tiers partenaires, parmi lesquels figurent entre autres le Musée de l'Air et de l'Espace du Bourget, des musées italiens et tchèques d'aviation, ainsi que nos amis d'ABSA 39-45 et d'Ailes Anciennes Toulouse.



Aéroscopie-Atlantique a confié au Laboratoire Arc'Antique le morceau de stabilo de la Fortress B-17 "Black Swan" abattue le 1er mai 1943 à proximité de St Père-en-Retz (44)

Les objectifs sont de créer des procédures et des solutions innovantes pour chaque étape clé de la conservation des aéronefs :

- des techniques de conservation-restauration adaptées,
- des revêtements innovants pour la protection extérieure respectant les critères pertinents pour la sauvegarde du patrimoine culturel,
- de nouvelles solutions pour la conservation préventive en milieu confiné ou semi-confiné,
- des lignes directrices pour la restauration et la conservation des alliages d'aluminium pour les non-professionnels.

Les résultats du projet sont attendus :

- améliorer et partager les connaissances sur les aéronefs de la Seconde Guerre mondiale
- contribuer à la préservation en mettant particulièrement l'accent sur la conservation des composants en alliage d'aluminium (Al),
- promouvoir la diffusion et la présentation du projet au public.

Réunion de clôture du projet et conclusions : 11-12 septembre 2023



Forum des Associations de Bouguenais 2023

Aéroscopie-Atlantique a présenté son activité et son projet au forum des associations aux côtés de l'Amicale du Super Constellation le 10 juin.

La Ville de Bouguenais est depuis toujours un soutien précieux à notre projet de musée aéronautique.

Merci à Jean-François, Daniel, Patrick et Laurence.



Portes Ouvertes ACLA

Aéroscopie-Atlantique était présent aux Portes Ouvertes de l'Aéroclub de Loire Atlantique le 13 mai à l'occasion de leur centième anniversaire. Jean (photo) et Daniel tenaient le stand aux côtés du stand de l'Amicale du Super Constellation, et des spotters de Nantes Atlantique Airport Spotting.



Assemblée Générale

Notre Assemblée Générale s'est tenue le 1^{er} avril, après des années troublées par le Covid et les différents déménagements.

Après le rapport moral et d'activité et le rapport financier, les adhérents et les associations partenaires et les représentants des collectivités ont pu s'exprimer sur le bilan des années précédentes.

Conseil d'administration

Le Conseil d'administration a été renouvelé, la réunion du 5 avril a réparti les postes :

- Jean-François le Clerc président/trésorier
- Jean Bourguinat vice-président
- Daniel Chateau secrétaire

Conseillers :

- Marie Bertrand
- Daniel Demazeux
- Jean-Pierre Le Roy, président PNCA
- Benoît Paquet, président ABSA 39-45
- Claude Roulaud, secrétaire Amicale du Super-Constellation (ASC)

Représentants des associations membres :

- Patrick Pelletier, président ASC
- Alain Rabiller, président NAA Spotting

membre invité :

- François Gellusseau, vice-président ASC

Airbus, Ville de Bouguenais et Nantes Atlantique Aéroport ont chacun deux sièges statutaires.



Assemblée Générale dans le salon d'honneur de l'Aéroport de Nantes Atlantique



moment de convivialité dans l'espace de présentation d'Aéroscope Atlantique après l'Assemblée Générale

Que la fête fut belle

par Patrick Pelletier , président de l'ASC

Le 17 juin 2023, le Super Constellation de Nantes a fêté ses 70 ans. De nombreux invités étaient conviés pour l'anniversaire de la naissance d'un avion de légende.

La présence de représentants de la Direction des Affaires Culturelles, de la Mairie de Bouguenais, d'Aviation sans frontières, une ancienne hôtesse de l'air qui effectuait des allers-retours à Genève dans cet avion, nos amis des Aéroplanes, ainsi que les précurseurs de la rénovation accompagnés des membres actuels ont répondu présent.

Il régnait une atmosphère des années cinquante dans le Super Constellation, rénové d'une grande partie de ses sièges, actuellement 38 sur 48, et visité par nos amis du jour costumés par des habits d'époque.

La presse locale était présente et a pu réaliser un article et ajouter des photos.



Pour ses 70 ans, une visite guidée était proposée à tous ceux qui ont œuvré à la restauration du Super Constellation. (PHOTO : QUARTIER)

Ce fut aussi l'occasion de recevoir un objet historique.

En effet, Madame Josée de Vérité Mermoud, archéologue amateur et sculptrice vivant à Chamonix, arpente le Mont Blanc pour retrouver des éléments d'avion qui ont été écrasés et rejetés chaque année par les glaciers. En outre, elle a découvert une bouteille d'extincteur à 1 750 m, qui vraisemblablement appartient au Malabar Princess, un ancien Constellation d'Air India et qui s'est écrasé sur le Mont Blanc le 3 novembre 1950. Hélas, il n'y eut aucun survivant sur les 40 passagers et 8 membres d'équipage. Madame Josée de Vérité Mermoud a fait le déplacement de Chamonix à Nantes pour nous offrir cet objet qui est maintenant exposé dans l'avion



Remise de la précieuse trouvaille lors des 70 ans du Super Constellation.

Ensuite tout ce petit monde s'est mis à table pour se restaurer et se rappeler de bons souvenirs.

En fin de journée, nous nous sommes dit dans dix ans !

Une nouvelle tenue de vol

Une nouvelle tenue pour nos futures expos, un pilote de SEPECAT Jaguar réalisée d'après une photo de l'Escadron de Chasse 4/7 Limousin de 1989.

En détail ça nous donne :

- Casque Gueneau 458-02 basse impédance avec masque Ulmer 82Mk
- Pantalon anti G Aerazur 817 M0 02M2 et son embout Mirage F1/Jaguar
- Combinaison années 80 avec anneau d'extraction
- Ceinture SATER type 2
- Gilet Aerazur 35-2
- Gants Morand datés 1985
- Sous combinaison "baby" datée 1985
- Bottes de vol Mirage modèle 73



à gauche la tenue réelle, à droite le mannequin

Quelques références de notre bibliothèque :



Nantes Atlantique Airport Spotting

par Alain Rabiller

Avec les beaux jours et la saison des charters battant son plein, l'activité « spotter » a été dense et les images nombreuses. Sans doute, l'aviation s'est-elle uniformisée ces dernières années avec le regroupement ou la disparition de petites compagnies. Désormais, la majorité des destinations sont effectuées par les compagnies majors du secteur. Mais il reste toujours le bonheur d'une arrivée imprévue ou d'une nouvelle déco spéciale sans compter les passages d'appareils militaires toujours autant démonstratifs !

Ci-dessous, quelques exemples de notre moisson :



09/05/2023 PILATUS PC12 F-HLRV © Alain Rabiller



05/2023 AS350 JCZ GENDARMERIE © Alain Rabiller

Et dans la boîte archives :



04/09/1999 l'An22 attend son chargement © Alain Rabiller

LES BANCS D'ESSAIS VOLANTS

moteurs nouveaux et avions de légende

par Jean Bourguinat

Ayant travaillé dans l'industrie des moteurs aéronautiques, j'ai eu l'occasion de connaître les techniques des essais moteurs, réalisés au sol dans des bancs d'essai. J'ai appris qu'un Constellation avait permis de réaliser les premiers essais en vol du Larzac, bien avant d'installer ce moteur sur les prototypes d'Alpha Jet, et cela m'a donné envie de découvrir le monde des bancs d'essais volants.

Cet article va donc vous faire découvrir ces couples moteur-avion improbables, pour lesquels la différence d'âge a été certainement un atout, les moteurs proto-types étant hébergés sur des avions anciens, en fin de carrière, donc facilement disponibles.

Je remercie Marie et Daniel pour leurs conseils, et le Patrimoine Safran pour les photos et divers documents que j'ai pu consulter.

DÉVELOPPEMENT DES BANCS D'ESSAIS VOLANTS DE TURBORÉACTEURS ; EXEMPLE DE LA SNECMA

Dans les années qui ont suivi la seconde guerre mondiale, la Snecma avait pour objectif technique de réaliser sous sa responsabilité les essais en vol des réacteurs, et non sous la responsabilité de l'avionneur, comme cela se pratiquait avant-guerre sur les moteurs à pistons.

Deux types d'appareils ont ainsi été utilisés pour les essais en vol :

- Des appareils multimoteurs de taille importante, sur lesquels étaient installés les réacteurs, ce qui permettait d'embarquer enregistreurs et personnels d'essai. Ce sont ces appareils dont nous développons ici des exemples, par ordre chronologique Armagnac, Constellation et Caravelle.

- Des appareils militaires à un ou deux réacteurs, qui emportaient des moyens d'enregistrement réduits, mais permettaient de tester les moteurs dans les conditions pour lesquelles ils avaient été conçus.

Par ordre chronologique, voici donc :

LES MOTEURS ATAR, TESTÉS SUR DIFFÉRENTS BANCS D'ESSAIS VOLANTS

Rappelons que les moteurs ATAR, développés par la Snecma de la fin des années 1940 jusqu'à la fin des années 1960, ont équipé les avions de combat Dassault, comme le Super-Mystère B2, les Mirage III, IV, F1, l'Étendard, puis le Super Étendard. (cf. Aéroscope info n° 13, Le SNEMA C-450 « Coléoptère »).

Ces moteurs ont permis d'obtenir des poussées de 2 Tonnes jusqu'à 8 Tonnes. Certains modèles, équipés de post-combustion ont permis aux avions de combat français de dépasser Mach 2.

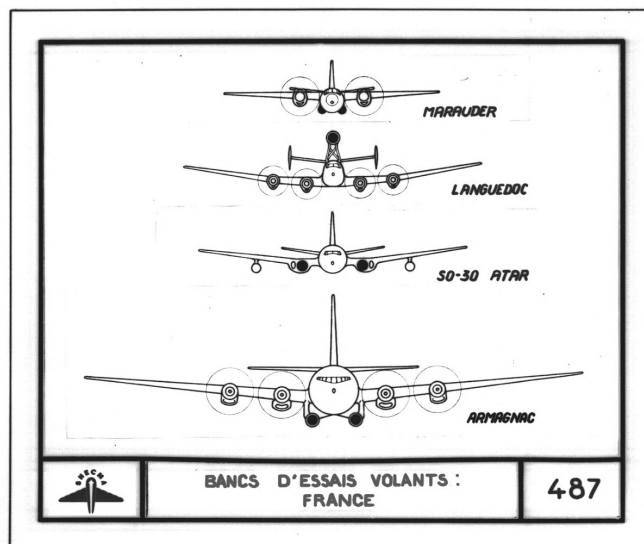
Au total, plus de 4 000 moteurs ATAR ont été produits.

Les essais en vol ont été conduits par la Snecma sur l'aérodrome de Melun Villaroche, de 1948 à 1972. Cet aérodrome était proche du centre Snecma ou étaient ins-

tallés notamment la Direction Technique et les bancs d'essai au sol. Après 1972, les essais en vol ont été transférés à Istres.

Pour réaliser les essais en vol de développement de ses moteurs, la Snecma a successivement utilisé :

- un Martin B-26 « Marauder », le réacteur étant installé en utilisant la soute du bombardier, ⁽¹⁾
- le SNCASE SE.161 « Languedoc », sur lequel les réacteurs étaient montés en pylône, ⁽²⁾
- le SNCASO SO.30 « Bretagne », dont les 2 moteurs à piston étaient remplacés par 2 ATAR en test, et qui fut donc rebaptisé SO.30 ATAR ; cet avion était pressurisé, avec un équipage comportant un pilote et 3 techniciens d'essai ; il a permis d'effectuer des essais à 50 000 pieds, l'équipage étant muni de scaphandres pressurisés, ⁽³⁾
- le SNCASE SE.2010 « Armagnac », qui fut le banc d'essai volant le plus grand et le plus sophistiqué utilisé par Snecma, sera renommé SE.2060, ce dernier avion va être développé ci-après. ⁽⁴⁾



Les premiers bancs d'essais volants de la SNECMA
document © Espace Patrimoine Safran

CARRIÈRE COMMERCIALE DE L'ARMAGNAC

Le SNCASE SE.2010 « Armagnac » est un avion de ligne quadrimoteur, dont le développement a commencé pendant la seconde guerre mondiale, avec pour programme les vols transcontinentaux ; c'était un projet ambitieux, avec un avion de près de 50 mètres d'envergure, une masse de 77 Tonnes, et une cabine pressurisée ; en fait il était assez proche comme dimensions et programme du « Super Constellation », qui a connu une tout autre carrière...

Le premier vol date de 1949, l'entrée en service de 1952, et le retrait du service du dernier appareil de 1975. Seulement 8 exemplaires de l'« Armagnac » ont été construits, l'avion a été opéré par SAGETA, ancêtre d'UTA, Air France n'ayant pas accepté l'appareil dont le rayon d'action, 5 000 km s'avérait trop court pour traverser l'Atlantique. L'« Armagnac » a surtout fait des liaisons Toulouse-Saigon durant la guerre d'Indochine, 130 au total. Celle-ci terminée on lui trouve difficilement

LES BANCS D'ESSAI VOLANTS

une exploitation rentable. De sa mise en service à 1955 il a transporté 20 000 passagers (journal « Les Ailes » 8 juin 1955). La lecture des « Ailes » montre que l'avion était vu comme dépassé dès 1949, mais on voulait quand même y croire. Les articles alternent entre soutien et découragement.

BANC D'ESSAI VOLANT

L'« Armagnac » était donc une très bonne plateforme pour devenir un banc d'essai volant, du fait de ses dimensions généreuses permettant d'accueillir les réacteurs à tester et de loger les ingénieurs et techniciens d'essai et leurs enregistreurs de paramètres.

Sur le SE.2060, les modifications comprenaient l'adjonction sur la cellule de 2 nacelles situées sous le plan des ailes, et qui permettaient le montage d'une gamme étendue de réacteurs, l'installation d'un système d'extinction d'incendie spécifique, un périscope situé à l'arrière du fuselage pour visualiser les gaz chauds.

Le personnel d'essai était installé dans une portion de fuselage de 20 mètres de long, où étaient réunis tous les enregistreurs de paramètres (pression, température, vibrations...).



Photo © Espace Patrimoine Safran

LES ESSAIS DU LARZAC SUR BANC VOLANT CONSTELLATION

Le moteur Larzac est dû à un consortium Snecma-Turbomeca. Ce petit turboréacteur double flux, de 1,3 Tonne de poussée était initialement prévu pour équiper des avions de transports civils

En fait, il a connu le succès sur un avion militaire, l'Alpha Jet, biréacteur d'entraînement et d'appui construit par Dassault Dornier, à cinq cent douze exemplaires, et utilisé par seize pays différents. Plus de 1 000 « Larzac » ont ainsi été produits ; L'« Alpha Jet » est toujours utilisé par la Patrouille de France.

Le Lockheed L749 « Constellation » F-BAZR était un avion Air France qui a été acquis par l'État français en 1963, après 31 000 heures de vol, pour devenir banc d'essai volant spécialisé dans les essais de givrage, sous la responsabilité de la CGTM (Compagnie Générale des Turbomachines). Le « Constellation », qui avait été rebaptisé F-ZVMV était basé sur l'aérodrome d'Istres, et permettait de réaliser des essais sur des moteurs à hélice comme sur des réacteurs, les propulseurs étant installés en pylône. (5)

Un réseau téléphonique interne reliait l'équipage et le personnel d'essais, et permettait l'enregistrement des conversations.

Le F-ZVMV a permis de tester en vol les moteurs Turmo IIID/D3 destinés au Breguet Br-941, Bastan VI pour le Nord 262, le moteur CF 700 de General Electric, un turboréacteur destiné au Mystère 20 de Dassault, et enfin les moteurs Turbomeca « Astazou » et « Larzac ».

Le SNCASE SE.2010 « Armagnac » avec les deux nacelles sous l'emplanture des ailes

Photo © Espace Patrimoine Safran



LES BANCS D'ESSAI VOLANTS



le "Constellation" F-ZVMV en vol avec le moteur Snecma "Larzac" photo © Espace Patrimoine Safran

LE 1ER ESSAI EN VOL DU « LARZAC » SUR BANC VOLANT « CONSTELLATION »

Le programme de développement du turboréacteur Larzac a été marqué en février 1971 par l'avionnage du moteur à Istres sur le banc d'essai Lockheed « Constellation ». Monté en nacelle, le « Larzac » subissait un premier point fixe de contrôle le 19 février.

Retardé par le mistral, le premier vol a eu lieu le 2 mars 1971. Il a duré 2 heures dix minutes, dont 1 heure 40 en fonctionnement du moteur. Une équipe de la Snecma conduisait les essais qui se poursuivront tout au long de l'année.

Le « Constellation » continue sa carrière de banc volant jusqu'en 1975 où il est confié au Musée de l'Air et de l'Espace. Il est en chantier depuis de nombreuses années pour être remis aux couleurs d'Air France

LES ESSAIS DU CFM 56 SUR « CARAVELLE »

Le succès technique et commercial des CFM56

Les moteurs CFM56 sont une série de turbo-réacteurs double flux à fort taux de dilution fabriqués par CFM International. La poussée maximale des moteurs de cette gamme s'échelonne de 8 à 15 Tonnes de poussée.

Ces moteurs sont issus d'une coopération franco-américaine, engagée au début des années 1970 entre les sociétés Snecma (devenue Safran Aircraft Engines en 2016) et General Electric. Ils transposent les progrès technologiques qui ont fait leur apparition dans les années précédentes, sur des moteurs deux à trois fois plus puissants, destinés aux avions gros porteurs.



moteur Snecma "Larzac" sur le "Constellation" F-ZVMV
photo © Espace Patrimoine Safran

La transformation de l'avion par les ateliers d'Air France a nécessité 35 000 heures de main-d'œuvre pour le renforcement de l'avion et l'installation de nouveaux équipements. Ces travaux comprenaient principalement le renforcement de la structure au niveau des attaches moteur et du banc de givrage, un réservoir de 1 500 l d'eau distillée, l'installation d'APU Turbomeca pour fournir l'air comprimé pour le givrage et alimenter l'installation d'essais, des installations d'alimentation en carburant spécifiques aux réacteurs, et un pupitre de contrôle du moteur à tester.

LES BANCS D'ESSAI VOLANTS



le moteur CFM 56 avec son petit frère, le moteur Rolls Royce « Avon » installé d'origine Photo © Espace Patrimoine Safran

Les CFM56 équipent de nombreux types d'avions. Ils ont tout d'abord été adoptés pour la re-motorisation de quadrimoteurs utilisant des moteurs devenus obsolètes : les Boeing KC-135 militaires (avions ravitailleurs) et les Douglas DC-8 civils; puis installés sur des avions de ligne moyen-courrier bimoteurs, Airbus A320 et Boeing 737, et l'Airbus A340.

Jusqu'en 2022, un total de 34 000 moteurs de la famille CFM56 a été produit, ce qui constitue le succès commercial le plus important dans le monde des turboréacteurs civils.

Cette coopération, jugée équilibrée et mutuellement profitable, a été maintenue depuis les années 1970 sans changement significatif dans la répartition des tâches, elle a été reconduite pour le LEAP, moteur entièrement nouveau qui succède au CFM56. Grâce au renouvellement de l'accord en 2008, les deux entreprises restent associées jusqu'en 2040. Des CFM56 continueront à être produits comme moteurs de remplacement, probablement jusqu'aux années 2040.

Au sein de CFM International, GE Aircraft Engines est chargé de la partie haute pression du moteur, aussi appelée « core » (compresseur haute pression, chambre de combustion et turbine haute pression) et Snecma de la partie basse pression (la soufflante ou fan, le compresseur basse pression ou booster et la turbine basse pression) ainsi que des auxiliaires et de la tuyère d'éjection.

Les essais en vol sur « Caravelle »

Le premier CFM56 commence à fonctionner au banc en juin 1974.

Le premier vol a lieu aux États-Unis à bord d'un McDonnell Douglas YC-15 modifié pour l'occasion, où un prototype CFM56 remplace un des quatre Pratt & Whitney JT8D en février 1976, (Le YC-15 est un avion-cargo militaire à décollage vertical STOL).

Le 17 mars 1977, c'est le premier vol à Mérignac du second prototype CFM56, monté sur Sud Aviation « Caravelle III » n°193, en remplacement d'un réacteur Rolls Royce « Avon ». ⁽⁵⁾

La campagne d'essais en vol va ensuite continuer à Istres.

L'équipage d'essais comprendra 5 navigants, dont un ingénieur d'essais, et un expérimentateur, appartenant tous à la Snecma ; s'y ajouteront des observateurs éventuels, et, pour certains vols, un ingénieur de General Electric.

La « Caravelle III » n° 193 était déjà un banc d'essai volant pour le M53, qui deviendra le moteur du Mirage 2000. Elle a fait l'objet d'un protocole de prêt entre les services officiels et la Snecma. Pour accueillir le M53 et sa nacelle, la structure du fuselage et les gouvernes de l'avion avaient été renforcées, et une centrale d'essais avait déjà été mise en place.

LES BANCS D'ESSAI VOLANTS

La « Caravelle » permettait ainsi de tester le M53 dans tout le domaine de vol subsonique couvert par l'avion, jusqu'à une altitude de 50 000 pieds, le domaine supersonique jusqu'à Mach 2,2 étant exploré sur le Mirage F1/M53.

La « Caravelle » a ainsi été transformée à Bordeaux, par la Sogerma, de fin 1976 jusqu'au début de 1977, pour être à la fois capable de réaliser alternativement les essais M53 et CFM 56.

Les modifications ainsi apportées concernent principalement :

- la cloison pare-feu qui constitue la frontière entre l'avion et la nacelle motrice essayée, qui est rendue capable de recevoir indifféremment une nacelle M53 ou une nacelle CFM56.

- l'équipement de mesure, sur lequel sont ajoutés des dispositifs nouveaux : console de visualisation permettant à l'ingénieur d'essais en vol de surveiller directement sur écran les principaux paramètres ou des évolutions transitoires de certains d'entre eux ; système d'enregistrement magnétique instantané de ces phénomènes ; système de pré-traitement de certains paramètres (afin d'obtenir les débits réduits et les vitesses standards) ; système de télémessure tournante permettant d'effectuer certaines mesures directement sur les parties tournantes (disque, compresseur BP, soufflante, etc.), réalisé par la SNECMA et sa division ELECMA : accroissement de la capacité totale de mesure, portée à 380 paramètres.

- la nouvelle nacelle CFM56 étudiée et réalisée à Toulouse par Latécoère sous maîtrise d'œuvre SNECMA. Il s'agit d'une nacelle sans inverseur, mais capable de loger une instrumentation très étoffée ; celle-ci est logée dans la manche d'entrée ; s'y ajoutent les dispositifs de simulation de charge mécanique (prélèvement de puissance, prélèvement d'air destiné à la pressurisation et au dégivrage).

Les essais réalisés sur le banc d'essai Caravelle seront ainsi les suivants :

- chaque vol peut durer jusqu'à trois heures. Le but de ces essais est évidemment multiple : il s'agit en effet d'essais de développement, avec relevés simultanés de 200 à 250 paramètres. Le démarrage au sol du CFM56 s'effectue au moyen d'un groupe générateur Turbomeca « Palouste » alimentant le démarreur ABG-SEMCA ; dans certains cas, il peut y avoir nécessité d'assister le redémarrage en vol, ce qui est réalisé par prélèvement d'air sur l'autre moteur (Rolls-Royce « Avon »). Le CFM56 sera alimenté en carburant par le circuit de base de l'avion.

- ces essais permettront d'étudier de près le fonctionnement en vol du CFM56, mais aussi d'effectuer des mesures très fines (essais de calibration). La détermination de la poussée s'effectuera par mesure des pressions à l'entrée du moteur et au niveau de la tuyère, avec des instrumentations en peigne.

- les paramètres mesurés étant enregistrés sur bandes magnétiques, celles-ci subiront d'abord à Istres un premier traitement informatique par Snecma, puis un traitement plus sophistiqué sur le calculateur central de la société à Villaroche. Le résultat final sera alors prêt à être transmis à GE Aircraft Engines par câble ou par liaison par satellite déjà utilisée pour les essais au banc.



CFM56-2 sur banc d'essais volant « Caravelle »
photo © Espace Patrimoine Safran

CONCLUSIONS :

Évoquer ces bancs d'essais volants rappelle la renaissance de l'industrie aéronautique française après la seconde guerre mondiale, d'abord dans le domaine des avions militaires, puis dans le domaine de l'aviation commerciale avec les partenariats européens pour les cellules, et le partenariat Franco-américain pour les moteurs.

Notre reconnaissance va vers tous ceux et celles qui ont permis ces avancées, et en particulier vers les pilotes et les personnels des essais en vol ●

⁽¹⁾ Il s'agissait du Martin B-26 G-10 « Marauder » s/n 43-34584 livré à la France en septembre 1944 et qui avait servi au GBM 1/22 « Maroc ». Affecté au CEV le 18/01/1946 puis à la SNECMA en janvier 1947. (Les Marauders français, Patrick Ehrardt, Éditions du Polygone, ISBN 2-913832-05-9)

⁽²⁾ Le CEV a utilisé les « Languedoc » n°6, 31, 81, 96 et 97 comme avions porteurs de maquettes, prototypes ou moteurs.

⁽³⁾ Un SO.30P « Bretagne » est préservé sur le site Airbus de Gron St Nazaire.

⁽⁴⁾ premier « Armagnac » de série n°1 F-ZWSQ.

⁽⁵⁾ Un lien sur le « Constellation » F-BAZR :

https://aviatechno.net/constellation/metamorphose_f_bazr.php