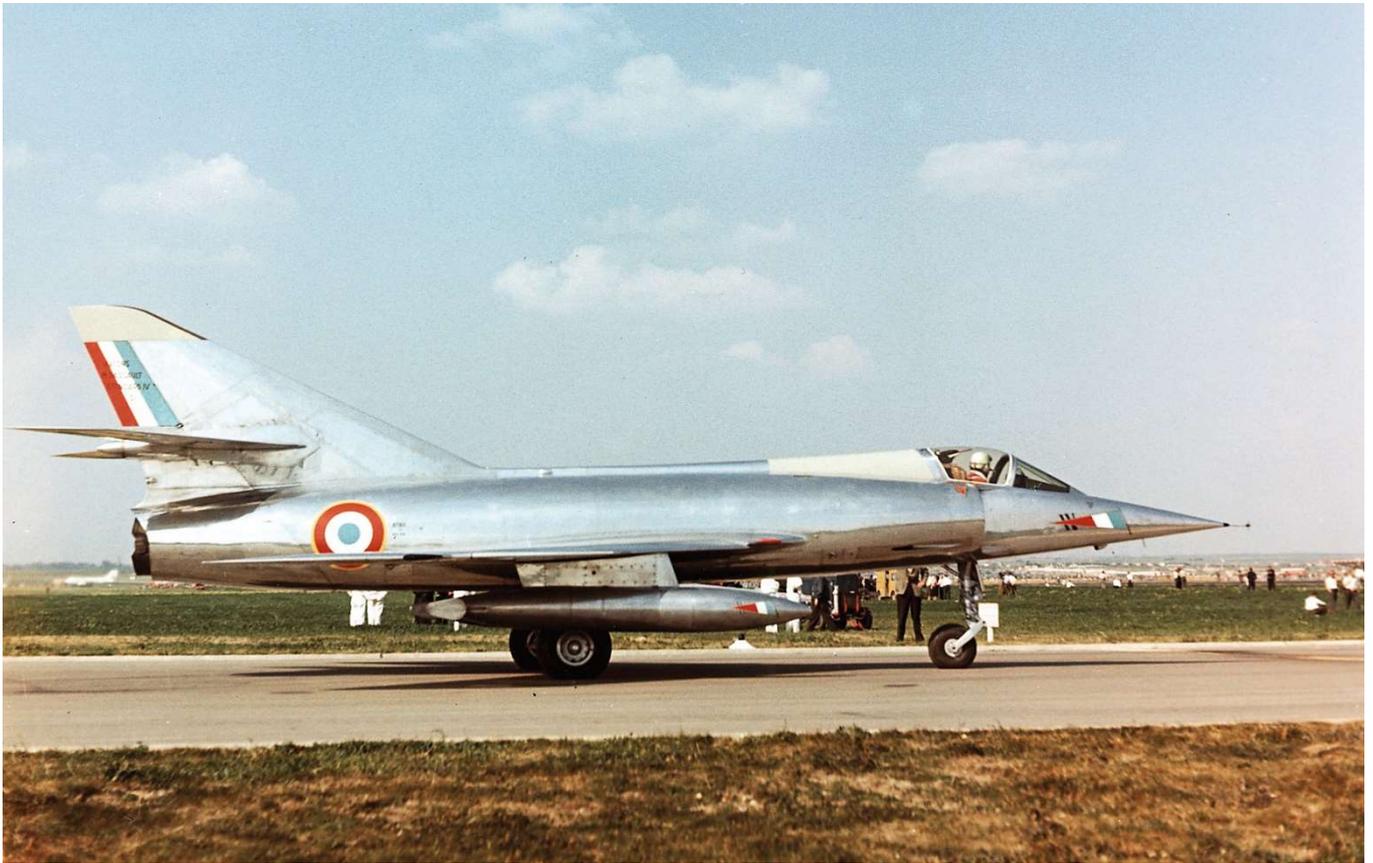


# PRENDRE L'AIR



Dassault Etendard IV n°01 (© Dassault Aviation)



*La revue de l'Association  
des Amis du Musée Safran*

N°6  
Juin  
2021

## Contact

Rond Point René Ravaud 77550 Réau  
Tél : 01 60 59 72 58 Mail : [aams@museesafran.com](mailto:aams@museesafran.com)

## Sommaire

<i>Editorial</i>	3
Jacques Daniel	
<i>Le mot du Président</i>	4
Jean Claude Dufloux	
<i>Le moteur Gnome &amp; Rhône 14 N : Les chasseurs Bloch (3<sup>me</sup> partie)</i>	5
- Les MB.151 et 152 à la déclaration de guerre	
- La campagne de France	
- Définitivement disparus, ou presque...	
- MB.152, le pionnier réinventé	
Régis Ligonnet	
<i>La famille des turbodémarreurs Noelle</i>	11
Jacques Daniel	
<i>Les Dassault Mystère IV B-06 et B-08 : bancs d'essais volants de l'Atar 8 (1957 - 1963)</i>	15
- Spécificités	
- Le réacteur Atar 8	
- Le Mystère IV B-06	
- Le Mystère IV B-08	
- Décoration et marquages	
- Bilan	
- Annexe - Mystère IV B-06 : chronologie des vols Snecma	
- Etapes clefs	
Jacques Daniel	
<i>Pierre Galland : du Tiger Moth au Mirage III T</i>	30
- Carrière militaire (1945 - 1953)	
- Ecole du Personnel Navigant d'Essais et Réception (1954 - 1955)	
- Centre d'Essais en Vol (1953 - 1961)	
- Essais en vol Snecma (1961 - 1967)	
- Repères sur la carrière de Pierre Galland	
- Liste des appareils pilotés	
- Album photo	
Jacques Daniel	
<i>Le Caudron G.3 d'Elise Deroche à l'échelle 1/6<sup>ème</sup></i>	46
- Description	
- Montage de la maquette	
- Elise Deroche	
- Bref historique du Caudron G.3	
- Le moteur Le Rhône 9 C	
- Caractéristiques du Caudron G.3	
Jacques Daniel	
<i>Le train d'atterrissage du Sepecat Jaguar</i>	51
- Version terrestre	
- Version marine	
Jacques Daniel	
<i>Quarante-cinq minutes dans le ciel sur le Stearman PT-17, le biplan d'entraînement américain de la fin des années 1930...</i>	55
Jacques Daniel	
<i>Notes de lecture</i>	60
Jacques Daniel	

Les articles et illustrations publiées dans cette revue ne peuvent être reproduits sans autorisation écrite préalable.

## Editorial

Avec ce sixième numéro de " Prendre l'air " et malgré la période pour le moins troublée que nous connaissons, nous maintenons le cap fixé à l'origine, à savoir vous proposer tous les six mois une revue aussi agréable à lire qu'à regarder. C'est d'ailleurs, dans cette optique que le présent numéro a été conçu avec, à la fois, des articles sur des sujets récents comme le système autonome de démarrage Noëlle des réacteurs Atar et M53 ainsi que d'autres plus " historiques " comme le Caudron G.3 animé par un moteur rotatif en étoile Le Rhône 80 Ch.

Du fait de l'abondance de documents d'archives sur le moteur 14 cylindres en étoile Gnome & Rhône 14 N, Régis a rédigé une troisième partie sur l'histoire du propulseur. Le sujet traite cette fois-ci de son application sur le chasseur monomoteur Bloch MB-152 abondamment utilisé par l'Armée de l'air durant la bataille de France de mai-juin 1940. Sur les 700 exemplaires construits entre 1938 et 1940, il ne reste aucun exemplaire aujourd'hui. Aussi, pour faire revivre cet appareil disparu, un groupe de passionnés de Dassault Aviation a décidé, depuis 2010, de concevoir une maquette numérique complète puis d'en fabriquer un exemplaire.

Si les origines, le développement général et les projets dérivés du Dassault Mystère IV B sont bien connus, le détail des essais, les pilotes et l'utilisation comme bancs d'essais volants le sont beaucoup moins.

Conçu pour succéder au Mystère IV A à réacteur centrifuge, le Mystère IV B doté d'un réacteur à flux axial avec postcombustion reste encore aujourd'hui un avion peu connu. Il est vrai qu'il ne fut pas produit en série et que la plupart des dix appareils construits furent utilisés comme bancs d'essais volants pour des équipements, moteur-fusées et surtout réacteurs. A ce titre, deux appareils, les -06 et -08, connurent une intense activité pour la mise au point de l'Atar 8 destiné au premier chasseur embarqué à réaction de l'Aéronautique navale française, l'Etendard IV M. Cette activité ne fut pas un long fleuve tranquille du fait de son emploi sur porte-avions.

Cet article contribue à combler ces lacunes.

Après un premier portrait du pilote d'essais René Farsy, voici celui d'une autre figure emblématique des Essais en vols de la Snecma des années soixante : Pierre Galland, issu de l'Aéronautique Navale. Pilote exigeant, parfois jugé sec il a mené des programmes d'essais importants pour le CEV et la Snecma, les programmes Etendard IV M, Mirage III T et volé sur un large panel de prototypes d'avions de combat, du Nord 1401 Gerfaut à la famille des Mirage III en passant par le Super Mystère B4 et surtout le Mirage III T01. En bref, Pierre Galland c'était une carrière impressionnante pour un pilote décédé à l'âge de 43 ans.

Créée en 1961, Microturbo (aujourd'hui Safran Power Units), est spécialisée dans la conception, le développement et la fabrication de turbines et notamment depuis son origine de systèmes de démarrage des réacteurs.

Parmi ses premières réalisations, figure le système autonome de démarrage des Atar 8, 9 et M53 : les Noëlle 60, 80, 150 et 180. Un bref historique est dédié à la famille de ce turbodémarrreur exposé au musée de Villaroche. Dans les prochains numéros de " Prendre l'air " deux autres sujets plus détaillés seront consacrés aux turbodémarrreurs : l'un sur les Noëlle 60 et 80 fonctionnant encore aujourd'hui sur Mirage III et Mirage F1, l'autre sur les Noëlle 150 et 180 équipant les Mirage 2000.

Dans ce numéro également, nous avons une fois encore pu faire coïncider un avion et son propulseur. Cette fois, c'est le Caudron G.3 et le moteur rotatif en étoile Le Rhône 80 Ch.

Incontestable succès des frères Caudron, Gaston (1882 - 1915) et René (1884 - 1959), constructeurs d'aéroplanes, comme on disait alors, le biplan biplace monomoteur d'entraînement et de réglage d'artillerie a été fabriqué à 2450 exemplaires, dont 263 construits sous licence par British Caudron en Grande Bretagne et 160 par l'usine AER d'Arbassano près de Turin et vendu dans 22 pays différents.

Pour illustrer l'une des applications du Le Rhône 9C, dix bénévoles de l'atelier maquettes du musée Safran, ont réalisé la réplique à l'échelle 1/6<sup>ème</sup> du sexquiplan monomoteur Caudron G.3 aux couleurs de la baronne Raymonde de Laroche qui fut la première à avoir obtenu son brevet de pilote-navigateur, au début du siècle dernier. Selon ses concepteurs, " le montage de cette superbe maquette fut un pur plaisir du début à la fin ".

Depuis sa création, en 1985, le musée Safran n'a cessé d'enrichir ses différentes collections et notamment sa gamme des trains d'atterrissage, civils et militaires. C'est ainsi qu'un train principal du chasseur bombardier franco-britannique Jaguar est exposé depuis 2018. Conçu par Messier, il s'agit du dernier matériel dont l'épure de relevage du train a été tracé à la main, sur la planche à dessin, peu avant l'avènement de la Conception Assistée par Ordinateur (CAO). Un bref descriptif est dédié à cet atterrisseur tricycle préfigurant, vingt-cinq ans auparavant, celui des versions air et marine du Rafale.

Pour clore cette série d'articles, voici l'histoire d'un vol de découverte sur Boeing Stearman PT-17, au-dessus du Gâtinais français à partir du champ d'aviation de Cerny La Ferté-Alais. Depuis plusieurs années, l'auteur souhaitait faire un baptême de l'air ou plutôt découvrir les joies du pilotage en prenant les commandes et les sensations de la voltige douce sur avion biplan. J'avais eu l'opportunité de voler sur des avions à pistons, des planeurs, des jets mais jamais sur un biplan avec un habitacle à découvert. L'occasion s'est présentée, en fin d'été 2020, à l'Aero Vintage Academy (AVA) " la première école de pilotage à l'ancienne ouverte à tous " créée par Baptiste Salis.

Enfin, dans ce sixième numéro de " Prendre l'air ", la partie notes de lecture vous propose une sélection d'ouvrages parus cette année dont l'un consacré au célèbre biréacteur école Fouga magister.

Je vous souhaite une bonne lecture !

L'équipe de rédaction de *Prendre l'air*

### *Le mot du Président*

C'est avec joie, chers lecteurs, de vous retrouver au travers de ce sixième numéro de notre revue " Prendre l'air ".

Malgré les fermetures et les contingences liées à la situation sanitaire, l'équipe de rédaction a maintenu le rythme semestriel de parution fixé il y a maintenant bientôt quatre ans.

Félicitations Messieurs !

Bonne lecture.

Le Président  
Jean Claude DUFLOUX

## Le moteur Gnome & Rhône 14 N : Les chasseurs Bloch (3<sup>me</sup> partie)

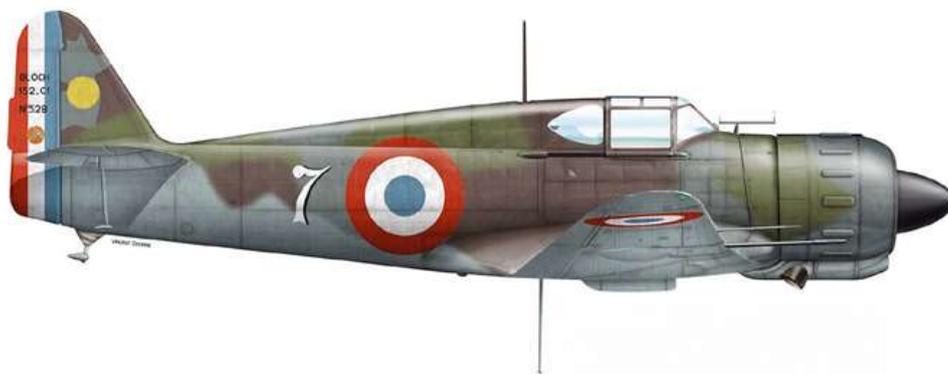
### Les MB.151 et 152 à la déclaration de guerre



Le MB.151 entre en service le 7 mars 1939 et le MB.152 en juillet. Mais les premiers avions sont livrés incomplets aux escadrilles (capot moteur de type transitoire, viseur de tir non monté, pipes d'échappement démunies de cache-flammes, etc...). Il est par conséquent impossible d'utiliser ces appareils en opérations. Au 1<sup>er</sup> septembre 1939, deux jours avant l'entrée en guerre de la France, seule la 1<sup>ère</sup> Escadrille du Groupe de Chasse GC I/I a commencé à voler sur MB.152 équipé de l'ensemble moteur 14 N-25 équipée d'une hélice tripale Chauvière. Suivront bientôt les MB.152 équipés du 14 N-35 à hélice tripale Gnome & Rhône à pas variable en vol déjà disponibles sur le MB.151.

Notice de l'hélice à pas variable  
Gnome & Rhône établie le 8 avril 1940 (modif 3)  
DP018998 © - Espace Patrimoine Safran

A la déclaration de guerre le 3 septembre 1939, 120 exemplaires ont déjà été livrés à l'Armée de l'Air et 249 MB.151 et 152 sont sortis des chaînes de montage. Le 13 septembre, le gouvernement Daladier crée le ministère de l'armement (disparu le 20 janvier 1940) et nomme à sa tête Raoul Dautry. La production va battre son plein dans la nouvelle usine Bloch-SNCASO de Déols (au nord de Châteauroux), en témoigne le film de l'ECPAD du 13 janvier 1940 (disponible sur Internet). Au 10 mai 1940, 140 MB.151 et 363 MB.152 ont été pris en compte par l'armée de l'Air et seize MB.151 ont été attribués à l'Aéronavale.



Bloch 152 n° 528 du Sous-Lieutenant Robert Thollon du GC-I/8 (© Vincent Dhorne)

Parmi les 363 MB.152 pris en compte par l'Armée de l'air, 195 étaient équipés du moteur 14 N-25 et 80 seulement totalement bons de guerre. 93 se trouvaient disponibles en première ligne et 53 en réserve ou temporairement indisponibles. Ils étaient répartis comme suit 1 :

#### Zone d'opérations aériennes Nord (ZOAN) :

Groupement de chasse 21, chargé de la défense de Paris et de la basse vallée de la Seine :

GC I/1 à Chantilly-les-Aigles : 23 MB.152 (15 disponibles)

GC II/1 à Buc : 25 MB.152 (18 disponibles)

GC II/10 à Rouen-Boos : 23 MB.151 (14 disponibles) et 8 MB.152 (6 disponibles)

GC III/10 à Le Havre-Octeville : 16 MB.151 (5 disponibles) et 23 MB.152 (13 disponibles)

Groupement de chasse 25, chargé de la défense du secteur Calais-Boulogne :

GC II/8 à Calais-Marck : 19 MB.152 (11)

#### Zone d'opérations aériennes Est (ZOAE) :

Groupement de chasse 22, en couverture générale du front de l'Est :

GC I/8 à Velaine-en-Haye : 37 MB.152 (20 disponibles)

Zone d'opérations aériennes des Alpes (ZOAA) :

Groupeement de chasse 24, devant assurer la défense du secteur Lyon-Saint-Étienne et du Creusot :

GC III/9 à Lyon-Bron : 11 MB.151/MB.152 (9 disponibles)



Le sous-lieutenant Thollon réceptionne le premier MB.152 (n° 153) affecté au GC I/8, le 23 novembre 1939 (© Service Historique de la Défense)

Malgré son rayon d'action limité, sa manœuvrabilité réduite en altitude et le manque de puissance de son moteur, le MB.152 est un appareil très robuste, " encaissant " bien mieux que les autres types en service. Il constitue, selon ses utilisateurs, une plate-forme de tir très stable et atteint rapidement de hautes vitesses en piqué. Le gel des culasses de ses canons est hélas fréquent à haute altitude.

La notice de caractéristiques et de performances du Bloch MB.152 à moteurs Gnome et Rhône 14 N-25, publiée par le Ministère de l'air et approuvée par Décision Ministérielle N°60-RS 2/M.A.M.S du 5 février 1940, nous apporte quelques précisions sur l'équipement et les performances de cet avion de chasse de 2,7 tonnes de poids total en charge :



(© Musée de l'aviation polonaise à Cracovie)

Encombrement :

Envergure maximum : 10,57 m

Longueur totale : 8,97 m

Hauteur totale (queue au sol) : 3,03 m

Voilure :

Formule : monoplane, cantilever, basse.

Surface : 18,17 m<sup>2</sup> (y compris la projection horizontale de la partie du fuselage)

Structure de la charpente : Duralumin

Nature du revêtement : Védal

Ailerons :

Structure et revêtement : Duralumin et Védal

Longueur maximum : 2,08 m

Surface nette : 1,22 m<sup>2</sup>

Nature des commandes : rigides

Atterrisseur :

Type escamotable

Voie : 3,05 m

Roues : Messier n°10 bis, pneus Goodrich et freins Messier

Amortisseur de queue : Messier

Moteur : Marque : Gnome et Rhône, type : 14 N-25

1 Arnaud Prudhomme, Les Ailes françaises 1939-1945 no 3 p. 2

### Puissance : Caractéristiques au " banc d'essais "

Puissance nominale à l'altitude d'adaptation : 1000 ch

Altitude d'adaptation : 4000 mètres

Vitesse nominale de rotation : 2400 tr/mn

Pression nominale d'admission : 800 mm Hg

Puissance de surcharge au décollage : 1135 ch

Vitesse de rotation : 2400 tr/mn (maxima admissible : 2520 tr/mn)

Pression d'admission : 980 mm Hg

Puissance nominale au sol : 870 ch

Vitesse de rotation : 2400 tr/mn

Pression d'admission : 800 mm Hg

### Hélices :

Marque et type : Gnome et Rhône, tripale métallique, à pas réglable au sol, série 2590 M

Diamètre : 3 m. 070

### Armement :

2 canons Hispano-Suiza type 404 et 120 obus de 20 mm (2 x 60)

2 mitrailleuses M.A.C. et 1000 cartouches de 7,5 mm (2 x 500)

## *La campagne de France*

Entre le 10 mai et le 15 juin 1940, le Bloch 152 n° 528 du sous-lieutenant Robert Thollon affecté au GC I/8 du Groupement de chasse 22 en couverture générale du front de l'Est à Velaine-en-Haye (54) remporte huit victoires dont une contre un Messerschmitt Bf 109. Ce palmarès fait de lui l'as des as du Bloch 152. À lui seul, le GC I/8, premier au palmarès des unités sur Bloch 152, remporta 44 victoires dont 36 confirmées. En six semaines, près de 270 Bloch ont été détruits en combat ou abandonnés devant l'avance ennemie. Selon les décomptes officiels, les Bloch MB.151 et MB.152 de l'Armée de l'air ont remporté 135 victoires pour 94 appareils perdus. Le détail donne par groupe les chiffres suivants :



Bloch MB-152 du GC II/1 à Buc le 10 mai 1940

de gauche à droite : Sgt Largeau, Adj-chef Munier, Adj-chef Autier et Sgt-Chef Guitard (© Jacques Hémet)

GC I/1 : 23 victoires 1/2 et 3 tués au combat. Le groupe a détruit réellement 25 appareils ennemis (auxquels il faut ajouter 7 probables) pour la perte de 5 pilotes, dont un sur collision en vol ;

GC II/1 : 22 victoires 1/3 et 5 tués. Le groupe a perdu 7 pilotes, dont un, victime d'un bombardement au sol, et détruit 24 appareils ennemis ;

GC I/8 : 32 victoires 1/2 et 7 tués. Il faut ajouter à cette liste un pilote tué sur accident le 3 juin 1940. Ce groupe a effectivement détruit 34 appareils adverses (plus 8 probables), le Lt. Robert Thollon totalisant 4 victoires homologuées et 4 en collaboration :

Date	Avion abattu	Lieu
10.05.40 (2)	He 111	Château-Salins (57)
10.05.40 (4)	He 111	Trondes (Belgique)
15.05.40 (1)	Do 215	Dinant (Belgique)
03.06.40 (1)	Bf 109	Roye (80)
03.06.40 (2)	Ju 88	Cocherel (77)
06.06.40 (1)	Do 17	Amiens (80)
06.06.40 (3)	Do 17	Chaulnes (80)
15.06.40 (1)	Ju 88	Jargeau (45)

(entre parenthèses, le nombre total de pilotes qui ont pris part à la destruction de l'avion)

Le modèle ci-dessus est un Bloch 152 à moteur 14 N-25 reconnaissable à son capot d'un mètre d'ouverture frontale, et équipé de l'hélice Chauvière, les 151 n'ayant été équipés que d'hélices Gnome & Rhône.

GC II/8 : crédité de 11 victoires, ce groupe a perdu un seul pilote (polonais), victime d'un d'accident, un autre étant fait prisonnier. Trois probables complètent ce bilan officiel ;

GC II/9 : bilan officiel de 16 victoires, un tué et un prisonnier. Bien que transformé sur MB.152 en mai 1940 seulement, ce groupe a détruit 16 appareils ennemis (plus 4 probables) et perdu 5 pilotes ;

GC III/9 : deux victoires confirmées et deux probables pour la perte de deux pilotes sur accident ;

GC II/10 : ce groupe, qui conserva des biplans Blériot-SPAD S.510 jusqu'en juin 1940, faute de disposer d'une dotation complète de Bloch, fut pourtant crédité officiellement de 13 victoires pour 3 tués et un pilote fait prisonnier. Il faudrait ajouter à ce bilan trois probables ;

GC III/10 <sup>2</sup> : ce groupe totalisant 634 sorties de guerre (1 047 heures de vol) fut crédité officiellement de 15 victoires pour 8 tués. Si les pertes ont été confirmées, c'est en réalité 16 avions allemands qui furent détruits, dont 2 Bf 109 victimes du S/Lt Henri Dietrich le 5 juin et 3 autres, victimes de trois pilotes différents, le 7 juin 1940.



Bloch MB.152 en vol (© avionslegendaires.net)

Les MB.151 et MB.152 furent les chasseurs français les plus utilisés pendant la campagne de France de mai-juin 1940, produits respectivement à 144 et 482 exemplaires. Un certain nombre fut employé par l'armée de l'Air d'armistice. Il donna naissance à plusieurs dérivés dont le MB.155 à moteur Gnome-Rhône 14 N-49 construit à une trentaine d'exemplaires, et le MB.157 redessiné par Lucien Servanty pour recevoir le puissant moteur Gnome-Rhône 14 R-4 de 1580 ch, ultime version achevée en mars 1942 sous le contrôle des allemands qui virent en lui un excellent appareil ayant atteint 710 km/h. Resté à l'état de prototype, il fut démonté et le moteur envoyé chez BMW.

<sup>2</sup> Créé en octobre 1939, le GARC (Groupe Aérien Régional de Chasse) II/561 devient le GC III/10 le 11 janvier 1940.

## *Définitivement disparus, ou presque...*

Sur les 663 exemplaires construits, 144 MB.151, 482 MB.152 et 35 MB.155, il ne reste aucun exemplaire aujourd'hui. Le Musée de l'air et de l'espace possédait une épave hélas ferrillée lors d'un déménagement. Fort heureusement, une autre épave a été retrouvée par hasard en Normandie le 16 juin 1997 lors de travaux de terrassement pour l'implantation d'une future usine et identifiée par l'ANSA (Association Normande du Souvenir Aéronautique 39-45) à Serquigny (27) comme étant un Bloch 152.

Cet avion aurait été abattu le 7 Juin 1940 vers 17h40. Un violent combat aérien entre neuf Bloch 152 du GC II/10, basés à Bernay Saint Martin et des Messerschmitt 109 s'est produit aux environs de Neufchâtel en Bray. Ces avions français allaient effectuer une mission d'attaque au sol sur les troupes allemandes vers Amiens lorsqu'ils ont été pris à partie par vingt-sept Me 109 ayant l'avantage de l'altitude et du soleil. Les Bloch 152 ont descendu trois Me 109 avant que trois des leurs ne succombent sous le nombre des assaillants.



Enlèvement du moteur 14 N de l'épave du MB.152 (© ANSA)

Cet avion serait l'un d'eux. Il se serait posé sur le ventre, moteur bloqué. L'empennage récupéré comptait à lui seul au moins une dizaine de perforations traversantes (de 7,62 mm et de 13 mm) lâchées lors d'une même rafale, de gauche à droite et du haut vers le bas sous un angle d'environ 30 °.

Ces Bloch 152 du GC II/10 étaient aux mains de pilotes polonais ayant été intégrés très récemment dans l'Armée de l'Air Française. Un doute subsiste quant au nom du pilote qui était aux commandes. En effet, deux pilotes de Bloch 152 ont été abattus au même moment dans le même périmètre : le sous-Lieutenant Poniatowski et le Commandant Wyrwicki, " transfuges " de l'Armée de l'Air Polonaise. Des spécialistes chevronnés de l'histoire aérienne française durant la période de Mai/Juin 1940, avertis de cette trouvaille, ont effectué des recherches et pencheraient plutôt pour le second pilote.

A la demande de l'ANSA, le moteur Gnome et Rhône 14 N a été restauré par les adhérents de l'AAMS vers la fin des années 90 puis retourné à Serquigny (27) qui l'expose régulièrement depuis lors de ses sorties. Quant au reste de la structure, elle est exposée en partie au Musée des Invalides.



Le Gnome & Rhône 14 N retrouvé sur l'épave. En cours de restauration par Jean-Paul Bernard (à gauche) et après livraison (à droite) (© AAMS - Association des Amis du Musée Safran)

## *MB.152, le pionnier réinventé*

De ce premier avion de chasse, imaginé et construit à près de 700 exemplaires, il n'en reste plus aucun au monde. Considéré comme le premier d'une longue série d'avions militaires précurseur du Rafale, il n'en fallait pas moins pour qu'une équipe de quatre bénévoles passionnés de la Société Dassault Aviation décide de redonner vie au MB.152. N'ayant plus de liasses de plans côtés de cet avion, il était nécessaire de s'appuyer sur des éléments physiques en provenance d'épaves retrouvées pour pouvoir définir les standards de conception et de fabrication de l'époque. Œuvrant bénévolement après les heures de travail, tard le soir, parfois le week-end, la petite équipe s'est rapidement retrouvée à une trentaine. Grâce au logiciel 3D-Catia, cet avion a pu être redessiné virtuellement. Le pari fou est désormais de fabriquer cet avion et de pouvoir un jour, dans cinq ou dix ans, aller en démonstration et en journées portes-ouvertes sur l'ensemble des sites qui ont contribué à sa renaissance.

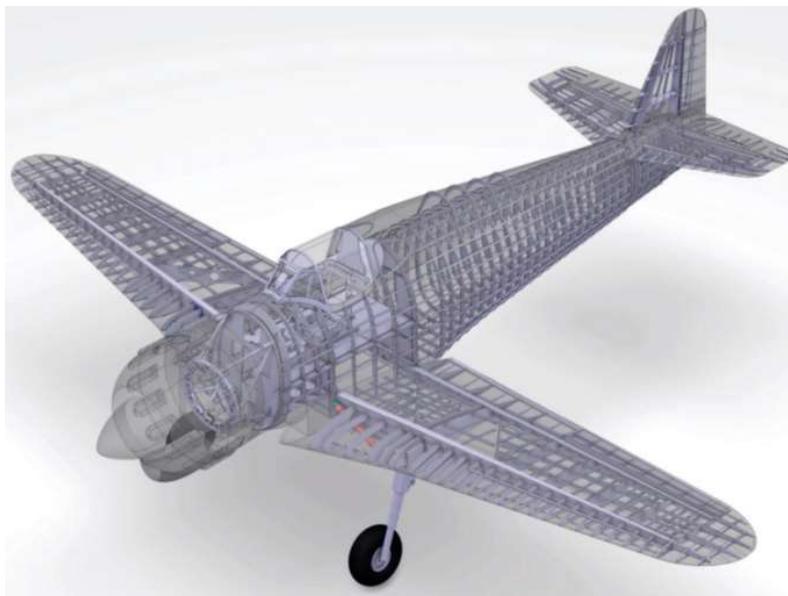


Image de la maquette numérique du MB.152 conçue par l'équipe bénévole du projet à l'aide du logiciel de conception Catia de Dassault Systèmes

### **Bibliographie :**

Dominique Prot - Espace Patrimoine Safran, Le Fana de l'Aviation n°11 - mai 1971 et n°593 - avril 2019

<https://www.dassault-aviation.com/fr/passion/avions/bloch-militaires/mb-150-157/> ; <https://www.ansa39-45.fr/bloch152.htm> ;

<https://aviationsmilitaires.net/v3/kb/aircraft/show/1234/bloch-mb-152>

Les pilotes de chasse français 1939-1945 : Robert Thollon par Christian-Jacques Ehrengardt, Philippe Listemann et Pierre-André Tilley -

[http://aerostories.free.fr/pil\\_cha\\_fr/thollon/](http://aerostories.free.fr/pil_cha_fr/thollon/)

Stratégie, Aviation & guerre Mécanique 1940 - Le blog d'histoire militaire de Pierre-Yves Hélin

<http://sam40.fr/le-bloch-152-des-debuts-mediocres-des-progres-tardifs/>

Bulletin de la SABIX - Société des Amis et de l'histoire de l'Ecole polytechnique " 1928-1940 Deux retours à l'aviation " par Jean et Thierry Kerisel - 2001, SNCASO 1936 - 1957, Éditions Aérospatiale-Matra Patrimoine d'EADS par Florence Rimbart, 2005

## La famille des turbodémarrateurs Noëlle



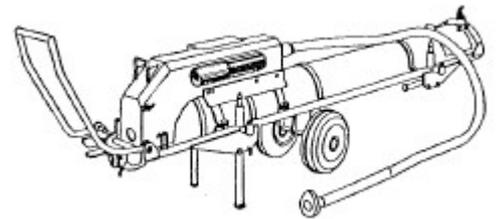
Au début des années cinquante, les premiers Snecma Atar fabriqués en série, les modèles 101 C et D, étaient équipés de démarreurs électriques anglais Rotax incorporés au turboréacteur et placés dans le moyeu à l'avant du compresseur. Alimenté par un courant d'environ 1000 ampères sous 28,5 volts, le dispositif fournissait une puissance de 13 ch et lançait le réacteur en 32 secondes.

A partir de 1955, le démarrage des turboréacteurs Atar faisait appel à un ensemble de servitudes au sol du fait des puissances importantes nécessaires et des limitations de masse propres aux avions de combat. Ainsi les turboréacteurs Atar 101 E-5 montés sur SO 4050 Vautour II N (n° 346 à 370), Atar 101 G-3 propulsant le Super Mystère B2, Atar 8 B (Etendard IV M et P) et 9 B (Mirage III C et B), dotés d'un démarrage à air, avec une turbine logée dans le carénage axial frontal, nécessitaient une source d'air comprimé extérieure, soit une bouteille d'air, soit un générateur de piste type " Palouste Béarn ". Composé d'un châssis tubulaire, d'une bouteille de 50 litres gonflée à 250 bars, de capacité, d'une électrovalve avec détendeur, le chariot se branchait sur l'avion via une tuyauterie métallique flexible de 3 mètres, une prise électrique le reliant à l'électrovalve, permettait au pilote d'actionner la percussion de la bouteille afin de démarrer l'avion sous une pression minimum de 200 bars. Mesurant environ 2,75 mètres, chaque bouteille pesait 173 kg.

Ces dispositifs pneumatiques pénalisaient la mise en œuvre opérationnelle.



Super Mystère B2 avec sa bouteille d'air de démarrage



Bouteille d'air ABG

Le problème du démarrage autonome des moteurs fut résolu en 1960 par la société Microturbo qui développa un turbodémarrateur à turbine de puissance tenant compte de la limitation du temps de démarrage ainsi que de la possibilité d'effectuer 3 lancements successifs : faux départ, ventilation et démarrage réussi.

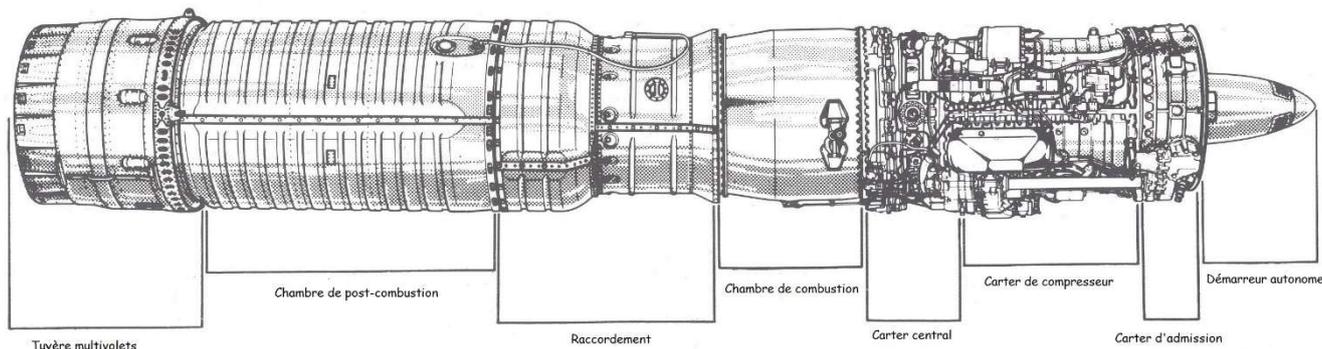
Un générateur de gaz probatoire fonctionnant en réacteur tourne à la veille de Noël 1960 d'où le nom donné à la première machine : Noëlle 60, le nombre de 60 correspondant à l'année calendaire, mais aussi à la puissance du démarreur (60 ch). En mars 1961, le premier démarrage autonome d'un réacteur Atar fut réalisé avec succès. A noter que le temps s'écoulant entre l'appui sur le bouton de démarrage et l'obtention du ralenti stabilisé du réacteur n'était que de 22 secondes ce qui faisait du Mirage l'avion le plus rapidement mis en œuvre de la famille des intercepteurs soniques : ce record n'a pas été battu à ce jour.

Le moteur de démarrage autonome Noëlle équipa d'abord les turboréacteurs Atar 8 C et 9 C avec une puissance de 60 ch. Implanté sous la casserole du nez d'un réacteur un tel micro-moteur attend son tour, pour à chaque fois lancer le réacteur derrière lui avec l'énergie disponible à bord un peu d'électricité, des batteries de bord (0,2 à 2 ampères-heures) et les carburants classiques voire exotiques (fuel domestique, gasoil, essence). La séquence de démarrage va demander une vingtaine de secondes, pendant lesquelles, selon sa puissance, la turbine va avaler quelque 6 kg d'air par seconde et entre 380 et 800 centimètres cube de carburant.

Au final, le démarreur va lancer le moteur entre 1800 tr/min et 6000 tr/min selon les modèles. Pour y parvenir, c'est-à-dire pour lancer à ce régime sa turbine libre, la Noëlle devra elle-même tourner à 44 000 tr/min.

L'architecture des démarreurs Noëlle est très simple : un petit moteur électrique de lancement, un générateur de gaz (un compresseur centrifuge et une turbine, montés sur deux paliers avant avec une

chambre de combustion annulaire dans laquelle l'air suit un trajet en épingle à cheveu) enfin une turbine de puissance qui attaque la pignonnerie de la boîte relais. L'ensemble pèse 34 kg et loge sous un volume pratiquement invariable. Dans le même temps où la puissance disponible montait de 60 à 80 ch le diamètre est resté de 312 mm et la longueur de 613 mm.



Atar 9C - Vue côté droit

Deux versions du démarreur implantés dans le carénage axial frontal du réacteur ont été produites : la Noëlle 60 ch appliqués aux Atar 8 C et 9 C (Mirage III, Mirage V, Etendard IV M et P) et Noëlle 80 ch, sous le même volume équipant les Atar 9 K13, 9 K50 et 8 K50 (Mirage IV, Mirage F1 et Super Etendard). Il est à noter que toutes les turbines de démarrage fonctionnent sous 850°C à l'entrée.

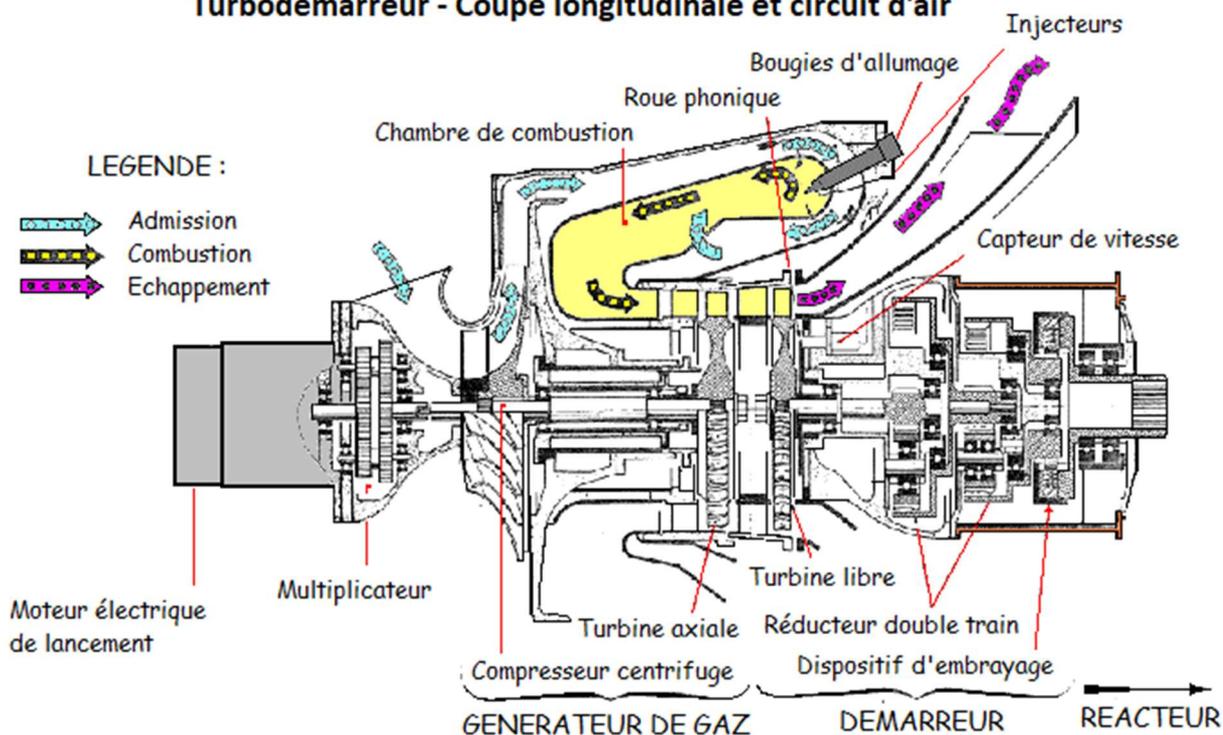


Issus de la lignée des Noëlle 60 et 80 étudiés et conçus pour les turboréacteurs Atar 8 et 9, les turbodémarrateurs Noëlle 150 ch et 180 ch, assurent respectivement le démarrage des moteurs M53-5 et M53-P2 en service sur les Mirage 2000.

Se différenciant par leur implantation sur la cellule de l'avion, ils fournissent l'énergie mécanique au réacteur par l'intermédiaire du relais d'accessoires avion et d'un arbre (à membranes ou flexible).

Au total, plus de 4 100 turbodémarrateurs Noëlle seront produits dont 3 400 exemplaires pour les seuls Atar 8 et 9.

### Turbodémarrateur - Coupe longitudinale et circuit d'air



Le système de démarrage autonome présente cependant un inconvénient opérationnel : la séquence de démarrage avec vent arrière. En effet, le turbodémarrateur entraînant le réacteur a une puissance calculée au plus juste et peine à atteindre les tours nécessaires à l'allumage lorsque du vent arrière, s'engouffrant dans

la tuyère, freine la mise en rotation. Pour faciliter le démarrage des réacteurs dans ces conditions, un mécanicien utilise une palette. Celle-ci, équipée d'un long manche, est plaquée contre la tuyère du réacteur et maintenue jusqu'au démarrage.

Un autre moyen a été employé au cours des quarante dernières années. C'était un genre de fourreau en épaisse toile que l'on fixait sur la tuyère et qu'il fallait enlever prestement dès que le réacteur avait démarré. Les utilisateurs avaient appelé ce fourreau une " chaussette ". Son usage ayant été jugé peu opérationnel, elle fut abandonnée au profit de la palette plus simple d'emploi.



Dassault Mirage IV A (© DR)

### Démarrages non conventionnels sur SMB-2

La mise en route des Super Mystère B-2 français s'effectue au moyen de bouteilles d'air comprimé qui permettent des démarrages plus rapides qu'avec le démarreur électrique du réacteur Atar 101 G2 équipant les SMB-2 israéliens. Ce choix s'explique par le fait que l'avion est d'abord un intercepteur, mais il présente l'inconvénient d'exiger toute une servitude de bouteilles d'acier, de tuyaux et de compresseurs, à la fois lourds et encombrants à transporter lors de missions extérieures.

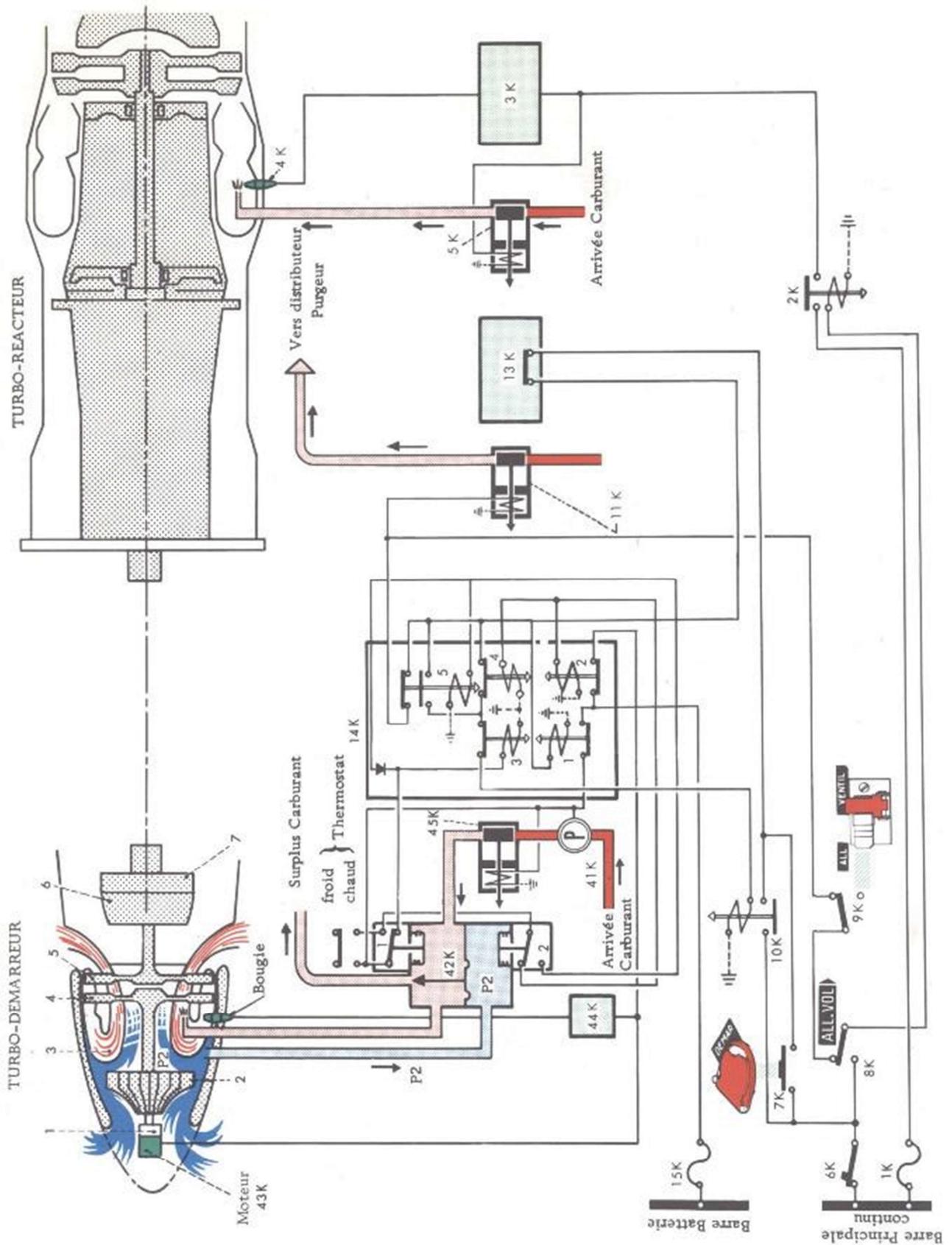


Mise en route d'un Super Mystère B-2 à l'aide d'un Lockheed T-33 A " T-Bird " (© Bernard Gobert)

Un jour d'août 1963, sur la base italienne d'Istrana quatre pilotes de l'escadron de chasse EC 2/12 " Cornouaille " ont employé un ersatz de la méthode pour mettre en route... au sol le réacteur de leurs Super Mystère B-2.

Le groupe de démarrage des Italiens étant en panne, ils ont d'abord essayé de lancer le réacteur avec le souffle de l'hélice d'un avion de liaison Max Holste " Broussard " qui se trouvait là ! Leur tentative ayant échoué, ils ont alors demandé à la base aérienne de Solenzara, en Corse, de leur envoyer un Lockheed T-33 A " T-Bird ". Le souffle de la tuyère de celui-ci, placée devant l'entrée d'air d'un premier SMB-2, a pu entraîner le réacteur à une vitesse suffisante pour que le démarrage ait lieu. L'Atar 101 G-3 du Super Mystère en route a servi ensuite pour le second, et ainsi de suite.

Procédure à vrai dire peu recommandable, car l'injection d'air très chaud dans un réacteur ne peut qu'avoir des effets néfastes, et méthode dont aucun des pilotes concernés n'osa se vanter à l'époque !



Circuit de démarrage réacteur du Mirage III R

**Sources :**

Documentation Microturbo,

Super Mystère B2 en service dans l'Armée de l'air Eric Moreau, Michel Liébert, Cyril Defever Editions EM37 (3<sup>ème</sup> trimestre 2016)

Manuel d'utilisation du Dassault Mirage III R

**Remerciements :** Eric Moreau, Cyril Defever

## Les Dassault Mystère IV B-06 et B-08 : bancs d'essais volant de l'Atar 8 (1957 – 1963)

" On ne peut être pilote d'essais que si l'on dispose d'un certain capital de chance."

Pierre Galland

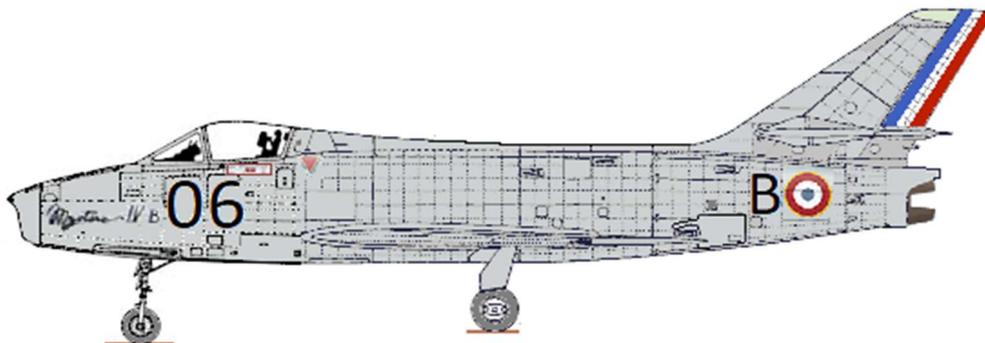
*Mystère IV B*

Conçu pour succéder au Dassault Mystère IV A, dont il reprend la voilure avec un fuselage adapté au réacteur Rolls-Royce Avon RA-7R de 4330 kgp avec postcombustion et un empennage redessiné, le programme du Mystère IV B est lancé en 1953 avec pour objectif une commande de 150 appareils motorisés par un Snecma Atar 101 F ou G. Il est parfois dénommé Mystère IV B " axial " par opposition au Mystère IV A " centrifuge ".

Avec la perte du prototype - 01 piloté par Kostia Rozanoff, en avril 1954 et la démonstration de performances supérieures du Super Mystère B1, les neuf avions de présérie propulsés par un moteur Atar 101 et numérotés de 02 à 010 étant tous commandés, la série est résiliée. Devenus sans emploi, ils servirent de base au biplace Mystère IV N et comme avions de servitudes pour la mise au point des équipements du Super Mystère B2 voire du Mirage III.

Ils sont presque tous différents les uns des autres - train avant dirigeable, verrière renforcée pour les vols à haute altitude ou verrière normale, entrées d'air rondes ou entrées d'air aplaties, réacteur Royce Avon RA-7R ou Atar 101 F/G, arête de pied de dérive, conteneur de parachute frein, croupion rond ou croupion casquette, moteur-fusée SEPR 63.

C'est dans ce cadre que les Mystère IV B-06 et B-08 sont modifiés spécialement pour recevoir un Atar 8, d'une masse inférieure de 150 kg, et dédiés aux Etendard IV M et P de la Marine.



Mystère IV B-06 codé B (1957). L'aération/ventilation du compartiment moteur est assurée par six entrées d'air " noyées " type Naca disposées de chaque côté du fuselage. (© Auteur)

### Spécificités

**Structure.** Le Mystère IV B conserve la voilure et les empennages du Mystère IV A mais avec un fuselage redessiné et allongé. Ce remodelage est dû à l'implantation d'un Atar 101 F à flux axial avec postcombustion et d'un nouveau système de jonctionnement voilure fuselage dit " à piano " : la nervure d'emplanture liée au plan central du fuselage par une série de boulons.

Si l'allure générale reste celle du Mystère IV A à moteur centrifuge, le fuselage est entièrement remanié avec une manche à air cheminant sous la cabine au lieu de l'encadrer. Une nouvelle géométrie de la partie frontale apparaît à partir du Mystère IV B-06 : il s'agit d'une entrée d'air ovale. Sa section passe de 0.33 m<sup>2</sup> à 0.35 m<sup>2</sup>. En raison de la refonte du fuselage avant, cette variante reçoit le surnom de " nez plat ", par opposition " au nez rond " des premiers avions de la présérie.

L'aplatissement du fuselage intéresse toute la partie avant, jusqu'à la soute à roquettes. Le nez plus plongeant améliore la visibilité et la cellule, plus fuselée, gagne en finesse ; la traînée est ainsi légèrement diminuée.

L'habitacle est reculé avec une verrière en Plexiglas allongée de 10 cm doté d'une ouverture du type Republic F-84F : soulèvement et translation vers l'arrière, laissant au pilote un espace d'environ 60 cm de large pour s'extraire de l'habitacle. Pour les vols à haute altitude, l'appareil est équipé d'une verrière

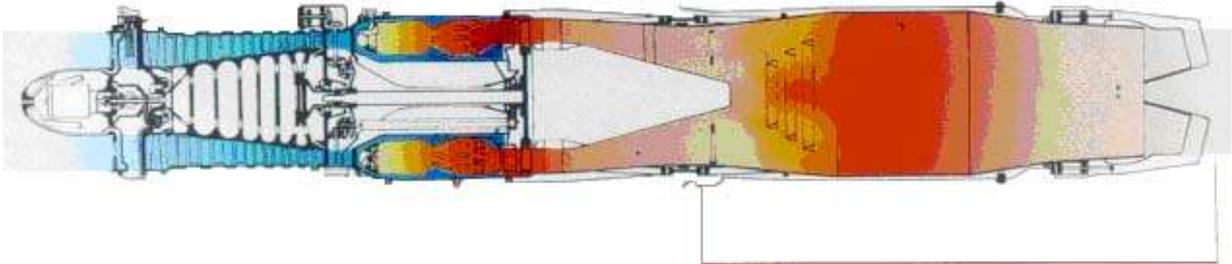
renforcée à arceaux car de nombreux éclatements de verrière ont émaillés les essais de tous types de Mystère IV.

Toute la partie arrière du fuselage est allongée pour recevoir une version transitoire du réacteur, l'Atar 101 F, dont la tuyère du type à paupières déborde du croupion à casquette. Au final, la longueur du fuselage est portée à 12,87 m.

La voilure à profil biconvexe est celle du Mystère IV A de série avec une flèche de 38°, un dièdre légèrement négatif de 1°30' et une surface de référence de 32 m<sup>2</sup>.

Les empennages horizontaux et la dérive sont pratiquement identiques au Mystère IV A exceptée une hauteur de la dérive augmentée de 22 cm.

La masse à vide est de 6 590 kg et en charge 8 330 kg, plein complet avec 2 100 litres.



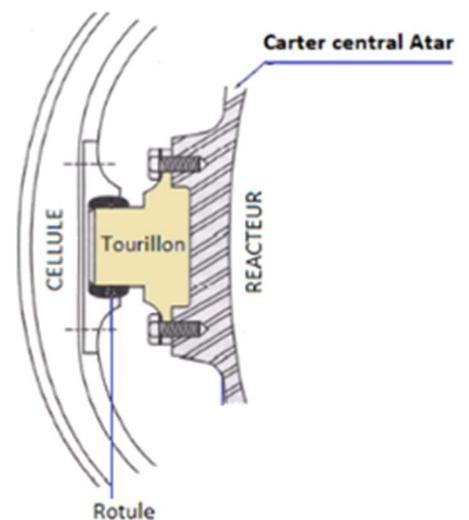
Atar 101 F2 - Coupe longitudinale. Moteur d'étude et de présérie équipé d'une rechauffe, il a été construit à 32 exemplaires.

**Réacteur.** Le moteur d'origine est un Atar 101 F à compresseur axial doté de sept étages, avec une chambre de combustion annulaire, dont la turbine monoétage travaille à une température de 870°C. Au régime maximum de 8 400 tr/mn, il absorbe 52 kg d'air par seconde, fournissant une poussée de 2 870 kg en sec, au sol. Avec la postcombustion, la poussée passe à 3 800 kg, la consommation spécifique s'élevant alors de 1,18 à 1,98 kg/kg/h. Sa masse est de l'ordre de 1 260 kg.

**Installation réacteur.** Comme sur tous les avions de combat des années 1950 conçus par Marcel Dassault (Ouragan, Mystère II, Mystère IV et Super Mystère B2), la mise en place et le démontage du réacteur qui se fait par translation horizontale de l'arrière vers l'avant, nécessite la dépose entière de l'empennage horizontal et vertical.



Avionnage d'un Atar 101 F sur le Mystère IV B-04. L'opération nécessite la dépose de l'empennage horizontal et vertical.  
(© Espace Patrimoine Safran)



Suspension principale Atar 101

**Suspension.** Le réacteur Atar 101 F2 est lié au fuselage avant par deux attaches principales à rotule, une attache fixée au fuselage arrière sur la tuyère et une biellette reliée au fuselage avant.

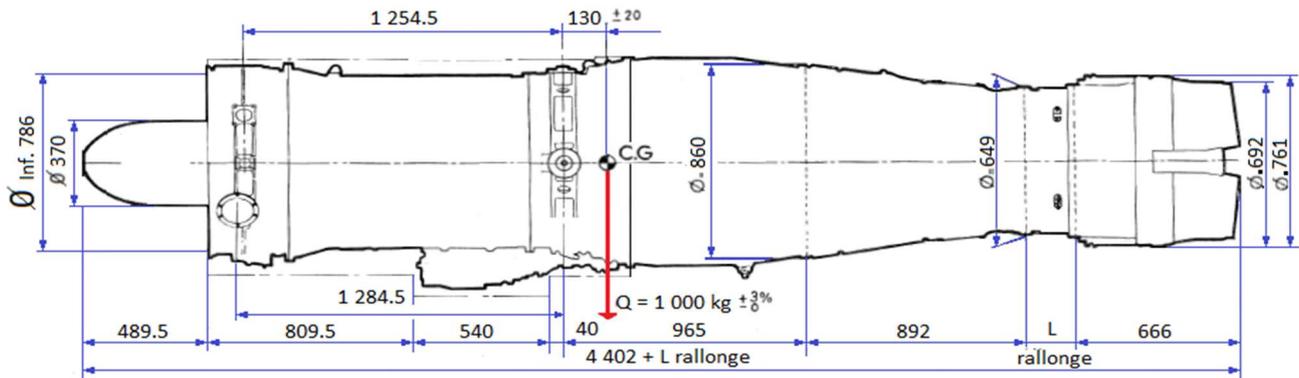
La suspension principale de l'Atar 101 F2 est réalisée au moyen de deux tourillons dont le centre est écarté de 10 cm du voile du carter de chambre de combustion

**Ventilation.** Au niveau de la ventilation, le compartiment réacteur est divisé en deux zones séparées par une cloison d'étanchéité ou pare-feu séparant les parties froides des parties chaudes. L'aéro-ventilation du compartiment moteur comporte deux rangées de trois ouïes de type Naca à l'intrados du fuselage.

Au final, la masse de l'avion est voisine de 8 290 kg dont 150 kg pour l'installation d'essais (IE) dotée d'une batterie de secours. L'IE est organisée autour de trois enregistreurs de paramètres à bandes photographiques Hussenot-Beaudoin (HB) type A13 alias " Hussenographe " d'une capacité d'une douzaine de paramètres chacun. Deux étant dédiés aux paramètres moteur.

### Le réacteur Atar 8

Huitième réacteur conçu par la Snecma, l'Atar 8, contrairement aux autres variantes du moteur Atar avec des désignations, en lettres, est de conception totalement nouvelle. Succédant à la première génération de moteurs, Atar 101, il représente une nouvelle étape de développement caractérisée par l'adjonction d'un 9<sup>ème</sup> étage de compresseur, d'un 2<sup>ème</sup> étage de turbine et par une amélioration marquée des accessoires et de la régulation.



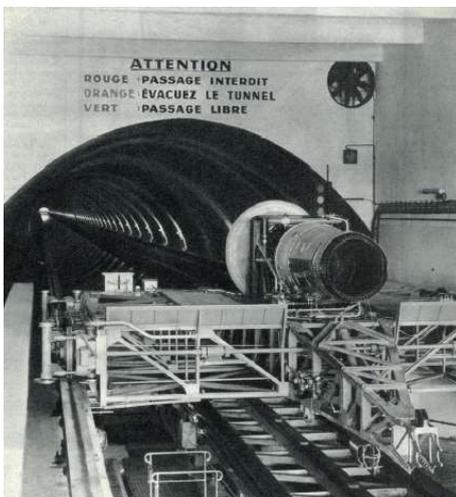
Atar 8 - Encombrement

Le premier moteur de développement Atar 8 a tourné au banc, à Villaroche, en été 1955, délivrant une poussée, pour la première étape, de 4 200 kgp pour une masse de 1 037 kg. Au mois de juillet 1957, le moteur réalise son premier essai en vol sur le quadrimoteur banc d'essais volant SE-161 " Languedoc " n° 1 (immatriculé F-ZVLE). Aux mains de six pilotes de la Snecma - Gouël, Brihaye, Daney, Morel, Bourhis et d'Oliveira - deux SE-161 " Languedoc " (n° 01 principalement et n° 83) sont mis à contribution et accumulent, en dix mois, 75 heures de mise au point. Ces essais sont complétés, entre 1957 et 1964, par le bimoteur pour essai domaine de vol haute altitude SO-30 P n° 02 (F-BAYD), qui totalise 172 sorties représentant environ 335 heures de vol.

En septembre 1957, le Mystère IV B-06 équipé d'un Atar 8 réalise son premier vol, suivi cinq mois plus tard par celui du Mystère IV B-08 puis, à partir du mois de mai 1958, les essais se poursuivent sur l'Etendard IV M n° 02.

### Essais au catapultage du turboréacteur Snecma Atar 8.

Premier réacteur développé en France pour un chasseur embarqué sur porte-avions, l'Atar 8 a été testé sur un banc spécial de l'Etablissement Aéronautique de Toulouse (EAT) afin de vérifier le bon comportement du moteur et de ses circuits au catapultage sous une accélération maximum de 7g et une vitesse de sortie de 200 km/h soit 110 nœuds.

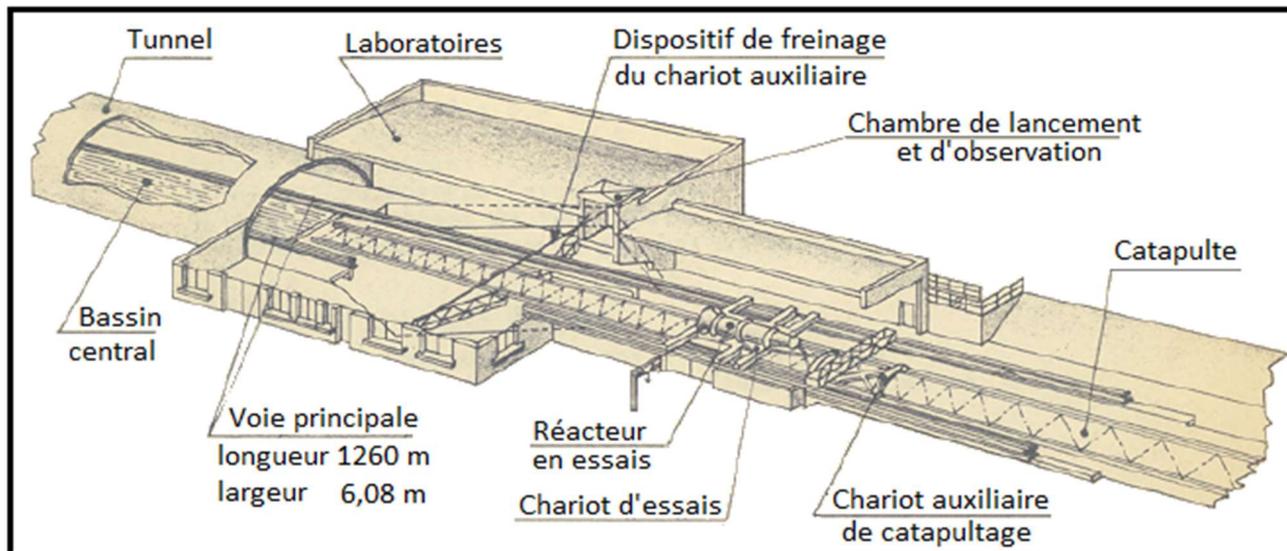


Au cours de l'année 1958, 200 lancements ont été effectués dont la majeure partie dans des conditions réelles aux fins d'endurance. De tels essais ont mis en œuvre une infrastructure et des moyens d'essais considérables.

L'installation comprend une voie rectiligne horizontale de 1 260 mètres de long entièrement couverte sur 1200 mètres par un tunnel voûté en béton précontraint de 10 m de large et 5 m de haut comportant un bassin central rempli d'eau de 3 m de profondeur sur 5,60 m de large.

Des laboratoires de lancement (largeur 10 m) abritent l'une des extrémités de la voie ainsi qu'une catapulte à air comprimé située au-dessous du niveau des rails dans une fosse prolongeant le bassin central.

Cette catapulte d'une longueur totale de 75 m lance par l'intermédiaire d'un chariot auxiliaire le chariot d'essai porte-réacteur, la course au lancement peut varier de 25 à 45 m. La catapulte permet également des accélérations variables, sa poussée maximum étant d'environ 62 tonnes. A l'extrémité de la catapulte, le chariot auxiliaire est freiné en 15 mètres tandis que le chariot d'expérimentation continue sa course dans le tunnel suivant le programme d'essais établi. Les opérations de commande diverses sont entièrement automatiques dès l'instant du déverrouillage de l'ensemble mobile.

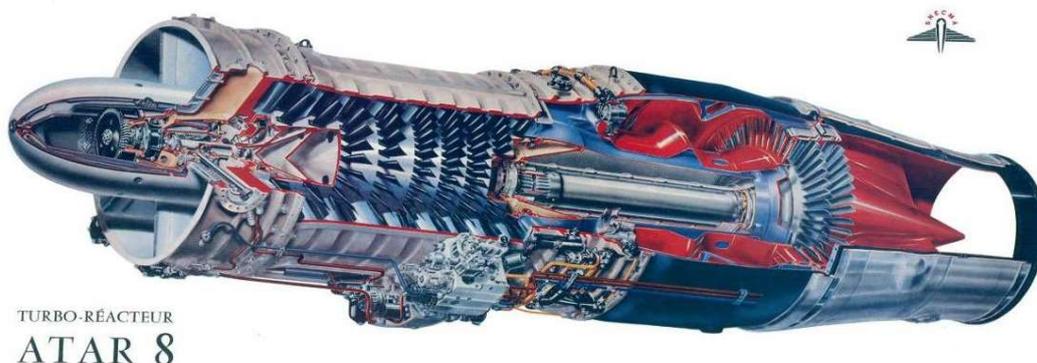


Banc d'essais catapultage moteur (1958). Originellement destiné aux essais de carènes d'hydravions, le tunnel est employé pour des tests d'accélération et d'appontage, comme de catapultages.

**Homologation.** Homologué en 1958, l'Atar 8 est le premier moteur Snecma à être équipé d'un démarreur autonome nommé " Noëlle " d'une puissance de 60 Ch. L'Étendard IV M a été équipé, successivement, d'un Atar 8 B3 à démarreur à air, 8 C à démarrage autonome puis 8 C2 à démarrage autonome et secours panne huile. Sur les 145 réacteurs Atar 8 commandés par l'Aéronautique navale, 85 sont du type 8B, tous fabriqués et systématiquement transformés en version 8 C à l'occasion de leur retour en usine pour révision ou réparation.

Lors de la mise en service opérationnelle de l'Étendard IV M à l'été 1962, l'Atar 8 est peu endurant avec des refus de démarrage et des grippages de certains pignons du relais d'accessoires. Entre 1962 et 1965, six avions sont perdus impliquant directement la fiabilité du moteur. Plusieurs composants sont incriminés : système de démarrage, défaut d'étanchéité de la tuyère qui permet aux gaz chauds de venir brûler les vérins de paupières, criques du canal d'éjection avec excroissance du cône conduisant à des décrochages compresseur, avarie de la roue mobile (RM1) du compresseur. Tous ces incidents entraînent une dépose systématique du réacteur toutes les 37 heures de fonctionnement.

Trois ans après sa mise en service et suite à plusieurs modifications comme la mise en place d'aubes à nageoires sur la RM1 et à l'adjonction d'un dispositif de secours panne huile, le moteur est fiabilisé.



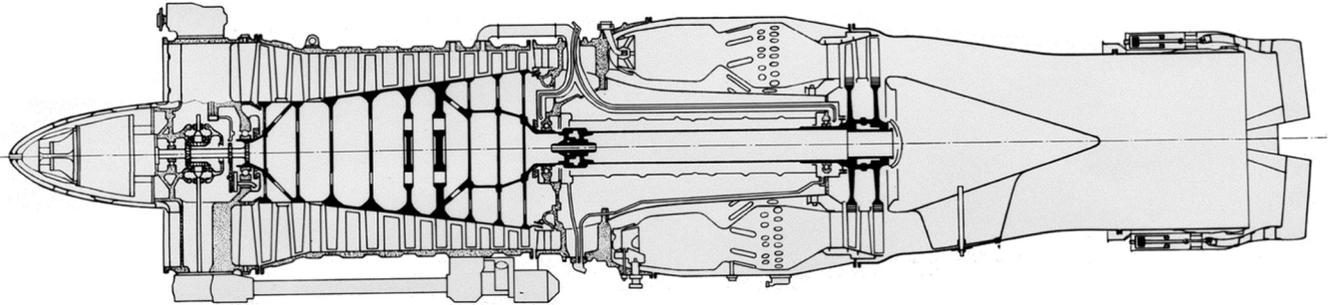
Atar 8 B - Ecorché.

Tous les accessoires sont regroupés en un seul endroit sous le carter du compresseur.

L'Atar 8 a été produit à 176 exemplaires pour équiper les 69 Etendard IV M et les 21 Etendard IV P de l'Aéronautique navale au sein de trois flottilles d'attaque au sol (11F, 15F et 17F), d'une de reconnaissance photographique (16F) et d'une escadrille d'entraînement (59S).

Mis en service en 1962, les derniers exemplaires de l'Etendard IV M achèvent leur carrière opérationnelle en juillet 1991 après plus de 180 000 heures de vol et 23 500 appontages. Entré en service en 1964, l'Etendard IV P tire sa révérence en août 2000 après 36 années de présence sur tous les théâtres d'opérations extérieurs lors des embarquements sur porte-avions.

Les deux types d'appareils bouclèrent plus de 200 000 heures de vol.



Atar 8 C - Coupe longitudinale. L'utilisation de la tuyère à section variable permet un réglage additionnel du réacteur aux grandes altitudes et de maintenir la combustion lorsque le débit de carburant est faible.

### Avionnage sur Etendard IV M/P.

**Installation réacteur.** La chambre réacteur comporte quatre ferrures de fixation. La pointe arrière ou croupion est fixée au fuselage par six ferrures.

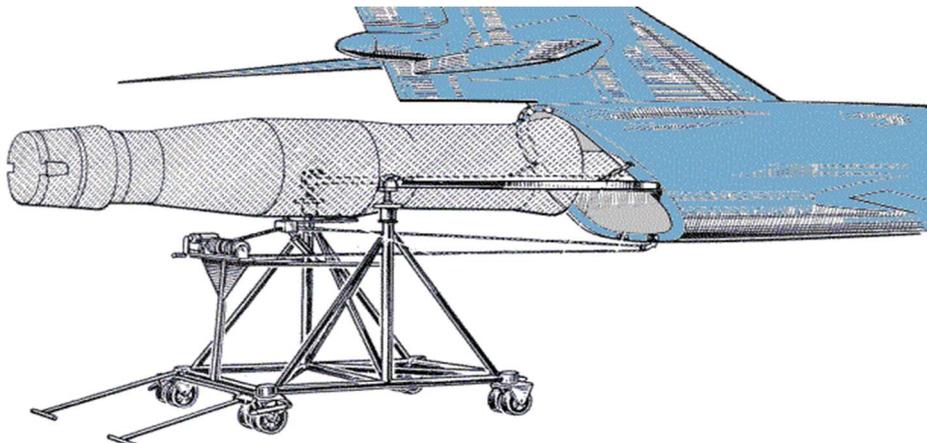
**Suspension.** Le réacteur Atar 8 est fixé dans le fuselage au moyen de :

- deux suspensions latérales transmettant à la structure de l'avion la composante verticale de la masse du réacteur, l'effort de poussée et le couple gyroscopique,
- une suspension avant permettant le réglage d'incidence,
- une attache supérieure sur le carter central assurant le maintien latéral et permettant le centrage du moteur.

**Ventilation.** L'aéro-ventilation du compartiment moteur est assurée par deux prélèvements d'air au niveau du piège à couche limite des manches d'entrées d'air. Sur le croupion, deux prises d'air dynamiques implantées à droite refroidissent les vérins hydrauliques de commande des volets de tuyère.

**Avionnage.** La mise en place du moteur dans la cellule s'effectue par translation horizontale de l'arrière vers l'avant (réacteur "suppositoire"). Nécessitant la mise à niveau de l'avion à l'aide de vérins de levage, seul un petit tronçon du fuselage dénommé "croupion" (ou rostre démontable) est démonté au moment de la manutention.

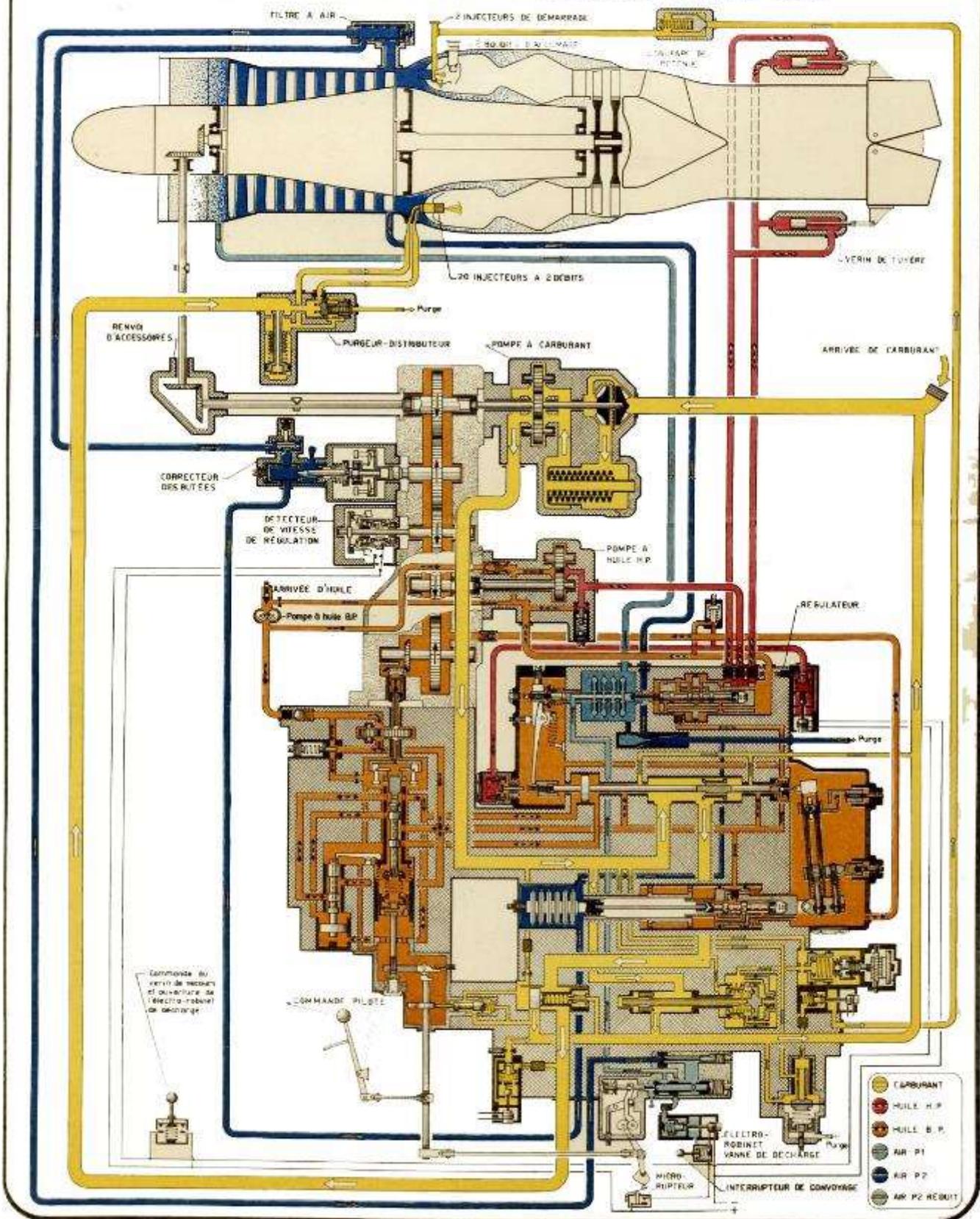
L'échange moteur sur avion, y compris le point fixe de contrôle, s'effectue en moins de 4 heures avec trois opérateurs.



Etendard IV M - Dépose et repose moteur



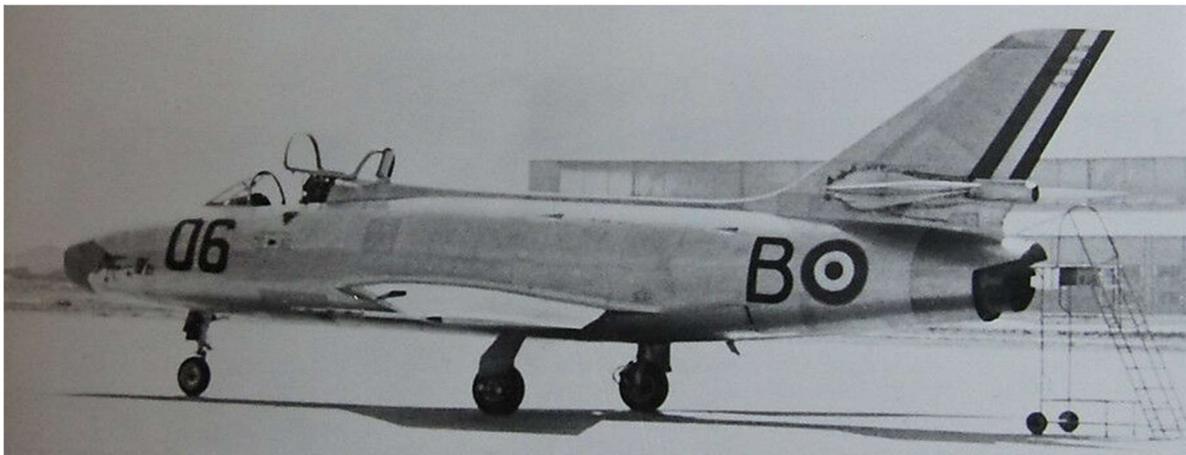
# SCHEMA DE REGULATION ATAR 08B



Édité en Janvier 1960 - L. Marescaux 111

## Le Mystère IV B-06

Le Mystère IV B-06 effectua son premier vol le 29 juillet 1955 avec Gérard Muselli. Son comportement était très proche du IV B-03 mais subissait les mêmes problèmes d'échauffement du fuselage arrière dus au réacteur. Malgré un croupion présentant un diamètre intérieur agrandi, avec bajoues sur la tuyère à paupières, des températures de plus de 200° C avaient été relevées sur l'avion, et 400° C sur les bajoues. Aussi, au 8<sup>ème</sup> vol, en novembre 1955, un croupion du type dit " crocodile ", avec une échancrure en V rappelant le dessin des paupières fut installé. On ne remarquait aucune perturbation aérodynamique et les températures diminuaient (140° C, et 180° C aux extrémités du V). Par la suite les bajoues de tuyère furent supprimées, sans modifications des températures. Du 13<sup>ème</sup> au 18<sup>ème</sup> vol on essaya à son tour un croupion à découpe " en casquette ". Les températures de croupion restaient inchangées mais elles chutaient sensiblement à l'intérieur, autour du canal de tuyère (150° C au lieu de 180 à 240° C auparavant). Le croupion à casquette couplé avec de nouvelles ouïes de ventilation donnèrent enfin satisfaction ; c'est cette géométrie qui se retrouve sur le Super Mystère B2.



Mystère IV B-06 codé B avec son croupion casquette photographié à Istres (1959) (© Dassault Aviation)

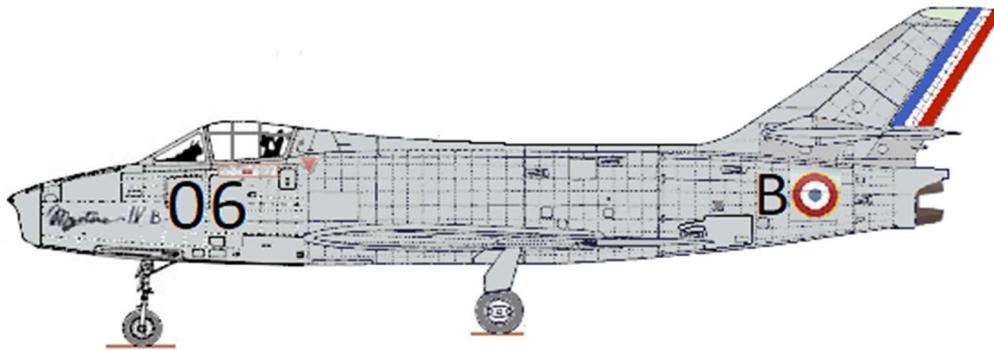
Durant son 18<sup>ème</sup> vol l'avion avait atteint 40 500 ft (12 345 m) en 5 mn 37 s à  $M = 0,92$ . Par la suite des paliers à grande vitesse et des piqués à grand Mach mirent en évidence l'amélioration des températures, même à très basse altitude.

Moteur d'étude et de présérie dérivé de l'Atar 101 D avec rechauffe, l'Atar 101 F était apprécié en particulier pour la manière dont il se pilotait avec une manette unique (une première rampe avec butée plein gaz sec, puis une seconde décalée, réglant la postcombustion de 0 % à la pleine charge). Cette P.C. pilotable a toutefois posé, au début, divers problèmes en altitude : réglages de la pression dans les injecteurs et comportement des paupières à l'extinction P.C., volontaire ou non. Trop lentes à réagir, la température de turbine (T4), donc la poussée, s'affaissait.

En janvier 1956, l'avion fut équipé d'une verrière à renforts (arceaux) puis recommença une série d'essais de croupions et, du fait de mauvaises performances en lacet transsonique il reçut une arête de dérive et un obus à la croisée des empennages.

Après quelques vols consacrés à la mise au point du moteur, l'activité de l'avion chuta. En un peu plus de deux ans, seule une soixantaine de sorties seront réalisées par l'appareil. Deux incidents marquèrent cette période, un atterrissage avec effacement du train avant et un autre moteur éteint, le 18 décembre 1956, avec René d'Oliveira aux commandes.

La série ayant été résiliée au profit du Super Mystère B2, les Mystère IV B à venir n'avaient donc plus à jouer que les utilités pour le développement du réacteur Atar 101 F, des équipements et de l'armement. Le nouveau fuselage étant retenu pour le futur SMB-2 il fallait aussi l'expérimenter. En janvier 1957, il fut décidé de le modifier pour recevoir un Atar 8 retenu pour l'Etendard IV M. La masse inférieure de l'ensemble (150 kg de moins) imposèrent d'en reculer l'ancrage de 0,50 m et de réaliser un canal plus long. Le diamètre de la tuyère à volets plus petit que celui de l'Atar 101 F imposait une forme plus convergente et de plus faible diamètre du croupion casquette.



Mystère IV B-06 avec verrière à arceaux (1956) (© Auteur)

Jean Marie Saget décolla le IV B-06 équipé d'un Atar 8 prototype délivrant 4 200 kgp au banc, le 12 septembre 1957 pour le 66<sup>ème</sup> vol de l'appareil. Il pesait 8 240 kg à la mise en route et effectua la montée suivante engagée à Mach = 0,78 :

- 10 000 ft 2 mn 35 s,
- 20 000 ft 3 mn 55 s,
- 30 000 ft 5 mn 24 s,
- 40 000 ft 8 mn 15 s (altitude atteinte à Mach = 0,86).

Un palier à 8 400 tr/mn régime maxi permet d'atteindre Mach = 0,9 (ultérieurement l'appareil devait dépasser Mach 1 en palier). L'avion fut ensuite remis au CEV et à la Snecma où il allait poursuivre ses essais durant trois ans ; il y fut rejoint par le Mystère IV B-08.



Mystère IV B-06 au parc à ferrailles à Rochefort-sur-mer en 1971 (© Joël Mesnard)

Pendant six ans, entre septembre 1957 et octobre 1962, sept pilotes de la Snecma se succédèrent à bord de l'appareil - Gouel, D'Oliveira, Bourhis, Daney, Morel, Galland et Maulandi - au cours de 449 vols représentant 448 h 10 minutes de vol. L'année 1958 a été la plus intense avec un total de 110 vols d'essais. Pierre Galland réalise le dernier vol du motoriste le 27 octobre 1962.

L'appareil est réformé en 1963 après avoir uniquement été utilisé par le CEV et la Snecma pour la mise au point de l'Atar 8. Comme tous les Mystère IV B il a fini à la ferraille, c'est-à-dire vendus à des ferrailleurs.

## Commandes et contrôles moteur du Mystère IV B-06

Typique des avions de la génération 1950, le poste de pilotage est doté d'instruments de pilotage, de navigation, de contrôle du réacteur et des servitudes hydrauliques et électriques. On dénombre des commandes tels qu'interrupteurs, manipulateurs, inverseurs, boutons, palettes, rhéostats et indicateurs comme les cadrans, " pendules " et voyants lumineux sont semblables.

Les commandes et contrôles du réacteur sont dispersées sur les banquettes, gauche et droite, la planche de bord voire le pylône central.

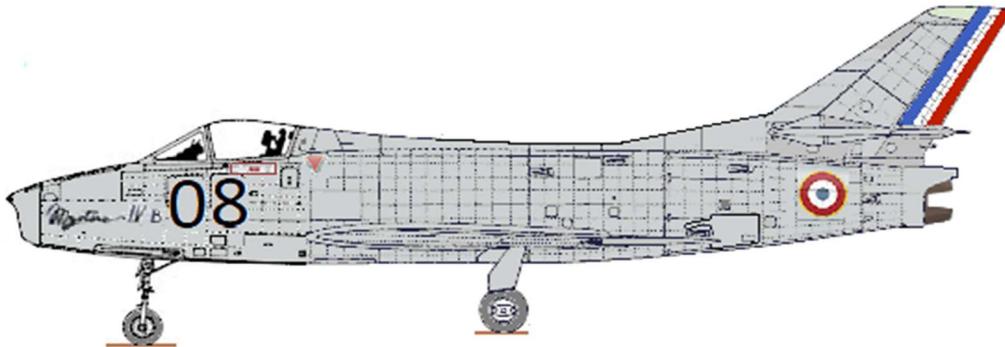
En plus des indications habituelles (N, T5, C,  $\Theta$ h, Ph, BP), le pilote dispose des températures aux paliers 2 et 3 (turbine) ainsi que de la position des tuyères.



Planche de bord du Mystère IV B-06 (mai 1956)

## Le Mystère IV B-08

Comme cet appareil devait servir à définir la série et que celle-ci était résiliée, il était pratiquement sans utilité dès son premier vol. Gérard Muselli effectua ce premier vol le 1<sup>er</sup> mars 1956, équipé de l'arête de pied de dérive. Une série de vols de qualités de vol (QDV) fut néanmoins entreprise, où il montra un léger pitch-up (ou auto-cabrage) vers 40 000 ft. Transféré au Centre d'Essais en Vol (CEV) à son 38<sup>ème</sup> vol, il devait y servir à des essais de servitudes : accompagnement du Mirage I durant son premier vol-fusée avec SEPR 66, le 17 décembre 1956, etc.



Mystère IV B-08 avec entrave de dérive pour contrer le phénomène de dérapage (© Auteur)

Dans le but d'augmenter les moyens de la mise au point du réacteur Atar 8, il fut choisi tout comme le Mystère IV B-06, comme banc d'essais volant du moteur de l'Etendard IV M. Le vol de sortie de chantier après cette re-motorisation fut effectué par Roland Glavay, le 12 février 1958 (96<sup>ème</sup> vol de l'avion).

Remis au CEV, il connut une carrière très chargée, avec plus de 200 vols au profit de l'Atar 8 avec notamment une première campagne d'essais de huit mois au cours de laquelle l'appareil réalisa 58 missions et 65 h 35 d'essais, soit en moyenne, 7 vols de 1 h 10, par mois. Deux variantes du moteur furent montées : l'un de présérie (n° 10008) doté de 33 aubes au niveau de premier étage compresseur délivrant une poussée de 4 200 kg puis un second de série (n° 8102) équipé de 29 aubes fournissant 4 400 kg. Entre les mois de février et octobre 1958, le monoréacteur explora le domaine de vol jusqu'à 50 000 ft en vérifiant les fonctions : démarrage au sol, ralenti, rallumage vol, transitoires. Mais cette campagne démontrera de nombreux problèmes : forts pendulages sur accélérations à basse altitude, dévissage du réacteur sur décélération, oscillations importantes de régime au ralenti et sur mouvements de manette, mise en route au sol avec préchauffage, difficultés de rallumage, fuites au niveau des vérins de commande des paupières, extinctions sur accélération au-dessus de 42 000 ft.

Très peu utilisé, il réalisait son 389<sup>ème</sup> vol en mars 1963, consacré à accompagner les essais de vrille effectués par l'Etendard IV M-05. L'avion se montrait à cette occasion très inférieur à l'Etendard à partir de Mach = 0,88 (les essais comportaient des accélérations jusqu'à Mach = 1,08).

Après une courte période de stockage, en mars 1964, le Mystère IV B-08 est remis au CEV pour son

410<sup>ème</sup> vol : il était alors équipé d'un phare de ravitaillement de nuit de Mirage IV A. Peu après il fut réformé et transféré à l'Ecole des Mécaniciens de Rochefort-sur-mer où il demeura encore 10 ans avant d'être ferrailé. C'était l'ultime survivant des dix Mystère IV B.



Mystère IV B-08 sans arête de dérive (© Dassault Aviation)

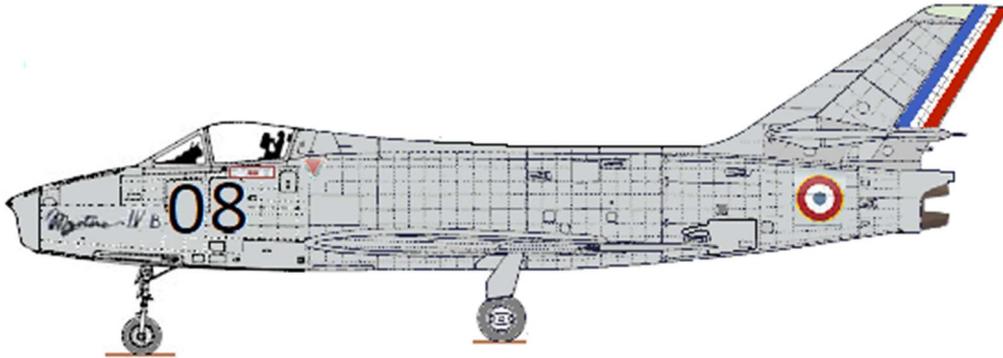
### Chronologie des vols CEV (1958)

Mois	Nombre de vols	Faits marquants
Février	3 vols (96 à 98)	Réception de l'avion et convoyage avec Atar 8 de présérie n° 10008
Mars	2 vols (99 à 100)	Avionnage Atar 8 de série n° 8102 Avionnage Atar 8 n° 10008 suite au défaut d'atteinte du régime de décollage du précédent moteur
Mai	8 vols (101 à 108)	Avionnage Atar 8 n° 8102 Etude de la régulation de température Difficultés de rallumage et d'ennuis avec le correcteur de butée
Juin	13 vols (109 à 121)	Etude de l'ensemble de la régulation Forts pendulages sur accélérations à basse altitude Fuite d'huile sur vérin de commande des paupières
Juillet - Août	8 vols (122 à 129)	Etude de l'ensemble de la régulation Réglage température T5 à 725 °C au sol Oscillations importantes de régime de régime au ralenti et sur mouvements de manette des gaz Réglage température T5 au point fixe à 727 °C
Septembre	20 vols (130 à 149)	Difficultés de rallumage Fuites au niveau des vérins de commande des paupières Extinctions sur accélération à 43 000 ft et 48 000 ft Réglage température T5 au point fixe à 728 °C
Octobre	4 vols (150 à 153)	Extinctions sur accélération à 43 000 ft Essais de démarrage au sol, sans préchauffe Dépose de l'Atar 8 n° 8102, après 51 h 05 de fonctionnement, et renvoi en usine pour inspection

### Décoration et marquages

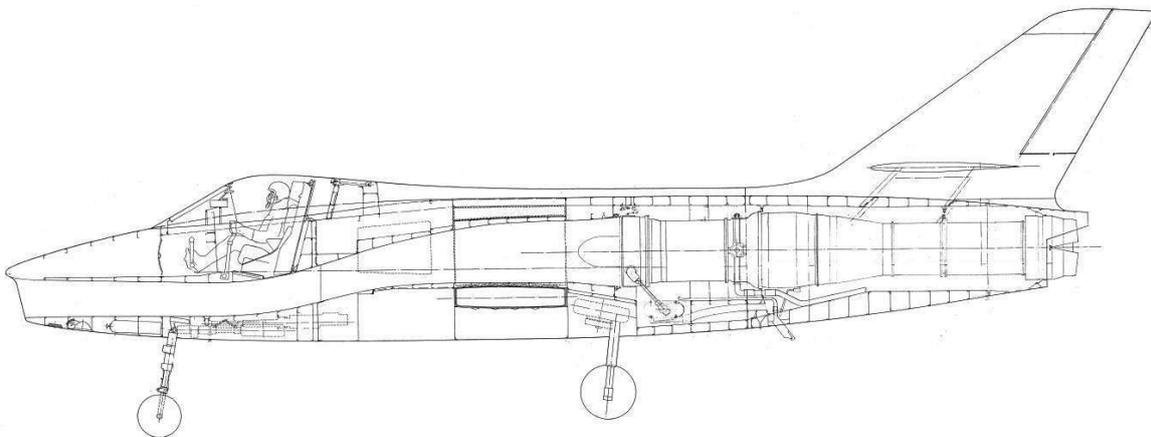
Au cours de leur carrière, les deux Mystère IV B porteront une seule livrée, couleur aluminium naturel sauf devant la vitre frontale, un panneau peint en noir anti-reflets. Sur la pointe avant, ils portent la désignation calligraphiée de " *Mystère IV B* " entourée par quatre étoiles de couleur jaune. Les deux avions conservent les traditionnelles cocardes tricolores à liseré jaune, marques habituelles de nationalité, apposées aux extrémités d'ailes, intrados et extrados, ainsi qu'à l'arrière du fuselage. La gouverne de direction est agrémentée du drapeau tricolore marqué du constructeur, du type d'avion " **AVIONS - M. DASSAULT - MYSTERE IV B** " et de son n° de série N° ....

De type grand format, le numéro de série (06 ou 08) est répété de chaque côté de l'habitacle.



Mystère IV B-08. Le prototype comporte six ouïes noyées disposées de chaque côté du fuselage : deux prises supérieures symétriques pour le compartiment moteur, deux prises supérieures et deux inférieures symétriques derrière la cloison pare-feu. (© Auteur)

A noter que seul le prototype 06 porte la dernière lettre " B " de son immatriculation de l'indicatif OACI (Organisation de l'Aviation Civile Internationale) et appliquée sur les deux côtés de la partie arrière du fuselage.



Mystère IV B-06 et 08 - Plan aménagé (© Dassault Aviation)

## Bilan

Pendant sept ans les deux Mystère IV B participeront activement à la mise au point des réacteurs Atar 8 B (démarrage à air comprimé) et 8C (démarrage avec turbodémarreur Noëlle 60).

En raison des difficultés de mise au point du réacteur, les deux Mystère IV B de présérie poursuivront leur activité jusqu'en octobre 1962, pour le -06, et mars 1964, pour le -08. Ils totaliseront à eux deux plus de 850 vols d'essais. Presque parallèlement, entre 1962 et 1965, quatre Etendard IV M de série (n° 4, n° 29, n° 42 et n° 51) aux mains des pilotes du motoriste - Farsy, Galland et Gusman - parachèveront les réglages du propulseur au cours de 82 vols (95 h 30 minutes).

Au cours de leur longue carrière opérationnelle le taux d'attrition des Etendard IV M s'élèvera à 62%. Sur les 90 appareils construits, 59 seront perdus dont 18, soit 32%, imputables au réacteur.



Mystère IV B-08 - Base aérienne 721 de Rochefort-sur-mer (1973) (© DR)

## Caractéristiques du Mystère IV B

### Caractéristiques générales :

- Envergure : 11,12 m
- Longueur : 13,75 m
- Hauteur : 4,68 m
- Surface alaire : 32 m<sup>2</sup>

### Masses :

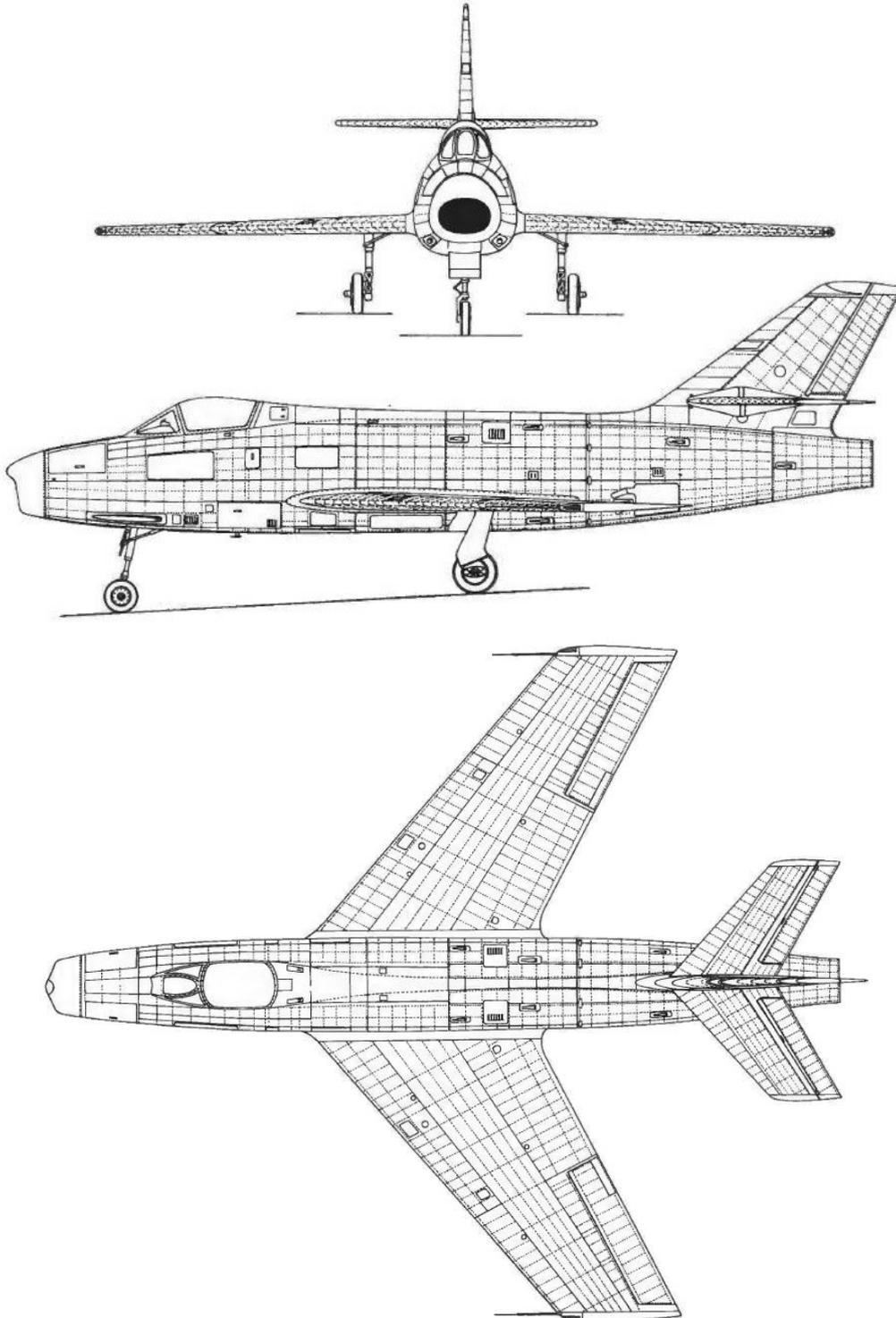
- A vide : 6 170 kg
- Carburant : 1 760 kg
- Maximale (plein interne complet) : 10 670 kg

### Performances :

- Vitesse maximale : 1 175 km/h Mach 1 en palier
- Plafond : 15 000 m
- Vitesse ascensionnelle : 110 m/sec
- Facteur de charge max : + 7 g en subsonique

### Limitations :

- $V_i < 550$  kt pour  $Z < 5\ 000$  ft
- $M_i < 0,92$  pour  $Z < 5\ 000$  ft <  $Z < 12\ 000$  ft
- $V_i < 550$  kt au-dessus



Mystère IV B - Plan trois vues

## *Annexe - Mystère IV B-06 : chronologie des vols Snecma*

Année	Nombre de vols	Temps de vol	Essais	Pilotes
1957	20 vols (68 à 87)	20 h 15	Régulation et performances Atar 8	L. Gouel R. D'Oliveira F. Bourhis R. Daney
1958	110 vols (88 à 197)	110 h 40	Régulation Atar 8 Rallumages Batterie SAFT	L. Gouel, R. D'Oliveira F. Bourhis R. Daney A. Morel
1959	86 vols (198 à 283)	79 h 15	Régulation Atar 8 Rallumages Vibrations Roue Mobile n°1 (RM1)	R. d'Oliveira F. Bourhis R. Daney
1960	86 vols (284 à 369)	87 h 10	Régulation Atar 8 Régulation secours Rallumage et JP-5 Shunt de tir engin	R. d'Oliveira F. Bourhis R. Daney
1961	98 vols (370 à 467)	102 h 20	Régulation principale Rallumages Secours panne huile	R. d'Oliveira, F. Bourhis, T. Maulandi (*) P. Galland
1962	49 vols (468 à 516)	48 h 40	Postcombustion, Régulation d'approche Correcteur de butées Shunt de tir	F. Bourhis, P. Galland

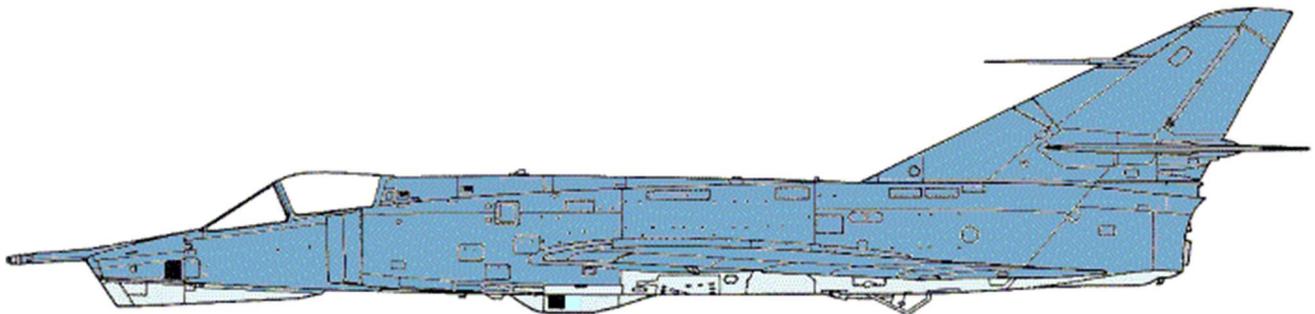
(\*) Pierre " Tito " Maulandi, pilote d'essais de la SNCASE était " loué " à la Snecma. Son surnom, " Tito ", qui a été donné à l'intéressé par ses camarades faisait allusion aux lampes à pétrole Tito-Landi qui éclairaient nos grands-mères.



Mystère IV B-06 peu après son atterrissage avec effacement du train avant (© Dassault Aviation)

## Etapes clefs

- 1955 Eté - Premiers essais au banc à Villaroche de l'Atar 8
- 1956 Février - Epreuve de puissance P d'une durée d'environ 1 heure à la poussée de 4 200 kg
- 1956 Mai - Epreuve de puissance P d'une durée d'environ 1 heure à la poussée de 4 400 kg
- 1956 Novembre - Epreuve de qualification Q d'une durée de 50 à 60 heures à la poussée de 4 200 kg
- 1957 Mars - Fin d'un essai de pré homologation de 150 heures d'un Atar 8 au Centre d'Essais de Moteurs et d'Hélices (CEMH) de Villeras au cours duquel dix heures de fonctionnement ont été effectuées en réglage chaud à la poussée de 4 400 kg
- 1957 Juin - Premier essai en vol de l'Atar 8 sur le banc d'essais volant SE-161 " Languedoc " n° 1 (F-ZVLE). Premier essai en vol de l'Atar 8 sur le banc d'essais volant SO-30 P n° 02 (F-BAYD) " Atar ".
- 1957 Septembre - Premier vol du Mystère IV B-06 avec un Atar 8
- 1958 Février - Réalisation d'un essai de 100 heures d'un Atar 8 en " vol type " à 4 400 kgp au CEMH de Villeras
- 1958 Février - Premier vol du Mystère IV B-08 avec un Atar 8
- 1958 Mars - Fin d'une série d'essais au banc d'altitude à 21 000 m au CEMH de Villeras sur un Atar 8 qui a fonctionné dans des conditions correspondant à Mach 1,6
- 1958 Mars - Essai d'homologation T de 100 heures
- 1958 Avril - Réalisation d'un essai d'endurance de 100 heures d'un Atar 8 au CEMH à la poussée au décollage de 4 400 kg. Un autre réacteur, monté sur un banc spécial de préchauffe, achève un essai d'endurance de cinq heures dans des conditions de température correspondant à Mach 1,5
- 1958 Avril - Dernier vol de l'Atar 8 sur le banc d'essais volant SE-161 " Languedoc " n° 1
- 1958 Mai - Premier vol de l'Etendard IV M version d'attaque embarquée
- 1958 Juin - Obtention de l'épreuve " bon de vol " à 4 200 kgp (Etape 1) de l'Atar 8
- 1958 Août - Essai d'endurance de 50 heures d'un Atar 8 comportant certaines pièces en titane
- 1958 Décembre - Etude du comportement de l'Atar 8 à l'Etablissement Aéronautique de Toulouse (EAT) sur un dispositif spécial de catapultage au cours d'accélération de l'ordre de 7 g. Première campagne de mise au point de navalisation de l'Etendard IV M au Royal Aircraft Establishment (RAE) à Bedford, en Grande-Bretagne
- 1959 Mars - Homologation de l'Atar 8
- 1959 - Début de la production série de 146 Atar 8
- 1959 Décembre - Epreuve de définition D



Dassault Etendard IV P -101, prototype de la version reconnaissance photo de l'Etendard IV M. Ayant effectué son vol inaugural en septembre 1960, l'appareil tête de série connut une longue carrière opérationnelle en étant retiré du service en juillet 1996 avec près de 5 000 heures de vol, 5 394 atterrissages et 542 appontages. (© Auteur)

1960 Avril - A Bedford, performance record de l'Étendard IV M qui réussit 17 catapultages à partir de catapultes de 31 mètres de long dans la même journée et pour un seul avion

1960 Septembre - Premier appontage de l'Etendard IV M 01 sur le porte-avions Clemenceau. Première commande de 50 Etendard IV M

1960 Novembre - Premier vol de l'Etendard IV P version de reconnaissance embarquée

1961 Mai - Seconde commande de 40 Etendard IV. Répartition entre 69 IV M et 21 IV P

1961 Décembre - Livraison du premier Etendard IV M

1962 Janvier - Mise en service opérationnelle de l'Etendard IV M

1962 Octobre - Dernier vol du Mystère IV B-06 avec un Atar 8

1962 Décembre - Livraison du premier Etendard IV P

1963 Mars - Dernier vol du Mystère IV B-08 avec un Atar 8

1963 - Réforme des Mystère IV B-06 et B-08. Transfert du Mystère IV B-08 à l'Ecole de Mécaniciens de l'Armée de l'air de Rochefort-sur-Mer.

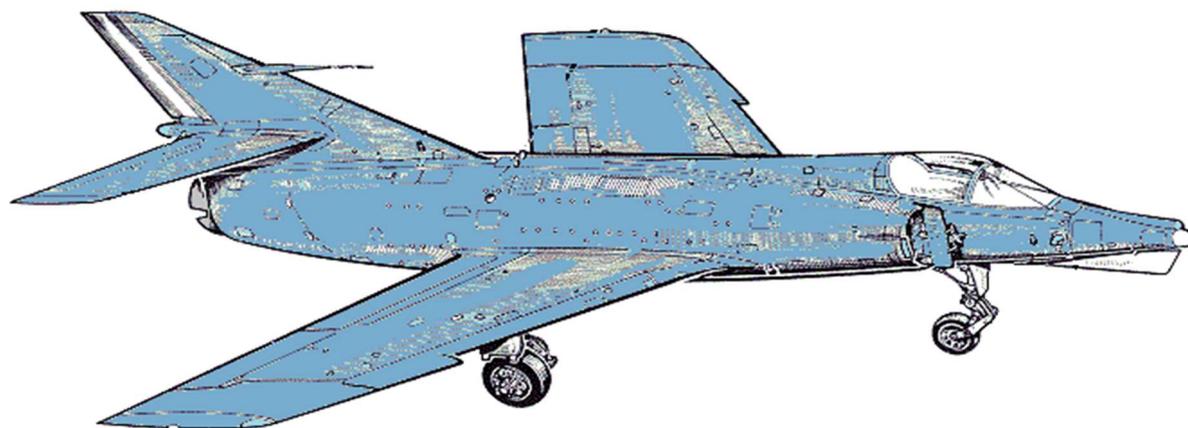
1964 - Dernier vol de l'Atar 8 sur le biréacteur banc d'essais volant SO-30 P n° 02 (F-BAYD) " Atar "

1965 Mai - Livraisons des derniers Etendard IV M et IV P

1969 Septembre - Fin d'un essai de 2 000 heures de fonctionnement d'un Atar 8 en vieillissement sur banc à Villaroche

1991 Juillet - Dernier vol opérationnel de l'Etendard IV M

2000 Août - Dernier vol opérationnel de l'Etendard IV P



Dassault Etendard IV M

**Remerciements** : grand merci à tous ceux qui m'ont aidé et notamment à l'AEVS qui m'a ouvert ses archives, à Mr Luc Berger qui a répondu favorablement à mes demandes, Mr Éric Moreau, Mr Joël Mesnard,

**Bibliographie** : " Les chasseurs Dassault Ouragans, Mystères et Super Mystères " de Jean Cuny chez Docavia-Éditions Larivière (1980). " Super Mystère B2 en service dans l'armée de l'air " par Michel Liébert, Éric Moreau & Cyril Defever - EM37 Editions. Archives Musée Safran de Melun-Villaroche.

Clauses techniques avions Mystère IV B présérie (Décembre 1953)

Rapport d'essais Atar 8 sur Mystère IV B-08 - Centre d'Essais en Vol (Décembre 1958)

Ouvrage collectif d'anciens ingénieurs de la Snecma " A propos de l'Atar - Burovit Octobre 1996 "

**Photographies** : sauf mention contraire toutes les photographies sont extraites des Archives de Dassault Aviation.

## Pierre Galland : du Tiger Moth au Mirage III T

*"S'il est un métier qui mérite admiration, c'est bien celui de pilote d'essais."*

Robert Lamouche



Parmi les treize pilotes d'essais qui se sont succédés au sein du département des essais en vol de la Snecma, entre 1947 et 2010, Pierre Galland est avec Auguste Morel le seul pilote issu de l'Aéronautique navale. Pour mémoire, ce dernier est célèbre pour avoir été le premier et le seul pilote d'essai du Snecma C-450 " Coléoptère ", avant l'abandon du projet, en 1959.

Pilote chevronné, Pierre Galland vola sur une grande variété d'aéronefs en essais tels que Nord 1401 Gerfaut Ib et 1405 Gerfaut II, Super Mystère B4, Etendard IV 01, Etendard IV M, Mirage III A, C et R, Mirage III T (T pour Turbofan), un appareil expérimental, Mirage IV A 04, mais aussi à bord des bancs volants multimoteurs comme le SE-2060 " Armagnac ". Il a principalement testé des réacteurs simple corps simple flux, Atar 8 et 9, mais aussi les deux moteurs double corps double-flux franco-américains : les TF-104 et TF-106.

Pierre Galland vola sur une grande variété d'avions de transport, de combat et même sur hélicoptères.

Avant de s'engager dans la Marine, en avril 1945, Pierre Galland a combattu successivement, entre juin et novembre 1944, dans les Forces Françaises de l'Intérieur (FFI) puis dans un Escadron de Grande reconnaissance et, au cours des quatre derniers mois du conflit, au sein du 5<sup>ème</sup> régiment de Dragons.

*Carrière militaire (1945 – 1953).* Au sortir de la guerre, Pierre Galland s'engage dans la Marine. L'Aéronautique Navale ne disposant pas de centre de sélection ni d'école de pilotage, elle confie la formation des élèves pilotes à l'Armée de l'air. C'est ainsi que Pierre Galland effectue, tout d'abord, un stage de vol à voile à Pont Saint-Vincent, près de Nancy : près d'un an après son engagement il s'installe enfin dans un cockpit et y tient le manche ! Il y apprendra les rudiments du vol, en biplace et en double-commande, et comptabilise à l'issue du stage de trois mois environ une dizaine d'heures de vol sur le biplace Caudron C-800 " Epervier ", et les monoplaces de début Avia 15A et SA-103 " Emouchet ".

En juillet 1946, il rallie la Base aérienne BE 705 de Cognac où il intègre la promotion P6. Durant cette formation, il côtoie trois futurs et emblématiques pilotes d'essais des années 1950 -1970 : René Bigand, Armand Jacquet et André Turcat. L'avion d'écolage standard est le De Havilland " Tiger Moth ", un petit biplan à voilure en flèche vers l'arrière datant des années trente. Appareil robuste et sûr, malgré la simplicité de sa construction avec des ailes en bois et fuselage fait de tubes métalliques entoilés, il est peu puissant. La vitesse de croisière est de 65 mph, soit à peu près 105 km/h. Le moteur Gipsy de 4 cylindres délivrant 130 ch n'est pas alimenté en vol dos et son manque de puissance - d'où son surnom de " Tigre Mou " - combiné à ce défaut de carburation limite les figures de voltige acrobatiques. Après une soixantaine d'heures de vol sur ce biplan avec ses deux postes tête au vent, il poursuit son cursus de perfectionnement sur l'Arado Ar 96 B et North American BT-9, précurseur du célèbre T-6.



De Havilland DH.82 A " Tiger Moth " codé DE-832 (©Tradecal).  
Les derniers appareils terminèrent leur vie à Cognac en 1952.

Mais du fait de la faible disponibilité de l'avion allemand, le programme de la promotion P6 est interrompu pendant trois mois. Pour éviter l'inaction, le commandement décide d'affecter temporairement les élèves pilotes à bord de navires de guerre, en attendant la reprise des cours. C'est ainsi que Pierre Galland embarque sur le croiseur *Georges Leygues* entre mars et juin 1947.

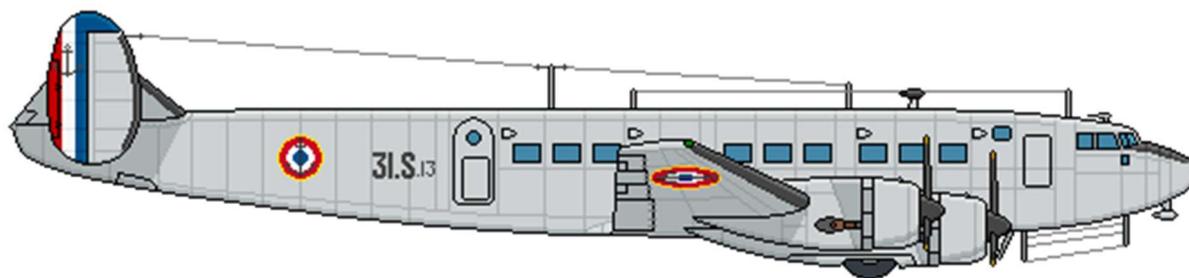
Macaronné pilote de l'Aéronautique Navale en octobre 1947, il désire rejoindre l'école d'aviation embarquée 54 S d'Hyères. Mais en raison du faible nombre de places offertes, il se dirige vers la filière des pilotes multimoteurs c'est-à-dire le transport ou le bombardement. Avec toute la promotion, il effectue le stage de spécialisation sur la base aérienne BE 702 d'Avord entre janvier et mai 1948. En terre berrichonne, il vole sur deux types d'appareils : le SNCAN NC-701 " Martinet " et le Cessna quadriplace UC-78 " Bobcat ". Le but du stage est le perfectionnement de la navigation et le vol aux instruments.



Insigne de poitrine, le macaron " ailé " a été créé en 1917 :  
 L'étoile pour te guider  
 Les ailes pour te porter  
 L'ancre pour t'amarrer  
 Et la couronne pour te dire adieu...

A l'issue de cette spécialisation, il gagne la base aérienne BE 707 de Marrakech, début juin 1948, pour acquérir sa qualification opérationnelle sur bimoteur Vickers Type 619 " Wellington " T Mk X. Affecté à l'Escadrille 51 S de Port-Lyautey, il y effectue deux mois de stage sous une chaleur intense. Dépourvu de doubles commandes, sous-motorisé, le vétuste et fragile appareil, familièrement appelé " Well " par les mécanos, ne tenait pas l'air sur un seul moteur. Au cours de vols de deux heures, l'instruction porte essentiellement sur de nombreuses simulations de pannes et de bombardement.

Sa première affectation est en Afrique du Nord, à l'Ecole du personnel Volant/Escadrille 56S (entre juillet 1948 et mars 1951) à Lartigue-Tafaraoui puis à Agadir jusqu'en juillet de la même année. Pour assurer sa mission de transport et d'entraînement, notamment pour les observateurs, les navigateurs et les radaristes, l'Escadrille 56 S dispose d'un parc de monomoteurs - Caudron C-635 " Simoun ", Stampe SV-4, Morane-Saulnier MS-474 " Vanneau " et MS 500 " Criquet " - de bimoteurs - Avro Anson, Vickers Type 466 " Wellington " GR Mk XIII, Glenn Martin 167F " Maryland ", SO-95 " Corse " réputé pour son taux d'accidents à l'atterrissage - et d'antiques trimoteurs Junkers Ju-52 3m.



SE-161 " Languedoc " n° 63 codé 31.S-13 - Escadrille 31S. Vingt-deux quadrimoteurs furent utilisés par la formation pendant sept ans, entre mars 1948 et mars 1955. (DR)

Lorsqu'il regagne la métropole, en juillet 1951, il est muté sur l'aérodrome d'Orly à l'Escadrille de servitude 31 S qui vole sur le quadrimoteur SE-161 " Languedoc ". D'une capacité de 20 passagers, il croise à une vitesse de 330 km/h sur une distance de 3 200 km. Parmi les missions habituelles de l'escadrille figurent les nombreuses croisières aériennes annuelles au profit de l'Ecole navale et le transport de fret et passagers de la Marine entre la métropole et le continent africain. Dénommé SLAM (Service des Liaisons Aériennes de la Marine) le réseau assure les liaisons sur Oran, Casablanca, Agadir, Port Etienne, Dakar, Bizerte et Port Lyautey. Appareil vétuste, conçu avant-guerre, la carrière du quadrimoteur est émaillée d'incidents fréquents sur les moteurs en étoile Gnome & Rhône 14N 54/55 de 1150 ch, les hélices, les freins et le train d'atterrissage. Selon un témoin de l'époque, la devise officieuse de la 31S était : " A flanqué la trouille à beaucoup, mais n'a jamais tué personne ".



Escadrille 51 S  
" Pingouin "



Escadrille 56 S  
" Mérou ailé sur soleil couchant "



Escadrille 31 S  
" Caravelle "

Depuis le début des années cinquante, toutes les formations de l'Aéronautique Navale disposent d'un insigne normalisé présenté obligatoirement à l'intérieur d'un écu français moderne avec, en chef, le " pingouin " (les ailes de l'Aéronavale) placé au centre d'un cartouche bleu-marine.

Engagé comme matelot en 1945 puis comme élève aspirant de réserve dans l'Aéronautique Navale, il termine sa carrière militaire avec le grade de lieutenant de vaisseau de réserve.

*Ecole du Personnel Navigant d'Essais et Réception (1954 – 1955).* En avril 1953, il rejoint le Centre d'Essais en Vol (CEV) de Brétigny-sur-Orge - le Temple des essais en vol - comme pilote civil. Conformément à sa mission, le CEV effectue les vols de contrôle de performances présentées par le constructeur et valide l'enveloppe de vol. Grâce à son expérience aérienne bien remplie - il faut entre autres accumuler au moins 700 heures de vol - et à sa réussite à l'examen d'entrée, il est retenu pour intégrer la promotion 1954 de l'EPNER (Ecole du Personnel Navigant d'Essais et Réception) qui commence son stage en octobre de l'année suivante. Il y a, à l'époque, dans le monde cinq écoles formant des pilotes d'essais : une en Union Soviétique, à Joukovski, une au Royaume-Uni, à Boscombe Down, deux aux Etats-Unis (à Edwards pour l'US Air Force et à Patuxent River pour l'US Navy), et la dernière en France à Brétigny-sur-Orge.

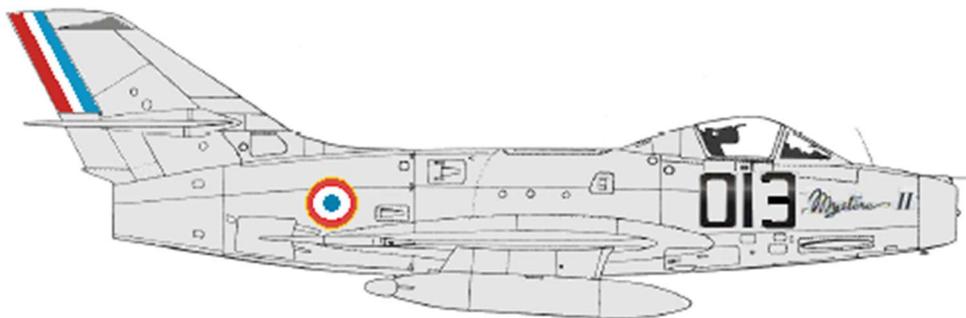
Il est à noter que lors de l'examen d'entrée, il fait la connaissance de la déjà célèbre aviatrice Jacqueline Auriol, la première française qui vient de passer le mur du son sur Mystère II, le 15 août 1953, mais aussi de Jacques Pinier qui, malheureusement, se tuera en essayant le prototype d'avion expérimental à décollage et atterrissage verticaux, le Balzac V 001, en janvier 1964. Il revoit René Bigand, le futur chef pilote de Marcel Dassault qui, lui aussi périra, dans le crash du prototype du Mirage F1, en mai 1967.

A l'EPNER, la veille de chaque début de stage, il est de tradition de fêter dignement cet événement. Pour la Promotion 1954, les candidats choisissent comme thème : les Mousquetaires d'Alexandre Dumas. Ils louent des tenues de mousquetaires sauf Jacqueline Auriol en costume de Milady, empruntent un gros char avec deux énormes chevaux chez les fermiers voisins du CEV et sont promenés toute la journée à Brétigny et dans les hameaux voisins. Pour clôturer le spectacle, ils se retrouvent " chevauchant " un Mystère II.



Insigne de l'EPNER.

Il représente un grand gus en tenue de vol qui donne la main à un petit : l'ancien qui inculque sa science au plus jeune.



Dassault MD-452 Mystère II 013 avec une verrière basculante " clam-shell " (1955)  
(© Auteur)

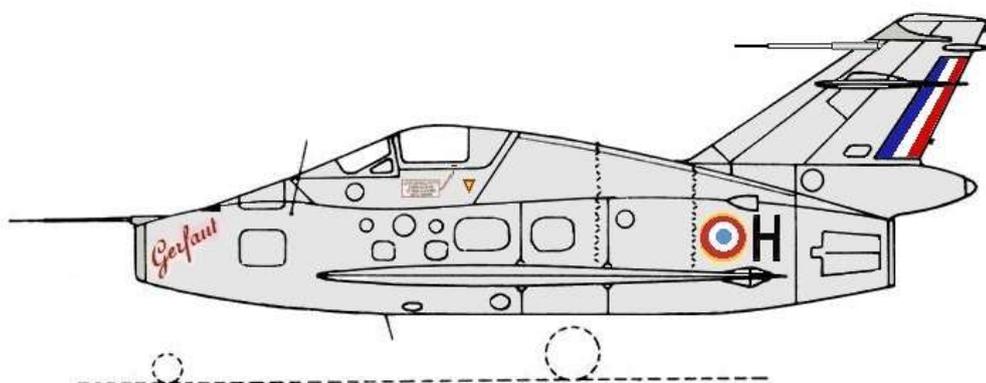
Composée d'une vingtaine de stagiaires dont dix pilotes, neuf hommes et une femme, la particularité de la promotion 54-55 réside dans la présence de Jacqueline Auriol, l'une des rares pilotes d'essais féminin au monde, et d'un pilote italien. Structure unique en France, l'EPNER dispense une scolarité à des équipes constituées pour la durée du stage : pilote, ingénieur, mécanicien et expérimentateur.

En huit mois de stage, avec théorie le matin et vols l'après-midi, il passe en revue l'essentiel des techniques des essais en vol : performances, qualités de vol et évaluations d'aéronefs variés. A l'époque, le parc aérien comporte une quinzaine d'avions de types différents, à hélice et à réaction.

Au moment de sa sortie de l'école, il y a en France une soixantaine de pilotes d'essais : une trentaine de pilotes d'Etat (CEV) et une trentaine de pilotes constructeurs.

*Centre d'Essais en Vol (1953 – 1961).* Breveté pilote d'essais en novembre 1955, il participe au CEV à la mise au point de nombreux prototypes. Son rôle est d'effectuer les essais en vol officiels de tous les matériels aériens sans exception, civils et militaires. Il enchaîne ainsi d'innombrables vols d'essais sur des appareils " avant-gardistes " comme les deux prototypes monoplaces, Nord 1401 Gerfaut Ib et Nord 1405 Gerfaut II : le premier avion delta français destiné à l'expérimentation en transsonique et supersonique (en piqué).

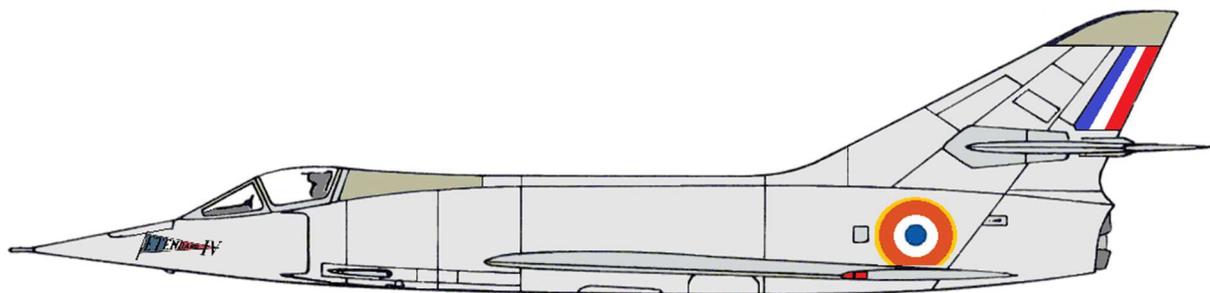
Appareil compact, à l'allure trapue, avec un poste de pilotage haut perché posé sur le canal d'alimentation en air du réacteur et un arrière pincé, il avait reçu le sobriquet de " bathyscaphe ", un sous-marin inventé, en 1946, par le professeur suisse Auguste Piccard, détenteur des records de profondeur sous l'eau. En fait, sa géométrie particulière vient du projet d'implantation d'un statoréacteur dans le fuselage.



Nord 1401 Gerfaut Ib  
F-ZWSH.  
La géométrie particulière de l'appareil vient de l'implantation d'un futur statoréacteur placé au centre du fuselage, d'où son surnom de " bathyscaphe ".  
(© Auteur)

Au cours d'un vol sur la machine lors de la phase d'atterrissage, il fait connaissance du phénomène, fort peu connu à l'époque, de " pompage piloté " qui se manifeste par des oscillations sur l'axe de tangage avec plus ou moins d'amplitude (montagnes russes). Cet événement correspond à des oscillations introduites par le pilote. A une perturbation en tangage, le pilote réagit avec un déphasage tel qu'il ajoute sa correction à l'oscillation en cours d'où, dans le meilleur des cas, il entretient l'oscillation ou certaines fois l'amplifie.

Peu après, il vole sur le Dassault Etendard IV n° 01, un prototype construit au moment du concours lancé par l'OTAN réclamant un avion léger tactique. Élégant avec son aile en flèche et son réacteur à flux axial Atar 101 E-4 délivrant 3 700 kgp sans postcombustion, il effectua son premier vol en juillet 1956. Maniable, capable de décollage et atterrissage sur piste en terre, il ne fut pas retenu par l'Otan. Venu essayer l'avion Pierre Galland déclare : " C'est un bon avion, pourquoi ne pas en faire un avion marin, je trouve qu'il a d'excellentes qualités. " Par la suite, l'appareil donnera naissance à l'Etendard IV M (M pour Marine), un avion embarqué qui fut construit en série.



Etendard IV n° 01 équipé d'un Atar 101 E-4 de 3 700 kgp dans sa livrée tout aluminium (Juin 1957). La pointe avant de l'appareil est inspirée du Mirage I et l'ensemble aérodynamique (voilure, empennages) du Super Mystère B1.  
Les entrées d'air latérales sont dotées de manches parallèles au flanc du fuselage. (© Auteur)

C'est aux commandes de l'Etendard IV n° 01 propulsé par un turboréacteur Atar 101 E-4 (3 700 kgp) que le 18 janvier 1958, il fut le premier pilote à dépasser les 1 000 km/ h en circuit fermé, à 7 300 m (24 000 ft)

d'altitude, conquérant pour la France le record du monde de vitesse. Avec 1025,315 km/h il bat le précédent record international de 970, 821 km/h. Homologuée par la Fédération Aéronautique Internationale, cette performance fut réalisée sur le parcours Istres - Cazaux - Istres dans des conditions météorologiques difficiles.

Quelques mois après son exploit, il est interviewé par le journal Benjamin Jeunesse Actualité. Pour mémoire, Benjamin est un journal fondé par Jean Nohain : paru pour la première fois en janvier 1929, il prend fin en 1958. A la question sur les incidents ou accidents survenus en vol d'essais, Pierre Galland évoque, le cas d'une chute en vrille dans les nuages à bord d'un monoplace de combat pendant près de six minutes.

*" Une fois, j'ai eu peur. Ce jour-là, pendant près de six minutes, en vrille au cœur des nuages je me suis mis à tomber. Mon appareil était devenu fou : il n'obéissait plus, ses instruments s'étaient déréglés. Je ne voyais rien, je ne savais pas à quelle altitude je me trouvais, je ne savais même pas ... dans quelle position j'évoluais. Le nez au ciel ou sur le dos ? Le nez au sol ou sur le ventre ? Pas la moindre " branche " pour me raccrocher. Et je tombais, je tombais toujours...*

*Vers le début de la sixième minute, je perçus que je volais à l'horizontale. Mais en ne sachant absolument pas si c'était sur le dos, ou sur le ventre, que je volais ainsi. Je me demandais dans quel sens il fallait que je redresse : ne risquais-je pas de me mettre en piqué, c'est-à-dire de finir par percuter au sol, en croyant exécuter une ressource ?*

*Les nuages, soudain, s'entrouvrèrent : je leur échappai. Et je pus constater de mes deux yeux que j'étais en virage engagé à 8 000 pieds (2 440 mètres) environ. J'étais sauvé. Mais je transpirais à grosses gouttes. Six minutes, c'est long. Voilà : on n'a peur que quand on a le temps. Le temps de comprendre ce qui se passe, et le temps de percevoir que, sauf coup de chance extraordinaire, on n'en a quand même plus ... pour très longtemps. Il ne fait aucun doute que si les nuages au milieu desquels j'évoluais ce jour-là comme un oiseau perdu s'étaient répandus jusqu'au sol, je n'aurais pas, ce soir, le plaisir de m'entretenir avec vous. Mais à quoi épiloguer ? On ne peut être pilote d'essais que si l'on dispose d'un certain capital de chance. Et j'estime que celui dont je dispose, moi, est énorme. "*



Grumman F6F-5 " Hellcat " 80225 - Escadrille 54S (© J. Davy)

Désigné comme pilote-CEV responsable du programme Etendard IV Marine, en 1957, mais n'étant pas un pilote embarqué, Pierre Galland doit décrocher sa qualification porte-avions pour assurer les essais de l'appareil destiné à l'Aéronautique navale. Aussi, il rejoint l'école d'aviation embarquée d'Hyères-le-Palyvestre, l'escadrille 54S équipée de monomoteurs à hélices Grumman F6F-5 " Hellcat ", le chasseur embarqué le plus utilisé par l'US Navy pendant la guerre du Pacifique.

Premier exercice incontournable pour un avion embarqué, il pratique une centaine d'Appontages Simulés Sur Piste (ASSP). Propre à l'Aviation embarquée, ce sont des séances d'entraînement à l'appontage exécutées à terre sur une piste. Elles consistent à effectuer des approches dans des conditions analogues à celles des appontages réels, guidées comme à bord par un officier d'appontage (OA).

Par la suite, il embarque à bord du porte-avions (PA) " Bois-Belleau ", un navire de 10 000 tonnes de pont droit, en bois, et servant aux premiers appontages des jeunes marins aviateurs. La méthode alors utilisée fait appel à l'OA placé à l'arrière du PA pour guider le pilote par des signaux conventionnels - vous êtes trop haut, trop bas, trop rapide, etc... - à l'aide de raquettes. A l'époque, l'OA est familièrement appelé " batman " : en anglais, les " bats " désignent des raquettes. L'approche se fait verrière ouverte, l'avion étant à peu près en vol horizontal. Il décroche sa qualification avec 8 appontages, le 26 juillet 1957.

Dans la perspective des essais de l'Etendard IV M qui vient d'être commandé en série par la Marine, il participe, entre les mois de novembre et décembre 1958, à la première campagne de mise au point de

navalisation de l'appareil à Bedford, en Grande-Bretagne. Le Royal Aircraft Establishment (RAE) met en œuvre sur ce terrain des installations identiques à celles que l'on trouve sur porte-avions. Il s'agit d'essais de catapultages et d'arrêts dans les brins avec l'Etendard IV MO2 sur un faux pont d'envol. C'est à la suite de ses remarques sur la visibilité moyenne du pilote en phase approche que Marcel Dassault " a fait scier le fuselage " du second prototype en le faisant basculer d'un angle de 2°. Premier appareil de présérie et entièrement navalisé, le MO2 est complètement redessiné, allongé et sa verrière agrandie.



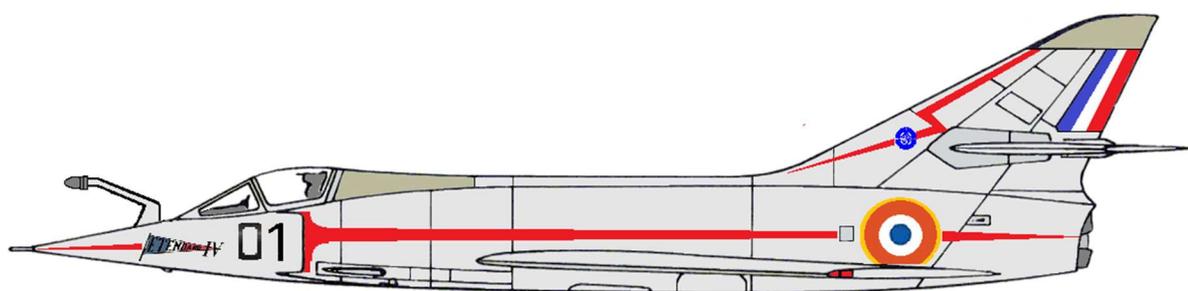
Fouga CM-175 " Zéphyr " propulsé par deux Marboré II G3 - Escadrille de chasse embarquée 59S (1960).

En raison de l'absence de sièges éjectables, toutes les phases d'appontage ou de catapultage sont conduites verrières ouvertes pour des raisons de sécurité. (© Auteur)

Pour parfaire son entraînement à la mer, il réalise des séances d'appontages et catapultages, au large des Iles du Levant, à bord du PA " Arromanches ", en avril 1960, aux commandes du biréacteur CM-175 " Zéphyr " de l'escadrille de chasse embarquée 59S. Cette fois, les essais sont menés sur un PA équipé d'un pont oblique orienté d'un angle de 4° vers bâbord mais avec une nouvelle méthode d'appontage d'origine anglaise : l'approche au miroir. L'approche se fait en légère descente et, en finale, un faisceau lumineux matérialisant le plan de descente est envoyé par un miroir. Le pont est équipé de quatre brins d'arrêt et, si l'avion les rate, il peut redécoller car la procédure impose au pilote de mettre pleine puissance dès l'impact sur le pont. Pierre Galland est le onzième pilote sur les 556 de l'Aéronautique navale à décrocher cette qualification, entre 1957 et mars 1994.

La même année, en septembre, avec trois autres pilotes dont Jean Marie Saget, il effectue les premiers appontages " sur un mouchoir " et catapultages du prototype n° 02, à bord du porte-avions " Clemenceau ", au large des côtes bretonnes. Il est à noter que l'appontage est particulièrement difficile avec un turboréacteur dont la réponse en poussée est plus lente que celle d'un moteur à pistons. Parmi les 411 " apponteurs " recensés sur le chasseur embarqué, entre septembre 1960 et août 1999, Pierre Galland est le troisième pilote à recevoir cette qualification.

Au cours de l'avant dernière année de la définition de l'Etendard IV M, il participe à une campagne de ravitaillements en vol derrière un SO 4050 Vautour II A ravitailleur. Doté d'une perche rétractable, située dans l'axe de l'avion devant le cockpit, il réalise des premiers essais " humides " (appelés " biberonnages " dans le jargon des pilotes) c'est-à-dire d'enquillages avec prise de carburant. L'Etendard IV M/P est le premier avion de combat français qui fait du ravitaillement en vol, avant le Mirage IV A. Contrairement au biréacteur et aux monoréacteurs qui l'ont suivi, le concept marine est d'assurer des temps d'attente sur porte-avions.



Etendard IV n° 01 - Campagne de simulation ravitaillement en vol avec une perche fixe (1960).

Du mois de juillet 1956 jusqu'à sa réforme en 1960, l'appareil a accompli environ 500 vols d'essais. (© Auteur)

A Brétigny, il y a toutes sortes d'activités en lien direct avec les avions d'armes. En vue de la mise en service d'avions de combat à hautes performances des années 1960 qui induisent des facteurs de charge importants, le CEV a mis en place une centrifugeuse humaine, à l'époque la plus moderne en Europe. Inaugurée en mai 1957, elle permet d'étudier, au sol, de manière plus commode et plus approfondie, les effets des accélérations sur l'ensemble de l'organisme. Pierre Galland qui y va régulièrement est réputé pour sa passion de la machine : c'est un " véritable dévoreur de g ". Coopérant activement avec les médecins, il apporte une aide précieuse en n'agissant pas comme un cobaye passif.



Conçue par Latécoère, elle se compose d'une cabine d'Etendard II entièrement équipée de ses commandes et instruments, placée à l'extrémité d'un bras horizontal de 6 mètres monté sur un pivot. En faisant tourner l'ensemble à grande vitesse, on crée une force pouvant aller jusqu'à 10 g centrifuge et 5,47 g tangentiels dont on module l'intensité et la durée à volonté. Le siège étant installé horizontalement, la force s'exerce vers l'extérieur du cercle décrit par le bras, c'est-à-dire de la tête vers les pieds du pilote.

L'avantage est que les expérimentateurs disposent dans la cabine de toute une panoplie de moyens d'investigation, sondes et capteurs, radiographie, caméras, etc ... pour mesurer les effets des accélérations moyens qu'il est malaisé d'installer à bord d'une cabine d'avion.

La centrifugeuse permet ainsi d'étudier l'accoutumance des pilotes aux accélérations, de reproduire les conditions de catapultage sur porte-avions à 6g, de restituer des accélérations transversales comme le freinage aux brins lors d'un appontage, de tenue de vrille à plat, la manœuvrabilité du siège éjectable, etc. La centrifugeuse sera utilisée pendant près de cinquante ans jusqu'en 1997.



De tous les exercices auxquels il se livre au CEV, le plus éprouvant est celui des vols haute altitude, c'est-à-dire au-delà de 15 000 mètres. Bien que robuste de constitution, il s'y livre souvent.

Des vols fatigants pour trois raisons. Il faut environ une heure pour s'installer dans la combinaison pressurisée, pesante, et moulée par le pilote dans la position assise. Sorte de scaphandre étanche, le port de cette combinaison dite " stratosphérique " est obligatoire pour protéger le pilote en cas de décompression brutale de la cabine. Il faut ensuite opérer à l'oxygène pur sous pression, ce qui n'a rien de reposant. Et il faut, enfin, s'adapter à la pression - artificielle - de la zone des 8 000 mètres (altitude de l'Everest), au moment où l'appareil atteint en fait les 16 000 ou 17 000 mètres d'altitude, ce qui est encore moins reposant.

Bien que ces vols ne durent que de 25 à 30 minutes, ce sont 25 ou 30 minutes de folle transpiration. Pour un pilote, cela nécessite d'être en pleine forme pour en accomplir un, et l'on ne peut en accomplir que deux par jour, au grand maximum.



Etendard IV M n° 01 (© Dassault Aviation)

En octobre 1960, il est nommé chef du Personnel Navigant (PN) de Brétigny-sur-Orge.

*Essais en vol Snecma (1961 – 1967).* En octobre 1961, il intègre la Snecma comme pilote d'essais au moment où l'activité aérienne est intense avec la mise au point et la validation des nouveaux réacteurs.

Dans la continuité des programmes Atar 9, il vole sur le dernier Mirage III de présérie, le III A-010. C'est à bord de cet appareil équipé du nouvel Atar 9K étudié pour les Mirage IV A qu'il est victime d'un accident le 12 juillet 1962, à Istres. Effectuant une prise de terrain en configuration turbine coupée (ACONTUCOU), il est gêné à l'atterrissage par un camion se trouvant en bordure de piste. Il se pose durement provoquant la rupture du train d'atterrissage principal, l'enfoncement du panneau de voilure et un écrasement de l'arrière du fuselage. Pour l'avion, il s'agissait de son second accident.

Pour rappel, l'Acontucou était, entre les années 1950 à 1970, un exercice pratiqué à titre d'entraînement par les monoréacteurs afin de se préparer à la panne toujours possible de l'Atar. Le réacteur n'était cependant pas coupé mais réduit et l'altitude devait être supérieure à 1500 ft (450 mètres).

Réparé, l'avion reprend ses vols au profit du motoriste où il termine sa carrière comme banc d'essais volants pour réacteurs. C'est le seul Mirage III qui aura testé successivement les Atar 9 B, 9 K, 9 K31, 9 K50 et 8 K50.

Lors du départ de René d'Oliveira, il est nommé chef du service des vols de la société nationale, en octobre 1962.



Mirage III A-010 avec Atar 9 B (© Dassault)

A l'instar des missions effectuées au CEV, il effectue des vols à haute altitude dans le cadre des campagnes de mise au point des moteurs-fusée d'appoint sur l'avion à ailes delta. Le 22 mars 1963, il grimpe à 83 350 pieds (25 405 m) avec le Mirage III A-03 propulsé par un réacteur Atar 9 C3 et doté d'un moteur-fusée SEPR 841. Il est, pendant près de deux mois, l'homme le plus haut de la Snecma, René Farsy lui prendra ce record le 15 mai 1963, à bord du même appareil : 85 500 pieds (26 060 mètres).

Spécialiste des avions marins, il prend part aux différentes campagnes de mise au point de l'Atar 8. Tout d'abord, sur le Mystère IV B-06, l'un des deux bancs d'essais volants de l'Atar 8, puis aux commandes de quatre Etendard IV M de série, entre 1962 et 1965. Ces tranches complémentaires de réglages de l'Atar 8 s'expliquent par le taux de perte élevé d'appareils (cinq avions) durant la première année de mise en service opérationnel impliquant la fiabilité du réacteur : système de démarrage autonome (Noëlle 60), manque d'endurance du relais d'accessoires, défaut d'étanchéité de la tuyère, avarie de la roue mobile (RM1) du compresseur. A l'époque, l'Etendard IV M était baptisé " Kamikaze IV M " par ses pilotes, à cause de son taux élevé d'accidents. A la suite de plusieurs modifications du moteur et à l'adjonction d'un dispositif de secours panne huile, il reprend les commandes de l'Etendard IV M.



Etendard IV M n° 13 en exercice d'ASSP ou Appontage Simulé sur Piste.

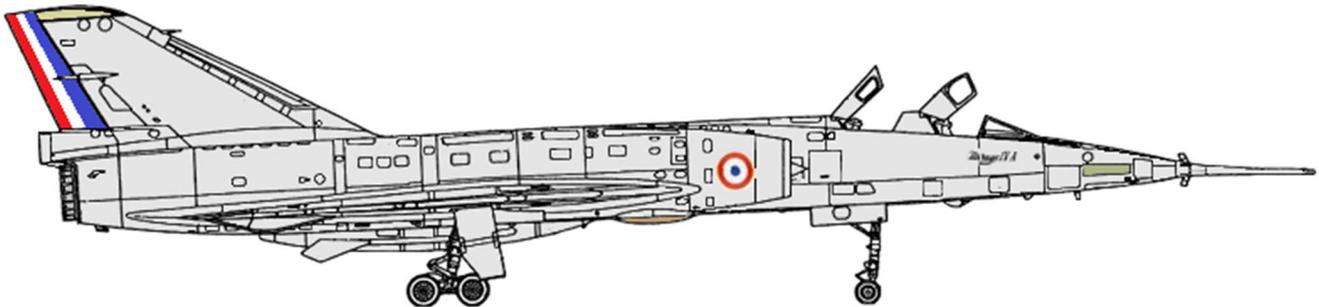
C'est une approche type PA, avec becs volets abaissés et aérofreins déployés.

Les entrées d'air latérales sont dotées de cloisons et de parois de manches verticales au flanc du fuselage.

(© Heller)

Familier des avions à ailes delta de la famille Mirage, il vole sur toutes les versions - A, B, C, E et R - et même, au cours de deux campagnes de mise au point de l'Atar 9K6 monté sur le Mirage IV de présérie n° 04.

Du fait de ses caractéristiques et ses performances, vol supersonique prolongé (35 minutes à Mach 1.9) et du système de centrage avion par transfert de carburant, le prototype du Mirage IV a participé de manière active à la mise au point de l'avion de transport supersonique "Concorde" dans le cadre de l'opération "Jéricho". C'est au cours d'un de ses vols d'essais, le 152<sup>ème</sup>, qu'il sera détruit en vol en octobre 1968 près de Toulouse après le passage simultané des deux manettes des gaz de la position PG sec à pleine charge PC générant un décrochage tournant des deux moteurs.



Mirage IV 04 avec deux Atar 9K6 (© Auteur)

Le dernier grand programme auquel il participe, est celui de mise au point des propulseurs supersoniques double corps double flux franco-américain, les TF-104 et TF-106 résultant d'un assemblage du réacteur Pratt & Whitney JTF-10 et d'un système de rechauffe étudié et réalisé par la Snecma. Chaque moteur est tout d'abord testé sur le quadrimoteur à hélices SE-2060 "Armagnac" pour les essais en régime subsonique puis par la suite sur le monoréacteur expérimental Mirage III T-01, banc d'essais volant des propulseurs prévus pour le Mirage III V. Dérivé du Mirage III E, le Mirage III T-01 est le premier avion au monde volant à Mach 2 avec un moteur double flux doté d'une postcombustion.

A son bord, Pierre Galland effectue les premiers vols du motoriste avec le TF-104 B de 3 600 kgp à sec et 4 700 kgp avec rechauffe et avec les TF-106 A2 et A3 de 4 000 kgp à sec et 7345 kgp avec rechauffe). Tout au long de l'expérimentation ces réacteurs sont d'une conduite délicate voire laborieuse, surtout en régime PC en altitude. Comme d'autres pilotes avant lui, il connaît de nombreux décrochages du compresseur au décollage et atterrit deux fois moteur éteint : le premier en décembre 1964 et le second lors du 82<sup>ème</sup> vol de l'avion, en décembre 1965, mais à la suite d'une rupture de la turbine. Il mène également plusieurs expérimentations avec différentes configurations aérodynamiques : entrées d'air à lèvres épaisses et très rondes surnommées "oreilles d'éléphant", entrées d'air à lèvres fines. En raison d'une traînée de culot importante, plusieurs vols sont effectués avec des viroles fixes remplaçant les volets froids de tuyère de type courte (15° d'angle) et longue (17°30).



Mirage III T-01 au roulage à Melun-Villaroche (© Espace Patrimoine Safran). Banc d'essais pour les réacteurs dérivés des Pratt & Whitney JTF-10 civils, le monoréacteur vola avec un TF-104 entre juin et décembre 1964 (26 vols), puis avec le TF-106 entre janvier 1965 et mars 1967 (100 vols).

Le Mirage III T-01 est successivement pris en main par René Farsy et Jacques Gusman. Pierre Galland le présenta en vol pour la seule et unique fois, en juin 1965, au salon de l'Aéronautique et de l'Espace du Bourget, une année où Marcel Dassault se taille la part du lion en présentant sa grande famille Mirage.

Sur les 126 vols effectués par l'unique prototype, entre juin 1964 et mars 1967, les trois pilotes de la Snecma en ont réalisés 80% soit 91 vols totalisant 95 heures 20.

A la fin de l'année 1966, en raison de la baisse d'activité aérienne du département des Essais en vol de la Snecma, notamment pour les programmes Mirage III et le banc volant SE-2060 " Armagnac ", il est placé en disponibilité pour une période d'un an renouvelable.

Engagé comme Pilote de ligne chez Air Algérie, au début de l'année suivante, il meurt le 11 avril 1967 près de Tamanrasset (Algérie) aux commandes d'un quadrimoteur Douglas DC-4, immatriculé 7T-VAU. Assurant la liaison bi-hebdomadaire Alger-Tamanrasset le quadrimoteur s'écrase sur le flanc d'une montagne près de la grande ville du Sud. Malgré l'arrivée rapide des sauveteurs, trente-cinq sur les trente-neuf passagers, dont les six membres d'équipage, périssent dans l'accident.

D'après l'un des rescapés, le vol avait été assez agité, il n'y avait pas de visibilité et des instruments de bord étaient en panne. La Tour de contrôle de Tamanrasset leur avait donné l'autorisation de descente... et l'avion a heurté une dune.



Douglas DC-4 sn 3065 immatriculé 7T-VAU - Air Algérie 1965

Construit en février 1943 pour le compte de l'United States Army Air Force (USAAF) avec le serial 41-37275 (MSN 3065) en tant que C-54 A " Skymaster ", le quadrimoteur à hélices a connu une longue carrière de 24 années sous couleurs militaires puis sous une livrée civile. Rapidement transféré à l'US Navy avec le BuAer 39137 il reçoit la désignation R5D-1 et opère au sein du Naval Air Transport Service notamment sur les liaisons transocéaniques en configuration cargo ou passagers. Après la Seconde guerre mondiale, le constructeur Douglas le récupère pour être transformé en DC-4.

Comme bon nombre d'appareils du même type, l'avion connaît plusieurs utilisateurs successifs : tout d'abord la compagnie aérienne américaine Santa Fe Skyways (N90861) pendant près d'un an et demi (décembre 1946 - juin 1948) puis au sein de la compagnie néerlandaise KLM Royal Dutch Airlines sous deux immatriculations successives PH-TEY " Limburg " et PH-DBY durant onze ans.

Cédé à Air Algérie en juin 1959, il vole successivement sous le registre F-OBMU puis 7T-VAU jusqu'à sa tragique disparition en avril 1967.

Médaillé de l'Aéronautique depuis 1958, Pierre Galland comptait 5 800 heures de vol dont plus de 4 000 heures en essais.

Pilote de transport et pilote d'essais, c'était l'une des figures les plus remarquables de l'histoire des essais en vol au sein de la Snecma.

Pilote d'essais très complet, il a ramené le Mirage III T après une rupture de l'arbre de turbine et a formé une équipe de navigants homogène et de valeur.

**Remerciements** : la rédaction de cet article doit beaucoup aux informations communiquées par Mr Edouard Galland, fils du pilote. Il m'est agréable de remercier chaleureusement l'Amicale des Essais en Vol Snecma et plus particulièrement son président, Mr Daniel François, l'ARDHAN (Association pour la recherche de documentation sur l'histoire de l'Aéronautique Navale) ainsi qu'à son historien Robert Feuillo, Mr Jean Marie Gall, Eric Moreau, Joël Mesnard, Philippe Ricco, Mr Patrick Vinot Préfontaine, Marc Scaglione (Safran Aircraft Engines (SAE)).

#### **Bibliographie :**

Journal Benjamin - Jeunesse actualité - n° 286 du 25 mai 1958

Gerfaut et Griffon - Ouvrage de Philippe Ricco Avia Editions (3<sup>ème</sup> trimestre 2006)

La Saga Etendard - Tome 1 (Mai 2009) de Jean Marie Gall

Du Sunderland au WG 13 Lynx - Récits sur l'Aéronautique navale (1946 - 1985) par Pierre Mériot Officier en chef des Equipages - ARDHAN (avril 2020)

Vivre et voler de Jacqueline Auriol - Collection J'ai lu (1968)

## Repères sur la carrière de Pierre Galland



Né le 23 août 1924 à Die - Mort en service aérien commandé le 11 avril 1967 à Tamanrasset (Algérie)  
Engagé dans l'Aéronautique navale en 1945  
Breveté pilote le 2 juillet 1947, marine n° 3612 et pilote Armée de l'Air le même jour avec le n° 33297, à Cognac.  
Stage multimoteur entre janvier et mai 1948 sur la Base aérienne BE 705 d'Avord  
Stage EPNER : Promotion 1954  
Breveté pilote d'essais avion le 18 avril 1955 sous le n° PEA-0171.  
Breveté Pilote de ligne le 25 novembre 1955 sous le n° PL-0496  
Breveté Pilote d'hélicoptère le 14 juin 1956 sous le n° PH-0062  
Qualification appontage n° 424 du 26 juillet 1957  
Nommé chef du Personnel Navigant (PN) de Brétigny, en octobre 1960  
Nommé chef du service des vols Snecma, en octobre 1962  
Membre du Conseil de Perfectionnement de l'EPNER (février 1963)  
Grade militaire : Lieutenant de Vaisseau de réserve

### Services antérieurs à l'engagement Armée de l'Air

Forces Françaises de l'Intérieur (FFI) (juin 1944 - novembre 1944)  
Escadron GR (Grande reconnaissance) (novembre 1944 - décembre 1944)  
5<sup>ème</sup> régiment de Dragons (janvier 1945 - avril 1945)

Matricule : 0545.2633

Engagé volontaire pour 5 ans le 28 avril 1945 dans le personnel volant aéronautique

### Affectations successives :

BE 705 Cognac - formation initiale (juillet 1946 - octobre 1947)  
BE 702 Avord : stage multimoteur (janvier - mai 1948)  
BAN Port-Lyautey - Escadrille 51S stage Marine, détaché sur la BE 707 de Marrakech (mai - juillet 1948)  
BAN Lartigue - Ecole du personnel Volant/Escadrille 56S (juillet 1948 - mars 1951)  
BAN Agadir - Escadrille 56S (mars 1951 - juillet 1951)  
Aérodrome d'Orly - Escadrille 31S (juillet 1951 - mars 1953)  
Départ en retraite : avril 1953

### Séjours porte-avions :

R97 Bois-Belleau (juillet 1957) : Grumman F6F-5 " Hellcat " - Nombre d'appontages : 8. Entre juin 1950 et avril 1958, 251 pilotes ont été qualifiés à l'appontage sur F6F-5 : Pierre Galland est le 229<sup>ème</sup>.  
R95 Arronanches (avril 1960) : CM-175 Zéphyr - Nombre d'appontages : 6  
R98 Clemenceau (septembre 1960) Etendard M02 - Nombre d'appontages : inconnu

### Grades et brevets successifs :

Matelot : avril 1945  
Brevet de pilote de l'Aéronautique navale : octobre 1946  
Aspirant de réserve (AMR) : 1<sup>er</sup> janvier 1946  
Enseigne de Vaisseau (EV2R) : 1<sup>er</sup> juillet 1946  
Enseigne de Vaisseau (EV1R) : 1<sup>er</sup> juillet 1948  
Lieutenant de Vaisseau de réserve (LVR) : 1<sup>er</sup> janvier 1956

### Activités aériennes :

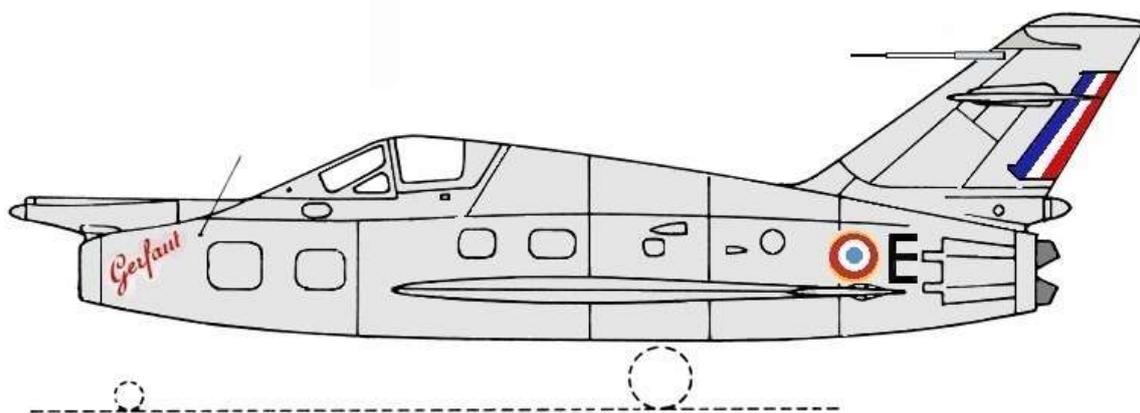
Total d'heures de vol 5 800 dont plus de 4 000 heures en essais

### Décoration :



Médaille de l'Aéronautique : 1958

## Liste des appareils pilotés par Pierre Galland



Nord 1405 Gerfaut II F-ZWUE (© Auteur)

### Aéronautique navale : 1946 - 1953

Planeurs : Caudron C800 " Epervier " ,  
SA-103 " Emouchet " , Avia 15A  
Avions : Arado Ar 96 B  
De Havilland DH.82 A " Tiger Moth "  
SNCAC NC-701 " Martinet "  
Cessna UC-78 " Bobcat "  
Taylorcraft L-2 " Grasshopper "  
North American SNJ-3  
Nord 1002 " Pingouin " II  
Avro 652 " Anson "  
Junkers Ju 52/3m  
Glenn Martin 167F " Maryland "  
Vickers Type 619 " Wellington " T Mk X  
Vickers Type 466 " Wellington " Mk XIII  
SNCASO SO-94 et SO-95 " Corse "  
Morane-Saulnier MS-474 " Vanneau "  
Morane-Saulnier 500 et 502 " Criquet "  
Caudron C-635 " Simoun "  
Bloch SE-161 " Languedoc "

### Centre d'Essais en Vol : 1954 - 1961

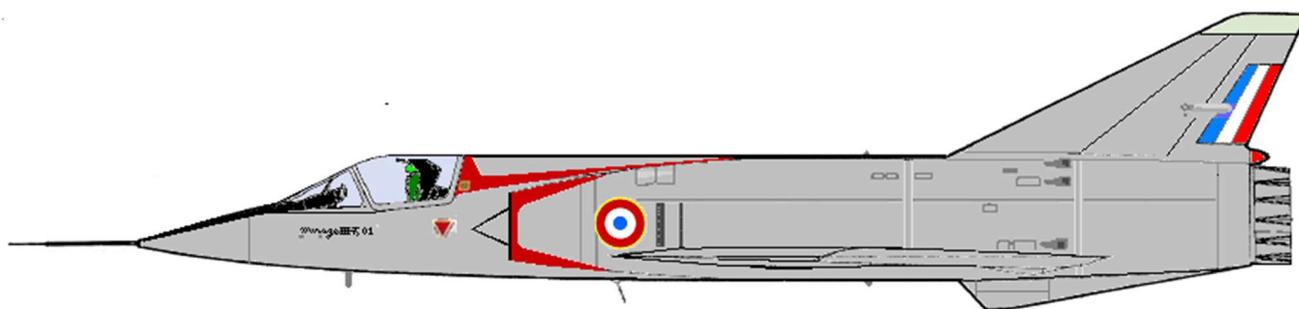
Siebel 204  
Dassault MD-450 " Ouragan "  
Dassault MD-452 Mystère II 013  
SNCASO SO 4050 Vautour II  
Nord 1401 Gerfaut Ib  
Nord 1405 Gerfaut II  
Grumman F6F-5 " Hellcat "  
Fouga CM-175 Zéphyr  
Dassault Mystère IV B-03  
Dassault Etendard IV-01  
Dassault Etendard VI  
Dassault Etendard IV M-01,  
Dassault Etendard IV M-02  
Dassault Etendard IV M-03  
Dassault Mirage III B-01  
Gloster " Meteor " NF-11 n° 6  
Potez 75  
SE-210 Caravelle  
SE-3130 Alouette II  
Sikorsky H-34

### Essais en vol Snecma : 1961 - 1967

SE-2060 " Armagnac " n° 08 (banc d'essais  
Atar 9K, TF-104, TF-106, TF-306)  
SNCASO SO-30 Atar  
Nord 1203 " Norecrin " \*  
Nord 1223 " Norélan " \*  
Gloster " Meteor " NF-11 n° 6 \*  
Gloster " Meteor " T7 WG 997, WH 228 \*  
Sikorsky H-34 \*  
Dassault Mystère IV B-06  
Dassault Super Mystère B4-01  
Dassault Etendard IV M n° 4, n° 15,  
n° 29, n° 51  
Dassault Mirage III A-03, A-07, A-010  
Dassault Mirage III B-234  
Dassault Mirage III C2, C4, C5, C8  
Dassault Mirage III E-02  
Dassault Mirage III R 319  
Dassault Mirage IV A-04  
Dassault Mirage III T01 " Turbofan " avec  
TF-104 et TF-106  
Beechcraft S-35 Bonanza \*  
Sferma " Marquis " \*

Pilote de ligne chez air Algérie sur Douglas DC-4

Pour entraînement ou liaison : \*



Mirage III T01 (© Auteur)

## Album photo



Pont Saint-Vincent (été 1946) - Stage vol à voile devant un planeur SA 103 Emouchet  
Pierre Galland est le 2<sup>ème</sup> à partir de la gauche (DR)



Cognac - Ecole de pilotage devant un De Havilland Tiger Moth Pierre Galland est le 1er à droite (1946)  
(DR)



Cognac - Ecole de pilotage devant un De Havilland Tiger Moth  
Pierre Galland est le 1er à gauche (1947)  
(DR)



Cognac - Ecole de pilotage Promotion P7 Pierre Galland est le 5<sup>ème</sup> à partir de la gauche (1947) (DR)



Avord - Ecole de transport (1948)  
(Coll. Edouard Galland)



Vickers Wellington - Escadrille 55S (DR)



SE-161 Languedoc 31 513 n° 65 - Escadrille 315  
(juillet 1952) (DR)



Pierre Galland et Jacques Pinier devant  
un MD-450 Ouragan (Coll. Edouard Galland)



avec nos sous-officiers  
au le Mystère 013  
Ferrigno  
Galland  
Lanier



20 avril 1954  
Brétigny sur Orge  
Baptême  
de la Promotion  
à l'école P.N.



et depuis que sont-ils devenus.  
Galland devenu pilote de ligne  
est lui en apparence de  
Barnabasset à la 12407  
Accueillir en retraite  
Jacques Ferrigno s'est lui  
au le. 3ulgar 2 H. sur  
en 1952  
Ferrigno



L'arrivée  
au  
Centre d'Essais!



Brétigny-sur-Orge : Baptême de la Promotion 1954 à l'EPNER, le 20 avril 1954 : à noter la présence de Jacqueline Auriol.  
L'appellation initiale de l'Ecole variait mais la plus fréquemment utilisée était Ecole PN (EPN).  
La dénomination EPNER date d'un décret de 1955 qui définissait officiellement son statut.

(© EPNER)



Pierre Galland avec J.M. Saget après son premier vol sur Etendard IV M01  
(© Dassault Aviation)



Etendard IV M02 - Première campagne à la mer sur le porte-avions Clemenceau (septembre 1960).  
De gauche à droite : Murgue, Galland, Belin, Jesberger et J.M.Saget (DR)



Etendard IV M02 - Première campagne à la mer sur le porte-avions Clemenceau (septembre 1960)  
(DR)



Debriefing à Melun - Villaroche (1960). De gauche à droite : J.M. Saget, B. Sigaud, P. Galland, A. Jouanet  
(© Dassault Aviation)



Signature de la Forme 11  
(Coll. Edouard Galland)



Essais de ravitaillement en vol entre l'Etendard IV M05 et le SO 4050 Vautour II A 8 (1960)  
(Coll. Edouard Galland)



Mirage III B-01 " Mach 2 " (1960).  
Premier biplace d'entrainement supersonique français, à double commande destiné à former les pilotes de Mirage.  
(Coll. Edouard Galland)



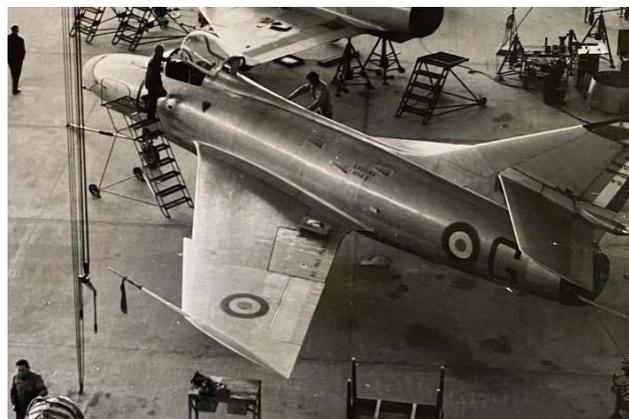
Mirage IV A04  
(© Dassault Aviation)



Mirage III A-010 Istres (juillet 1962) (© CEV)



Mirage III A-010 Istres (juillet 1962) (© CEV)



Super Mystère B4-01 Istres (1965) (Coll. Edouard Galland)



Mirage III T01 - Melun-Villaroche (1966)  
(Coll. Edouard Galland)



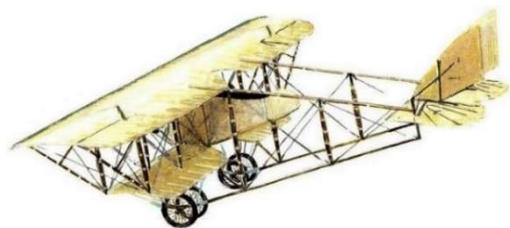
Douglas DC-4 sn 3065 (7T-VAU) Air Algérie - Avril 1965 (DR Collection Jacques Guillem)

## Le Caudron G.3 d'Elise Deroche à l'échelle 1/6<sup>ème</sup>

" Il faut se hâter lentement, et une chose qui est bien faite, l'est toujours assez tôt. "

L'Empereur César Auguste

En 2018, le nouveau restaurant du Comité d'Entreprise (CE) de Villaroche, qui venait d'ouvrir ses portes, a été baptisé du nom de la première aviatrice du début du siècle dernier, Elise Deroche (brevet n°36), plus connue sous le nom de " baronne Raymonde de Laroche ". Aussi, pour décorer l'entrée d'une nouvelle salle, le CE a demandé à l'AAMS de réaliser une maquette d'avion représentative des " cages à poules " de l'époque.



Réalisée en deux années par les bénévoles de l'atelier maquettes du musée Safran, la réplique à l'échelle 1/6<sup>ème</sup> du monomoteur Caudron G.3 a nécessité pas moins de 2000 heures de travail. Au départ, deux modèles d'aéroplanes ont été sélectionnés : le Caudron G.3 et le biplan Voisin que l'aviatrice avait pilotés. Le choix de l'appareil s'est finalement porté sur le Caudron G.3 pour deux raisons : tout d'abord, parce la célèbre aviatrice a battu plusieurs records d'altitude avec le Caudron G.3, ensuite, parce qu'il était propulsé par un moteur rotatif Le Rhône 9 cylindres, une des sociétés à l'origine du groupe Safran.

Par ailleurs, un plan publié en 1974, dans une revue spécialisée d'Aéromodélisme MRA (Modèle Réduit d'Avion) étant disponible, le choix était rapidement entériné. Depuis le mois de novembre 2018, la maquette est suspendue dans le restaurant de Villaroche.

**Description.** Le Caudron G.3 (ou G.III) est un sesquiplan - ou biplan dont la profondeur de l'aile inférieure est d'environ la moitié de celle de l'aile supérieure - dont le contrôle latéral est assuré par le gauchissement de l'aile. Ce n'est que sur les derniers modèles que ce système fut remplacé par des ailerons sur le plan supérieur.

L'observateur et le pilote prenaient place dans une courte nacelle, à l'avant de laquelle était fixé le moteur rotatif Le Rhône 80 ch entraînant une hélice tractive de 2 m 60 de diamètre, en noyer. Il y a eu des G.3 avec des moteurs Gnome, Clerget ou Anzani. La double dérive était supportée par quatre poutres croisillonnées, dont les plus basses supportaient les trains d'atterrissages composés de quatre roues montées en diabolo. La forme relevée à l'avant des poutres avait pour fonction d'éviter de passer sur le nez à l'atterrissage mais également pour ne pas enfourner dans le gazon.



Surnommé " la cage à poule " en raison de sa structure très arachnéenne, et ressemblant à un ensemble de tubes, de voiles, et de cordes à piano le Caudron G.3 était propulsé par un moteur rotatif Le Rhône 9C de 80 ch (DR)

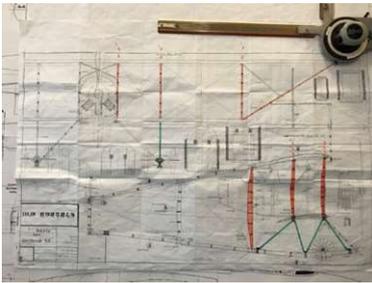
**Montage de la maquette.** Les travaux ont commencé par une étude sur un logiciel de dessin pour confectionner le moteur et les autres accastillages. Si l'hélice est de fabrication classique en bois, le moteur et les roues ont été réalisés grâce à la technique d'impression 3D.

Les opérations de montage se sont déroulées en douze phases :

1. Construction du stabilisateur et des dérives,
2. Réalisation des pièces en impression 3D et l'hélice en bois,
3. Construction de la nacelle de pilotage,

4. Construction de l'aile inférieure puis des ailes supérieures,
5. Fabrication des poutres qui à elles seules comportent de 8 à 10 éléments,
6. Construction des fuselages,
7. Entoilage des ailes, du stabilisateur et des dérives,
8. Mise en peinture, marquage et décoration,
9. Mise en croix et pré-assemblage. Avant de coller les différentes pièces, ce premier montage à blanc des principaux éléments de l'appareil permet de vérifier que les choses se passent sans anicroche,
10. Assemblage des ailes et du " sabot " ou " baignoire " (poste de pilotage),
11. Mise en place des haubans,
12. Assemblage final avec les fuselages et fixation des trains d'atterrissage.

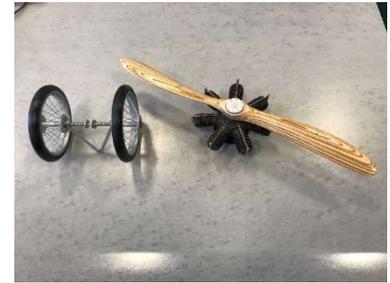
Hormis le plan comportant certaines anomalies et manquant de définition, la réalisation de l'appareil n'a pas présenté de difficulté particulière. L'opération, délicate, de maintien du parallélisme des ailes au moment de l'assemblage avec les poutres a été facilitée grâce à la confection d'un outillage de montage. L'une des deux pièces en forme de " M ", disposées sous la voilure inférieure au niveau des poutres et du train d'atterrissage, a dû être refabriquée pour garantir la bonne distance entre les poutres et l'aile inférieure.



Plan du Caudron G.3



Modèle informatique du moteur pour l'impression 3D



Résultat de l'impression 3D, hormis l'hélice

C'est le Caudron G.3 de l'Association de Jean Baptiste Salis (AJBS), qui vole à la Ferté Alais, qui a servi de modèle de référence aussi bien pour les couleurs (beige crème), les haubans et tous les autres petits détails. Côté décoration, c'est celle de l'appareil piloté par Elise Deroche (1882 - 1919), détentrice du premier brevet féminin.



Fuselage



Aile inférieure



Aile supérieure

L'équipe a eu beaucoup de plaisir à réaliser cette maquette, chacun apportant des solutions techniques aux petites difficultés rencontrées. Le " boulot " de tout maquettiste est bien celui de trouver les petits " trucs " permettant d'avancer, même quand on est novice dans ce domaine.

**Elise Deroche.** C'est le 8 mars 1910, que l'Aéro-Club de France décernait - une première - le brevet de pilotage n°36 à une femme. Entre 1910 et 1914, treize aviatrices furent brevetées en France : une Néerlandaise, une Anglaise, une Roumaine et dix Françaises. Agée de 24 ans, Elise Deroche avait découvert moins de six mois auparavant l'aviation sur un biplan de Charles Voisin et en quelques heures, elle le pilotait elle-même. Fille de plombier, actrice, sculptrice, elle va s'avérer excellente aviatrice. Anoblée par le tsar Nicolas II, elle prend le pseudonyme de baronne Raymonde de Laroche. En dépit d'un accident grave, elle accumule victoires et records, dont celui de l'altitude (non homologué à l'époque, puisque record féminin) en grimant à 4 800 mètres, en juin 1919.

Il n'y en aura plus d'autres : l'aviatrice disparaît au-dessus de la Baie de la Somme, à 36 ans, dans la chute d'un avion où elle était simple passagère.



*Bref historique du Caudron G.3.* Conçu par les frères Gaston et René Caudron, surnommés par la presse de l'époque " les champions de la construction bois ", le Caudron G.3 (ou G.III) a été utilisé par l'Aéronautique militaire française où il a assuré la formation de base de milliers de pilotes. Selon son constructeur c'était " l'avion le plus facile à piloter ". Solide et fiable, il a été le premier biplan à exécuter une boucle ou " looping ". Pendant la première guerre mondiale il rendit de grands services dans le cadre de missions de reconnaissance à vue et de réglage de tirs d'artillerie dans les rangs français mais aussi auprès de plusieurs pays alliés dont l'Italie, la Grande Bretagne et le corps expéditionnaire américain en France.

Avec l'introduction d'avions plus évolués, les G.3 furent petit à petit retirés du service et affectés aux missions de liaison, avant d'être rendus, vers la fin 1915, à leur vocation première d'entraînement. Robuste, maniable et facile à piloter, le sesquiplan assura la formation de près de 17 000 pilotes.

Construit en quatre versions principales et dotés de roues, flotteurs voire skis, au total, 2450 exemplaires ont été construits pendant la guerre. Une des grandes versions a été le Cau 3 R.1 dérivé du modèle de base employé par les Français et les Américains. Le préfixe R signifiant " rouleur ", l'appareil étant en configuration monoplace avec une grande partie de l'entoilage des ailes enlevée pour éviter le décollage. Réservé exclusivement à la formation au sol, il servit tout au long du conflit dans les écoles de pilotage pour familiariser les élèves avec les commandes.



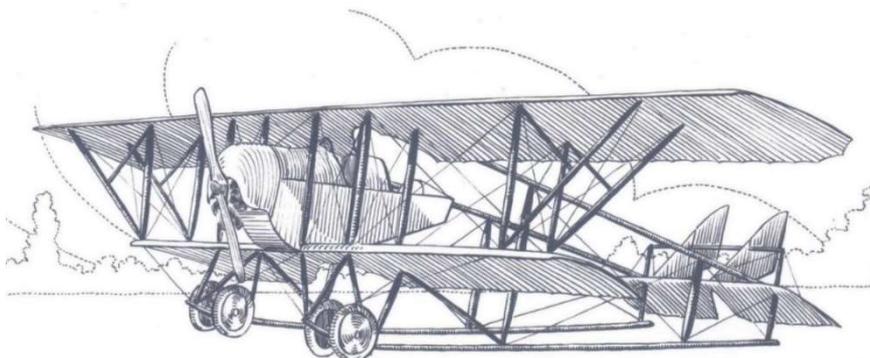
Maquette du Caudron G.3 aux couleurs de la baronne Raymonde de Laroche actuellement exposée à Villaroche.

L'appareil mesure 2,23 m d'envergure, 1,06 m de longueur et 0,41 m de hauteur.

Après la fin des hostilités, l'appareil qui reste encore dix ans en service, est vendu à de nombreux clubs, ainsi qu'à des particuliers, aux mains desquels il accomplit de fameux exploits.

Jules Védrines qui enchaîna les missions périlleuses durant la Grande Guerre se pose le 19 Janvier 1919 sur le toit des " Galeries Lafayette ", en plein Paris, une mini piste de 28 mètres de long sur 12 mètres de large et cernée d'une balustrade d'un peu plus d'un mètre de hauteur. A cette époque, le grand exploit à la mode consiste à passer sous un pont avec un avion. C'est ainsi que l'ancien chef pilote d'essai de la société Caudron, Auguste Maçon se glisse sous le Pont du Var en octobre de la même année.

En 1921, le 1<sup>er</sup> Avril, Adrienne Bolland, première femme brevetée après l'Armistice (n° 17569 en février 1920), traverse la Cordillère des Andes en exploitant les courants ascendants. Décollant de Mendoza, en Argentine, elle rallie Santiago du Chili, en 3 h 15 à plus de 4 000 mètres d'altitude (le G.3 plafonne à 4 200 m). Trois mois plus tard, le 30 Juillet, le pilote helvète François Durafour, atterrit en première mondiale au col de Dome à 4 330 m près du Mont Blanc puis redécolle quelques instants plus tard.



Pour André Turcat, " le Caudron G.3. était un avion de bois et de toile à ailes haubanées monté sur de grands patins tubulaires. On estimait la vitesse de l'aéronef au sifflement du vent dans les haubans. "

## Le moteur Le Rhône 9 C. Conçu en 1912 par l'ingénieur Louis Verdet, le moteur rotatif en étoile 9C

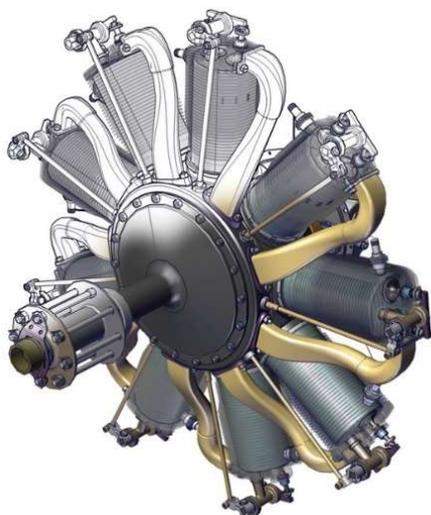


est l'un de ceux qui furent utilisés pendant la Grande Guerre. Construit à grande échelle, homologué en 1914 il fut produit à plus de 10 000 exemplaires.

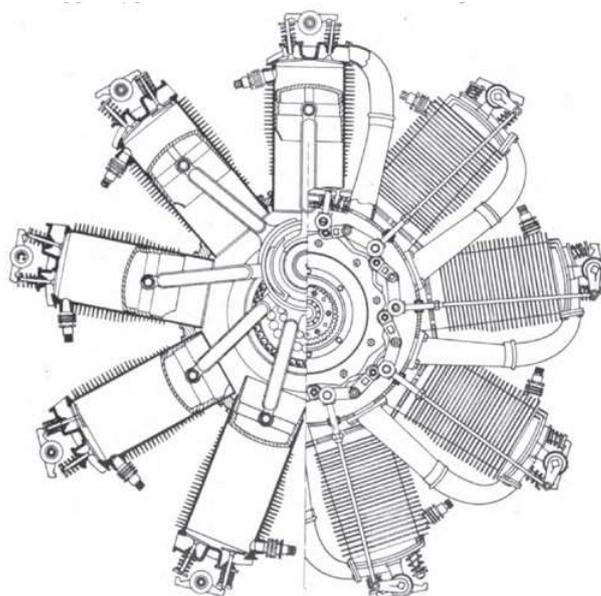
Ce propulseur était muni de cylindres en acier à haute résistance vissés dans le carter et de chemises en fonte emmanchées à chaud. La distribution comportait deux soupapes commandées par un culbuteur double et une seule tringlerie, l'alimentation en carburant par gravité (pas de carburateur) s'effectuait par l'intérieur du moteur, le mélange étant fourni aux soupapes d'admission par un conduit externe en cuivre.

Sa consommation en huile était importante, le 9C brûlait cinq litres d'huile de ricin (une huile non miscible) de même que sa consommation en carburant, 33 litres à l'heure.

Comme d'autres moteurs rotatifs, il fut souvent baptisé " rototo " par les mécaniciens. Une particularité des moteurs Le Rhône était que leur puissance ne variait qu'en fonction du nombre de cylindres - ici 9 cylindres disposés en étoile, ce qui l'amenait à une puissance de 80 ch à 1 200 tr/mn. En effet, l'alésage (105 mm) et la course (140 mm) étant des valeurs constantes, les principaux organes comme les pistons, segments, soupapes, basculeurs étaient interchangeables d'un modèle à l'autre. Sa cylindrée était de 10,90 litres et son taux de compression de 4,8.



Le moteur Le Rhône 9 C



Coupe transversale Le Rhône 9 C

Le type 9C a été construit sous licence en Grande-Bretagne par les sociétés Bristol et Allen, en Allemagne par Siemens et Mercedes-Benz, en Autriche par Steyrwerke et en Suède par Thulin. Il a équipé des Nieuport, Hanriot, Blériot-Spad, Morane, Sopwith, Farman, Caudron et Voisin.

## Caractéristiques du Caudron G.3

### Caractéristiques générales :

- Envergure : 13,40 m
- Longueur : 6,40 m
- Hauteur : 2,60 m
- Surface alaire : 27 m<sup>2</sup>

### Masses :

- A vide : 420 kg
- Maximale en charge : 710 kg

### Performances :

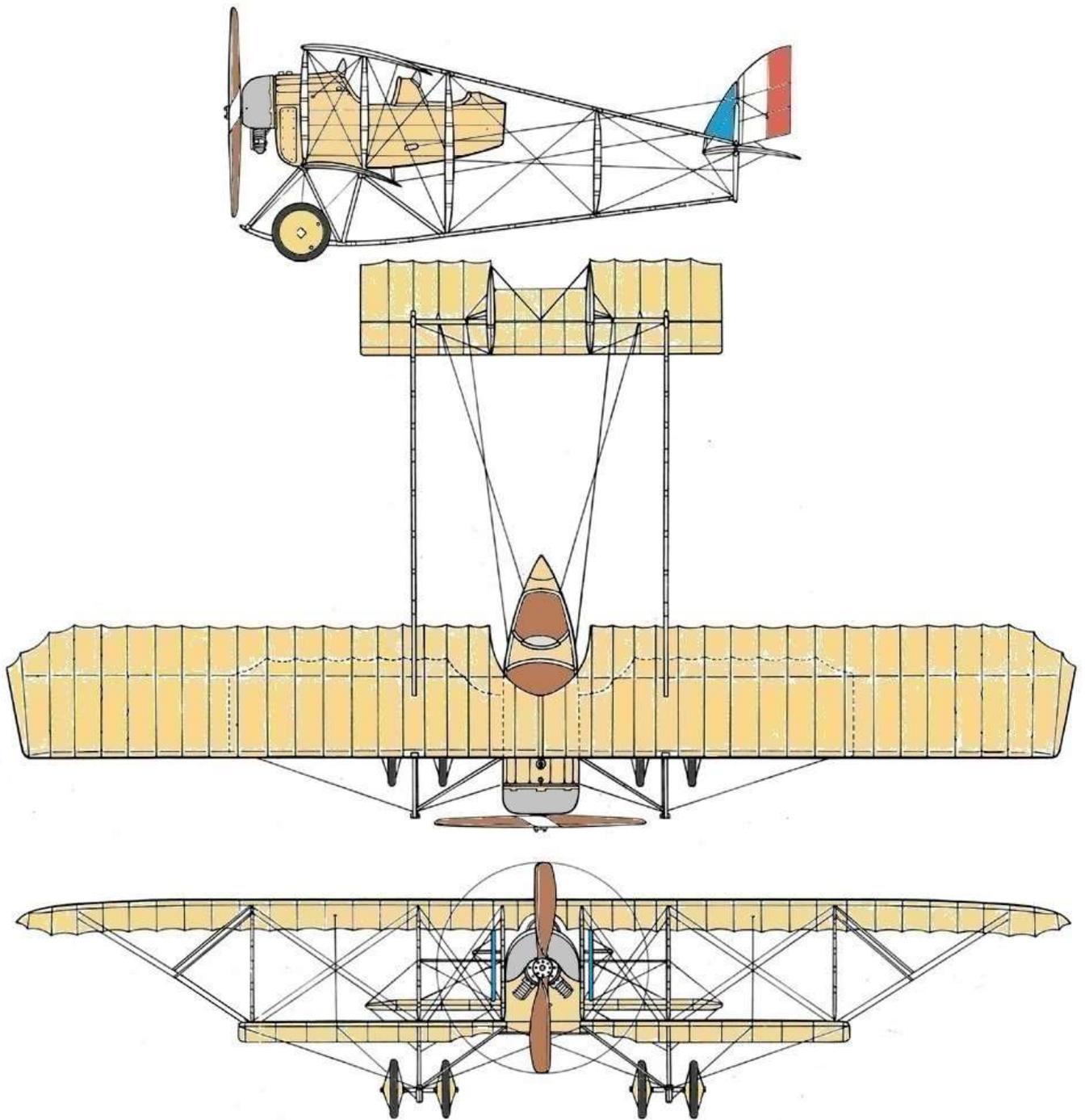
- Vitesse maximale : 108 km/h
- Plafond pratique : 4 200 m
- Montée à 2 000 m en 20 minutes
- Distance franchissable : 330 km
- Autonomie : 4 heures

Motorisation : Le Rhône 9 C de 80 ch

Diamètre : 930 mm

Longueur : 1010 mm

Masse : 116 kg



Caudron G.3 - Plan trois vues.

Très visible l'appareil porte la couleur d'origine beige crème de la toile.

**Remerciements** : grand merci à tous les maquettistes : Daniel Virgile, André Bojko, Yann Laugier, Bernard Garnier, Marc Loubet, Pascal Pieussergues, Pascal Brossier, Joël Bourgy, Marc Pujol et Alain Mermet

**Bibliographie** : Encyclopédies aéronautiques Mach 1 (1979) et L'Aviation - Éditions Atlas (1985). Les moteurs à explosion 1895 - 2005 - Musée aéronautique & Spatial du Groupe Safran (AAMS)

**Publication consultée** : Pégase - Revue de l'Association des Amis du Musée de l'Air

**Photographies** : sauf mention contraire toutes les photographies sont des membres de l'AAMS

## Le train d'atterrissage du Sepecat Jaguar

*" Le plus difficile en aviation, on le sait, ce n'est pas de décoller (ni de voler) mais bien d'atterrir. A preuve si l'on parle de la société Messier, on ne dit pas qu'elle fabrique des " trains de décollage " mais des " trains d'atterrissage. "*

Conçu au milieu des années soixante pour l'avion de combat franco-britannique Jaguar, le train d'atterrissage tricycle a été étudié pour des versions terrestres, produites en série, et pour une version marine restée à l'état de prototype. Dans le cadre de cette coopération, c'est la firme Messier qui a été retenue.



Pour ces avions à aile mince, le train d'atterrissage principal dit de fuselage se caractérise par une cinématique simple laissant à l'avion toutes ses possibilités pour l'emport de charges volumineuses sous le fuselage et par une construction en acier à très haute résistance.

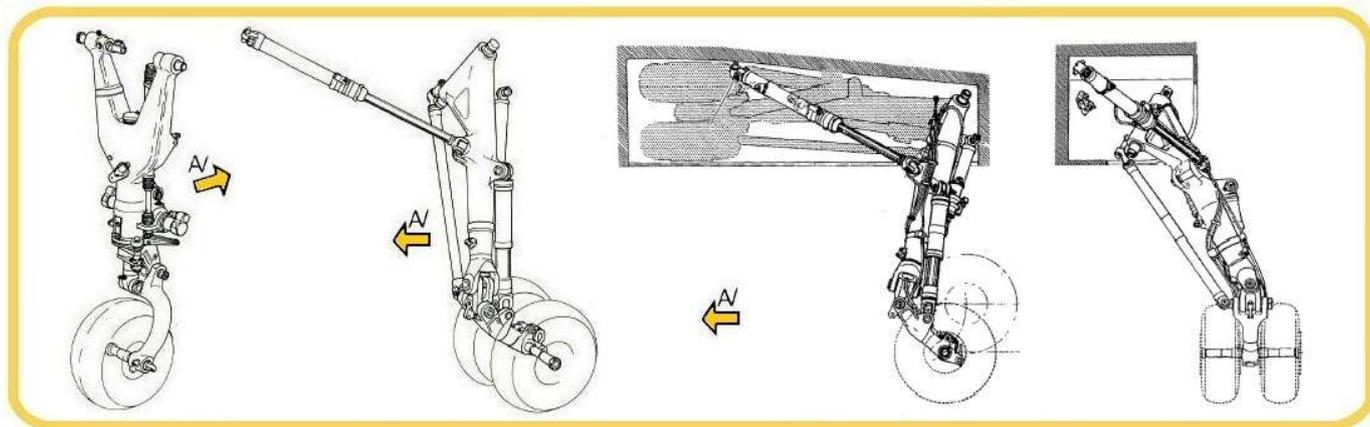
Si le train d'atterrissage de la version air se distingue par un train avant mono-roue et deux trains principaux équipés de diabolos, celui de la

version embarquée possède un train avant doté d'un diabolo et de deux trains principaux mono-roues. Il est à noter que la version terrestre est dotée de roues traînées et de pneus basse pression afin de décoller et atterrir sur des terrains semi préparés (herbe, latérite, etc.), tandis que la version marine est équipée de pneus très haute pression pour une importante surface de contact avec le sol.

### Version terrestre.

Le train d'atterrissage a été spécialement conçu pour opérer depuis des terrains courts et sommairement aménagés tels que : pistes herbeuses, en latérite ou avec des grilles PSP (ou Pierced Steel Planking). Ensemble imposant et complexe, réalisé en alliage léger, il tolère des vitesses de chute verticale de 3,60 m/seconde.

Le pilote dispose de deux modes de freinage : un freinage normal assuré par un Système Perfectionné Anti-Dérapant (SPAD) et un freinage secours basé sur un accumulateur gonflé à l'azote qui permet soit un freinage d'urgence, soit le blocage des roues. Les atterrisseurs ont beaucoup contribué à la réputation de solidité du Jaguar.



Le train d'atterrissage du Jaguar terrestre (© Messier)

Le train principal se relève vers l'avant et l'intérieur du fuselage, en effectuant le geste " du salut militaire ".

### Atterrisseur auxiliaire.

Du type " à levier ", l'atterrisseur avant comporte une roue unique montée à l'extrémité d'une 1/2 fourche qui attaque un amortisseur indépendant. Le relevage s'effectue par rotation vers l'arrière. Un vérin contrefiche assure les manœuvres et le contreventement en position basse. Le verrouillage se fait mécaniquement par griffe et le déverrouillage hydrauliquement.

Une servo- commande d'orientation, composée d'un vérin solidaire d'un ensemble pignon crémaillère et d'un distributeur hydraulique attaqué mécaniquement, assure le pivotement de la roue. Lorsque la commande d'orientation n'est pas en service, le vérin assume la fonction anti-shimmy et rappelle la roue dans l'axe.



Jaguar A104 codé 11-EK EC 1/11 " Roussillon " Opération Daguet 1991 (DR). Ses entrées d'air carrées, son empennage à dièdre négatif, son train d'atterrissage massif, ses aérofreins en pétales et perforés, placés derrière le train principal et son fond plat lui confèrent une silhouette facilement reconnaissable.

**Atterrisseur principal.**

Également du type " à levier ", l'atterrisseur principal, comporte deux roues montées en diabolos. Le balancier, qui attaque l'amortisseur indépendant, est articulé sur le caisson par l'intermédiaire d'un cardan. L'ensemble cardan balancier est guidé par une barre directrice liée à l'avion, ce qui crée au cours des manœuvres, un mouvement relatif entre caisson et balancier permettant aux roues de se loger horizontalement dans le fuselage.

Le contreventement en position basse est assuré par une barre télescopique munie d'un verrouillage à griffe. Un vérin de manœuvre commande relevage et descente.

L'originalité de cette formule d'atterrisseur a permis de satisfaire les exigences suivantes :

- logement occupant un volume réduit dans le fuselage,
- voie donnant une bonne stabilité latérale en roulage au sol,
- possibilité d'emport de charges volumineuses sous le fuselage.

Les principaux éléments de la structure sont en alliage léger à hautes caractéristiques.

**Caractéristiques**

Angle d'orientation de la roue avant :  $\pm 55^\circ$

Voie (distance entre les roues des atterrisseurs principaux gauche et droit, train sorti) : 2,40 m

Course amortisseur avant : 330 mm

Course amortisseurs principaux : 300 mm

Masse totale des trois atterrisseurs avec roues, pneus et freins par rapport à la masse maximale au décollage (structure seule sans habillage) : 2,08 %

Empattement : 5,73 m

Pneumatiques :

- auxiliaire 550 x 250-6

- principaux : 615 x 225-10



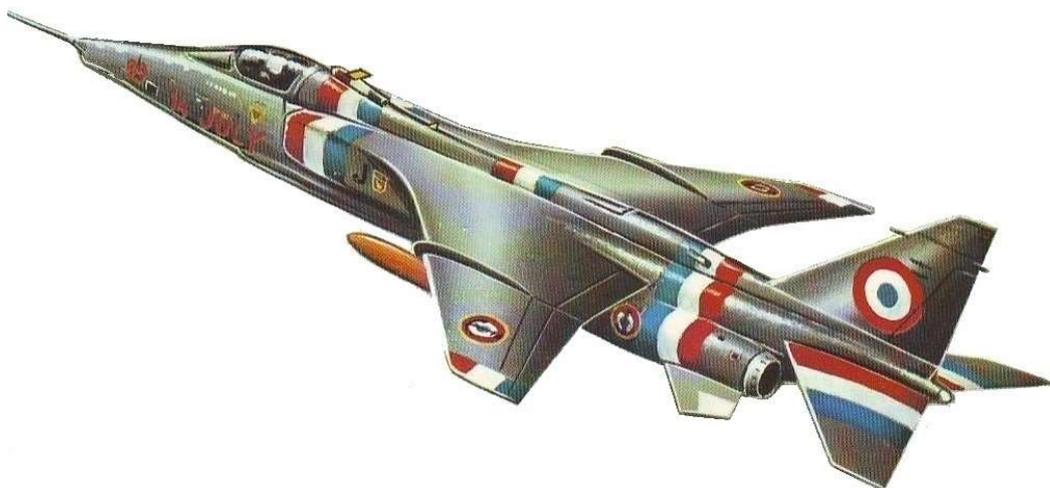
Atterrisseur auxiliaire (DR). De type à roue tirée, il est doté d'un système d'orientation facilitant les manœuvres au sol.



Atterrisseur principal (DR). Les roues pivotent au relevage, ce qui permet, train rentré, de les loger à plat dans le fuselage.

## Version marine.

Équipement majeur d'un avion embarqué, l'atterrisseur tricycle se distingue par une construction en acier à très haute résistance ce qui a permis d'obtenir une masse légère capable d'absorber les hautes énergies dues aux appontages sur porte-avions. Il était capable d'encaisser sur un taux de chute de 5,5 m/s.

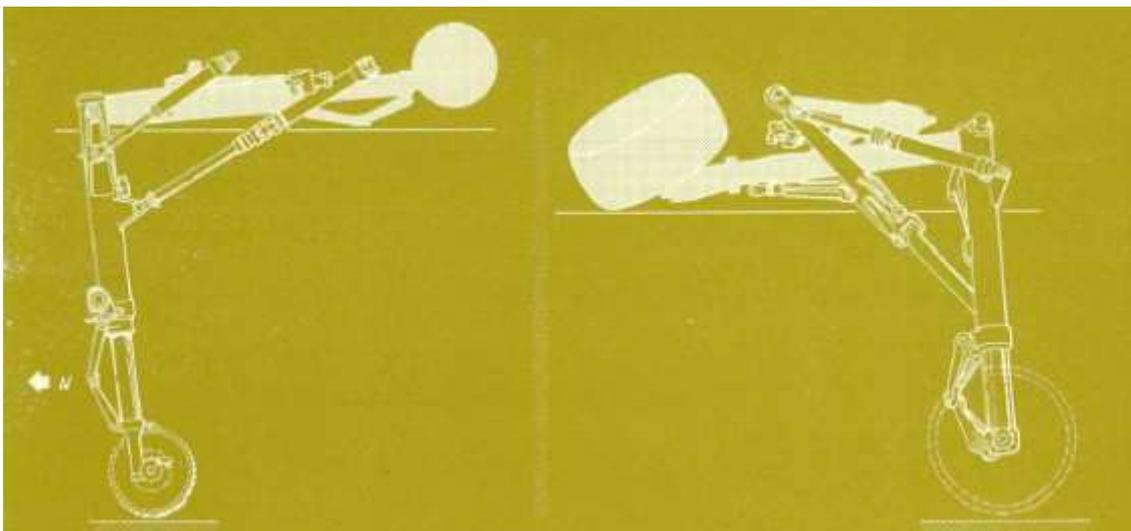


Jaguar M 05 (DR). En juillet 1971, lors des essais simulés de catapultages et d'appontages à Bedford, en Grande Bretagne, le prototype est peint avec des bandes tricolores (bleu, blanc et rouge) autour du fuselage (à l'avant, au centre et à l'arrière), du plan horizontal de profondeur et en extrémité d'ailes, une cocarde tricolore sur la dérive et la date " 14 July 1789 " rappelée sur le nez.

### Atterrisseur auxiliaire

La jambe est du type direct, à grande course d'amortissement, de façon à réduire les efforts à l'appontage. Elle est équipée de deux roues en diabolo. Le contreventement est assuré par une barre télescopique à verrouillage mécanique automatique et à déverrouillage hydraulique. Un vérin indépendant commande les manœuvres de l'atterrisseur. Un vérin d'orientation, intégré à la jambe, est alimenté par une servo-commande hydromécanique montée dans l'avion.

Cet ensemble permet une rotation des roues sur un angle de  $\pm 60^\circ$  et assure simultanément les fonctions de rappel dans l'axe hydraulique et d'anti-shimmy. L'amortisseur comporte une chambre supplémentaire qui, alimentée pendant le catapultage, détend complètement la jambe et donne un cabré convenable à l'avion.



Cinématique du train d'atterrissage du Jaguar marine. Le train avant allongé assure une assiette de l'avion de  $7^\circ$  environ.

La longue course des amortisseurs du train principal permet à celui-ci d'encaisser le choc et l'absence d'arrondi.

(© Messier)

### Atterrisseur principal

La possibilité d'utilisation de hautes pressions de gonflage pour les pneumatiques, a autorisé le montage d'un seul pneumatique sur une roue de 13 pouces. Celle-ci reçoit un frein capable d'absorber la même énergie de freinage que les deux freins des roues de 10 pouces de la version terrestre. Une cinématique très simple à

un seul axe d'articulation permet de conserver sous le fuselage les mêmes possibilités d'emport de charges extérieures que pour les avions terrestres. Ce résultat a été obtenu en logeant la roue légèrement en biais dans le fuselage. La jambe est également du type direct, à grande course d'amortissement. Le caisson et la tige coulissante, sont en acier à très haute résistance (35NCD16 traité à 180 hbar).

Le contreventement est assuré par contrefiche briseuse, dont les mouvements en rentrée ou sortie de train sont guidés par une barre directrice. Le relevage ou la descente se font sous l'action d'un vérin placé entre le caisson de la jambe et le bras supérieur de la contrefiche. Ainsi les attaches sur l'avion ont été limitées au nombre de deux et ont été placées dans des zones fortes. Cette solution a permis à l'avionneur de réduire sensiblement les renforcements dus au montage des atterrisseurs pour la version embarquée du Jaguar.

**Caractéristiques**

Voie (distance entre les roues des atterrisseurs principaux gauche et droit, train sorti) : 2,40 m.

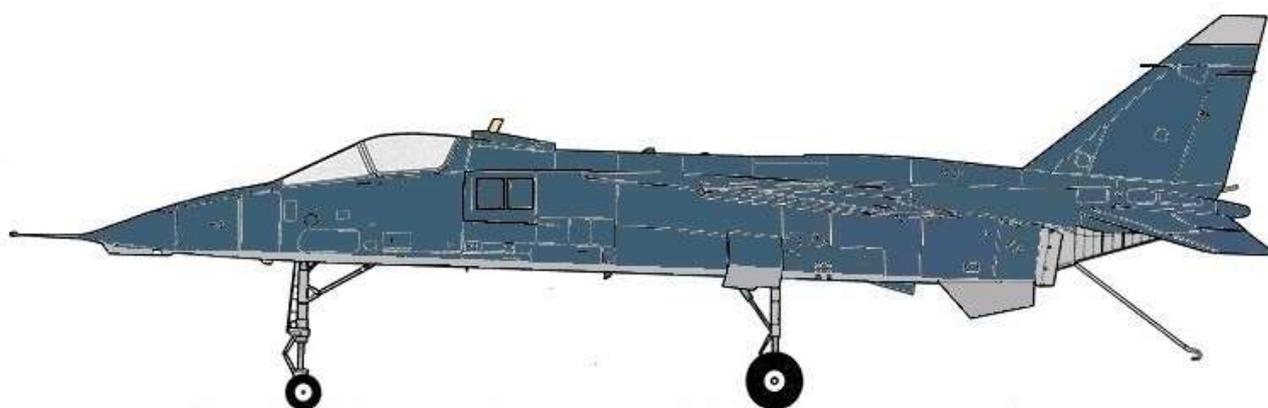
Angle d'orientation de la roue avant : ± 60°.

Masse totale des atterrisseurs, avec roues et freins : 5,3 % de la masse de catapultage normale.

Pneumatiques :

auxiliaire : 2 pneus 18 X 5,5 gonflés à 14 bar ;

principal : 1 pneu 725 X 300-13 gonflé à 20 bar.



Jaguar M 05 (juin 1971). (© Auteur)

Le train d'atterrissage est totalement différent de celui de la version terrestre : les fourches oscillantes adaptées à des surfaces irrégulières ont été remplacées par des suspensions télescopiques simples, à bras rigides et pneus haute pression, bien adaptées tous deux, au pont d'envol d'un porte-avions ou aux pistes en ciment.



Atterrisseur auxiliaire



Atterrisseur principal.

La taille des pneus imposera une monoroue sur le train principal pour raison de place dans le logement.



Atterrisseur principal droit

Sources : Documentation Messier

Remerciements : Jean Philippe Joyeux

## *Quarante-cinq minutes dans le ciel sur le Stearman PT-17, le biplan d'entraînement américain de la fin des années 1930...*

Depuis quelques années, suite à mes fréquents passages sur le champ d'aviation de Cerny La Ferté-Alais, je souhaitais faire un baptême de l'air ou plutôt un vol à sensation sur avion biplan. Durant ma carrière professionnelle j'avais eu la chance de voler, à plusieurs reprises, sur les biréacteurs Fouga Magister et Morane Paris, le monomoteur à hélices Max Holste " Broussard " ainsi que sur le monoréacteur Dassault Mirage 2000 B, mais jamais sur un avion biplan à moteur à pistons avec un habitacle à découvert. L'occasion s'est finalement présentée, en fin d'été 2020, à l'Aero Vintage Academy (AVA) " la première école de pilotage à l'ancienne ouverte à tous " créée par Baptiste Salis, pour un vol de découverte sur Boeing Stearman PT-17.

Biplan emblématique des années 1930-1940, le type servait à former des milliers de pilotes américains avant qu'ils ne passent sur avion d'entraînement avancé (North American T-6) pour atteindre ensuite le cockpit des chasseurs de l'époque, du Curtiss P-40 " Tomahawk " au Republic P-47 " Thunderbolt " en passant par le North American P-51 " Mustang ". Le PT-17 n'était qu'un avion de début sur lequel les élèves-pilotes militaires - les cadets - apprenaient les rudiments du pilotage, du vol en formation jusqu'aux figures élémentaires de la voltige.



Boeing-Stearman PT-17 surnommé " La Harley du ciel " avec moteur en étoile sept cylindres et hélice bipale (DR)

Basée sur l'aérodrome de la Ferté Alais, là où a lieu tous les ans, lors du week-end de la Pentecôte, le fameux meeting " le temps des hélices ", l'AVA fait passer des baptêmes sur PT-17, Travel Air 4000 (biplan avec deux places passager), North American T-6 et T-28 (Trojan). Mon choix s'est porté sur le PT-17 parce que je rêvais de voler dans un biplan avec la tête hors du cockpit. Ce Stearman, arborant les couleurs de l'US Army Air Corps (USAAC) qui fut construit en 1945 effectua toute sa carrière au sein de l'US Air Force en tant que PT-18 (motorisation différente). En 1994, il fut acquis par un propriétaire américain qui changea sa motorisation et en fit un PT-17. En 2012, Aero Vintage Academy l'acquies dans le but de proposer à tout public la formation de pilote sur avion rétro.

Biplan à cockpit ouvert, gros et lourd, propulsé par un moteur en étoile Continental R-670 à sept cylindres, non capoté, d'une puissance de 275 ch, il possède un solide haubanage en N reliant les plans supérieur et inférieur. Chacune des deux roues du train d'atterrissage est soutenue par une jambe massive destinée à encaisser les rebonds brutaux.

Dans l'US Navy, du fait de sa couleur jaune canari, il reçut le surnom de " Péril jaune ". Avion d'entraînement primaire, construit en grand nombre, il reçut la désignation de PT-17 (acronyme de Primary Trainer) dans l'USAAC et de N2S dans l'US Navy.



Bref, c'est le vendredi 18 septembre 2020 que je me suis retrouvé sur le terrain mythique.

Arrivé dans les locaux de l'AVA, rapides présentations avec Alain, un ancien pilote de chasse de l'Armée de l'air, très sympa, qui détaille le programme du vol, d'une durée d'environ 40 minutes : survol bucolique du Gâtinais français, entre les rivières de la Juine, de l'Essonne et de l'Ecole, initiation au pilotage (environ 5 minutes) et " douce voltige cheveux au vent ", mais aussi sur la météo avec un léger voile nuageux, un vent secteur est de 19 km/h et une température au sol de 29°.

L'installation à bord est facile, en montant sur l'aile basse qui n'est pas très élevée au-dessus du sol, puis en enjambant le rebord de l'un des habitacles. Je monte en place avant et m'installe sur un siège baquet droit. Le pilote m'aide à me brêler et me donne les indications relatives à l'utilisation de la radio et du parachute sur lequel on est assis... Mes expériences aéronautiques précédentes, quand j'étais militaire, font que je ne suis pas dépaysé dans ce cockpit. Dès qu'on entend la consigne de sauter on déboucle le harnais nous reliant au siège, on met la main sur la poignée d'ouverture (mais on ne tire pas dessus ...), on pousse sur les jambes et dès qu'on est en l'air - c'est-à-dire une fois éjecté - et que l'avion n'est plus trop près on tire sur la poignée. Une fois le casque branché, c'est le moment de l'amphi-cabine avec un tableau de bord simple, des interrupteurs bien identifiés, des commandes de vol simples et rustiques.



Peu avant le départ (© Auteur)



Boeing-Stearman PT-17 N43SV codé 796 (© Auteur)

Puis arrive le démarrage du moteur, alimenté via la gravité par l'unique réservoir implanté au centre de la voilure supérieure. La mise en route est simple : ça part tout seul avec un petit panache de fumée bleue. Le bruit émis par le moteur fait penser à celui d'un vieux tracteur. Avec une assiette au sol bien marquée, le roulage avec de larges S s'impose pour voir où l'on va. Point fixe pour amener tous les cylindres à température et alignement avec comme vision uniquement les abords latéraux tant que l'appareil ne sera pas mis en ligne de vol, sur son train principal.



Après avoir remonté, sur près d'un kilomètre, la bande gazonnée qui mène au seuil de piste 10 et s'être assuré qu'il n'y a personne en finale, l'avion pénètre sur la piste et s'aligne sur l'axe. Alain effectue la checklist avant décollage, puis met les gaz progressivement, de manière à bien maîtriser l'accélération du biplan. Quand la vitesse est suffisante pour que la gouverne de profondeur soit soufflée, il pousse le manche en avant de façon à soulager la roulette de queue, le biplan se trouve alors en ligne de vol, puis atteignant les 65 mph (105 km/h), Alain décolle l'avion. En 300 mètres, nous sommes en l'air et le festival commence.

Selon le programme convenu auparavant, il effectue quelques évolutions, en enchaînant quelques virages tout en survolant la campagne puis il se place dans l'ouest du terrain pour engager deux séquences de voltige au-dessus de l'aérodrome, à partir d'une altitude de 350 mètres.

Lorsque j'étais dans l'Armée de l'air j'ai fait plusieurs séances de voltige sur avions à réaction : Fouga Magister et surtout Mirage 2000 B, j'en étais ressorti sans soucis, bien au contraire. Là ça va être très différent. Les figures sont coulées, on ne prend que très peu de G (en fait essentiellement quand on repasse en vol horizontal en sortie de looping).



Boeing-Stearman PT-17 - Numéro de série 75-5541 - Codé 796. Pendant la seconde guerre mondiale, entre 1600 et 2000 cadets français (selon les sources) furent formés sur la machine à Tuscaloosa, en Alabama.

Trois figures classiques de la voltige aérienne sont enchaînées. Tout d'abord une boucle - l'avion évolue dans le plan vertical -, un renversement qui consiste à faire monter l'avion à la verticale jusqu'à avoir une vitesse quasiment nulle, le faire virer sur l'aile en bottant le palonnier, puis redescendre à la verticale et enfin un tonneau barriqué : l'avion tourne sur lui-même autour de son axe longitudinal, comme s'il dessinait un pas de vis.

Ces quelques évolutions s'expliquent car l'imposant biplan n'est pas surmotorisé et le moteur en étoile n'est ni alimenté ni lubrifié en vol négatif. Les boucles passent en prenant 145 mph (233 km/h) au départ après un léger piqué. Quant au tonneau barriqué qui dure environ une demi-douzaine de secondes, la vitesse d'entrée est de 120 mph (198 km/h), avec un avion bien cabré au départ.

A l'issue du deuxième enchaînement de figures, l'appareil étant en vitesse de croisière (170 km/h), le pilote me passe le manche. Sans utiliser les palonniers, j'assure un court vol de croisière en tenant bien la ligne droite et l'altitude en ayant comme référence la ligne d'horizon car la planche de bord est dépourvue de variomètre. Ça me rappelle le pilotage du Max Holste MH-1521 " Broussard " avec une vitesse de vol assez réduite et l'inertie dans la réponse de l'avion aux commandes. Ainsi que le disent certains pilotes, " la dureté des commandes fait qu'il faut toujours tenir le manche avec muscle et détermination ".

Après un quart d'heure environ, on entame un long survol touristique du Gâtinais français, à 300 mètres d'altitude, au-dessus notamment d'une dizaine de châteaux, allant du Moyen-Age au XIX<sup>ème</sup> siècle, des vastes fermes beauceronnes, des carrières de sable à ciel ouvert de Maisse, des villages avec leurs maisons typiques en meulière ou en grès et leurs églises au clocher-tour surmonté d'un toit à deux pans (dit à " bâtière "), sans oublier d'anciens moulins à eau comme celui de Dannemois, la célèbre demeure de Claude François.



Carte du nord Gâtinais français

Sur ce parcours trois châteaux méritent le détour : Chamarande, Courances et Farcheville. Parfait exemple d'une architecture de style Louis XIII qui privilégie la couleur des matériaux - brique et pierre - à l'ornementation, Chamarande séduit par son parc et ses grilles.

Classé monument historique, Courances construit à la même époque est entièrement meublé. Avec ses façades en briques, il présente une architecture typique d'Ile-de-France. Il est identifiable grâce à son

fameux escalier en forme de fer à cheval, copié sur le château de Fontainebleau et ses 17 pièces d'eau et son jardin anglo-japonais.

Perdue au milieu des champs, la forteresse féodale de Farcheville érigée au XIII<sup>ème</sup> siècle, à un aspect très moyenâgeux. Lorsqu'on aperçoit cette demeure féodale, on a l'impression de retourner en arrière. Avec

**Stearman**

son enceinte rectangulaire armée de tours habillées de machicoulis et ses grands arcs de contrefort, sa grange aux dîmes, son colombier et sa petite chapelle, elle est l'image

parfaite du château fort de notre enfance où l'on voyait se dérouler les histoires des chevaliers.

Au fil de la balade, où alternent et s'entremêlent vallées, forêts, bourgs et cultures, seuls dépareillent les quatre parcs de stockage d'hydrocarbures (essence, fioul, gasoil) implantés sur les communes d'Orveau, de Guigneville sur Essonne, d'Huison-Longueville et de Cerny. Formants l'une des composantes du pipeline " Donges - Melun - Metz ", construits dans les années 1950 afin de ravitailler les armées de l'OTAN, les 40 cuves en béton (chacune d'un diamètre d'environ 25 m) représentent une capacité d'environ 300 000 m<sup>3</sup>. A l'époque ils étaient connus sous le nom de Melun Tank Farms A, B, C et D. Ils sont aujourd'hui exploités par une société privée, la Société Française Donges-Metz (SFDM).



Château de Chamarande



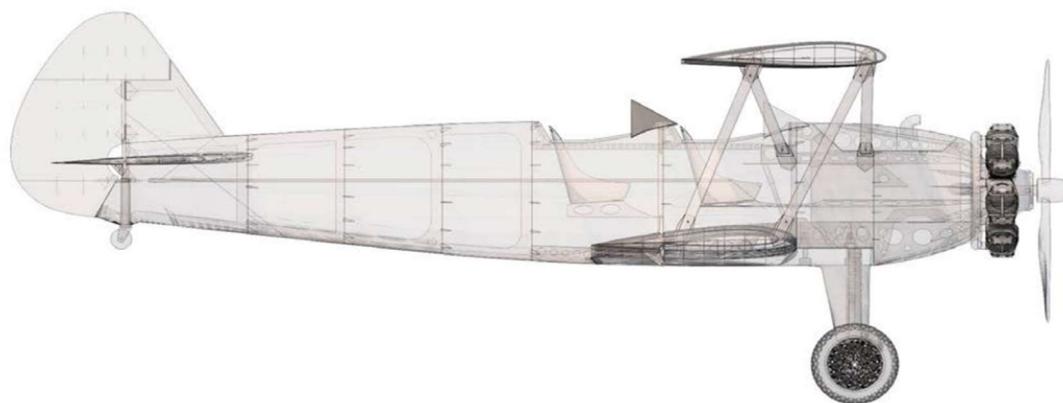
Château de Courances



Château de Farcheville

Entre la riante vallée de la Juine et la minuscule vallée de l'Ecole, célèbre pour ses cressonnières, le Gâtinais français offre une grande variété de paysages jalonnés par nombre de monuments : tout est réuni pour traverser les siècles.

Plus de 40 minutes s'étant écoulés, il est temps de reprendre contact avec le sol. Gaz réduits à fond, la finale s'effectue à 80 / 90 mph (130 / 145 km/h) en anticipant l'arrondi car l'engin est bien haut sur pattes. L'atterrissage est délicat, à cause du manque de visibilité vers l'avant. Malgré tout il pose l'appareil délicatement sur l'herbe sans aucun rebond : un parfait kiss-landing.



Boeing-Stearman PT-17 - Vue en coupe. C'est pour encaisser les approximations des élèves-pilotes qu'il est équipé d'un robuste train d'atterrissage à amortisseurs hydrauliques et ressorts carénés. Comme sur bien d'autres avions d'entraînement, le poste de l'instructeur est à l'arrière.

Seul bémol durant ces 45 minutes de vol, les communications audios : je ne parvenais pas à entendre le pilote, le bruit du moteur couvrant sa voix ; quant à la radio de bord elle était totalement inaudible. Heureusement, grâce à un rétroviseur implanté sur le plan supérieur de la voilure on pouvait communiquer par gestes.

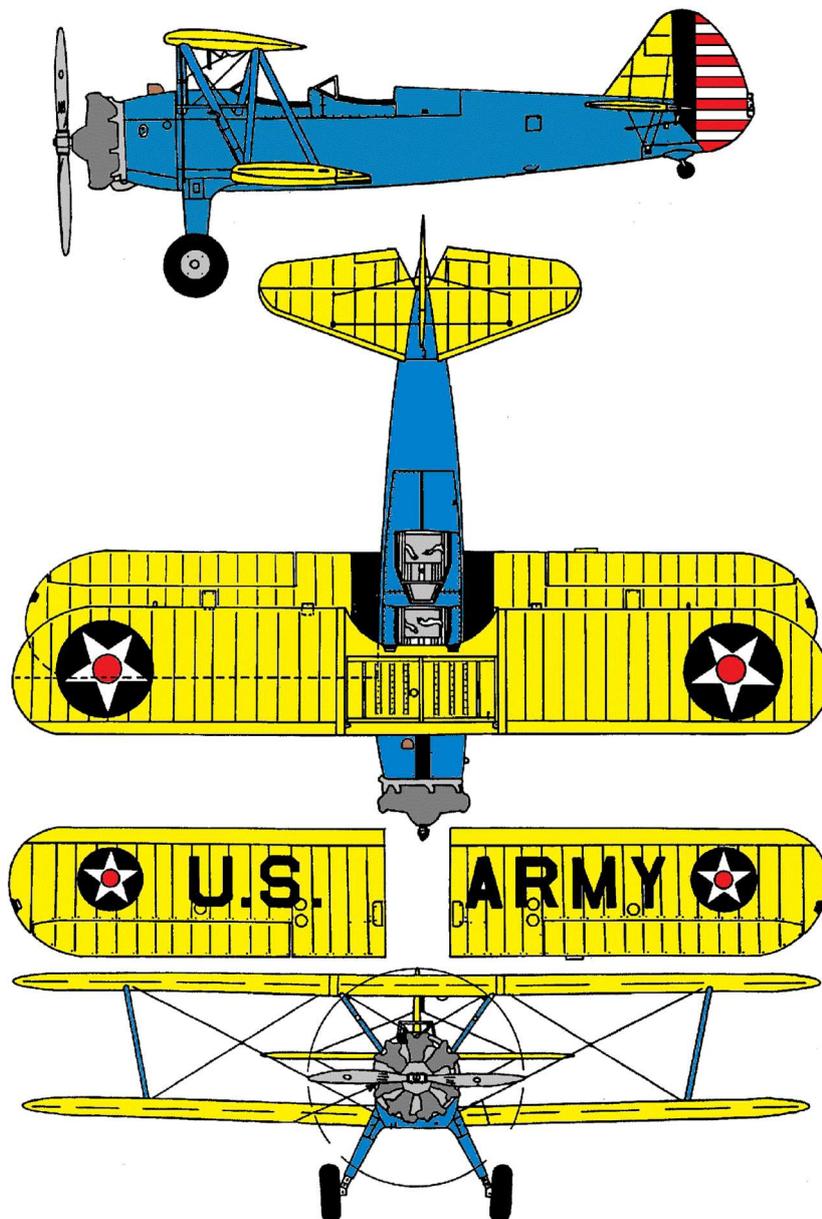
## Le Boeing Stearman Model 75

Le Boeing Stearman model 75 fut un avion très répandu aux Etats-Unis puisque rien qu'en 1940, 3159 exemplaires, avec variantes A et B, furent produits !

Après la Seconde guerre mondiale, les surplus de PT-17 poursuivent une carrière civile dans l'épandage agricole et les meetings aériens. Il est même apparu plusieurs fois au cinéma, notamment dans la scène de " La mort aux trousses " d'Alfred Hitchcock, où le PT-17 donne la chasse au personnage principal incarné par Gary Grant.

Envergure : 9,80 m  
Longueur : 7,63 m  
Hauteur : 2,79 m  
Surface alaire : 27,6 m<sup>2</sup>  
Equipage : 2  
Masse à vide : 878 kg  
Masse max : 1 232 kg  
Vitesse max : 220 km/h

Moteur :  
Lycoming R680 à 7 cylindres en étoile refroidis par air  
Cylindrée de 11,5 litres  
Taux de compression de 5,5  
Puissance maximale : 225 chevaux à 2 100 tr/mn  
Diamètre de 1,10 m  
Masse : 223 kg



Stearman PT-17 - Plan trois vues. L'avion porte toutes les marques d'un appareil d'entraînement de l'US Army Air Corps des années 1930 - 1940. Il arbore une livrée bleue sur le fuselage, les ailes et les empennages étant peints en jaune orangé tandis que le gouvernail de direction reçoit des bandes rouges, symbole du drapeau américain.

## Notes de lecture

" Magister dixit ". L'Histoire du Fouga et de ses dérivés par Jean-Louis Gaynecoetche & Claude Piet - Editions LeLa Presse



Si vous posez la question : citez un avion de la Patrouille de France, la réponse sera...le Fouga ! Construit à plus de 900 exemplaires (plus une trentaine pour son cousin le Zéphyr), cet oiseau emblématique a formé des milliers de pilotes militaires de par le monde et sur plusieurs générations. Il a aussi fait parler la poudre dans différents conflits locaux sur presque tous les continents. De nos jours, de nombreux exemplaires volent encore aux mains de collectionneurs, en particulier en France et aux États-Unis. Mais c'est aussi, au-delà d'être une réussite technologique industrielle dans une période d'après-guerre difficile, une réussite humaine.

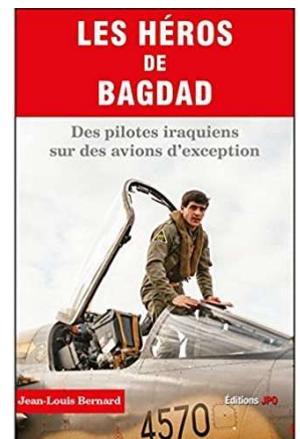
À tous les échelons, les acteurs de cette grande aventure se sont surpassés pour surmonter les difficultés et les échecs, mais aussi les drames.

Les héros de Bagdad - tome 1 par Jean-Louis Bernard - Editions JPO

Fin 1983... L'Iraq est en guerre contre l'Iran depuis trois ans et le conflit a pris des allures de guerre de tranchées. Le régime iraquien comprend qu'il doit réorienter sa stratégie s'il veut faire la différence et décide alors de frapper l'économie iranienne.

En octobre 1984, l'armée de l'air reçoit ses premiers EQ5 : la dernière version du Mirage F1 iraquien dotée de toutes les capacités nécessaires à la mise en œuvre de cette nouvelle stratégie. C'est ainsi que l'escadron " 81 " voit le jour sur la base aérienne de Qayarah au sud de Mossoul.

Ce livre est le récit des missions de guerre et des événements qui ont marqué l'histoire extraordinaire de la formation des pilotes de Mirage et des mécaniciens.



Les héros de Bagdad - tome 2 Les débuts du Mirage F1, et l'aventure du Super-Etendard par Jean-Louis Bernard - Editions JPO



Durant les premiers mois de la guerre Iran-Iraq, onze jeunes pilotes iraqiens qui ont fait leur école de pilotage en France, débutent leur carrière opérationnelle à l'escadron 79 avec le tout nouveau Mirage F1. En guise d'entrée en matière, ils participent aux premiers engagements du Mirage F1 EQ, utilisé alors pour ses capacités d'intercepteur. Rapidement, ils vont assurer une transition progressive vers les armements air-sol et les emports spécialisés. Trois de ces jeunes officiers vont vivre ensuite une aventure hors du commun avec le Super Etendard.

Le lecteur va suivre ces pilotes made in France, depuis la Caserne Joinville de Rochefort, jusqu'au palais de Saddam... Pour certains, l'aventure se terminera dans les prisons iraniennes ou dans les oubliettes de l'histoire.

Encouragé par le succès de son premier ouvrage, Jean-Louis Bernard a réactivé son réseau d'amis iraqiens et d'assistants techniques français, pour nous faire découvrir cette période, passionnante.

L'auteur :

Durant son premier séjour en Iraq, de 1984 à 1988, Jean-Louis Bernard, ingénieur chez Dassault Aviation, a travaillé comme assistant technique au sein du célèbre escadron " 81 " équipé de Mirage F1. Au fil des événements heureux et des drames, les pilotes et mécaniciens qui formaient le noyau dur de l'escadron sont devenus des amis. Trente ans plus tard, grâce aux témoignages de certains, il a pu reconstituer le journal de bord du " 81 ", depuis l'arrivée des Mirage F1 EQ5 jusqu'à la fin de la guerre.