



Le musée de la Snecma, ancienne installation de Villaroche, 1987. (Cliché G. Hartmann).

# NAISSANCE D'UN GEANT

par Gérard Hartmann



## La bonne surprise du 22 août 1944

Deux jours après que Pétain et Laval aient été arrêtés par la Gestapo, les membres du conseil d'administration de la Société des Moteurs Gnome & Rhône (SMGR) se réunissent sous la présidence de Louis Verdier directeur des usines pour faire le point sur l'exercice 1943. On ne parle bien entendu autour de la table que du débarquement des alliés, des événements de la fin de la guerre sur le territoire français et de l'imminente libération de Paris.



L'usine Gnome & Rhône de Gennevilliers, détruite aux trois quarts le 27 mai 1944 par les bombardements alliés, ici le parc à huiles. (Collection Jean Lhéralut).

Les usines de la SMGR ont été durement frappées depuis un an, Arnage le 4 juillet 1943 (on ne compte pas de victimes dans l'usine, mais de nombreux morts dans la population civile). Les usines parisiennes sont bombardées une première fois du 20 au 27 février 1944, sans trop de dégâts, plus sévèrement dans la nuit du 9 au 10 mai. L'usine de Gennevilliers est détruite aux trois quarts le 27 mai. Les forces américaines ont pilonné les usines Renault de Boulogne-Billancourt, en mai 1944, les détruisant entièrement.

En ce jour du 22 août 1944, la bonne nouvelle vient des résultats financiers de la SMGR sur l'exercice 1943. Contrairement à toutes les craintes des administrateurs et actionnaires, les résultats financiers sont excellents. L'acquisition pour 213 millions de francs de machines-outils et de matériel roulant fut une excellente décision qui porte les immobilisations à 259 millions de francs (+ 126 MF), la valeur des marchandises en stock s'élève à 1 255 millions de francs (+ 255

MF), la valeur des titres en portefeuille à 652 millions de francs (+ 385 MF), le portefeuille des commandes est évalué à 828 millions de francs (+ 67 MF), 769 millions de francs sont en banque avec des réserves importantes. Même si les frais généraux sont en augmentation de 75 %, la vente des moteurs d'avion, des motocyclettes et des produits des forges et fonderies a dégagé un chiffre d'affaires de près de trois milliards de francs en augmentation de plus d'un milliard avec un bénéfice de 19 millions de francs, double de celui de 1942 et quadruple de celui de 1941.



Usines de la SNCAC bombardées en mars 1943. (Archives municipales de Boulogne-Billancourt).

Lors d'un second conseil d'administration, présidé le 6 septembre 1944, Louis Verdier salue le courage des troupes françaises et américaines qui ont permis la libération de Paris, indique que sa société a mis à la disposition des forces de libération tous les véhicules disponibles, motos, autos, camions, bicyclettes, et que le gouvernement provisoire aux mains des américains lui a demandé la fabrication de moteurs américains. Le président indique encore que le ministre d'Etat à la production industrielle du gouvernement précédent, par un arrêté en date du 23 octobre 1943, a mis fin à la tutelle de l'Etat sur Gnome & Rhône décrété le 2 novembre 1940.

Verdier n'ignore pas que simultanément le général de Gaulle tente de former un gouvernement d'union nationale et s'oppose à une administration américaine en France.

Le conseil d'administration du 6 septembre 1944 entérine encore plusieurs décisions, la nomination d'un nouvel administrateur, qui doit avoir lieu avant la fin du mois de septembre, la constitution d'un comité technique, composé d'administrateurs, de directeurs, d'ingénieurs et de chefs de service, et l'absorption de la SGMA (ex-usine Lorraine d'Argenteuil) par rachat de ses titres, comblement de sa dette et fusion de ses actifs dans ceux de la SMGR.



L'école des mécaniciens de de Gennevilliers en mai 1944. (Collection Jean Lhéroult).

Les choses prennent rapidement une tournure très politique. L'ex PDG Paul-Louis Weiller étant « en fuite à l'étranger » (sic), l'Etat nomme un administrateur provisoire le 25 septembre, Jean Lepicard. En septembre, tandis que les groupes de bombardement américains entrent en possession des aérodromes de la région parisienne, l'usine de la SGMA d'Argenteuil est intégrée au groupe Gnome & Rhône ; on y prépare la révision des moteurs 14 N français et celle des Pratt & Whitney R-1830 américains, et on procède à la révision de moteurs Diesel<sup>1</sup> et celle des motos de l'armée américaine. En octobre, les essais et travaux sur les moteurs 14-cyl reprennent à Kellermann.

Le 16 janvier 1945, après le décès ignoble de Louis Renault dans sa prison, le gouvernement provisoire du général de Gaulle nationalise les usines Renault et entame leur remise en état. Le 1<sup>er</sup> février, l'usine du boulevard Kellermann commence la révision de moteurs Continental de chars Sherman américains<sup>2</sup>, à côté du montage des moteurs

BMW 132 Z destinés au « Toucan »<sup>3</sup>, et des 14-cyl Gnome & Rhône de type 14 M et 14 R. A l'usine du boulevard Kellermann, la fabrication des bicyclettes, des side-cars et des motocyclettes Gnome & Rhône a repris dès septembre 1944.



Début 1945, la SMGR emploie plus de 12 000 personnes sur six usines à Paris (boulevard Kellermann), Gennevilliers (forges et fonderies), Argenteuil (ex SGMA), Billancourt (Ateliers Aéronautiques de Billancourt), Issy-les-Moulineaux (ex Voisin), Suresnes (G.E.H.L. dont le patron est déjà rattaché à la SMGR) et Arnage, près du Mans. Le bureau d'études, délocalisé pendant l'exode à Toulouse, puis Limoges<sup>4</sup>, réintègre l'usine de Kellermann le 15 août 1945 tandis que le groupe du GEHL (moteurs à huile lourde) exilé à Lyon chez SIGMA sous l'occupation est installé à Suresnes et intégré au groupe début septembre.



Les ateliers de la SNCAC après les bombardements de 1943. (Archives municipales de Boulogne-Billancourt).

1. Le contrat porte sur la révision de moteurs GMC et de motos. Entre août 1944 et août 1945, Argenteuil et Gennevilliers ont réparé 600 moteurs Diesel GMC et 1 000 motos de l'armée américaine.

2. Le contrat porte sur 5 300 moteurs et occupe la moitié du personnel de l'usine. Entre août 1944 et août 1945, Kellermann a réparé 5 378 moteurs de char Sherman.

3. Le contrat prévoit la livraison de 570 moteurs neufs BMW 132 dans l'année. Entre le 1<sup>er</sup> janvier 1945 et le 1<sup>er</sup> septembre 1945, Kellermann a fabriqué 650 moteurs neufs BMW 132 pour les Junkers 52 fabriqués en France (Amiot). A cette dernière date, une commande de 800 autres moteurs neufs a été émise.

4. L'usine de Limoges reçoit à la libération une commande du Ministère de la Guerre de fabrication de mitraillettes et Gennevilliers la fabrication de 100 000 obus de 120 mm.



## Le choc du 29 mai

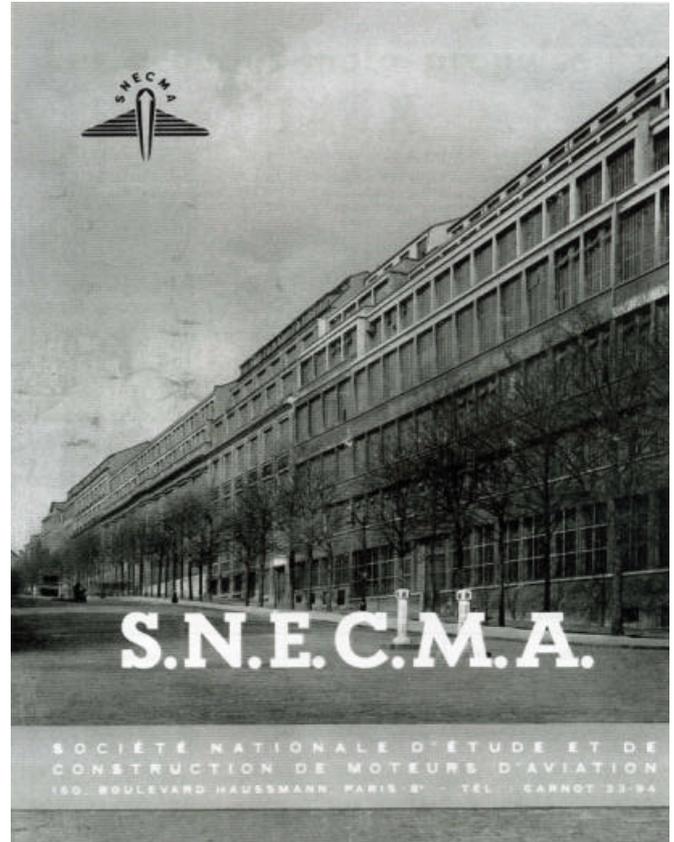
Trois semaines après la capitulation du IIIe Reich, l'Etat français met la main sur les actions de la SMGR. Evitant les inventaires et chiffrages compliqués, les bilans impossibles à établir (la Société des Moteurs Gnome fut fondée en 1905 et Gnome & Rhône en 1915), les procès et les chicaneries, le gouvernement provisoire du général de Gaulle oblige ainsi les actionnaires à accepter la nouvelle situation : Gnome & Rhône, qui reste une société privée, appartient à l'Etat. Une ordonnance, en date du 15 juin 1945, étend la mission d'administrateur de Lepicard à celle de PDG.

Lors du comité d'administration qui se tient le 28 août 1945, ce dernier explique que le ministre de l'économie nationale<sup>5</sup> lui a demandé de soumettre aux administrateurs l'approbation de trois résolutions :

1. Le nom de la SMGR devient SNECMA, ce qui est approuvé à l'unanimité ;
2. Objet. La SNECMA a pour but l'étude, la construction, la fabrication, l'achat, la vente, l'échange, la location, l'entretien, l'installation et la réparation des moteurs à pétrole, essence et gaz d'aviation, plus généralement de tous les moteurs, accessoires et applications aux locomotives, automobiles, motocyclettes, cycles, bateaux, et tout ce qui concerne le commerce et l'industrie de tous métaux, forgeage, fonte, transformation et usinage pour toutes applications, et la prise, l'achat, la vente et l'exploitation de tous brevets d'invention relatifs à cette industrie, l'acquisition et la concession de toutes licences relatives aux moteurs d'aviation, plus généralement toutes opérations industrielles, financières, commerciales, immobilières pouvant s'y rapporter. Adopté à l'unanimité.
3. La société est administrée par onze membres, trois représentants de l'Etat, désignés par le ministre de l'Air, cinq représentants des actionnaires, tous nommés par l'Etat, et trois représentants du personnel des usines, désignés par le ministre de l'Air. Les membres sont élus pour six ans. Adopté à l'unanimité.

Par commodité, le siège social reste à Paris, 150, boulevard Haussmann. La durée de la société est fixée à cinquante années. Le capital social est toujours de 99 millions de francs, divisé en 330 000 actions de 300 francs, dont 44 750 accordées aux anciens actionnaires<sup>6</sup>. L'Etat français participe au ca-

pital social pour 66 millions de francs. En cette période agitée, il est décidé que les défauts de paiement (généralement de l'Etat) seront sanctionnés par des intérêts, la SNECMA pouvant racheter les actions correspondantes. L'année sociale commence le 1<sup>er</sup> janvier et finit le 31 décembre. Début 1945, l'effectif de la SNECMA s'élève à 14 360 personnes<sup>7</sup>.



L'usine Kellermann de la SNECMA, vers 1951.

Le nouveau PDG annonce crânement qu'ont repris les études du 14 R de 1 680 ch, un moteur déjà homologué et commandé en série, du 18 R de 2 150 ch, prêt à effectuer ses essais d'homologation, du 28 T de 3 200 ch dont trois prototype sont en cours de réalisation et du 42-cyl de 5 000 ch dont l'étude commence. Il annonce que la version 1 750 ch du 14 R à injection est prête pour essais d'homologation, que les essais du 18 R de 2 500 ch ont lieu, et que le bureau d'études (Kellermann) a intégré deux nouveaux départements, les turbocompresseurs et les hélices contrarotatives.

En comité restreint, Lepicard annonce des remaniements dans les usines : la période où on travaillait pour l'occupant est terminée et il faut mettre fin aux « sabotages » ; la forge de Gennevilliers, qui avait explosé en mai

5. Le gouvernement d'« unanimité nationale » formé par le général de Gaulle le 9 septembre 1944 comprend deux communistes, trois socialistes, trois démocrates populaires, quatre radicaux-socialistes et des résistants. André Diethelm est nommé ministre de la Guerre, Louis Jacquinot à la Marine et Charles Tillon à l'Air. Le ministre de l'Economie nationale et des finances est René Pleven.

6. Ce sont les actionnaires historiques de la Société des Moteurs Gnome : la Société des fonderies de cuivre de Lyon, Mâcon et Paris, Thevenin frères, Laurent Seguin et Cie la Société des Moteurs Le Rhône et la Société des Forges et Fonderies de

l'aviation. Paul-Louis Weiller, qui avait racheté Gnome & Rhône en 1922 et épongé ses dettes, est oublié.

7. Dixit les machines mécanographiques IBM utilisées pour le pointage du personnel en usine.



1945 (bain de sel) faisant un mort et plusieurs blessés, est remise en fonction ; à Kellermann l'explosion de vapeurs d'essence en juillet 1945 a tué douze ouvriers ; l'usine d'Arnage, très abîmée par les bombardements américains, ne sera pas réparée ; la Cité des Pins<sup>8</sup> est détruite ; l'usine des Grébillons à Gennevilliers (fonderie d'alliages légers) a été achetée, mais le bail de l'usine de Limoges a été résilié ; la SNECMA a acheté des actions de l'Établissement de Villaroche et créé un embranchement ferré à Colombes, l'ensemble pour 20 millions de francs ; le groupe d'étude des moteurs à huile lourde (GEHL) a été absorbé et la Société Nationale d'Études et de Recherches Aérodynamiques (ancêtre de l'ONERA) a été placée sous contrôle de la SNECMA.

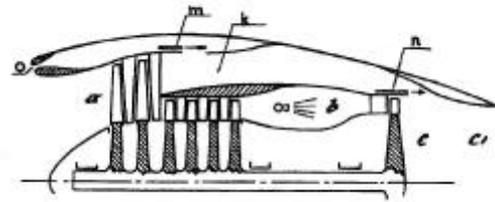
évaluées à 42 millions de francs. Les commandes allemandes passées à perte à l'été 1944 sont évaluées à 389 millions de francs. L'Absorption de la SGMA (ex SNCM, ex SGA), première et seule société nationale de fabrication de moteurs d'aviation a coûté sur l'exercice 1945 150 millions de francs. La remise en service de l'usine de Gennevilliers et les pertes d'exploitation afférentes sont évaluées à 55 millions de francs.

Polytechnicien, ingénieur général de l'Air, Raymond Marchal, le nouveau directeur technique, dans son rapport de mission aux États-Unis pendant l'été 1945, avertit : « Si la France ne consacre pas un budget, des moyens et un personnel considérables aux recherches, il est absolument vain d'espérer produire des matériels français ayant la classe internationale ».



Le 7 novembre 1945, un Gloster « Meteor » F4 de série bat le record du monde de vitesse sur base dans le ciel anglais du Kent, piloté par le colonel H.J. Wilson : 983,420 km/h. (Science & Vie).

Le bilan financier affiché est nul, les grosses sommes encaissées au 1<sup>er</sup> semestre 1944 (facturations allemandes) ayant permis d'effacer le passif et d'engager des marchés nouveaux. La SNECMA hérite de la longue et douloureuse histoire de Gnome & Rhône. La liquidation en 1945 des marchés de guerre de 1918 a coûté 10 millions de francs. La liquidation en 1945 des marchés d'État de 1939-1940 annulés par Pétain a coûté 507 millions de francs. Les « prises de guerre » allemandes de juin 1940 (machines-outils, machines mécanographiques, alliages) sont



Brevet Rateau-Anxiennaz du 1<sup>er</sup> réacteur double-flux, février 1946. (Office européen des brevets).

**PATENT SPECIFICATION 622313**

Convention Date (France): Feb. 7, 1946.  
 Application Date (in United Kingdom): Feb. 5, 1947. No. 2481/47.  
 Complete Specification Accepted: April 29, 1949.

Index at acceptance:—Class 118(III), J(1: 231).

**COMPLETE SPECIFICATION**  
**Improvements in Jet Propulsion Plant for Aircraft and the like**

1 We, SOCIÉTÉ RATEAU, of 40, rue de Colonne, Paris, (Seine), a Body Corporate organized under the Laws of France, and ERIC ANXIENNAZ, of 5, rue Miniot-Chaquez, Paris, Seine Department, France, a French Citizen, do hereby declare the nature of this invention and in what manner the same is to be performed, to be particularly described and ascertained in and by the following statement:—

This invention relates to jet propulsion turbine plant for aircraft and the like. It is known that when the engine of a screw-propeller aircraft is ticked over upon landing, the aircraft is actually braked as the screw propeller works as a reactive turbine; on the other hand, a pick-up of the engine for landing is still possible.

In the case of jet propulsion turbine plant, the lowering of the rate of running gives only a slight braking, and a pick up is relatively more difficult.

It has already been proposed to use auxiliary jets forwardly directed for producing a braking effect at the time of landing and to use for producing the said auxiliary jets a part of the compressed air delivered by the air compressor of the propeller. But this process has the disadvantage of disturbing the feeding flow of the gas turbine.

According to the invention a jet propulsion turbine plant comprises a by-pass leading directly to the main reaction nozzle a part of the air taken from the compressor without passing through the combustion chamber and the gas turbine and the one or more auxiliary outlets provided with suitable control means, for producing braking jets, is connected with the said by-pass, so that the air consumed by said jets is not taken from the circuit of the gas turbine.

The following description with reference to the appended drawing gives solely by way of example, will show how this invention may be carried out.

The figure represents a schematic axial half-section of a jet propulsion turbine plant according to the invention.

Let us consider, for instance, jet propulsion turbine plant comprising the rotor *a* of an air compressor, a combustion chamber *b*, an expansion turbine *c* driving the compressor and a main reaction nozzle *e*, for producing the propelling jet rearwardly directed.

The propeller is of the so-called dilution type, that is to say that only a part of the compressed air participates in the cycle of the gas-turbine, while a dilution flow taken for example from an intermediate stage of the compressor is conducted directly by a by-pass *k* to the nozzle *e*, without passing through the chamber *b*, and the turbine *c*. In such a case the dilution flow may be used partly or wholly for producing auxiliary jets for braking purposes. In normal working conditions, the dilution flow through by-pass *k* joins the flow of exhaust gas from the turbine downstream with respect to the turbine. When it is wanted to get a braking effect for landing or diving or for any other occasion, the two shut-off cylinders *m* and *n*, are simultaneously displaced in order that the cylinder *n* shall shut the normal circuit and that the cylinder *m* shall open the slots, allowing the dilution flow to be discharged towards the front through holes *o*. In the embodiment shown in the figure the exhaust-ports are disposed on the line of the casing which represents approximately the boundary of the air flow penetrating into the propeller. The sleeves *o* and *n* may be controlled in any suitable manner, for example by hydraulic cylinders.

Of course, the form of the slots or discharge holes, their number and their distribution on the propeller, the manner of controlling the valve-chambers may be of any type.

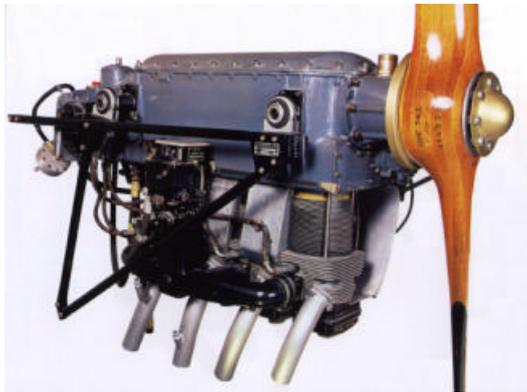
8. Cité ouvrière « modèle » créée par Paul-Louis Weiller à grands frais pour attirer les ouvriers parisiens. A cette époque, les salaires parisiens étaient supérieurs de 30 % aux salaires de province.



## Le bilan mitigé de décembre 1946

Le bilan financier de l'année 1946, 1<sup>er</sup> exercice de la nouvelle SNECMA, montre des réalisations extraordinaires et les premiers signes d'erreurs colossales de gestion.

La SNECMA emploie début 1946 près de 16 000 personnes car l'Etat a la mauvaise idée de « caser » dans l'armée et ses sociétés nationales les prisonniers de retour d'Allemagne. Ces hommes s'y montrent incompétents. Seulement 7,7 millions d'heures de travail productif (55 % du temps, soit un plan de charge médiocre) peut être facturé aux divers clients, essentiellement le ministère de l'Air et Air France, et ce chiffre diminue tout au long de l'année en dépit de l'accroissement des effectifs.



Moteur Renault 4P, produit à 1 580 exemplaires par la SNECMA de 1946 à 1952. (restauration Musée SNECMA).

L'activité industrielle couvre réparations, fabrications et études. Réparties entre Kellermann et Argenteuil, les réparations concernent 260 moteurs BMW 132<sup>9</sup>, 90 moteurs Gnome & Rhône 14 M, 343 moteurs Gnome & Rhône 14 N et 15 moteurs 14 R, soit 708 moteurs dans l'année, contre près de 7 000 l'année passée. « *Les moyens de fabrication sont indigents et l'activité abusivement diversifiée* », dénonce l'ingénieur Marchal.

Les fabrications comprennent divers produits pour le ministère de la Guerre, des moteurs d'aviation (ministère de l'Air), et une production extra aéronautique de très pauvre technologie. Les mitraillettes, obus de 120 mm, outillage, pièces de forge, sont des marchés d'Etat dont les prix n'ont pas été négociés et où la SNECMA perd beaucoup d'argent. Les premiers moteurs **neufs** de la SNECMA - et qui engagent sa réputation - des 14 R sortent de Kellermann en janvier 1946 et des 14 N d'Argenteuil depuis décembre

1945. Mais ces moteurs fabriqués avec des métaux issus de la guerre et des pièces de récupération sont défectueux et ces moteurs vendus plus d'un million de francs doivent pour une grande part retourner en usine. Que penser de la fabrication des bicyclettes et des autoclaves ménagers, sinon qu'il s'agit d'une décision d'Etat pour occuper les ouvriers de la fonderie d'aluminium de Gennevilliers ?

Ayant absorbé en janvier 1946 les ateliers Renault Aviation et l'usine de la SNCAC de Boulogne-Billancourt, la SNECMA se voit passer des marchés pour la livraison de moteurs Renault 4P, 6Q et 12 S (d'origine allemande).

A fin janvier 1946, l'ensemble des marchés représente 5 472 moteurs d'avion. Au 31 décembre 1946, 2 337 moteurs ont été livrés, ce qui représente six millions d'heures de travail, une minorité d'heures de travail portant sur les moteurs d'aviation neufs, seule activité rentable de la société nationale.



Le SE-200 03 fut le premier avion français à voler, équipé de six moteurs 14 N, le 2 avril 1946. (Archives SNCASE).

Moteurs	Commandés	Livrés
SNECMA 14 R	650	35
SNECMA 14 N	520	375
BMW 132	2 000	1 706
SNECMA 6 Q	1 200	517
SNECMA 4 P	1 100	306
SNECMA 12 S	1 650	588

Fabrication de moteurs d'avions neufs par la SNECMA, année 1946. Le BMW et 12 S « français » sont d'origine allemande.

En janvier 1946, le ministère de l'Air émet un premier programme d'intercepteurs légers, puis de chasseur lourd, mais aucun ne donne de résultats, car la France ne possède ni turboréacteur, ni moteur-fusée, ni statoréacteur valable. Début 1947, le ministère de l'Air décide d'acheter la licence de fabrication du turboréacteur Rolls-Royce « Nene », production confiée à Hispano-Suiza, et la licence de fabrication du chasseur à réaction de Havilland « Vampire », production confiée à la SNCASE. Les communistes s'indignent.

9. Le moteur BMW 132 est une fabrication allemande sous licence du Pratt & Whitney « Hornet » R-1690 acquise par l'Allemagne en 1929.



## L'année terrible

Le gouvernement provisoire du général de Gaulle en 1945 a pris trois bonnes décisions, et une mauvaise. Les bonnes décisions sont la création d'une Défense nationale, utilisant des moyens modernes (appareils à réaction), la décision d'étudier l'arme atomique, de développer des vecteurs nouveaux (fusées). La mauvaise décision est de maintenir la politique coloniale par une force armée.

Quand le général Giap attaque les troupes françaises le 19 décembre 1946 commence en Indochine une guerre qui va durer huit longues années, alors que les Français connaissent encore un pays ravagé par la guerre, le rationnement par tickets alimentaires, un franc très faible et un gouvernement en difficultés. La France n'ayant pas d'aviation, les soldats d'Indochine sont livrés à eux-mêmes.

L'Assemblée nationale a enfanté dans la douleur la Constitution formant la IV<sup>e</sup> République à l'image de la Troisième, avec un régime de partis. Quand l'ancien déporté Vincent Auriol est élu par les Français le 16 janvier 1947, il rappelle François Billoux (1903-1978) à la Défense nationale, nomme Paul Coste-Floret (1911-1973) à la Guerre, maintient Jacquinet à la Marine et nomme André Maroselli (1893-1970) ministre de l'Air.

Les finances de l'Etat sont catastrophiques, même si les accords Blum-Byrnes signés le 28 mai 1946 permettent d'annuler une partie de la dette<sup>10</sup> envers les alliés, en échange de l'ouverture du marché français aux produits américains. Par chance le Plan Marshall, qui va ravager l'industrie nationale de la machine agricole et de l'engin de terrassement, ne concerne pas les moteurs d'avion.

Dans les usines de la SNECMA, l'année 1947 est très semblable à la précédente, la production est archaïque, inadaptée et chaotique, avec cette différence que les produits rentables ne se vendent pas et que les pertes financières qui s'annoncent semblent à la taille de l'entreprise, gigantesques ! Un seul exemple : les marges sur les petits moteurs Régnier 4 L sont dérisoires et l'Etat attend une production mensuelle de cent moteurs dans l'année. Les moteurs anglo-saxons dominent solidement le marché et les moteurs SNECMA n'ont pas bonne réputation. Les stocks de guerre permettent aux Britanniques et aux Américains de maintenir des prix très bas. Les moteurs neufs français n'intéressent aucun acheteur, pas même l'Etat français.

Ce ne sont pas les 900 vélomoteurs, 400

motocyclettes, 2 380 bicyclettes et autres tracteurs agricoles (cette fabrication a sonné le glas de la grande usine d'Argenteuil) qui vont sauver la SNECMA. Face à cette situation de crise, les administrateurs n'ont d'autre ressource que de mettre l'entreprise en faillite, seul moyen de décider l'Etat à procéder à une augmentation du capital, qui passerait de 99 à 990 millions de francs<sup>11</sup> !

Moteur	12 S	12 T
Type	V12 inversé	V12 inversé
Alésage	105 mm	105 mm
Course	115 mm	115 mm
Cylindrée	12 litres	12 litres
Puissance	580 ch	600 ch
Taux de compression	6,4	6,5
Longueur	1, 830 m	1, 830 m
Largeur	730 mm	730 mm
Hauteur	995 mm	995 mm
Poids	370 kg	385 kg
Réducteur (rapport)	1 à 1,75	4/7
Compresseur 1 étage 1 vit	9,35 à 1	9,35 à 1

Le moteur allemand Argus AS 411-TA fut produit par Renault Aviation pendant la guerre. La fabrication est reprise par la SNECMA en 1946. Près de trois mille moteurs sont produits jusqu'en 1958.

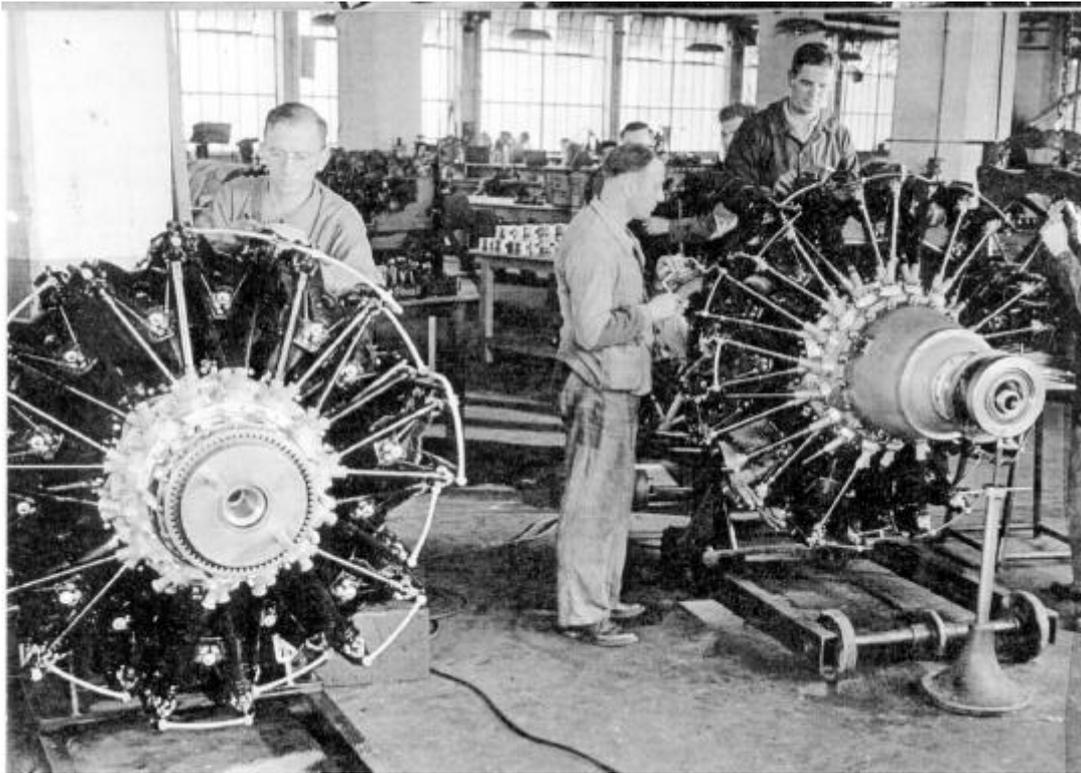
En 1947, disposant d'un stock de blocs moteurs et de pièces de rechange important, la SNECMA rénove quatre cent cinquante-deux moteurs 14 M pour équiper les appareils Morane-Saulnier MS-472 acquis par l'Armée de l'Air pour doter les écoles de chasse et les Morane-Saulnier MS-474 achetés par la Marine nationale destinés à la formation des pilotes.

En avril 1947, la SNECMA acquiert le terrain et les installations de Villaroche libérées par l'aviation américaine. Le 30 septembre, l'ingénieur Pierre Mahoudeau est nommé directeur du centre des essais en vol. Simultanément, l'Etat attribue à la SNECMA des avions réformés. Le ministère de l'Air a compris que les propulseurs de demain seront des turboréacteurs, des turbopropulseurs, des statoréacteurs ou des moteurs fusée, alors la piste va servir aux essais de différents propulseurs que la SNECMA pourrait fabriquer en série. On pense par exemple monter sur un avion le réacteur double-flux Rateau SRA-1 qui a fonctionné pour la première fois au banc en septembre 1946.

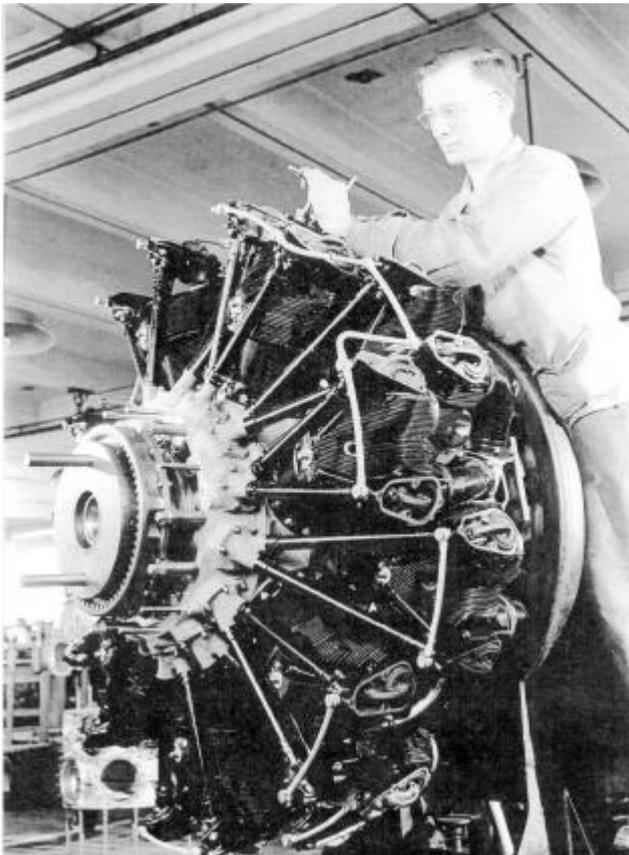
Suivant les recommandations du rapport Pellenc, dénonçant la direction de la SNECMA mise en place par Tillon « trop proche du parti communiste », les dirigeants d'après guerre sont écartés début 1948 pour incompétence. Henri Potez est nommé administrateur provisoire et procède immédiatement à des licenciements. Pour cette décision courageuse, il sera honni jusqu'à sa mort par la classe ouvrière.

10. L'annulation de la dette envers les Etats-Unis porte sur 1,4 milliards de dollars en 1947 et 2,85 l'année suivante.

11. Cette pratique inique sera employée par toutes les sociétés nationales, la SNIAS et l'Aérospatiale jusqu'en 1990.



Bancs d'essais des moteurs prototypes 14 U à la SNECMA en 1947. (Collection Claude Faix, dont on voit le père, Pierre Faix, chef d'équipe, à gauche sur la photo et en bas).



Premier logo de la SNECMA.



# 1948 : une année charnière

L'année 1948 s'annonce décisive. L'entretien des moteurs militaires est transféré aux Ateliers Industriels de l'Aéronautique nouvellement créés. Deux groupes techniques sont nés à la SNECMA, l'un étudiant les turbomachines (turbopropulseurs et turboréacteurs), l'autre, dit « Groupe technique de Suresnes » étudie des moteurs et dispositifs spéciaux, pulso-réacteurs (Escopette), dérivateurs de jets pour le freinage des avions, etc. Ces études coûtent cher et l'avenir de l'entreprise en dépend. Début 1948, la répartition des effectifs, 10 000 personnes aux moteurs à pistons et 1 000 personnes aux technologies nouvelles, en dit long sur l'énorme retard accumulé par l'industrie française depuis cinq ans.

chent un déficit énorme<sup>12</sup>. Le débat à l'assemblée nationale prend la forme d'un règlement de comptes entre les communistes qui accusent le gouvernement de placer la défense nationale sous dépendance américaine et la droite conservatrice. Les prix des moteurs d'avion étant négociés en dollars, la forte dévaluation du franc, le 24 janvier, n'a pas permis d'ouvrir les exportations de moteurs à pistons français, comme le gouvernement l'avait espéré.

## Les moteurs à pistons

La production de moteurs neufs Gnome & Rhône 14 N a repris début 1946 sous le type SNECMA 14 N-54 et 14 N-55<sup>13</sup> développant 900 ch. Mais la qualité des métaux produits pendant la guerre laisse à désirer. Par suite de ruptures à répétition des pièces mécaniques, les 14 N-54 et 55 (1946) et 14 N-66 et 67 (1947) doivent repasser les qualifications officielles en 1948.

**MOTEURS GNÔME & RHÔNE**  
**14 N 68/69-70/71**

Le moteur 14 N a été le premier moteur français qui ait subi avec succès l'homologation, suivant le nouveau règlement O.A.C.I.  
Cette homologation a été notifiée à la S.N.E.C.M.A. par les Services Officiels du Ministère de l'Air, le 30 octobre 1947, par lettre n° 41.659 STA. Ma7.

Les moteurs 14 N de cette série ont poursuivi leurs essais en vol sur les avions BLOCH 161 de la Compagnie AIR-FRANCE et sur les avions BLOCH 175 de la Marine. Ces moteurs ont, dès à présent, une endurance de six cents heures entre révisions.

**CARACTÉRISTIQUES DE CONSTRUCTION**

Les moteurs « GNÔME & RHÔNE 14 N 68, 69 et 14 N 70, 71 » sont construits en série par la S.N.E.C.M.A.

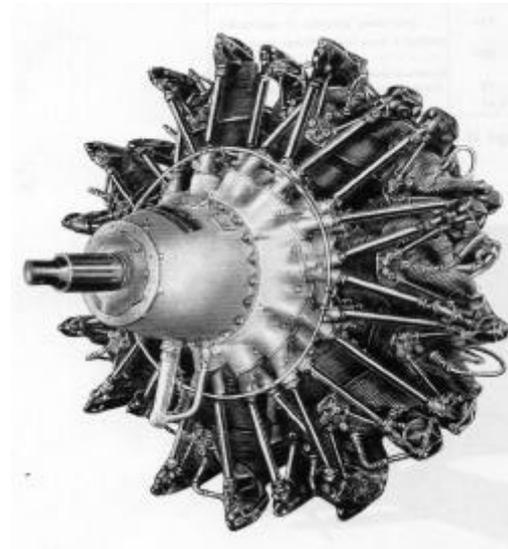
Ils comportent quatorze cylindres en deux étages, refroidis par l'air, et sont équipés d'un réducteur et d'un compresseur. Ils ne diffèrent entre eux que par les commandes auxiliaires.

Alliage	143 mm
Couane	165 mm
Cylindres totaux (2,76 x 14)	39,04 litres
Rapport volumétrique	6,3
Réducteur à hélices soviétiques. Rapport	2,3
Sens de rotation de l'hélice :	
Moteurs pairs : 14 N 68-70	à gauche
Moteurs impairs : 14 N 69-71	à droite
Compresseur centrifuge à un étage, une vitesse. Rapport de multiplication	6,4/1
Longueur totale du moteur jusqu'à l'extrémité du démarreur :	
14 N 68-69	1.373 mm
14 N 70-71	1.325 mm
Diamètre extérieur du moteur	1.290 mm
Poids du moteur :	
14 N 68/69	700 kg
14 N 70/71	694 kg

Publicité de la SNECMA, 1948.

Dès juin 1948, des débats houleux à l'assemblée nationale portent sur le désendettement des sociétés nationales, plus particulièrement de la SNECMA. L'Etat décide d'appliquer « un remède de cheval ». L'usine d'Arnage qui produisait à perte des 4-cyl Renault est vendue en décembre. Toutes les activités non aéronautiques, traitées à perte, sont supprimées.

Fin 1948, les comptes de la SNECMA affi-



Moteur SNECMA 14 N, 1948.

Directeur technique de la branche moteurs à pistons, l'ingénieur Raymond Marchal demande à ses ingénieurs la requalification des métaux et des modifications (alourdissements) pour fiabiliser les moteurs, ce qui engendre de nouvelles séries. Sur la série SNECMA 14 N-68-69 destinée initialement aux SNCASE 161 « Languedoc », le graissage est amélioré en traitant les chemises par satinage (et non plus par nitruration) et la robustesse des blocs moteurs est augmentée par un renforcement des carters d'aluminium et de l'embellage, avec l'adoption de coussi-

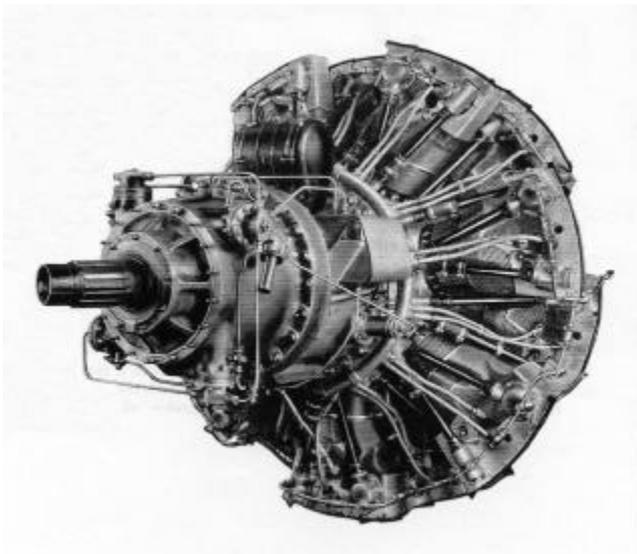
- La SNECMA affiche un déficit d'un milliard de francs dès mai 1948 et près de trois milliards en fin d'année. Les autres sociétés nationales ne sont pas mieux loties : les commandes de série espérées n'ont pas eu lieu. La France n'achète que du matériel anglo-américain.
- Rappelons que les numéros impairs sont destinés aux moteurs qui tournent à droite (sens des aiguilles d'une montre) et les numéros pairs aux moteurs qui tournent à gauche.



nets en bronze de plomb. Des radiateurs sont ajoutés pour refroidir le mélange sortant du turbocompresseur et entrant dans le moteur<sup>14</sup>.

La série SNECMA 14 N-68/69-70/71 est lancée en 1947 pour propulser le Bloch 175 T. Ce moteur est homologué aux nouvelles normes OACI (150 heures) en août 1947<sup>15</sup> à la puissance de 1 120 ch au régime maximal. Il est le premier moteur français à passer ces normes. Ces moteurs sont fabriqués jusqu'en 1951. Entre 1946 et 1951, ce sont finalement plus de 500 moteurs 14 N qui seront construits par la SNECMA, équipant les Bloch 161, Bloch 174 et 175, les Breguet 730, les Lioré et Olivier 45 et le SO 30 N.

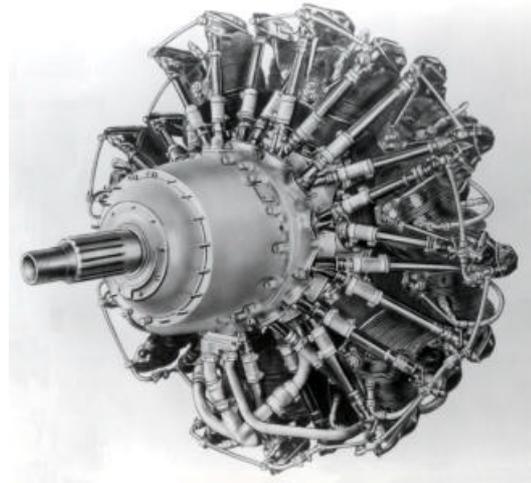
Sur la base du Gnome & Rhône 14 N, le GEHL piloté par l'ingénieur Raymond Marchal avait mis au point en 1945 un moteur Diesel dans les anciens locaux de la société Talbot à Suresnes. Baptisé 14 NC<sup>16</sup>, ce moteur dont un prototype a tourné au banc en octobre 1946, délivre plus de 1 000 chevaux. Essayé en vol en 1948 sur Junkers 52 (AAC n° 160) de la SNECMA, le moteur SNECMA 14 NC d'une grande longévité mécanique est arrivé à délivrer une puissance acceptable. Toutefois, il semble condamné par le 32 HL.



Moteur SNECMA 14 U, 1948.

Développé en 1946-1947 par le groupe SNECMA de l'ex GEHL, le moteur Diesel 32 HL, capable de délivrer théoriquement 4 000 ch vers 1952-1953, aurait du être un monstre de trois tonnes et demie. Ce moteur est constitué de quatre étoiles successives de huit cylindres, pour des raisons d'équilibrage, cubant 163 litres de cylindrée (180 mm

d'alésage et 200 mm de course), alimenté par une double injection et très fortement suralimenté par des turbocompresseurs. Un essai de monocylindre est réalisé en 1948, puis le moteur est abandonné quand la SNECMA obtient une puissance identique avec un turbopropulseur six fois plus léger, l'ATAR 201.



Moteur SNECMA 14 R-100, 1948.

Les ingénieurs de la société nationale ont réussi en 1947 à faire homologuer le moteur Gnome & Rhône 14 R, successeur du 14 N, à la puissance de 1 500 ch sous l'appellation SNECMA 14 R-100.

Apparue en 1948, la version SNECMA 14 R-200, grâce à l'injection d'eau et méthanol dans les cylindres, délivre une puissance de 1 850 ch au banc. Cependant les prototypes montés sur le chasseur d'attaque de la Marine NC 1070 manifestent très vite des problèmes de fiabilité : l'embellage ne tient pas, les pistons sont défectueux et même les culasses se fendent après quelques heures seulement d'utilisation. Les 105 exemplaires du NC 1070 prévus pour la Marine nationale ne sont évidemment pas commandés, et le second prototype de l'avion, en 1948, est équipé de turboréacteurs Rolls-Royce.

Un très grand nombre de modifications techniques ont été identifiées par les ingénieurs du CEV et réalisées par le SNECMA en deux ans pour finalement réussir, en mars 1948, une nouvelle homologation OACI du moteur 14 R-200 (150 heures), obtenue à la puissance nominale de 1 500 ch. Ce moteur effectue ses essais sur le SO-30 « Bretagne » de la SNECMA à Melun-Villaroche, où de nouveaux moyens d'essais sont mis par la société nationale à la disposition des constructeurs<sup>17</sup>. Le baptême officiel du SNECMA 14 N a lieu le 20 juillet 1948, lors du 1<sup>er</sup> vol du

14. Ce que les anglo-saxons appellent « intercoolers ». Source : documentation technique SNECMA, 1947. (Archives Snecma).

15. Le Ministère de l'Air annonça au constructeur l'homologation OACI par lettre n° 41.659 STA/Mo2 en date du 30 octobre 1947. Source : document SNECMA : Moteurs Gnome & Rhône 14 N 68/69-70/71, 1947, archives SNECMA.

16. C comme Clerget, l'ingénieur disparu en 1943 ayant développé cette technologie au STAé entre 1930 et 1937.

17. Dès 1946, la SNECMA dispose à Marignane du SE-200 n° 3 et de plusieurs LeO 45 comme banc d'essais de moteurs. En 1948, la SNECMA possède à Villaroche plusieurs appareils : Le Lioré et Olivier 45 n° 538 pour les essais du moteur 14 N, les LeO 45 n° 4 et 5 pour les essais du 14 R et un SO-30 « Bretagne » pour les essais du 14 R. Le 14 NC diesel fut essayé sur le Junkers 52 (n° 180).



quadrimoteur NC 211 « Cormoran ».



Le SNCAC NC 211 « Cormoran », le 20 août 1948, fut le premier appareil à voler avec des moteurs SNECMA 14 R de 1600 ch. Ce programme fut un vrai désastre, accidents mortels, pannes à répétition des moteurs.

Ainsi mis au point et modifié, le 14 R est produit en série jusqu'en 1954, à 435 exemplaires. Le SNECMA 14 R est alors le moteur français le plus puissant disponible ; malgré un manque total de fiabilité, l'Etat va utiliser ce moteur pour propulser beaucoup des prototypes français développés après la guerre.

Fin 1947, le moteur Gnome & Rhône 14 R est proposé dans une dernière version, baptisée 14 U. Cette fois ci, un important travail de mise au point est réalisé de manière à fiabiliser l'ensemble du groupe motopropulseur. Toutes les parties qui travaillent sont renforcées, les pièces mobiles équilibrées, un réducteur est intégré, les pistons sont d'un nouveau type. Les alliages d'aluminium coulés des carters (le carter moteur est forgé) sont choisis et testés avec soin. Les pistons sont réalisés en alliage d'aluminium matri-cé<sup>18</sup>. C'est peine perdue, le 14 X est un échec commercial.

Constructeur	Puissance sur arbre (ch)	Poussée résiduelle (kgp)	Consommation spécifique (g/ch/h)	Masse (kg)
General Electric T-31	2240	272	310	902
Allison XT-38	2550	235	290	765
Bristol Theseus II	2180	320	320	845
Rolls-Royce Dart	1120	148	330	386
SOCEMA TGA 1bis	2500	450	370	1800
SNECMA TB-1000	1240	250	290	480

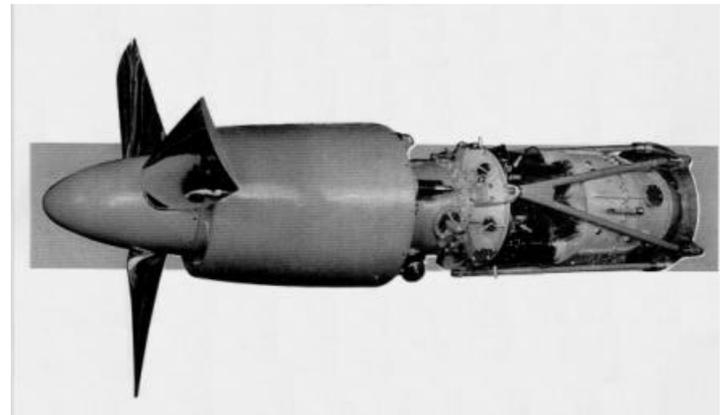
Caractéristiques des turbopropulseurs français comparées à celles de leurs concurrents anglo-saxons. (Tableau G. Hartmann).

C'est la commande des 250 appareils de transport SNCAN 2500 « Noratlas » où le moteur SNECMA 14 R de 1 600 ch est remplacé par le moteur britannique Bristol « Hercules » 758/759 de 2 040 ch qui signe l'arrêt de mort des moteurs français à 14 cylindres. La SNECMA n'a d'autre ressource que d'offrir à l'Etat d'acheter la licence de fabrication du moteur Bristol « Hercules ».

## Les turbopropulseurs

A la demande de la DTIA, le groupe technique turbo-machines SNECMA commence en 1948 l'étude d'un turbopropulseur de grande puissance, le TA-1000. Ce moteur doit développer 6 000 ch au sol et offrir au moins 4 000 ch à 10 000 mètres d'altitude, assurant de bonnes possibilités d'utilisation. Il s'agit par conséquent d'un projet ambitieux dont le rôle est de remettre en selle le motoriste français. Malheureusement, la SNECMA ne possède aucune expérience de ce genre de propulseurs.

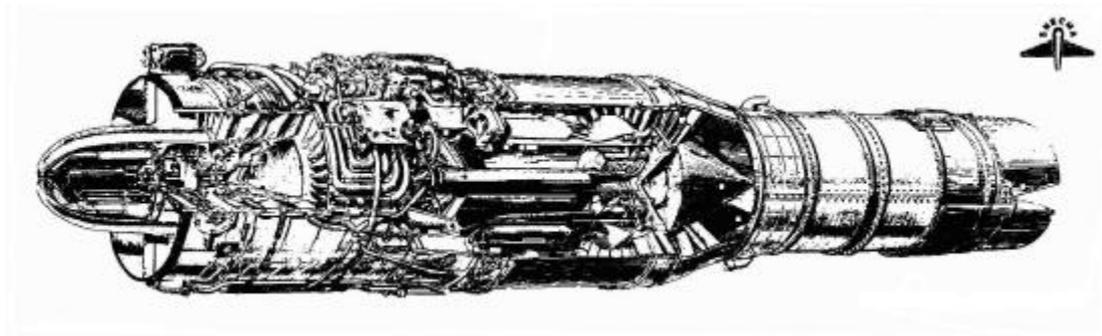
L'ingénieur Michel Garnier et l'équipe des techniciens en charge du développement du TA-1000 vient de chez Rateau. Dès le début de l'étude, une multitude de problèmes surgissent. Le TA-1000 se présente comme un moteur de quatre tonnes formé d'un compresseur centrifuge suivi d'un compresseur axial à dix étages, une chambre de combustion à retour à douze tubes de flamme, une turbine à deux étages et une turbine de puissance à un étage entraînant un doublet d'hélices coaxiales contrarotatives par l'intermédiaire d'un réducteur. Devant la complexité de la machine, les ingénieurs du bureau d'études de la SNECMA décident alors de développer un moteur plus simple, le TB-1000, aux performances équivalentes à l'Armstrong Siddeley « Mamba » britannique : un moteur de l'ordre de 1 500 ch.



Turbopropulseur SNECMA Rateau TB-1000.

Long de 2,895 m, hélice comprise, le TB-1000 possède un diamètre de 70 cm. C'est donc un petit moteur dont le poids n'excède pas 480 kg (sans hélice). Ce moteur comprend un compresseur axial à neuf étages en alliage léger, une chambre de combustion à six tubes de flamme, une turbine à deux étages (haute et basse pression) en porte-à-faux refroidie sur les deux faces par circulation d'air, une tuyère d'éjection et un réducteur d'hélice. Les premiers essais sont prévus pour l'année suivante, 1949.

18. Source : Groupe motopropulseur SNECMA 14 U, 1947, archives SNECMA.



Réacteur SNECMA ATAR 101 C, 1952. (Archives Snecma).

### Les turboréacteurs

De retour de captivité, les ouvriers de Gnome & Rhône réquisitionnés en Allemagne au titre du Service du Travail Obligatoire (STO) dans les usines B.M.W. d'Augsbourg et Berlin-Spandau avaient expliqué aux membres de la commission d'enquête qu'ils ont découvert en 1943 et 1944 le réacteur BMW 003 de 800 kgp alors construit en série et vu le premier réacteur BMW 018 de 3 400 kgp, en développement.

En avril 1945, peu de temps avant la capitulation allemande, les Américains avaient assisté à Stassfurt en Saxe, où l'équipe BMW de construction des réacteurs s'était repliée pour échapper aux bombardements, à une démonstration du réacteur BMW 003. En mai, les Anglais récupéraient les dossiers du bureau d'études et en juin l'Armée française, mettait la main sur la plus grande partie des machines outil, des ingénieurs et responsables du projet des turboréacteurs.

En septembre 1945, le Docteur Hermann Oestrich (1903-1973) responsable de ce programme et le gros de son équipe chez BMW étaient invités à venir travailler à l'usine Dornier de Lindau près du lac de Constance, en zone française. Ils furent rejoints par quelques ingénieurs de chez Junkers intéressés par les moteurs à réaction. Le groupe Atelier Technique Aéronautique de Rickenbach (ATAR) y fut créé par la France en octobre, sous contrat du ministère de l'Air français. Plusieurs études débutèrent alors en parallèle : turboréacteur ATAR 101 de 2 tonnes, ATAR 103 de 4 tonnes, ATAR 104 (Vulcain) de 6 tonnes, turbopropulseur ATAR 201-202-203.

Ce groupe fut discrètement amené en France en février 1946 à l'usine Voisin O de

Decize dans la Vienne où de jeunes ingénieurs français (Rateau) les rejoignent pour y développer sous contrat d'Etat un turboréacteur. Quelques Alsaciens recrutés assurent la traduction des liasses de plans. Le contrat ATAR 101 signé le 25 avril 1946 pour une durée de cinq ans prévoyait la réalisation d'un réacteur de 2 000 kgp avec ses liasses de fabrication en français.

Constructeur	General Electric, Allison	Pratt & Whitney	Rolls-Royce	De Havilland	SNECMA
Type	J33	J42	Nene	Ghost	ATAR 101
Compresseur	Centrifuge	Centrifuge	Centrifuge	Centrifuge	Axial
Poussée (kgp)	2 100	2 270	2 270	2 270	2 200
Vit rotation	11 750	12 300	12 300	10 000	8 050
Pression	4,4	4,3	4,0	4,3	4,2
Débit (kg/s)	40	40	41	38	46
Nb aubes	54	54	54	97	53
Temp turbine	680 °C	741 °C	825 °C	800 °C	808 °C
Masse totale	787 kg	778 kg	753 kg	912 kg	880 kg
Conso. (kg/kgp/h)	1,12	1,09	1,09	1,02	1,10
Pays	USA	USA	GB	GB	France

Caractéristiques des turboréacteurs militaires en début d'année 1949. (Source G. Hartmann).

L'année 1947 fut marquée dans le groupe O chez Voisin (groupe ATAR) par les essais des composants principaux : compresseur, chambre de combustion, turbine. Après deux années d'intense activité, le premier ATAR 101 (V1) prototype tourne au banc à Villaroche le 26 mars 1948. Le 5 avril, la poussée contractuelle de 1 700 kgp à 7500 tr/mn est obtenue. Dix jours plus tard, le 101 V2 est « homologué » à 2 200 kgp. Le Dr Hermann Oestrich et son équipe ont respecté le contrat. La SNECMA dispose maintenant d'un turboréacteur « français ».



Le SNCASO SO-95 « Corse » est propulsé par des moteurs SNECMA-Renault 12 S 02 de 450 ch totalement revus par la SNECMA. Le moteur s'est illustré lors du rallye de Cannes où l'avion SO-95 est arrivé premier au classement général de cette compétition internationale en 1950. (Collection privée). Ci-dessous : moteur SNECMA-Renault 12 S. (AIA 2003).





## 1949, la remise à plat bénéfique

Nommé par le ministère de l'Air président de la SNECMA en 1949, Henri Desbruères va le rester jusqu'en 1964. Il s'efforce dans un premier temps de sortir le motoriste national du gouffre financier dans lequel il s'était enfoncé, en supprimant la production inutile, sans valeur technique véritable sur le marché international. Marquant enfin son désir de sauver ses sociétés nationales, l'Etat vote le 2 août une loi réorganisant les sociétés nationales de construction aéronautiques<sup>19</sup>. Desbruères réunit autour de lui une équipe<sup>20</sup> recherchant les marchés de haute technologie à valeur ajoutée. Même si le recrutement d'ingénieurs était rendu difficile par suite d'effectifs pléthoriques, la société nationale ne manquait pas de compétences, elle manquait d'une direction forte et indépendante. Un département « Marketing » est créé. La nouvelle équipe met fin aux décisions politiques. La production est regroupée dans trois usines, Kellermann, consacrée aux turbomachines, Billancourt, où sont fabriqués les moteurs à pistons, et Gennevilliers, qui héberge les forges et fonderies et la fabrication des motocyclettes. Les autres usines sont vendues.

Après l'échec technique du 14 R et commercial du 14 X qui devait succéder au 14 M, il est décidé l'arrêt de la production des 14-cyl d'origine Gnome & Rhône au terme des marchés en cours. Simultanément, il est décidé d'améliorer la qualité des produits, notamment celle du SNECMA-Renault 12 S dont la fiabilité laisse à désirer. Fermée le 4 août 1949, désormais sans utilité, l'usine SNECMA d'Argenteuil est mise en vente. Elle sera acquise janvier 1950 pour moitié par Henri Potez et pour moitié par Marcel Dassault. Le site de Gennevilliers est réaménagé (machines-outils) pour la production des aubes de turboréacteurs ATAR.

En octobre, l'usine O Renault du Point du Jour à Boulogne-Billancourt est restituée à Renault et l'activité moteurs (SNECMA 12 S) transférée rue de Silly dans l'ex usine Farman (SNCAC) et à Issy-les-Moulineaux (ex Voisin).

19. Quand les pertes dépassaient des deux tiers le capital social, la société était purement liquidée. C'est le sort qui fut réservé à la SNAO, à la SNCAM, à la SGMA, à la SNCAC.

20. L'équipe comprend Pierre Enfer directeur de l'usine de Gennevilliers, Charles Houdin directeur de l'usine Kellermann, Paul Daniel directeur de l'usine de Billancourt, Marcel Richer directeur du contrôle qualité, Robert du Chaxel directeur administratif, Gilbert Racine directeur des relations extérieures, André Coeffard directeur des achats, Dugue Mac Carthy directeur du personnel, Jean Pouloux directeur des ventes, Georges Bernier chef du département motocyclettes, Robert Peretti directeur des installations nouvelles, Pierre Mahoudeau directeur du centre de Villaroche, Raymond Marchal directeur technique de la branche moteurs à pistons et Hermann Oestrich directeur technique de la branche turbo-machines.

Le centre d'essais de Melun-Villaroche est développé et devient dans les années cinquante l'un des mieux équipés d'Europe.

En novembre, la SNECMA ouvre officiellement un département « moteurs à réaction » pour y réviser les turboréacteurs Pratt & Whitney américains et de Havilland Rolls-Royce « Goblin » équipant l'Armée de l'Air. La révision des moteurs à pistons militaires est définitivement transférée aux Ateliers Industriels de l'Air.

Malgré ces efforts, le catalogue SNECMA de décembre 1949 vu au Salon de l'aéronautique de Paris est encore minable. Sont présentés le 14 X de 680 ch, le SNECMA-Renault 12 S de 450 ch issu du moteur Argus allemand, le Bristol « Hercules » de 2 000 ch, la petite turbine TB-1000, et le défaillant 14 R 24/25.

### **Les moteurs à pistons**

Le 15 février 1949, le Breguet 761 « Deux ponts » effectue son premier vol, aux mains d'Yves Brunaud. L'avion est propulsé par quatre moteurs SNECMA 14 R, un moteur qu'on sait condamné, mais les conséquences des décisions politiques sont longues à effacer. Pour éviter son éviction des marchés, la SNECMA propose que le Nord 2500 « Noratlas » de série soit équipé du Bristol « Hercules ».

Le 12 S a une longue histoire. D'origine allemande (Argus), Renault l'a fabriqué en grande série pendant la guerre. Destiné primitivement à l'aviation militaire et construit en matériaux de remplacement, le moteur n'est ni très puissant ni très fiable. La SNECMA propose à l'Etat en 1949 de revoir complètement sa fabrication dès lors qu'on envisage un emploi dans l'aviation civile.

Le résultat obtenu à la suite du travail de « re-engineering » du bureau d'études et des travaux sur les nouveaux matériaux par les forges et fonderies est magnifique : s'ensuivent une amélioration importante des performances et une amélioration très significative de la longévité mécanique qui passe d'une cinquantaine d'heures à plus de 750.

### **Les turbopropulseurs**

En 1949, les premières turbines TB-1000 tournent au banc à Villaroche, elles développent 1 240 ch pour un poids de 480 kg.

Leur concurrent français, le TGA 1bis de la SOCEMA développe 2 500 ch pour un poids de 1 800 kg (voir tableau page 11).



# Un redressement spectaculaire

Les actions drastiques décidées en 1949 donnent des fruits presque immédiatement et les constructeurs aéronautiques français retrouvent peu à peu une certaine confiance en leur motoriste.

L'année 1950 voit entrer en piste les nouveaux produits de la société nationale. Le 27 janvier, Jacques Lecarme effectue le 1<sup>er</sup> vol du « Vampire 5 » de la SNCASE à réacteur Rolls-Royce «Goblin » dont la SNECMA assure l'entretien. Le 9 octobre, un turboréacteur ATAR 101 V prototype qui avait fonctionné au banc est testé en vol à Villaroche sur un « Languedoc ». Il développe 2 200 kgp. Le 27 novembre, nouvelle satisfaction : le Nord 2501 équipé du moteur Bristol « Hercules » effectue son premier vol aux mains de Georges Détré.



Le Nord 2501 « Noratlas » du CEV de Brétigny, 1950. (CEV).

Dans le même temps, l'Etat qui fait face chez ses industriels à une opposition constructive se donne enfin les moyens de financer sa politique de défense nationale, perturbée par la guerre d'Indochine et les opérations de Madagascar. Le 19 août, suite au mémorandum français sur le réarmement, la France se dote d'un plan quinquennal, le 1<sup>er</sup> de l'histoire de la République. Ce plan permet l'étalement dans le temps et assure le financement des moyens de défense.

Le 13 octobre, suite à la conférence franco-américaine sur le financement du réarmement français, la France se voit attribuer 2,4 milliards de dollars qui sont versés aux forces de l'OTAN. Le 20 décembre, les cinq membres du traité de Bruxelles entrent dans les forces de l'OTAN dont le général Eisenhower est nommé commandant suprême.

## Les moteurs à pistons

Quand le Nord 2501 « Noratlas » est choisi comme avion militaire standard de transport par l'armée de l'Air, la SNECMA signe l'achat de la licence de fabrication du 14-cyl

britannique sans soupapes suralimenté et à réducteur qui surclasse le 14 R. La mise en fabrication commence en 1950 dans l'usine SNECMA de Billancourt. Le contrat est signé officiellement en mars 1951 et les premiers moteurs sortent de l'usine début 1953.

Moteur	GR 14 R 24-25, 28-29	GR 14 R 26-27	Hercules 758	Hercules 759
Type	14-cyl	14-cyl	14-cyl	14-cyl
Alésage	146 mm	146 mm	146 mm	146 mm
Course	165 mm	165 mm	165 mm	165 mm
Cylindrée	38,67 l	38,67 l	38,70 l	38,70 l
Refroidis.	Air	Air	Air	Air
Puissance maximale	1600 ch à 2600 t	1600 ch à 2600 t	2070 ch à 2800 t	2070 ch à 2900 t
Poids	819 kg	825 kg	972 kg	992 kg
Diamètre	1,298 m	1,298 m	1,321 m	1,321 m
Longueur	1,635 m	1,638 m	2,165 m	2,165 m
Réducteur	9/16	13/29	1/2	1/2
Rapport vol	6,43 à 1	6,43 à 1	7 à 1	7 à 1
Compress.	1 étage	1 étage	1 étage	1 étage
Essence	100 oct	100 oct	100-130	100-130
Potentiel	100 h.	150 h.	750 h.	750 h.

Caractéristiques comparées du 14 R versus « Hercules ».

## Les turbopropulseurs

Au cours de l'année 1950, l'Etat supprime le budget de développement des turbopropulseurs à la SNECMA. Le choix du réacteur est fait. En 1952, tous les développements français en cette technique seront stoppés. La France vient de renoncer à toutes ses chances dans un domaine où de grands espoirs étaient permis, celui des appareils de transport, un créneau qui sera largement occupé par Rolls-Royce.

## Les turboréacteurs

Les premiers ATAR 101 fonctionnent au banc depuis 1948 ; ils développent 2 t de poussée pour un poids total de 900 kg. Une présérie de dix moteurs réalisée en 1949 pour essais au banc développe 2 200 kgp. En 1949, l'ATAR 101 V4 a réussi un essai d'endurance de 50 heures tandis que le 101 V1 cumulait 350 heures de fonctionnement. Début juin 1950, le groupe Voisin O et ses 215 ingénieurs est intégré à la SNECMA Villaroche. Oestrich en est nommé directeur technique. Les huit prototypes du réacteur ATAR 101 V réalisés, les dix réacteurs de présérie destinés à l'homologation, puis une quinzaine de moteurs de 2 400 kgp baptisés ATAR 101 B réalisés en 1950 sont montés pour essais en vol à Villaroche (Maraudeur et Languedoc) et dans les CEV ; il est prévu au plan quinquennal la fabrication en 1951 de cinquante turboréacteurs ATAR 101 C de série développant 2 600 kgp.



## Bureaux d'études en ébullition

Après quelques hésitations sur l'abandon des turbopropulseurs, aux développements coûteux et à la rentabilité incertaine car trop liée au marché commercial, le conseil d'administration de la SNECMA décide en janvier 1951 l'abandon des recherches et des développements des moteurs à pistons. Les effectifs tombent à 9 700 personnes. Dans le même temps, la SNECMA améliore ses petits 4 et 6-cyl inversés d'origine Régnier et Renault. C'est ainsi que le moteur Régnier 4 LO est qualifié à la puissance de 170 ch en 1951.

Projet	AP 25	AP 27	AP 29	AP 30	M 13
Poussée sec	6 500	5 750	5 510	5 560	3 600
Avec ré-chauffe	7 800	7 020	6 700	6 750	3 600
Consom.					
Vit rotation	5 700	6 900	6 900	6 900	8 000
Débit air	110	80	80	80	55
Pression	5,2	8,1	5,1	5,1	4,7
Étages	8-0-1	11-0-2	8-0-1	8-0-2	7-0-1
Temp turbine	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
Masse (kg)	2 200	1 960	1 670	1 860	865
Diamètre	1,260 m	1,100 m	1,100 m	1,100 m	0,920 m
Longueur	5,165 m	5,030 m	4,870 m	5,000 m	4,800 m

Projets SNECMA de gros réacteur, 1951.



Dassault MD-452 « Mystère II », un « Ouragan » à voilure en flèche et réacteur ATAR 101.

La série est turboréacteurs ATAR 101 de deux tonnes de poussée est officiellement commercialisée en 1951. Tandis que dans les CEV de très nombreux essais de prototypes sont faits avec l'ATAR 101 A et B, les ATAR 101 B de série équipent immédiatement le monomoteur Dassault MD 450 « Ouragan », alors que l'ATAR 101 C est monté sur le Dassault « Mystère » II. Critiqué par les sociétés nationales pour « ses moyens d'essais déplorablement insuffisants », Dassault a mis la main sur le réacteur français. C'est le début d'un formidable succès technique et commercial des deux industriels qui va établir la SNECMA

comme l'un des grands motoristes et Dassault comme le meilleur avionneur d'avions de combat français.

En 1951, la SNECMA est toujours à la recherche de son gros réacteur de quatre et six tonnes. Dans ce domaine de très haute technologie, les études ATAR 104 « Vulcain » et « Super ATAR » continuent, dans le but de donner une gamme haute à l'ATAR 101.



Moteur SNECMA-Renault 12 S de 580 ch du Dassault MD-310-315 Flamant. 320 exemplaires du Flamant ont été fabriqués de 1949 à 1953 et 3 000 moteurs SNECMA-Renault 12 S et 12 T pour l'armée de l'Air et la Marine nationale. (CAEA 2003).

Les Centres d'Essais en Vol (CEV) disposent en 1951 de plusieurs pistes d'essais, la piste historique de Villacoublay (CEAM), la récente installation de Brétigny, Melun-Villaroche à côté des locaux SNECMA très pratique à cet égard, Istres où la grande piste n'est pas encore aménagée, et Cazaux, servant aux tirs.

Rappelons qu'entre 1945 et 1950, les CEV ont réceptionné 852 avions neufs, dont 350 NC 701 et 181 MS-472, sans compter les réparations, et que 684 appareils doivent être testés et réceptionnés entre 1950 et 1953, dont près de 200 « Vampire » et plus de 300 « Ouragan ». En 1951, les pistes du CEV sont très sollicitées, par suite d'un grand nombre de programmes en cours et 1952, on frôle la saturation. Dassault fait ses essais le dimanche et les jours fériés.



## Les CEV saturés

L'année 1952 se situe dans la continuation politique et militaire de l'année 1951. La guerre d'Indochine s'enlise. Le 17 janvier, Bourguiba demande l'indépendance de la Tunisie. Des émeutes ont lieu en Algérie. Et l'armée de l'Air attend toujours ses avions de combat à réaction.



Destroyer, 1952. Musée de Stockholm.

Grâce aux nouveaux réacteurs, les programmes de réarmement français prennent tournure. De nombreux prototypes volent en 1952, des machines nouvelles et des appareils encore en développement qu'on équipe de réacteurs plus puissants dont les progrès sont constants. Malgré de bons résultats obtenus par le TB-1000, l'Etat en avril 1952 supprime le budget de développement des turbopropulseurs à la SNECMA.



Le 26 juillet, l'ingénieur Jean Bertin de la SNECMA teste son invention : l'inverseur de poussée moderne ; le dispositif est validé sur un « Vampire » de la SNCASE par Léon Gouel.



Le SNCASO 4050 « Vautour », 1952. Le 30 juin 1953, le biréacteur français franchit le mur du son. (CEV).

Le 16 octobre, le bombardier biréacteur subsonique SO-4050 « Vautour » effectue son premier vol par Jean Guignard. L'Etat choisit d'équiper les appareils commandés de réacteurs SNECMA ATAR. En 1953, l'état-major de l'armée de l'Air parle d'une commande de 640 bombardiers SO-4050, commande qui sera ramenée à la moitié en 1957.



Intérieur d'un sous-marin conventionnel, 1952. Musée de Göteborg, Suède.

Le 29 novembre, Rozanoff fait voler pour la première fois le Dassault « Mystère IV » à réacteur SNECMA ATAR 101 D, le « Mystère IV » à réacteur Hispano-Suiza « Tay » de 2 850 kgp ayant volé deux mois plus tôt. Poursuivant sa politique « ne pas mettre deux œufs dans le même panier », l'Etat choisit d'équiper les appareils commandés par des réacteurs Rolls-Royce « Tay » ou « Verdon » fabriqués sous licence chez Hispano-Suiza.



# 1953, l'année de tous les succès

L'année 1953 est marquée par la fin de la guerre en Corée, le 27 juillet, et par les hésitations françaises à propos de la Communauté européenne de défense (CED). Signé le 27 mai 1952, le traité prévoyait une force en Europe occidentale incluant l'Allemagne fédérale. En dépit de la pression américaine exercée en décembre 1953<sup>21</sup> pour signer le traité, l'Assemblée nationale rejettera le 30 août 1954 la proposition de réarmer l'Allemagne.

Appareil	Réacteur	Prod.
Arsenal VG-91 proto	ATAR 101 B	1
Arsenal-Sfecmas-Nord 1402	ATAR 101 C	1
Dassault « Etendard » II M	ATAR 101 E3	1
Dassault « Etendard » V	ATAR 101 E	1
Dassault « Mirage » III proto	ATAR 101 G	1
Dassault « Mystère » IV B protos	ATAR 101 F12	6
Dassault « Mystère » IV B protos	ATAR 101 G3	2
Dassault « Super-Mystère » B-2	ATAR 101 G3	181
Dassault MD-452 « Mystère » II	ATAR 101 D2	159
Dassault MD-560 « Mystère-Delta »	ATAR 101 G3	1
Dassault MD-700 lourd	ATAR 101	0
Leduc 022	ATAR 101 D3	2
Morane-Saulnier MS-1000	ATAR 101 B	0
Morane-Saulnier MS-800	ATAR 101 E	0
Nord 1405 « Gerfaut » II	ATAR 101 G2	1
Nord 1500 « Griffon »	ATAR 101 E/F	2
Nord N-1540	ATAR 101 E2	0
Sfecmas-Nord 1402 B	ATAR 101 D	1
SNCASE SE 5030 « Baroudeur »	ATAR 101 E2	0
SNCASE SE-212 « Durandal » I	ATAR 101 G3	2
SNCASE SE-5000 « Baroudeur »	ATAR 101 B2	1
SNCASE SE-5000 « Baroudeur »	ATAR 101 C	1
SNCASE SE-5003 « Baroudeur »	ATAR 101 E4	3
SNCASE SE-X212 « Durandal » II	ATAR 101 F	0
SNCASE X-207 « Durandal »	ATAR 101 F	0
SNCASO SO-6100 « Requin »	ATAR 101 E2	0
SNCASO SO-4050 protos	ATAR 101 B/C/D	3
SNCASO SO-4050 présérie	ATAR 101 D/E	5
SNCASO SO-4050 « Vautour » série	ATAR 101 E	140
SNCASO SO-4060 protos	ATAR 101 G1	1

Appareils militaires français étudiés en 1953. (Tableau G. Hartmann).

Les commandes américaines OTAN de 1952 et 1953 permettent aux sociétés nationales de construction aéronautique françaises de ne pas sombrer. Les contrats portent sur la construction de 35 « Vampire » 5 (valeur unitaire 133 000 dollars), 185 Dassault « Ouragan » (valeur unitaire 234 000 dollars), 75 « Mistral » 53 (valeur unitaire 178 000 dollars), 65 réacteurs Rolls-Royce Hispano-Suiza « Nene » (valeur unitaire 40 000 dollars), 18 réacteurs De Havilland Hispano-Suiza « Goblin » (valeur unitaire 17 500 dollars), et 65 jeux de rechange pour l'Ouragan et ses moteurs (valeur unitaire 38 850 dollars), 25 Morane-Saulnier 733, dix Sipa 12 et

surtout 225 Dassault « Mystère » IV, soit 555 avions.



Dassault « Mystère » IV B à prise d'air elliptique. Son moteur ATAR 101 G lui permet de passer Mach 1 en palier. (MAE).

Les programmes français sont accélérés. Le gros bimoteur SO-30 n° 2 reçoit en janvier des réacteurs ATAR 101 pour essais. Le SO 9000 « Trident » à moteur-fusée commence ses essais en mars, suivi du Leduc 021 (statoréacteur). Le 23 avril 1953, les Etats-Unis proposent de financer une commande de 225 Dassault « Mystère IV » pour l'armée de l'Air française. L'ATAR est sur les rangs. Le 26 juin, c'est l'Inde qui commande à Dassault le MD-450 « Ouragan » dont une version vole avec ATAR 101. Le 1<sup>er</sup> août, le SE-5000 commence ses premiers essais, propulsé par un réacteur ATAR 101 B2 de 2400 kgp. En décembre, c'est le Dassault « Mystère » IV B 01 qui fait ses premiers essais (réacteur Rolls-Royce « Avon »), mais un réacteur ATAR 101 F2 de 2 475 kgp équipe le 03 et un ATAR 101 F est monté dans les prototypes suivants (03, 04, 05, 06, 07, 08) et un ATAR 101 G de 4 450 kgp sur les « Mystère » IV B 09 et 010. La SNECMA retrouve le moral.



SNCASE SE-212 « Durandal » II. L'avion passe Mach 1 en palier.

En 1953, l'état-major prévoit une commande de 640 biréacteurs subsoniques SO-4050 comprenant 300 « Vautour » N biplaces de chasse tous-temps, 170 « Vautour » A monoplaces d'assaut armés et 85 « Vautour » B, bombardiers biplaces à nez vitré, plus 85

21. Le général D. Eisenhower qui dirigeait les forces américaines en Europe a été élu président des Etats-Unis le 4 novembre 1952.



versions « Vautour » R de reconnaissance. Faute de crédits, la commande est ramenée à 320 puis à 140 appareils en 1954. Le « Vautour » est propulsé par deux réacteurs SNECMA ATAR 101 E de 3 500 kgp. Ceci constitue évidemment un premier très gros marché.



Moteur Potez 4D, 1953. La SNECMA, qui souffre de la concurrence d'Hispano-Suiza, a aussi des concurrents privés, Dassault (réacteur « Viper ») et Potez (moteurs à pistons). (AIA 2003).

Simultanément, une commande pour 180 Dassault MD-452 « Mystère » II C (un « Ouragan » à ailes en flèche) à réacteur ATAR 101 D de 2 740 kgp est lancée, mais l'arrivée du « Mystère » IV plus moderne ramène la commande à 150 unités qui sont rapidement transformée en « Mystère » IV, une machine dont le succès est immédiat.



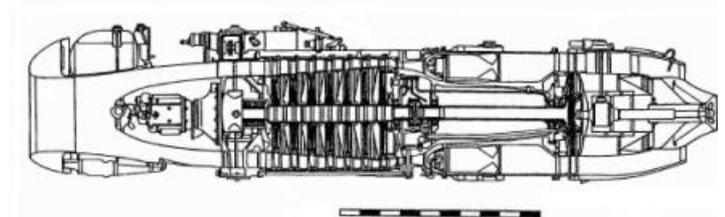
Moteur Potez 6D, 1953. (AIA 2003).

En 1953 Marcel Dassault oriente son bureau d'études vers un « Mystère-Delta » monoréacteur : il en résultera, en 1955, le fameux « Mirage » III.

En janvier 1953, les premiers moteurs Bristol « Hercules » du N-1501 sortent de l'usine de Billancourt. Le 9 janvier a lieu au Bourget la présentation officielle de l'avion qui reçoit son nom de baptême « Noratlas ». Un total de 1 374 exemplaires de ces moteurs sont produits par la SNECMA jusqu'en 1963. A cette date, Nord Aviation aura produit 254 Noratlas, et l'Allemagne fédérale autant pour la *Luftwaffe*.

## Un ado de 8 ans

Si les programmes de développement des gros ATAR (voir page 16) et du réacteur Vulcain sont stoppés en 1954, l'ATAR 101 tient toutes ses promesses et possède encore un gros potentiel de développement. Il est temps : le niveau des effectifs est tombé à 6 500 personnes.



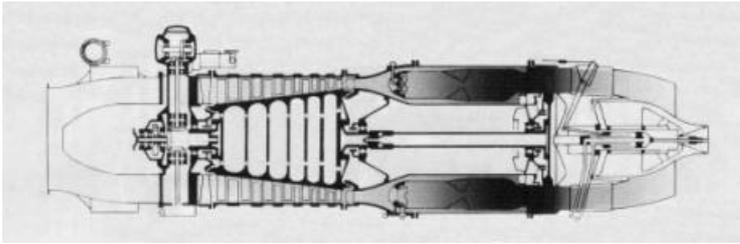
Moteur BMW 003, 1944. (Archives SNECMA).

Rappelons que le turboréacteur voulu par la France au départ (1946) était un moteur type BMW 003 développant 1 700 kgp, simple, léger, de surface frontale réduite capable d'améliorations ultérieures. La technologie adoptée en 1947 était conforme à cet objectif : si compresseur, disques, aubes et carter étaient réalisés en alliage léger, la turbine était munie d'aubes creuses en tôle. Elle n'était capable que de 50 heures d'endurance dans un flux gazeux de 800 °C. La tuyère des ATAR 101 V comportait une aiguille centrale mue par un vérin hydraulique assurant une variation continue de la section ; l'entraînement des accessoires était placé dans l'un des bras du carter d'admission.

Fin 1949, ce moteur prototype réussissait une homologation OACI aux 150 heures. L'ATAR 101 V comportait 7 rangs de compresseur, 0 rang à la chambre (elle est annulaire) et 1 rang de turbine ; il pesait 880 kg pour une poussée comprise entre 1 700 et 2 000 kgp selon la vitesse de rotation, de 7 600 à 8 100 tours par minute (tableau).

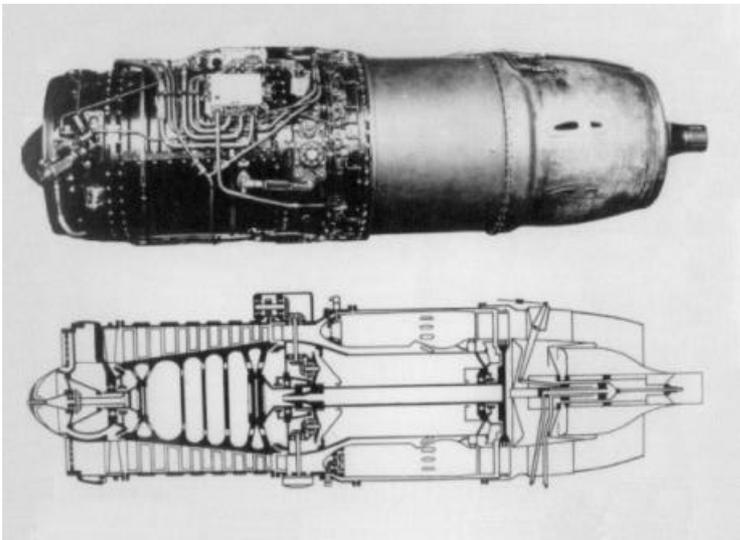
Version ATAR	Poussée (kgp)	Masse	Date homologation	Production
101 V1-V6	2 000	825-880	1949	6
101 A0	2200	890	1950	10
101 B0	2400	910	1950	15
101 B1	2500	910	1951	
101 B2	2600	910	1952	50
101 C	2800	920	1953	140
101 D3	3000	915	1954	380
101 F2 PC	+ 2800	1260	1954	32
101 E3	3300	870	1955	600
101 E5	3700	870	Dec. 1956	
101 G2 PC	+ 3300	1240	1956	465
101 G3 PC	+ 3700	1240	1957	

Caractéristiques des turboréacteurs ATAR de la SNECMA. (Archives SNECMA).



Réacteur ATAR 101 V1, 1947. (Archives Sncema).

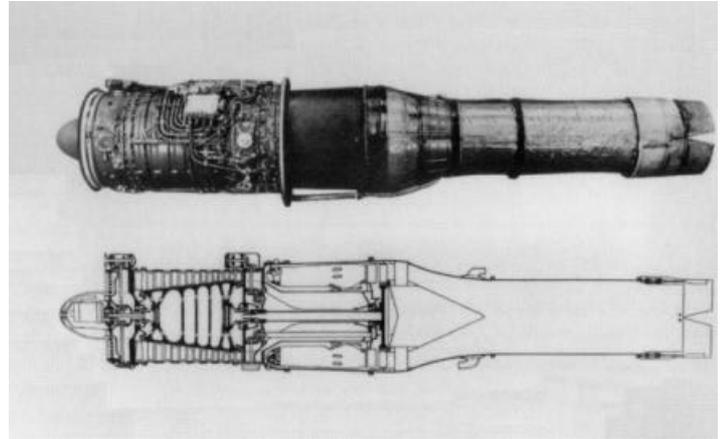
L'évolution ATAR 101 A comportait en 1948 une nouvelle directrice d'entrée chargeant davantage le premier étage du compresseur et une petite modification du redresseur de sortie diminuant les pertes et offrant une poussée régulière de 2 200 kgp. De nouveaux disques de compresseur permettaient au réacteur de tourner à régime plus élevé, les autres innovations étant une chambre de combustion avec buses d'air secondaires modifiées, de nouveaux brûleurs à turbulence faisant leur apparition.



Réacteur ATAR 101 A/B. (Archives Sncema).

Sur la version 101 B, le rapport de pression fut augmenté par une meilleure charge aérodynamique des aubages (augmentation du nombre d'aubes du stator compresseur). Dans la chambre de combustion, les brûleurs à cônes ont cédé la place aux brûleurs en étoile et les fragiles buses multiples d'amenée d'air secondaires furent remplacées par des lumières de dilution. L'unique roue de la turbine vit ses aubes en tôle remplacées par des aubes en alliages au nickel chrome pleines et vrillées. La température devant la turbine fut portée à 845 °C ce qui en améliora le rendement. Les essais d'endurance effectués au banc pendant plus d'un an montrèrent cependant des ruptures d'aubes (vibrations). Les essais sur B-26 « Marauder » en altitude dès octobre 1950 permirent de fixer les lois de régulation. Début 1951, le 101 B1 atteignait 2 400 kgp. C'est ce réacteur qui équipa les premières

versions du Dassault « Ouragan » en décembre 1951. Le 101 B2 définitif qui délivre 2 600 kgp par augmentation du régime à 8 300 tours en 1952 comprend une rallonge et une nouvelle tuyère.



ATAR 101 D2. Ce réacteur permet au Dassault « Mystère » II C de passer le mur du son en piqué. (Archives Sncema).

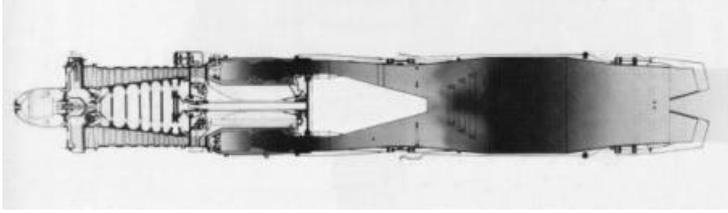
Avec comme perspective des commandes de l'armée de l'Air pour les futurs chasseurs Dassault « Mystère » II C, furent développées en 1951 les versions 101 C et 101 D. Les niveaux de poussée de 2 800 kgp puis de 3 000 kgp sont atteints en 1953 et 1954 par de nouveaux perfectionnements apportés au compresseur et par une augmentation du diamètre de la turbine. La version 101 D3 est dotée d'une tuyère originale à variation aérodynamique de section obtenue par injection d'air à la périphérie.

Une production de 510 réacteurs ATAR 101 C et D est lancée en 1954 pour le compte de l'armée de l'Air. Les anciens ayant travaillé sur les 14 N et 14 R se souviennent que les systèmes de régulation des anciens moteurs Gnome & Rhône ont fait merveille sur l'ATAR 101. Désormais, grâce à ces régulateurs, il est possible d'augmenter progressivement la pression du compresseur, ce qui améliore le rendement (gain de 20 % de l'ATAR 101 E sur l'ATAR 101 B) et la poussée : elle atteint 3 700 kgp sur l'ATAR 101 E5 en 1954. Comme la masse du réacteur n'a pratiquement pas changé depuis les premières versions, sont atteints des rapports poids/poussée extraordinaires. Lancée à 600 exemplaires pour le bombardier « Vautour », la série 101 E bénéficie des progrès réalisés à Gennevilliers dans les nouveaux alliages réfractaires. Cette série inaugure l'exportation des réacteurs français.

Simultanément, les ingénieurs de la SNECMA inventent de nouvelles technologies : une tuyère variable à deux paupières sur l'ATAR 101 E5, un combiné statoréacteur-ATAR 101 sur le Leduc O22 et le « Griffon » O2, développent un engin VTOL « l'ATAR volant » puis le « Coléoptère » C-450 grâce à la tuyère à géométrie variable, inventent une



post-combustion originale (réchauffe) adaptée à la gamme par adjonction au moteur de base d'un élément postérieur.



ATAR 101 F/G. (Archives SNECMA).

C'est ainsi que la version 101 F qui inclut la post-combustion dérive du 101 D, de même que la version 101 G, réalisée en série pour propulser le Dassault « Super Mystère » B2 est un 101 E avec post-combustion. A cet égard, la régulation du moteur à section de tuyère variable permet l'usage d'une post-combustion pilotée, une technique que seule possède alors la SNECMA. L'ATAR 101 G sera qualifié au banc à 4 400 kgp en 1955. Le programme SM-B2 illustre parfaitement la valeur du réacteur de la société nationale. Quand l'armée de l'Air compare ce moteur aux meilleures réalisations chez Rolls-Royce<sup>22</sup> du moment, ordinairement confiées à Hispano-Suiza, on s'aperçoit que l'ATAR 101 G possède une nette supériorité.

La conséquence est que l'ATAR connaît un vrai succès technique et commercial. La France possède désormais un réacteur d'envergure mondiale. Un total de 1 698 réacteurs ATAR 101 est construit et vendu de 1951 à 1960.



ATAR 101 G3. Ce moteur est entré dans l'histoire comme ayant permis à l'aviation militaire française de franchir le seuil du vol supersonique. (Archives SNECMA).

22. Bénéficiant de commandes massives et d'exportations importantes, le motoriste britannique en 1955 occupe la première place en Europe, avec des effectifs quatre fois supérieurs à ceux de la SNECMA et des revenus très supérieurs. En 1955, la Grande-Bretagne qui produit annuellement 2 000 avions et 5 000 moteurs fait travailler 280 000 personnes dans la construction aéronautique. La France qui ne produit que 350 avions par an et 600 moteurs n'emploie que 74 000 personnes dans le même secteur. Les Etats-Unis, avec un millions d'employés, 12 000 avions et 25 000 moteurs produits chaque année, occupent le premier rang mondial.

## Le roi ATAR

Le 13 mars 1954, le Viet-Minh attaque les forces françaises réfugiées dans la cuvette de Diên Biên Phu, qui tombe le 7 mai, signifiant la fin de la présence militaire française en Indochine. Le 1<sup>er</sup> novembre débutent des insurrections sanglantes en Algérie. La France finit une guerre pour plonger dans une autre.



Le 15 janvier 1954, le Sfecmas-Nord 1402 «Gerfaut », piloté par André Turcat, effectue son 1er vol. L'appareil est propulsé par un réacteur SNECMA ATAR 101 C. Le 3 août, l'avion est le 1er en Europe occidentale à franchir le mur du son, pratiquement en vol horizontal.

Le 26 décembre, sept semaines après le début de la guerre d'Algérie, le gouvernement de Pierre Mendès-France prend la décision de doter la France de l'arme atomique et de sous-marins nucléaires. En attendant leur mise en service, prévue pour 1962, un premier vecteur du lancement de la bombe doit être un bombardier supersonique. Un concours est lancé au début de l'année 1955.

Le 17 février 1955, le gouvernement britannique annonce la fabrication de bombes H thermonucléaires. Le 20 mai 1955, le CEA, le ministère des Finances et celui des Armées signent un accord mettant fin aux débats parlementaires et financement la bombe. Le monde est entré dans le régime de la « terreur » nucléaire.



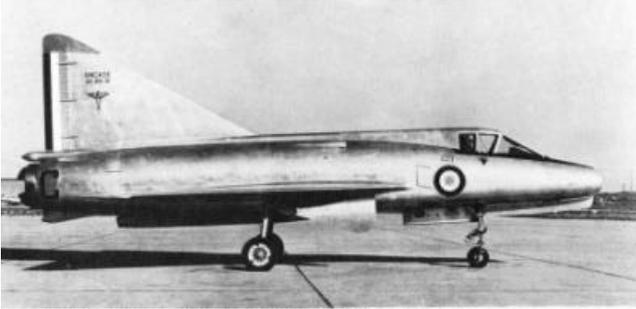
Le 20 septembre 1955, André Turcat fait voler pour la 1<sup>ère</sup> fois le SNCAN Nord-1500 «Griffon » 01 propulsé par un réacteur ATAR 101 F développant 3 800 kgp avec post-combustion. Le 23 janvier 1957, le « Griffon » 02 avec un réacteur ATAR 101 E3 à sortie fixe de 3 500 kgp avec un statoréacteur concentrique régulé par commande électronique, Michel Chalard dépasse Mach 1,5. Le 25 février 1959, Turcat avec le 02 bat le record du monde de vitesse en

## Naissance d'un géant



circuit fermé (100 km) à la vitesse de 1 643 km/h et le 5 octobre le record du monde de vitesse sur base, avec 2 320 km/h.

Le 2 avril 1955, l'assemblée nationale vote l'état d'urgence en Algérie. Des troupes sont envoyées « rétablir l'ordre », mais l'aviation militaire n'est d'aucune utilité, car inexistante. Ayant trouvé un financement, tous les programmes abandonnés en 1949 et 1953 sont réactivés : transport militaire (le choix du « Noratlas » a été fait depuis longtemps), bombardiers (Vautour), intercepteurs, chasseurs légers, lourds, engins, missiles, attaque au sol.



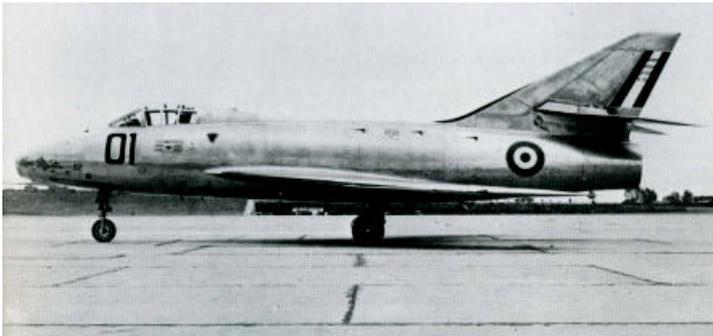
Le 20 avril 1956, le pilote d'essais Pierre Maulandi effectue le 1er vol de l'intercepteur Mach 2 SNCASE 212 mû par un réacteur ATAR 101 G3 de 4 500 kgp.

Le 6 novembre 1955, le Maroc accède à son indépendance.

Le 15 décembre, le Conseil de l'Atlantique (OTAN) annonce qu'il a décidé de doter ses forces en Europe d'armes atomiques.

Le 7 janvier 1956, le réacteur nucléaire G1 de Marcoule entre en divergence.

Le 12 mars, le gouvernement de la IV<sup>e</sup> République décide l'envoi d'un nouveau contingent en Algérie pour tenter de maintenir l'ordre. La durée du service militaire passe à 24 mois.



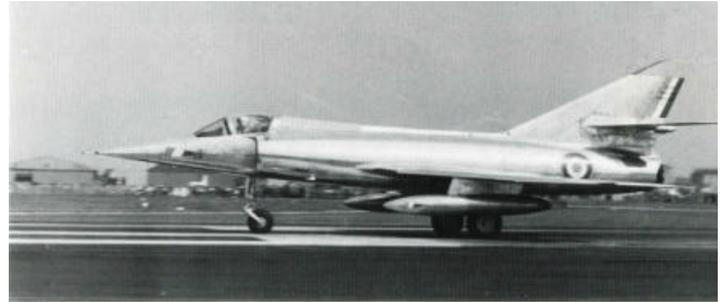
Le 15 mai 1956, le pilote d'essais Gérard Muselli effectue le 1er vol du Dassault « Super Mystère » B-2 à réacteur ATAR 101 G2/3 de 4 400 kgp avec PC. L'avion est supersonique en palier.

Le 20 mars, la Tunisie proclame son indépendance.

Le 28 avril, les troupes françaises sont chassées d'Indochine.

Le 26 juillet, le général Nasser annonce qu'il nationalise l'exploitation du canal de Suez. Le 5 novembre, la France et la Grande-Bretagne attaquent et écrasent les forces militaires égyptiennes, mais le jour suivant

l'URSS menace de lancer une bombe atomique sur la coalition franco-britannique. La France et la Grande-Bretagne doivent évacuer piteusement la zone du canal.



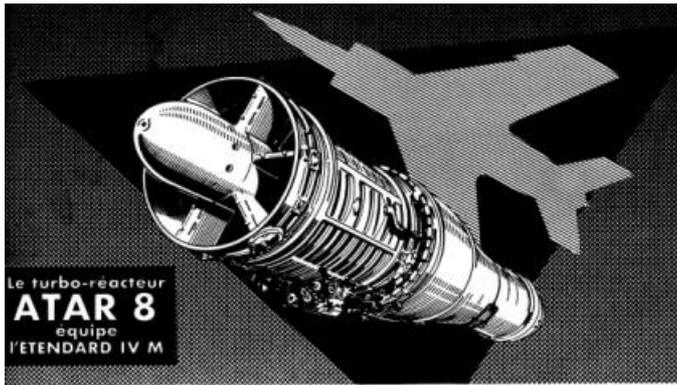
Monoréacteur d'attaque Dassault « Etendard » IV à réacteur ATAR 101 E3 de 3 500 kgp. 1er vol réalisé le 24 juillet 1956 par Georges Brian. L'appareil passe Mach 1 en palier.

Défaite en Indochine, défaite au Maroc, défaite en Tunisie, défaite à Suez, cette fois le gouvernement français est sur le point de sombrer. Le 15 mai 1958, le général de Gaulle se déclare prêt à assurer le gouvernement de la République. On connaît la suite.



Le 17 novembre 1956, Roland Glavany effectue le 1<sup>er</sup> vol de l'intercepteur Mach 2 Dassault « Mirage » III à réacteur ATAR 101 G1 de 4 500 kgp avec post-combustion. L'avion atteint Mach 1,52 le 30 janvier 1957 et Mach 1,8 en septembre. Devant ses performances exceptionnelles, l'Etat passe immédiatement commande de 10 « Mirage » III A de pré-série à réacteur ATAR 9B de 6000 kgp (photo) et cent appareils de série « Mirage » III C. Le 24 octobre 1958, le « Mirage » III A 01 atteint Mach 2 à Istres.

Le 15 juin 1955, la France vend la licence de fabrication du Noratlas à la R.F.A. A la fin de l'année, les ventes du moteur « Hercules », des petits 4-cyl, 6-cyl et 12-cyl Renault et surtout les ventes du réacteur ATAR rapportent à la SNECMA un chiffre d'affaires de 21,5 milliards de francs et restaure ses marges bénéficiaires. La société nationale fait alors travailler 9 500 personnes et recrute des techniciens et ingénieurs. Formée avant tout d'ouvriers en 1946, le motoriste devient une société d'ouvriers hautement spécialisés, de techniciens supérieurs et d'ingénieurs.



**SOCIÉTÉ NATIONALE D'ÉTUDE ET DE CONSTRUCTION  
DE MOTEURS D'AVIATION**  
150, BOULEVARD HAUSSMANN PARIS-VIII

Publicité de la SNECMA, fin 1954. (Aviation magazine).

En 1956, la Marine nationale possède trois porte-avions, l'*Arromanches*, ancien *Colossus* loué pour cinq ans par la Grande-Bretagne en 1946 (pour faire oublier Mers-el-Kébir ?) puis cédé (vendu) à la France, le *La Fayette*, ancien porte avions américain CVL 27 *Langley* et le *Bois Belleau*, ex CVL 24 *Belleau Wood* ces deux derniers bâtiments acquis par la France dans le cadre du contrat Military Defense Assistance Program (MDAP). Le *La Fayette* et l'*Arromanches* participent à l'opération de Suez fin 1956, puis au rapatriement des ressortissants français d'Algérie en 1962.



Appontage d'un Corsair sur le pont du *La Fayette*, 1957.

Dans le même temps, la construction de deux porte-avions est lancée à Brest et Saint-Nazaire, le *Clemenceau* sera mis en service actif le 22 novembre 1961 et le *Foch* sera mis en service actif le 15 juillet 1963, ce qui permettra au général de Gaulle qui a pris la décision depuis 1959 de quitter les forces de l'OTAN, de restituer aux Américains leurs deux porte-avions, avec une satisfaction non dissimulée.

## L' « Etendard » IV M

Les bâtiments de la flotte nécessitent comme vecteurs de défense et d'attaque un avion de combat supersonique. Après avoir échoué dans la vente de 300 de ces appareils à l'armée de l'Air, Marcel Dassault en juillet 1954 offre au ministère de la défense d'équiper les futurs porte-avions français d'un biréacteur, l' « Etendard » II M équipé de deux réacteurs SNECMA R-105 de 1400 kgp. En juillet 1956, la DTI commande un prototype à deux réacteurs Turboméca « Gabizo » ; l'avion s'avère trop faiblement motorisé.



En décembre 1956, un marché pour la fourniture de 50 Dassault « Etendard » IV M (marine) est passé à la DTI. La machine reçoit le nouveau réacteur SNECMA ATAR 8 de 4 400 kgp. Le 1<sup>er</sup> vol du prototype a lieu le 15 mars 1957 par Gérard Muselli, Jean-Marie Saget effectuant le 1<sup>er</sup> vol du premier appareil de série le 21 mai 1958 à Villaroche. L'appareil est une vraie bonne machine de guerre. Le 18 janvier 1958, le prototype de l' « Etendard » IV bat le record international de vitesse en circuit fermé de 1 000 km, avec 1 020 km/h.

Programme	Quantité	Budget
Chasseur embarqué Etendard IV	50	250 MF
Avion de combat Mirage III	270	1 770 MF
Patrouilleur OTAN Breguet Atlantic	27	460 MF
Bombardier stratégique Mirage IV	50	1 000 MF
Avion école à réaction Fouga CM-170	70	60
Avion de transport (Breguet 941)	80	180 MF
Hélicoptère H 34 et Alouette	220	310 MF
Etudes	-	387 MF

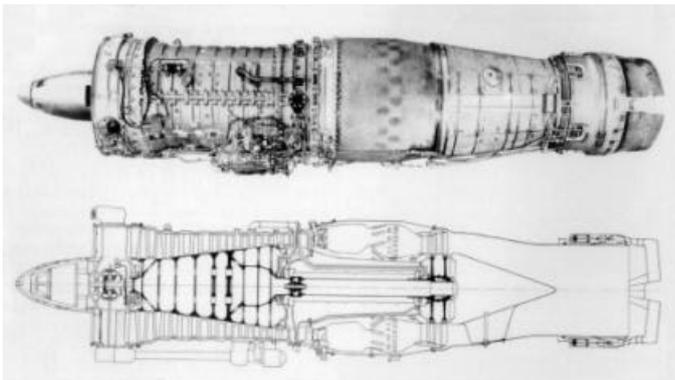
Armée de l'Air, Marine nationale, armée de Terre et forces de l'OTAN, financement des programmes 1958-1963.



Produit à 176 exemplaires, l'ATAR 8 dérive de l'ATAR 101 E5 par augmentation de débit de 15 % grâce à un étage supplémentaire au compresseur et à la turbine, lesquels augmentent la pression et la puissance de 20 % et réduisent de 7 % la consommation spécifique. Les études de ce réacteur ont commencé en octobre 1954, les essais en vol sur « Languedoc » en juin 1957, les essais sur « Mystère » IV B en octobre 1957 et sur « Etendard » IV M en mai 1958. Moteur et avion sont mis en service de 1962 à 1986 soit pendant 24 ans, avant d'être remplacés sur les deux porte-avions français par le Dassault « Super Etendard ».

Le résultat dépasse toutes les espérances. Le 12 mai 1958, Roland Glavany atteint Mach 2. Piloté par Gérard Muselli, le 18 juin 1959, trois mois après son 1<sup>er</sup> vol, le 03 bat le record du monde de vitesse sur 100 km, à 1 771 km/h. Le premier « Mirage » III C de série vole le 9 octobre 1960 aux mains de Jean Coureau.

A la grande satisfaction de ses pilotes, la France introduit dans son armée de l'Air le premier avion (produit en série) capable de Mach 2 en Europe. Peu après, la France reçoit des commandes d'exportation pour l'avion.



Réacteur ATAR 8B de 4 400 kgp sans réchauffe, 1957. (Archives Snecma).



Appareil d'entraînement « Mirage » III B à réacteur ATAR 9B3 de 6000 kgp.

### Le « Mirage » III

Les essais des prototypes de chasseur intercepteur effectués en 1957 au CEAM ayant montré la supériorité du Dassault « Mirage » III sur ses concurrents, une première commande de cent appareils est passée en septembre 1957. En 1958, les dix appareils de présérie se partagent les nombreux essais : atterrisseurs, radar « Cyrano », moteurs-fusée SEPR 84, nouveau réacteur SNECMA ATAR 9B de 6 000 kgp, équipements de bord, armement (canons DEFA), parachute de freinage.

L'ATAR 9 qui donne au « Mirage » III de telles performances est dérivé de l'ATAR 8, dont il possède la base, avec l'ajout d'une post-combustion. La tuyère à section variable est redessinée pour s'adapter à l'écoulement aérodynamique (taille de guêpe) du nouveau chasseur intercepteur. Les études du réacteur commencent à l'été 1957, les essais au banc ayant lieu fin 1957. Les essais en vol se font sur « Armagnac » en novembre 1957, puis sur les deux prototypes du Dassault « Super-Mystère » B4, et enfin sur « Mirage » III A en mai 1958. L'avion a servi aussi au réacteur. Arrivé en fin de vie, le « Mirage » III A n° 10 est employé aux essais du nouveau réacteur SNECMA 9K et 9K 50.



Le 11 février 1960, un « Mirage » III C de série atteint Mach 2,2 en palier. (Dassault Aviation).



Réacteur SNECMA ATAR 9B, 1958. (Archives Snecma).

En 1959 et 1960, la SNECMA produit les 419 réacteurs ATAR 9B du « Mirage » III A, B et C et entre 1961 et 1965 les 1 400 exemplaires du réacteur ATAR 9C équipant le « Mirage » III E et III R et enfin entre 1967 et 1968 une nouvelle version de l'ATAR 9C (225 ex) destinée à propulser le « Mirage » 5.



## Le « Mirage » IV

Le développement du réacteur ATAR 9K en 1955 constitue un nouveau défi technique. Destiné au bombardier supersonique de la force de frappe française, le réacteur doit permettre à l'avion de voler plus d'une heure à Mach 2,2. Etant donné le poids de la bombe, l'avion doit peser au moins vingt tonnes. Il lui faut un propulseur très puissant.



Le « Mirage » IV 01 en 1959. Roland Glavany lui fait faire son 1er vol le 17 juin 1959. Le 1er novembre, l'appareil atteint Mach 2.

En 1957, alors que la SNCASO et Dassault planchent sur différents projets, la SNECMA, qui a abandonné le projet « Vulcain » et autres réacteurs de six tonnes, réalise sur l'ATAR un compresseur expérimental à gros débit<sup>23</sup>. D'autres améliorations sur les régulateurs, les lubrifiants et la turbine permettent de proposer en 1960 un réacteur ATAR 9C à poussée accrue de 10 %. Le débit d'air est augmenté de 6,5 % et le rapport de pression global passe de 5,7 à 6,2. Baptisé ATAR 9K, le réacteur développe 6 700 kgp, ce qui semble bon pour le biréacteur des forces stratégiques en développement. Le projet Dassault « Mirage » IV étant retenu, trois appareils de présérie sont commandés fin 1959 dont un est doté de réacteurs ATAR 9K. Ce dernier effectue son 1<sup>er</sup> vol le 23 janvier 1963, après que la SNECMA ait ajouté au moteur un correcteur électronique de température de la turbine<sup>24</sup>.

Les essais du réacteur ATAR 9K sont lancés en 1961, la fabrication en série en 1963 et le « Mirage » IV entre en service armé début 1965. Le réacteur est produit sous cette forme à 248 exemplaires, puis en version 9K50 à 1 014 exemplaires.

23. Le rapport de pression avec un seul étage est de 1,42 et le débit 162 kg par mètre carré, valeurs uniques dans le monde à cette époque.  
24. Développé par ELECMA la division électronique de la SNECMA ce dispositif, une première mondiale, permet au réacteur de fonctionner avec une température maximale de 930°C entièrement régulée, optimisant les performances et la consommation du « Mirage » IV, donc son rayon d'action.

## Bilan

Entre 1945 et 1975, la France connaît une prospérité extraordinaire. Cette période d'expansion économique et politique de la France dans le monde des « trente glorieuses » est la conséquence des décisions prises dès 1945 par le gouvernement provisoire du général de Gaulle.

Date	Avionneurs	Motoristes	Equipement.
1956	40 200	18 000	24 000
1957	46 800	18 300	26 600
1958	46 500	16 000	32 500
1959	46 150	15 200	26 200
1960	49 000	16 600	27 000

Effectifs français de la construction aéronautique. De 1955 à 1965 l'accroissement des effectifs représente 25 000 emplois.

En 1964, la France est devenue une puissance nucléaire (4<sup>ème</sup> du monde) et une puissance spatiale (3<sup>ème</sup> du monde). La SNECMA fête ses vingt ans dans l'allégresse : sa base technique et industrielle s'est consolidée par la vente de l'usine Kellermann de Paris et la construction d'une grande usine à Corbeil, sa saine trésorerie permet désormais de réaliser les plus grands investissements, le recrutement massif de jeunes en ces temps de plein emploi<sup>25</sup> abaisse la moyenne d'âge ; le carnet de commandes est plein<sup>26</sup> avec deux ans d'activité, les clients et actionnaires sont satisfaits. Partie du plus bas, la SNECMA s'est hissée au second rang en Europe derrière *Rolls-Royce*, devant *Bristol-Siddeley* et au quatrième rang mondial derrière *General Electric* et *Pratt & Whitney*.



Après avoir produit pendant 10 ans des réacteurs Rolls-Royce sous licence, Hispano-Suiza fut absorbé par la SNECMA.

René Ravaud, le nouveau président, réoriente la société vers une intense coopération internationale donnant à son groupe accès aux grands marchés mondiaux. Le CFM-56 équipera une part croissante du parc mondial des appareils de transport. Le réacteur militaire ATAR sera encore produit pendant vingt ans, avant de céder la place au M-53 équipant le « Mirage » 2000.

25. L'effectif est de 9700 personnes en 1958, plus de 10 000 en 1960, pour atteindre 14 000 employés en 1967. La France en 1965 compte officiellement 3 000 chômeurs.  
26. Les réacteurs ATAR 8 et 9 ont été produits à plus de 3 600 exemplaires entre 1960 et 1985.

<i>Moteur</i>	<i>Mise en service SNECMA</i>	<i>Puissance</i>	<i>Cotes Alésage Course</i>	<i>Poids</i>	<i>Dimensions</i>			<i>Production</i>
					<i>Longueur</i>	<i>Largeur</i>	<i>Hauteur</i>	
SNECMA 14 NC Diesel	1945	1 015 ch	146 mm 165 mm	750 kg	1,750 m – 1,30 m			10
SNECMA 28 T	1945	3 500 ch	146 mm 165 mm	1 800 kg	2, 230 m – 1,30 m			Abandonné
SNECMA-GR 14 M	1946	720 ch	122 mm 116 mm	420 kg	1,475 m – 0,965 m			400
SNECMA-BMW 132 Z *	1946	725 ch	155 mm 162 mm	525 kg	1,409 m – 1,152 m			2 213
SNECMA-Régnier 4 LO	1947 1951	145 ch (1947) 170 ch (1951)	120 mm 140 mm	158 kg	1 366 mm 500 mm 760 mm			1 000
SNECMA-Renault 4 P	1946	140 ch	120 mm 140 mm	150 kg	1 280 mm 480 mm 708 mm			1 600
SNECMA-Renault 6Q	1946	300 ch	120 mm 140 mm	253 kg	1 825 mm 510 mm 925 mm			7 800
SNECMA-Renault 12 S	1946	580 ch	105 mm 115 mm	370 kg	1 830 mm 730 mm 995 mm			3 000
SNECMA-Renault 12 T	1955	600 ch	105 mm 115 mm	385 kg	1 830 mm 730 mm 995 mm			
SNECMA-GR 14 N 70	1946	1 120 ch	146 mm 165 mm	635 kg	1,773 m – 1,290 m			500
SNECMA 14 R 24	1945	1 600 ch	146 mm 165 mm	840 kg	1,773 m – 1,30 m			600
SNECMA 14 R 200	1947	1 850 ch	146 mm 165 mm	865 kg	1,775 m – 1,30 m			
SNECMA 42 T	1946	5000 ch	146 mm 165 mm	3 600 kg	-			Abandonné
SNECMA Hispano 12 Z	1946	1 280 ch	150 mm 170 mm	690 kg	1,722 m 764 mm 935 mm			200
SNECMA 32 HL	1947	4 000 ch	180 mm 200 mm	3 500 kg	2,85 m – 1,30 m			0
SNECMA Hispano 12 Y	1947	900 ch	150 mm 170 mm	450 kg	1,722 m 765 mm 935 mm			250
SNECMA 36 T	1948	4 150 ch	146 mm 165 mm	2 830 kg				Abandonné
SNECMA 14 U	1948	2 200 ch	156 mm 165 mm	1 250 kg	1,850 – 1,30 m			10
SNECMA 14 X	1949	850 ch	122 mm 116 mm	590 kg	1,505 m – 0,970 m			10
SNECMA Hispano 12 B	1950	2 200 ch	150 mm 170 mm	930 kg	1,713 m 765 mm 935 mm			5
SNECMA Hercules 758-759 **	1953	2 070 ch	146 mm 165 mm	972 kg	2 165 mm - 1 321 mm			1 374

**Moteurs à pistons produits par la SNECMA (1945-1960).**

\* licence Pratt & Whitney « Hornet » (1929)

\*\* c'est le même moteur tournant en sens inverse.



<i>Moteur</i>	<i>Mise en service SNECMA</i>	<i>Poussée</i>	<i>Vitesse rotation</i>	<i>Température entrée turbine</i>	<i>Poids</i>	<i>Longueur - Diamètre</i>	<i>Production</i>
ATAR 101 V1 à V6	1948	1 700 kgp à 2000 kgp	7 600 à 8 050 t	700 °C	880 kg	3,850 m – 0,826 m	6 (prototypes)
ATAR 101 A0	1950	2 200 kgp	8 050 t	800 °C	910 kg	2,845 m – 0,886 m	10 (présérie)
ATAR 101 B0	1950	2 200 kgp	8 050 t	845 °C	910 kg	2,845 m – 0,886 m	4 (présérie)
ATAR 101 B1	1951	2 400 kgp	8 300 t	845 °C	890 kg	3,667 m – 0,886 m	50 (série)
ATAR 101 B2	1952	2 600 kgp	8 300 t	845 °C	910 kg	3,667 m – 0,886 m	
ATAR 101 C1	1952	2 800 kgp	8 500 t	850 °C	920 kg	3,667 m – 0,886 m	140 *
ATAR 101 D2	1953	2 800 kgp	8 300 t	860 °C	915 kg	3,667 m – 0,920 m	11 **
ATAR 101 D3	1953	3 000 kgp	8 300 t	870 °C	920 kg	3,667 m – 0,920 m	370 ***
ATAR 101 F2	1954	2 800 kgp 3 800 kgp	8 300 t	870 °C	1 260 kg	6,245 m – 0,920 m	32 ****
ATAR 101 E3	1955	3 500 kgp	8 400 t	865 °C	870 kg	3,657 m – 0,920 m	600 *****
ATAR 101 E5	1956	3 700 kgp	8 400 t	865 °C	870 kg	3,657 m – 0,920 m	
ATAR 101 G2/G3	1956	4 400 kgp	8 400 t	865 °C	1 240 kg	6,245 m – 0,920 m	462 *****
ATAR 8B/8C	1959	4 400 kgp	8 400 t	885 °C	1 100 kg	3,912 m – 0,920 m	176
ATAR 9B	1959	4 400 kgp 6 000 kgp	8 400 t	885 °C	1 360 kg	6,245 m – 1,02 m	419
ATAR 9C	1960	4 400 kgp 6 000 kgp	8 400 t	885 °C	1 430 kg	6,275 m – 1,02 m	1 670
ATAR 9D	1959	4 400 kgp 6 150 kgp	8 400 à 8 900 t	920 °C	1 380 kg	6,275 m – 1,02 m	12
ATAR 9K	1963	4 860 kgp 6 700 kgp	8 400 à 8 900 t	920 °C	1 490 kg	6,589 m – 1,02 m	265
ATAR 9K50	1969	5 020 kgp 7 200 kgp	8 400 t à 8 900 t	935 °C	1 582 kg	6,589 m – 1,02 m	1 014
ATAR 8K50	1975	5 000 kgp	8 550 t	925 °C	1 165 kg	3,951 m – 1,02 m	111

**Réacteurs ATAR produits par la SNECMA (1945-1985).**

- \* premier moteur de série équipé d'un démarreur
- \*\* le diamètre de la turbine passe à 840 mm
- \*\*\* tuyère à striction
- \*\*\*\* 101 D3 avec réchauffe (post-combustion)
- \*\*\*\*\* le nombre d'aubes passe de 826 à 911, compresseur à 9 étages
- \*\*\*\*\* tuyère à deux volets