



L'impressionnant bimoteur prototype VG 10-02 en cours de montage durant l'hiver 1944-1945.

L'Arsenal de l'aéronautique

Ce devait être une société laboratoire, un modèle. Ce ne fut qu'un constructeur de plus, mais ses ingénieurs avec l'assistance des Centre d'essais mirent au point toutes les techniques modernes.

Capable d'enterrer les meilleures idées et les projets les plus utiles, le *corbillard de la mort* est un véhicule commandé par trois forts leviers : la bêtise, la mollesse et la fainéantise. On repère le premier à son inscription : « je ne sais pas », le second porte la mention : « je ne veux pas », le troisième : « ce n'est pas à moi de la faire ».

Gérard Hartmann, 33 ans d'expérience professionnelle.

Une société modèle

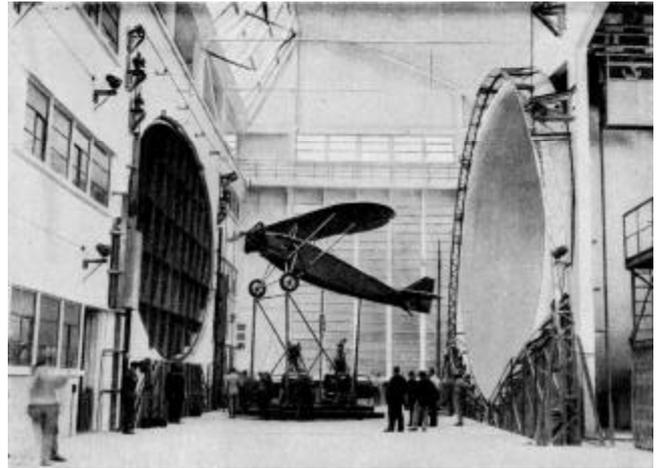
Dans les années trente, les députés (qui votent les budgets) et les dirigeants militaires français réalisent que par suite de manque de concentration et de partage des compétences, l'industrie aéronautique nationale a pris du retard par rapport aux grandes nations étrangères, Allemagne, Italie, Russie, Etats-Unis, Grande-Bretagne. C'est pourquoi ils décident de doter la France des structures adéquates. Avant même l'arrivée au pouvoir du Front populaire, le rapporteur du budget de l'Air, le député socialiste Pierre Renaudel (1871-1935) défend l'idée d'une « société d'étude et de construction aéronautique modèle » (d'Etat). Ce sera L'Arsenal de l'aéronautique.



Le 17 août 1933, les Russes réussissent le 1er tir d'une fusée à propergols mixtes en Russie : GIRD-IX. En décembre, les Allemands tirent la fusée A-1 qui explose au sol. Pour les Français, la fusée est encore un rêve.

Formé fin 1934 à Villacoublay sous le nom d'*Arsenal du matériel aérien*, cet établissement comporte dans un premier temps un bureau d'études employant des ingénieurs d'Etat (des polytechniciens) dirigés par l'ingénieur général de l'air Michel Vernisse, en 1936 des ateliers de fabrication de matériel aéronautique et des projets spéciaux, dotées de machines outils et de moyens de tests. Cette société d'Etat constitue les moyens d'études et de réalisations de la Direction Technique et Industrielle (DTI) du ministère de l'Air nouvellement créé¹. Dans l'esprit des fonctionnaires du ministère de l'Air installés boulevard Victor à Paris, la DTI - et son bras armé renommé en 1936 l'Arsenal de l'aéronautique - permet d'étudier des armes nouvelles, un domaine qu'elle ne peut laisser au secteur privé, elle permet aussi d'exploiter de nouvelles techniques connues du STAé en donnant aux ingénieurs d'Etat une compétence opérationnelle.

1. Le député radical-socialiste et ministre de l'Air Pierre Cot (1895-1977) a inauguré officiellement l'Armée de l'Air le 1^{er} avril 1933 (décision politique), les budgets et missions n'étant votés que le 2 juillet 1934. La direction de l'armée de l'air est confiée au général Victor Denain (1880-1952), qui succédera à Cot comme ministre de l'Air de février 1934 à janvier 1936. Le ministère de l'Air fut créé par décision gouvernementale le 14 septembre 1928.



La Grande soufflerie de Chalais-Meudon, inaugurée en 1934. Le Centre d'Essais des Moteurs et des Hélices de l'aviation militaire française passe sous le contrôle du ministère de l'Air.

Rappelons qu'en 1934, l'armée de l'air comprend en métropole environ 2 500 avions (dont 1 500 de combat), tous périmés, autant outre mer, vétustes également, plus de 5 000 équipages et pilotes, et qu'il faut renouveler un millier d'appareils par an. Le plan I de réarmement émis début 1935 prévoit que l'armée de l'air soit dotée vers 1938 de mille bombardiers modernes et autant de chasseurs, soit un remplacement de 50 % du parc en quatre ans.



Comme Marcel Doret et son Dewoitine 27 en 1935, les équipages militaires dans les années trente doivent compenser par leur seul talent les faiblesses du matériel.

Les projets en cours en 1934 ne concernent que les bombardiers, ce sont les programmes M4 (bombardier multiplace de combat) résultant d'un concours émis en 1928 et ayant abouti au choix du bombardier Amiot 143, le projet de bombardier de nuit lourd qui aboutit au choix des Bloch 200 et Farman 221/222 datant de 1930, le programme des bombardiers multiplaces BCR (Bombardement, Combat et Reconnaissance) - des appareils polyvalents, selon la théorie du général italien Douhet - et des Bombardiers de représailles triplaces, datant de 1933. Le programme B4 des bombardiers quadriplaces rapides qui conduit au Lioré et Olivier LeO-45 et à L'Amiot 340 date de novembre 1934. A ce moment, après les déclarations fracassantes de Goering à la BBC, le gouvernement et les états-majors ne doutent plus qu'un conflit armé se prépare en Europe.



Le général Denain avant un vol en 1936. C'est la mode en Italie et en Allemagne que les chefs de l'armée de l'air soient vus en avion. C'est lui qui choisit l'ingénieur Vernisse. Un bon choix.

En août 1936, après l'arrivée au pouvoir du front populaire, devant le faible nombre d'appareils livrés en 1934, moins de 250, le Plan I est revu à la hausse ; le Gouvernement oblige les constructeurs à doubler leur cadences. Un Plan Ibis prévoit, avant l'année 1941, le remplacement complet de la flotte des bombardiers et des chasseurs, soit 1 000 bombardiers et 750 chasseurs à produire en quatre ans. Ceci semble réaliste puisqu'en 1935, les constructeurs ont livré 300 appareils dans l'année. Le Plan Ibis finance la fabrication en série du chasseur monoplace C1 remporté par le Morane-Saulnier MS-405.



Publicité de la SNCM, 1937. Pour la société privée des moteurs Gnome & Rhône, cette société d'Etat qui a livré 20 moteurs en 1940 avec 4 000 ouvriers « est un véritable scandale ».

Selon l'ingénieur général Claude Bonnier à qui on confie la Société Nationale de Construction de Moteurs (SNCM) après la faillite de la SGA en septembre 1934, l'Arsenal de l'aéronautique répond à un triple besoin ² :

2. Communications dans l'hebdomadaire *Les Ailes* n° 753 et 754 datant de novembre 1935.

1. *Le contrôle des prix.* Il est difficile aux ingénieurs d'Etat de calculer les prix de revient exacts des matériels aéronautiques. Ces derniers, en acquerrant la compétence des sociétés privées, pourrait contribuer à la sauvegarde des deniers publics (sic) ;
2. *Les fabrications secrètes.* Certains essais de solutions ou produits spéciaux, ne débouchant pas nécessairement sur des fabrications de série, n'ayant pas de rentabilité immédiate, n'ont rien à faire au sein des industries privées ;
3. *La formation du personnel d'Etat.* Les études, les essais et la fabrication en série des produits de haute technologie ne doit pas échapper aux ingénieurs d'Etat.

L'Etat (Pierre Cot) hésite entre une solution « tout Etat » à la Russe et une solution « tout privé » à l'Allemande. L'Arsenal de l'aéronautique satisfait tout le monde. Bonnier se justifie : « Pour l'ensemble de ces raisons, je ne vois pas l'Arsenal de l'aéronautique comme une immense série d'ateliers entourés d'une enceinte autour de laquelle se promènent des fonctionnaires ».

« Il y a des fabrications stratégiques que l'Etat veut faire lui-même. Il est facile d'installer en un point central en métropole, à Orléans par exemple, un atelier d'Etat spécialisé dans les essais d'engins spéciaux, un site choisi avec une extension possible, dans lequel on transférera les quelques ateliers existants ³ en y ajoutant les machines-outils nécessaires. Mais surtout, qu'on ne s'amuse pas à lui fixer à l'avance ce qu'il doit être ! Comme je l'ai déjà dit, personne ne peut prévoir ce que sera l'arme idéale dans deux ans. Il suffit de savoir ce qu'on peut y faire tout de suite, par exemple, l'achèvement de la mise au point du Clerget à huile lourde de 1000 ch ».

« Je voudrais réserver une mention spéciale à une institution qui n'existe nulle part à l'heure actuelle et dont la besoin se fait profondément ressentir : il s'agit d'une Ecole d'ingénieurs d'essais. Dans aucune Ecole, aujourd'hui, on ne forme d'ingénieurs dressés à ce travail, qui consiste à savoir comment on observe et mesure les phénomènes qui se passent sous nos yeux. Faute de tels ingénieurs, dans les cadres d'exécution comme dans ceux du haut commandement, notre industrie perd en ce moment toute puissance créatrice. Elle ne sait plus faire de recherches ; chose plus grave, elle ne sait plus comment on conduit des recherches ni comment on utilise les résultats. Mais si l'on crée une telle Ecole, sa place est près de l'Arsenal de l'aéronautique ».

3. Le service technique des essais en vol de Villacoublay a été fusionné en 1933 avec le Groupe des avions nouveaux de l'armée de l'air, formant le Centre d'essais des matériels aériens (CEMA). En juin 1939, le CEMA déménagera de Villacoublay à Orléans-Bricy. Quand le général Robert Aubinière (1912-2001) a fondé Kourou en Guyane, il a dû se souvenir de cette histoire.

Les avions Arsenal

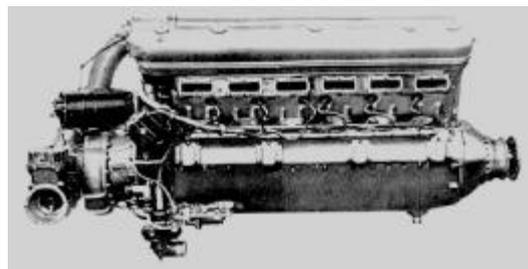
L'Arsenal de l'aéronautique se voit passer plusieurs contrats d'études, celui d'un gros quadrimoteur transatlantique à double pont pour 72 passagers conçu par l'ingénieur Michel Wibault (1897-1963), étude abandonnée fin 1937 par manque de moteur adéquat, et des études de chasseur lourd pour l'armée de l'air et la Marine nationale. En 1938, face aux retards des programmes de réarmement et à la demande de l'ingénieur Albert Caquot (1881-1976) alors directeur des sociétés nationales de construction aéronautique et futur directeur de la DTIA, l'ingénieur Pierre Clerget (1875-1943) et huit de ses collaborateurs sont transférés du STAé à l'Arsenal de l'aéronautique où ils développent des moteurs turbo-Diesels sans soupape à haut rendement.



L'opinion gardera éternellement le souvenir de l'usine Renault en grève en 1936.

Assisté des ingénieurs Badie et Galtier, Vernisse dessine en 1938 deux chasseurs lourds bimoteurs, le VB10 (Vernisse-Badie) et le VG10 (Vernisse-Galtier), des prototypes basés sur le même principe de deux moteurs accouplés. En l'absence de moteur de 2000 ch, deux moteurs V12 Hispano-Suiza de 1000 ch montés en tandem dans une coque très aérodynamique propulsent l'avion par un doublet d'hélices contrarotatives, une solution que Vernisse avait étudiée en 1937 pour le projet de quadrimoteur transatlantique (qui aurait donc eu huit moteurs) via une transmission de puissance à distance par des arbres munis de joints homocinétiques. Ils reprennent les études sur les hélices à haut rendement menées

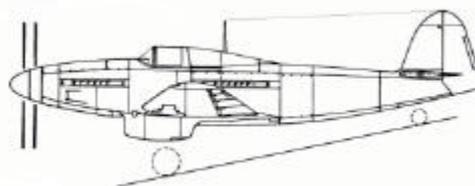
par l'ingénieur général de l'Air Georges Harlaut (1891-1961), adjoint de Caquot à la DTIA, des hélices métalliques spéciales fabriquées par la société Ratier.



Le moteur SNCM Sterna (ex Lorraine) V12 turbocompressé atteint 950 ch en 1938 mais ne passe pas les qualifications.

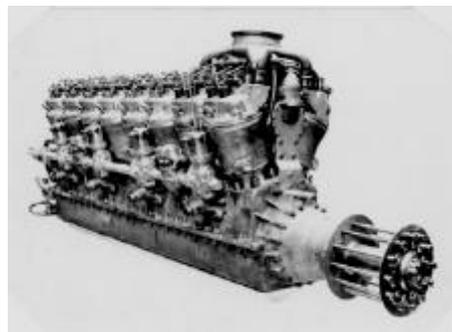
Le VB 10

Prototype d'un chasseur lourd bimoteur fortement armé (quatre canons Hispano-Suiza de 20 mm et six mitrailleuses logés dans les ailes), le VB10 conçu en métal de façon très moderne, dut être revu en 1939 en partie en bois, matériau non stratégique (le seul programme LeO 45 consommait tout l'aluminium produit en France), faisant perdre au projet un maximum de temps. Paradoxalement, avant le vol du prototype, une commande portant sur 40 appareils est émise. On est en mai 1940.



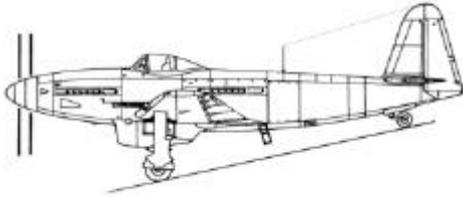
Le prototype du chasseur lourd monoplace VG 10, 1939.

Après l'armistice, le gouvernement de Vichy obtient du RLM en avril 1942 l'autorisation de poursuivre la fabrication du système propulsif dans une société repliée à Lyon-Bron et testée à Clermont-Ferrand-Aulnat (seule piste en béton en France). Mais Vernisse est arrêté par les Allemands pour manque « de collaboration » et Clerget trouvé mort dans le canal du Midi à Moissac en 1943.



Moteur turbo-Diesel Clerget 16 H sans soupapes de 2000 ch, destiné au projet de quadrimoteur transatlantique Arsenal VG 50 et dont deux unités tournent à Orléans-Bricy en juin 1940.

Le 30 avril 1944, le banc d'essais volant est détruit à Lyon-Bron par l'aviation alliée. En juillet 1944, le prototype 01 du VB 10 est remis en fabrication, réalisant son premier vol le 7 juillet 1945 aux mains de Modeste Vonner, le pilote d'essais de l'Arsenal. Le 22 décembre 1945, après un vol du 01 à plus de 490 km/h, l'avion est commandé en série à 200 exemplaires, que doivent réaliser les sociétés nationales (SNCAN à Méaulte), mais cette commande est réduite à 50 exemplaires après les essais décevants du prototype avec les moteurs Hispano-Suiza nés de la guerre.



Le VB 10 de série, 1945.

Les essais sont perturbés par des pannes mécaniques à répétition et certains par des incendies en vol. Le 10 janvier 1948, le 02 s'écrase en feu dans le sud de la région parisienne, le pilote du CEV Pierre Decroo, brûlé, ayant sauté en parachute après avoir évité les zones habitées. Sur le n° 3 de série, en revanche, son collègue Koechlin a moins de chance et périt carbonisé le 15 septembre 1948.

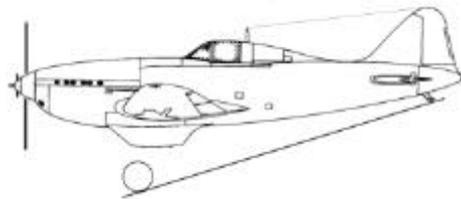
Le programme est immédiatement annulé et les machines construites ferrailées.

Les Ecoles d'ingénieur dans les années 1935-1940 utilisent abondamment la publicité pour se faire connaître.

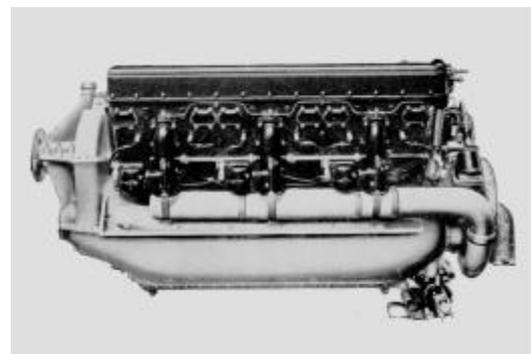
Les VG 10 à VG 30

Banc d'essais volant d'un chasseur lourd bimoteur équivalent au VB 10, le VG 10 dont l'Arsenal obtient un marché d'Etat en janvier 1937 se résume à l'étude d'un appareil en bois propulsé par deux V12 Hispano-Suiza 12 X de 590 ch. Le projet est abandonné en juin 1937 quand l'Etat commande à l'Arsenal le VG 20, le prototype (toujours en bois) d'un chasseur monoplacement propulsé par deux Hispano-Suiza 12 Y de 900 ch. Les travaux sur le VG 20 sont stoppés début 1938 et les études réalisées servent au développement du VB 10. Le VG 10 a donc précédé le VB 10.

De manière à tester en vol la solution d'avant garde des VG 10-20 et VB 10 (solution qui sera très à la mode dix ans plus tard), aérodynamique, hélice révolutionnaire, un prototype monomoteur (Hispano-Suiza 12 X de 690 ch) baptisé VG 30 est commandé début 1938.



Le chasseur Arsenal VG 30, 1938.



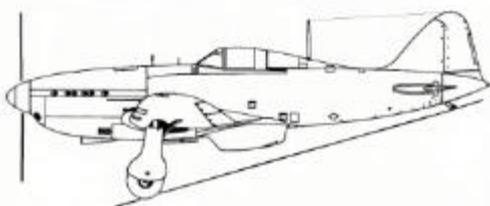
Plus long que le 12 X, le 12 Y a nécessité un allongement du nez sur le VG 31/VG 33.

Les chasseurs Arsenal des types 31 à 39 ne sont que des évolutions « en métal » à un moteur du VG 30 de 1938. Les événements de juin 1940 mettent fin au développement des différentes versions. C'est le VG-33 qui est finalement commandé en série. Si Hispano-Suiza avait produit cinquante variantes de son V12, il y aurait eu cinquante variantes du VG 30. Expérimenter pour découvrir est une méthode qui a aussi ses limites...

Bois (spruce)	1 166 kg
Contreplaqué	110 kg
Total bois ...	1 276 kg
Acier	880 kg
Aluminium et duralumin	436 kg
Magnésium	125 kg
Total métaux...	1 441 kg

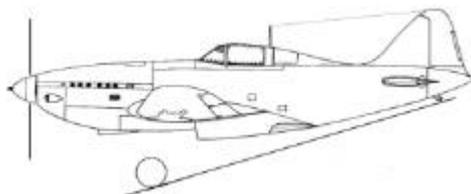
Matières premières nécessaires à la fabrication d'un chasseur Arsenal VG 33. L'avion en bois consomme beaucoup de métal.

Le 1^{er} vol à Villacoublay du prototype 01 du VG 33 a lieu le 25 avril 1939, quinze jours après le record du Heinkel 100⁴ et la veille de celui du Messerschmitt 109⁵. Il vole à 558 km/h. Quand la guerre éclate en septembre 1939, un marché de 220 chasseurs Arsenal VG 33 est passé à la SNCAN (usine de Sartrouville), à l'vrer avant mai 1940. Peu après, une lettre de la DTI porte ce total à 500, ce chasseur monomoteur monoplace dont un prototype a atteint 625 km/h devant succéder au Morane-Saulnier 406 dès 1941, une production de 100 unités par mois étant attendue.



Chasseur Arsenal VG 33 de série, 1940.

Le VG 33 portant le n° 1 de série effectue son 1^{er} vol le 21 avril 1940. Lors de l'attaque allemande le 10 mai 1940, quarante VG 33 sont sortis de Sartrouville et stockés au centre de réception des appareils de série (CRAS) en attente d'une pièce ou de leurs armes. Les cinq appareils livrés à l'armée de l'air (dont deux prototypes) sont en cours d'essais à Orléans-Bricy quand Sartrouville est évacué ... A cette époque, les ingénieurs d'Etat ne savent pas travailler dans l'urgence.



Chasseur Arsenal VG 40 à petites roues, 1945.

Base aérienne	Localisation
Bd Victor	Ministère de l'Air
BA 101	Toulouse-Franczal
BA 102	Dijon
SBA 102	Luxeuil
SBA 102	Valdahon
BA 103	Châteauroux
SBA 103	Limoges
BA 104	Dugny
SBA 104	Lille-Seclin (bataillon de l'air)
SBA 104	Amiens-Glisy (idem)
SBA 104	La Malmaison (idem)
BA 105	Lyon
SBA 105	Clermont-Ferrand (idem)
BA 106	Bordeaux-Mérignac

- Le 30 mars 1939, le pilote d'essais Hans Dieterle sur Heinkel He 100 V8 à Orianenburg (Allemagne), bat le record du monde de vitesse : 743 km/h.
- Le 26 avril 1939, le pilote d'essais Fritz Wendel à Augsburg (Allemagne) sur Messerschmitt Me 209 V1 bat le record du monde de vitesse : 755 km/h.

BA 107	Villacoublay (CEMA)
BA 108	Marignane
SBA 108	Fayence (idem)
SBA 108	Calvi (idem)
BA 109	Tours
SBA 109	Rennes (idem)
SBA 109	Nantes (idem)
BA 110	Etampes
BA 111	Mourmelon
BA 112	Reims
BA 113	Rochefort
SBA 113	St-Jean d'Angely
BA 114	Romorantin
BA 116	St-Cyr l'Ecole
BA 117	Paris-Issy
BA 118	Orly
BA 119	Nanterre
BA 120	Châteaudun
BA 121	Nancy-Essey
SBA 121	Strasbourg
BA 122	Chartres
SBA 122	Rouen
BA 123	Orléans
BA 124	Cazaux
BA 125	Istres
SBA 125	Montpellier
BA 127	Avord
SBA 127	Bourges
BA 130	Salon-de-Provence
BA 136	Pau
BA 138	Metz-Frescaty
BA 138	Romilly
BA 151	Metz-Chambières
BA 152	Compiègne-Royallieu
BA 153	Toulouse-Pérignon
BA 154	Epinal
BA 155	Romans
B 139	Rayack
B 201	Blida
B 202	Oran
B 203	Alger
B 204	Tunis
B 205	Sidi-Ahmed
B 206	Meknès
B 207	Marrakech
SB	Agadir, Colomb-Béchar, Fez, Rabat, Sétif (section des bataillons de l'air)
SB	Alep, Damas, Palmyre (idem)

Bases aériennes françaises, situation de septembre 1939. (Source : DGA). Villaroche n'est qu'un aéro-club.



Lettre de l'ingénieur général Georges Harlaut patron du STAÉ à Clerget datée de juillet 1940. Réfugié à Moissac, ce dernier n'a plus les moyens de travailler. (Musée de Biscarrosse).

Lors des essais effectués au CEMA en août 1939, le petit chasseur VG 33 démontre des qualités évidentes qui révèlent une excellente conception. L'appareil est stable, manœuvrant, ses commandes de vol faciles et précises. Avec une masse à vide de 2 000 kg, il décolle au poids de 2 750 kg avec 400 litres de carburant qui lui permettent de franchir 1 000 km ou 2 h 40 de vol en altitude. Avec deux réservoirs supplémentaires de chacun 100 litres, il franchit 1 500 km et tient l'air 4 h 20. La vitesse maximale s'établit à plus de 550 km/h à 5 200 m avec le moteur Hispano-Suiza 12 Y-31 alors disponible. Il décolle sur 400 m à la vitesse de 135 km/h et atterrit à 125 km/h sur 200 m. Le temps de montée à 4 000 m est de 5 secondes.

Nul doute que si l'avion avait pu être mis en service massivement en mai et juin 1940 comme les plans le prévoyaient, il aurait joué un rôle important.

Date	Type	Moteur	Notes	Resultat
Jan 1937	VG 10	2 HS12 X	En bois. Voilure 26 m ²	Etude abandonnée.
Juin 1937	VG 20	2 HS12 Y	En bois. Voilure 36 m ²	Etude abandonnée
Jan 1938	VG 30	1 HS12 X	En bois. Voilure 14 m ²	Un prototype.
Juin 1938	VB 10-01	2 HS12 Z	En métal. Voilure 36 m ²	490 km/h
Sept 1938	VG 31	1 HS 12 Y	En métal. Voilure 14 m ²	Etude abandonnée.
Jan 1939	VG 33-01	1 HS 12 Y	En métal. Voilure 14 m ²	558 km/h
Jan 1940	VG 33-02	1 HS 12 Y	En métal. Voilure 14 m ²	548 km/h
Oct 1939	VG 33-03	1 HS 12 Y	En métal. Voilure 14 m ²	Maquette de prod SNCA
Jan 1940	VG 33-04	1 HS 12 Y	En métal. Voilure 14 m ²	Abandonné
Mai 1940	VG 33-05	1 Allison V1710	En métal. Voilure 14 m ²	Moteur américain
Dec 1939	VG 34-01	1 HS 12 Y45	En métal. Voilure 14 m ²	457 km/h
Oct 1939	VG 35	1 HS 12 Y 51	En métal. Voilure 14 m ²	460 km/h
Avril 1940	VG 36	1 HS 12 Y51	En métal. Voilure 14 m ²	470 km/h
Mai 1940	VG 37	1 HS 12 Y turbo	En métal. Voilure 14 m ²	Etude, non réalisé
Mai 1940	VG 38	1 HS 12 Y 53	En métal. Voilure 14 m ²	Etude, non réalisé
Mai 1940	VG 39	1 HS 12 Z	En métal. Voilure 14 m ²	625 km/h
1944	VB 10-série	2 HS 12 Y	En métal. Voilure 36 m ²	Abandonné

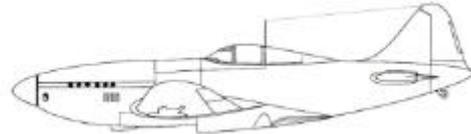
Les prototypes du chasseur Arsenal VG 30, entre 1938 et 1940.



En 1941, seule la marine de guerre française qui a échappé au désastre de Mers-el-Kébir représente encore une force armée.

Les VG 40 à VG 60 (1939-1940)

L'étude d'un chasseur monoplace monomoteur (Hispano-Suiza 12 Z de 1 200 ch) Arsenal VG 33 métallique doté d'une voilure agrandie est poursuivie sous l'occupation, sous le type VG 40, de même que celle du quadrimoteur de transport transatlantique, sous l'appellation VG 50, appellation qui recouvre semble-t-il aussi celle d'un chasseur monoplace type VG 40 propulsé par un V12 Allison V-1710 de 1 200 ch. Aucun des deux ne semble avoir été réalisé, même à l'état de prototype.

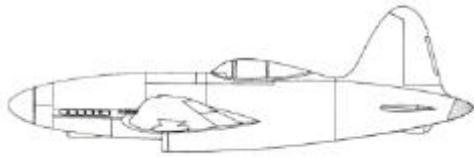


Chasseur Arsenal VG 50, étude de 1939.



Clerget au travail, 1942. (Coll. Musée de Biscarrosse).

Le VG 60 est un projet remontant à octobre 1939 d'un chasseur à moteur Hispano-Suiza 12 Y-51 de 1 000 ch suralimenté par un turbo-compresseur Sidlowsky-Planiol à double étage alimenté par de l'essence à 140 degré d'octane délivrant 1 800 ch en altitude capable de voler à 660 km/h. Le projet est repris en 1942 sous forme d'une étude toujours d'un chasseur monomoteur redessiné autour de l'Hispano-Suiza 12 Z de 1 200 ch fortement suralimenté par un turbo-compresseur Rateau refroidi par un inter-cooler situé dans une veine d'air. L'avion doit ainsi dépasser 700 km/h avec seulement 2 000 ch, grâce à une aérodynamique avancée. L'étude n'aboutit pas.



Chasseur Arsenal VG 60, étude de 1940.



Le courrier de l'air, journal de la RAF, était lâché sur la France par avion. Numéro du 20 mai 1943. « Dans les journaux, seule la date est exacte » disait Sacha Guityry.

L'Arsenal devient SFECMAS

Sous l'occupation, le personnel de l'Arsenal de l'aéronautique de Villacoublay, environ 150 personnes, est replié à Lyon-Villeurbanne où se trouve un motoriste (EETIM) qui travaille pour Vichy et où se poursuivent les études du VB 10 et celle des moteurs turbo-Diesels à haut rendement (sur une base Gnome & Rhône).



L'usine SNCASE de Marignane après les bombardements alliés de 1944.

Placée sous le contrôle de la société Focke-Wulf en 1942, l'usine de Châtillon (ex usine Brandt) fait travailler les meilleurs ingénieurs d'Etat français, certains rejoignant la SNCASO en décembre 1945, tandis que les ingénieurs motoristes, dirigés par l'ingénieur général Raymond Marchal (1910-1992) forment le GEHL avant de rejoindre la SNECMA en 1945.



Le site d'essais (classé en 1993) des moteurs Junkers à Strasbourg (ex usine Mathis) utilisé par l'Arsenal de l'aéronautique jusqu'en 1951.

Début 1946, l'Arsenal de l'aéronautique qui comprend déjà plusieurs départements (missiles, engins supersoniques, hélicoptères, aéronautique) regroupant environ 400 personnes dont une vingtaine d'ingénieurs allemands, « prises de guerre » tels que le spécialiste des moteurs fusée Eugen Sänger (1905-1964), devient une société privée, avant de changer de nom fin 1949 pour devenir la SFECMAS (Société française d'étude et de construction de matériels aéronautiques spéciaux) dans le but d'exploiter les travaux allemands sur les missiles filoguidés.



Brevet Rateau Anxionnaz du 1er turbo-réacteur français, 1946.

Alors que les travaux reprennent sur les chasseurs à hélice et débutent sur le chasseur à réaction, en janvier 1946, le STAé et la DTI demandent à l'Arsenal de créer un département engins spéciaux. Le programme choisi par le chef de ce département, l'ingénieur de l'armement Emile Stauff (1916-1999) est la création d'un missile. Simultanément, l'ingénieur général de l'air Roger Chevalier (né le 3 mai 1922) forme un département d'étude d'engins tactiques.

Après des essais concluants, les projets de

missile téléguidé et engins tactiques sont retenus par l'Etat en 1950 et la fabrication d'un missile antichar, l'Ars 5201 ou SS 10 (sol-sol), est lancée. Premier missile opérationnel au niveau mondial, le SS 10 est mis en service dans l'armée de terre et les missiles AS 10 à l'ALAT dès 1952. Il sera suivi en 1956 du SS 11 antichar, produit à 180 000 exemplaires et adopté par 37 pays dans le monde, dont les Etats-Unis et la Grande-Bretagne. En 1955, la SFECMAS absorbée par Nord-Aviation, commercialise les engins-cibles CT 10 (Ars 5501), CT 20 (Ars 5510), CT 41 (cible supersonique), les sol-mers SM 20 et des engins de reconnaissance.



Le monoplace à réaction Arsenal VG 70 prototype resté unique, 1947.

Les VG 70 à VG 90 (1945-1950)

Dès septembre 1944, le bureau d'études de l'Arsenal de l'aéronautique « avion » dirigé par l'ingénieur Jean Galtier (1902-1971) entreprend l'étude d'un chasseur monoplace en bois dérivé de l'étude du VG 60 à hélice et propulsé par un turboréacteur Junkers Jumo 004 (prise de guerre). Avec ce réacteur poussif (845 kgp) le VG 70 qui pèse plus de trois tonnes au décollage effectue son premier vol le 23 juin 1947 à Villaroche aux mains de Modeste Vonner, en effaçant toute la piste.



Le VG 70-01 avant un essai en vol, 1947.

A cette époque, les essais du SO-6000 et du VG 70 constituent les premiers essais d'appareil à réaction pour le personnel du CEV dirigé depuis 1945 par l'ingénieur général de l'Air Louis Bonte (1908-1971), ancien du CEMA et adjoint au directeur de la DTIA⁶. Le CEV

6. Ingénieur de grande valeur, Louis Bonte est considéré comme l'un des principaux artisans du redressement de l'aéronautique française entre 1945 et 1965. Il fut directeur des essais en vol de 1945 à 1948, directeur du CEV de Brétigny jusqu'en 1960, inspecteur général des services techniques de l'aéronautique en 1962, directeur des affaires internationales de 1966 à 1970 à la

compte alors 2 500 personnes sur sept sites (Villacoublay, Marignane, Cazaux, Thiersville, Brétigny, Villaroche et Chavenay). C'est là que sont effectués les essais du biréacteur Me-262 allemand (prise de guerre).

Après un bref retour à Chalais-Meudon, le Centre d'essais des moteurs s'implante à Saclay. Quand est créé l'ONERA (Office national d'études et de recherches aéronautiques), son premier client est l'Arsenal de l'aéronautique.



Le site du CEV de Brétigny en 1948.

Sept mois donc après le SO-6000 qui possède le même moteur, le VG 70 est le second avion à réaction français. Mais le VG 70 doté d'une voilure en flèche semble plus prometteur que le « Triton » puisqu'il atteint 760 km/h au cours de l'un de ses cinq vols d'essais. Avant même le remplacement du réacteur par un Rolls-Royce « Derwent » de 1600 kgp, le programme est abandonné et les efforts reportés sur le VG 90. Décidément, rentabiliser un investissement est une bête idée de société privée.



Le chasseur naval Arsenal VG 90, 1950.

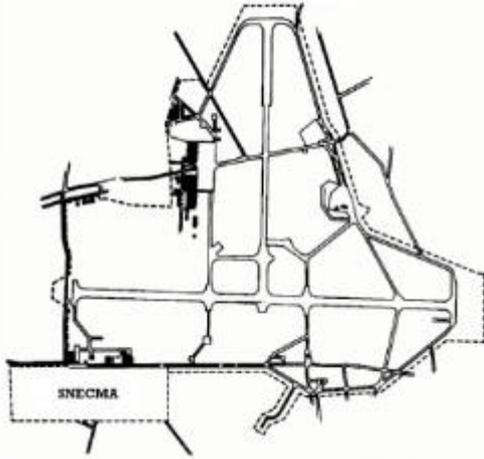
Dérivé du VG 70, le VG 90 répond à un programme de chasseur embarqué lancé en 1946. Trois constructeurs présentent des machines en 1949 pour essais au CEV en 1950 propulsés par le même réacteur, le Rolls-Royce « Nene », la SNCAC le NC 1080, 1^{er} vol le 29 juillet 1949, la l'Arsenal de l'aéronautique le VG 90, 1^{er} vol le 27 septembre 1949 et la SNCAN le Nord 2200, 1^{er} vol le 16 décembre 1949.



Le VG 90 avant essais au CEV, 1950.

DMA, président de 1958 à 1966 du Comité national pour l'expansion de l'industrie aéronautique française, fondateur et président en 1948 de l'Amicale des anciens des essais en vol.

L'unique prototype du NC 1080 est détruit en vol le 7 avril 1950 au CEV, son pilote Pierre Gallay trouvant la mort. Le Nord 2200 est jugé trop lourd et très instable. Seul le VG 90 dont trois prototypes sont commandés semble capable d'appontages, mais les essais sont stoppés après la mort de deux pilotes du CEV, Pierre Decroo le 25 mai 1950, Claude Dellys le 21 mai 1952. La décision est alors prise de revoir les problèmes techniques à la base.



L'emprise au sol du terrain de Melun-Villaroche nord en 1949 est de 1170 hectares.

Les planeurs Arsenal

En 1945, le ministre de l'Air (septembre 1944 à novembre 1945) puis de l'Armement (novembre 1945 à décembre 1946) Charles Tillon (1897-1993) remet en place les structures d'Etat créées entre 1935 et la guerre. En particulier, il dote la DTIA d'un puissant Centre d'essais en vol à Brétigny, un Service technique des télécommunications de l'Air (STTA) performant et l'ONERA est créé, qui procède à des essais en soufflerie à Chalais-Meudon et à la soufflerie de Saint-Cyr de missiles et d'engins supersoniques. Quantité de choses sont à étudier : les ailes en flèche, les ailes delta, les profils supercritiques, les compresseurs et turbines de la propulsion par réaction.



Un Me 163 exhibé à Hyde Park à Londres en 1947. L'Arsenal dut remettre en état un Me 163, sans le faire voler. Personne ne voulait le piloter.

La DTIA s'occupe de l'aspect technique et réglementaire des avions civils, avant de passer plus tard la main à la DGAC et se consacrer aux projets militaires. Tandis que des bancs d'essais moteurs en atmosphère simulée sont installés à Saclay, Villaroche (SNECMA) sous l'impulsion de l'ingénieur Pierre Mahoudeau est doté de bancs d'essais moteurs modernes. Des moyens d'essais statiques et de fatigue des cellules sont regroupés dans plusieurs centres d'essais d'Etat, comme au Centre d'essais aéronautiques de Toulouse (CEAT).



L'Arsenal développa en 1946 un planeur à hautes performances, le Air-100, dessiné et réalisé à Châtillon et essayé en juin 1947 à Villaroche. Charles Atger sur cette machine s'adjugea le record du monde de durée, 56 h 15, le 4 avril 1952.

Une société de gestion de l'aérodrome de Villaroche est créée en octobre 1949, offrant des services tels que liaisons radio sol-air, sécurité incendie, service médical, gardiennage, services administratifs. La base aérienne est réservée aux essais en vol. Basée à Courseaux, une antenne des Ponts de Chaussées est spécialement chargée des pistes.

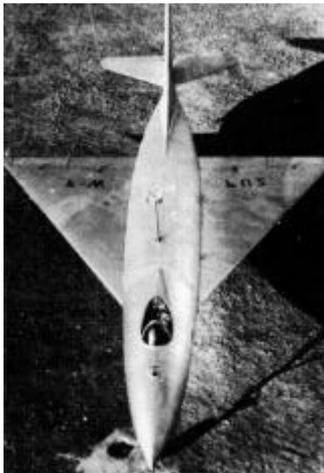


Planeur à réaction Arsenal « Emouchet » SA-104 à pulso-réacteurs SNECMA, novembre 1950.

L'Arsenal de l'aéronautique se voit confier en 1947 l'étude, les essais et le développement de projets allemands futuristes tels que les avions à ailes delta supersoniques. A Châtillon arrive une équipe de techniciens allemands (prise de guerre) qui amènent avec eux les plans d'une aile volante supersonique à réaction, le DFS 346. Son moteur est un moteur-fusée à propergols liquides. Un prototype est mis en construction fin 1947 pour essais, propulsé par un moteur fusée. Avec les essais des

planeur de compétition Air-100 (juin 1947) et Air-111 (1948), du VG 70 (juin 1948), du VG 90 (septembre 1949), et des planeurs supersoniques Ars 1301 et 2301, L'Arsenal de l'aéronautique est le premier industriel utilisateur du terrain de Villaroche.

Dès 1949, les techniciens de l'Arsenal de l'aéronautique à qui l'Etat a demandé d'étudier les ailes delta et les ailes en flèche à profil supercritique estiment nécessaire de mener des essais avec un planeur en grandeur, à Villaroche où la SNECMA dispose de moyens d'essais importants pour les projets de moteurs qu'elle a en cours (stato-réacteurs, pulso-réacteurs, turbines à gaz, turboréacteurs) ⁷.



Le planeur supersonique d'étude Arsenal 1301, 1950.

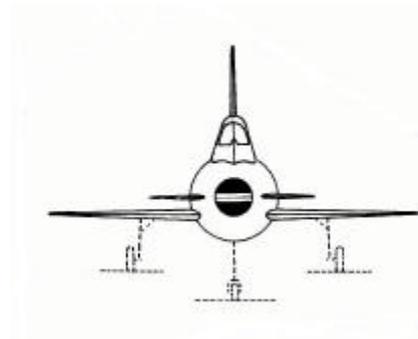
Deux planeurs en grandeur sont réalisés en 1949, l'ARS 1301 à voilure triangulaire au profil mince et l'ARS 2301 à aile au profil mince à très forte flèche. Remorqués par le NC « Martinet », le « Languedoc » ou un DC-3, les essais de ces machines sont menés en 1950, apportant aux ingénieurs quantité d'informations, un largage étant effectué le 24 mai 1951. Un prototype de chasseur supersonique à aile delta est commandé à l'Arsenal de l'aéronautique début 1952. Ce projet va mener aux intercepteurs Nord 1400 « Gerfaut » et Nord 1500 « Griffon ».



Le planeur supersonique d'étude Arsenal 2301, 1950.

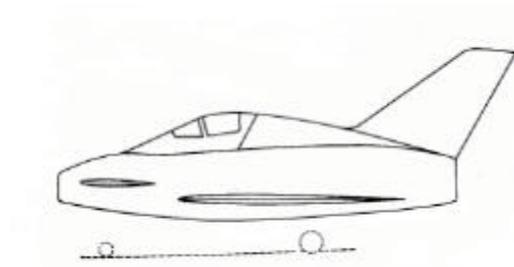
Les intercepteurs SFECMAS

Un autre débat agite le monde des ingénieurs d'Etat en 1950. Quel système de propulsion adopter sur les futurs intercepteurs militaires voulus par la DTIA ? Le stato-réacteur, comme sur l'avion Leduc, encore en phase expérimentale, le turboréacteur ATAR 101 de la SNECMA qui développe 2 200 kgp (premier vol monté sur le « Languedoc » du CEV le 9 octobre 1950), avec moteur-fusée ou une solution hybride stato-turbo ? Là encore, l'Arsenal de l'aéronautique et ses brillants ingénieurs est mis à contribution et étudie en 1952 plusieurs avions, les projets 1400, 1500 à 1900, dotés de différents propulseurs.



Projet d'intercepteur supersonique Sfecmas 1402, 1953.

L'Ars 1910 est une étude d'intercepteur mach 2 aile basse propulsé par deux gros stato-réacteur. L'Ars 1401 est un combiné stato-turboréacteur à aile haute. L'Ars 1402 est un intercepteur aile médiane équipé d'un combiné stato et d'un réacteur Turboméca, l'Ars 1403 un intercepteur aile médiane propulsé par un combiné stato-turboréacteur, l'Ars 1404 un intercepteur aile basse avec un combiné stato-turboréacteur, l'Ars 1405 le même avec un turboréacteur ATAR 101, etc.

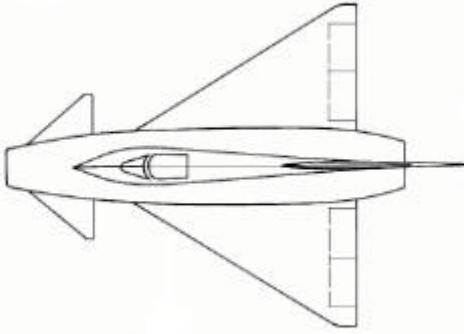


Projet d'intercepteur supersonique Sfecmas 1402, 1953.

Société	Appareil	1 ^{er} vol	V Max
SNCASO	SO 9000 « Trident » I	02 03 1953	Mach 1,55
LEDUC	021 expérimental	07 08 1953	Mach 0,9
SFECMAS	S 1402 « Gerfaut » I	15 01 1954	Mach 1,1
DASSAULT	MD 550 « Mirage » I	25 06 1955	Mach 1,3
SNCAN	N 1500 « Griffon » I	20 09 1955	Mach 1,7
SNCASO	SO 9050 « Trident » II	19 07 1955	Mach 1,9
SNCAN	N 1405 « Gerfaut » II	17 04 1956	Mach 1,3
SNCASE	SE 212 « Durandal »	20 04 1956	Mach 1,73
DASSAULT	« Mirage » III	18 11 1956	Mach 2,2
LEDUC	022 prototype	26 12 1956	Mach 1,5

Intercepteurs légers (janvier 1953) ayant réellement volé.

7. En 1949, le gros turbopropulseur TA-1000 tourne au banc à Villaroche et une petite série de dix turboréacteurs ATAR 101 est mise en fabrication pour essais sur avion.

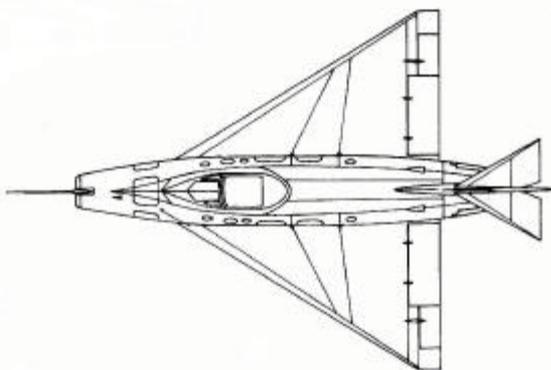


Le projet d'intercepteur Sfecmas 1402, 1953. L'avion a inspiré le Nord 1500 « Griffon » et Nord 5000 « Harpon ».

En janvier 1953, la DTIA lance un programme d'un intercepteur supersonique léger (moins de quatre tonnes à vide) intéressant la Défense nationale et les forces de l'OTAN (soit environ 250 à 350 appareils, un programme estimé à plus de 200 milliards de francs). La machine doit être capable de monter à 15 000 mètres en quatre minutes pour intercepter par un missile de 200 kg un « bombardier nucléaire soviétique » volant à Mach 1. Sont admis comme moteurs le réacteur Atar 101 de la SNECMA, des réacteurs (britanniques ou américains) de poussée moyenne (bimoteur), des moteurs-fusées à carburants liquides, des moteurs-fusées à poudre en appont.



Le « Gerfaut » I fut le premier avion supersonique français à aile delta à voler, janvier 1954, un an et demi avant le Dassault « Mirage » I. André Turcat lui fait passer le mur du son en vol quasi horizontal le 3 août 1954.

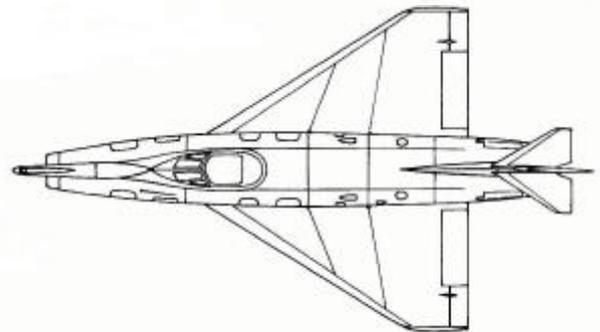


Prototype Sfecmas 1402 « Gerfaut » I, 1954.



L'intercepteur prototype SFECMAS S 1402 « Gerfaut » I, janvier 1955. Propulsé au début par un simple réacteur SNECMA Atar 101 C de 2 400 kgp, l'appareil dépasse Mach 1 et monte à 12 000 m en 5 mn 10 s.

Le bureau d'études de Jean Galtier à la Sfecmas est le seul proposant deux machines différentes, le 1400 « Gerfaut » et le 1500 « Guépard » plus tard rebaptisé « Griffon ». Le Sfecmas 1402 reprend la petite aile du planeur Ars 1301 (19 m² et 6,7 m d'envergure), propulsé par un réacteur SNECMA Atar 101 C de 2300/2400 kgp avec lequel il effectue son premier vol le 15 janvier 1954 aux mains d'André Turcat (né en 1921, entré à l'Ecole polytechnique en 1940), le chef pilote d'essais de la Sfecmas.



Le beau dessin du prototype Sfecmas 1405 « gerfaut » II, 1955.

Ce prototype est capable de passer le mur du son en très léger piqué. En décembre 1954, L'avion désigné Sfecmas 1402 « Gerfaut » 1B reçoit une nouvelle aile (26 m² et 7,50 m d'envergure) plus épaisse et un réacteur ATAR 101 D-2 de 2 800 kgp avec lequel il passe le mur du son en palier. Baptisé Nord 1405 ou « Gerfaut » II, le second prototype du Sfecmas 1402 effectue son premier vol le 17 avril 1956 aux mains de Michel Chalard (1917-1957), le chef pilote d'essais de la SNCAN en 1955 qui devait se tuer le 26 avril 1957 avec Marcel Perrin lors des essais du Nord 2501 E.

Aux commandes, le Nord 1405 « Gerfaut » II à moteur SNECMA Atar 101 G-2 de 4 400 kgp, André Turcat établit plusieurs nouveaux records du monde de vitesse en montée le 16 février 1957, atteignant 15 000 mètres en 3 mn 35 s, départ arrêté. Douze jours plus tard, le

record est porté par le même avion et pilote à 3 000 m en 50 secondes.



Le prototype 02 du Sfecmas 1405 «Gerfaut » II avec son aile épaisse en 1956.

Dessiné en 1954 par le bureau d'études Galtier de la Sfecmas plus particulièrement par l'équipe dirigée par l'ingénieur en chef chargé des recherches Claude Flamand (1912-1986, entré à Supaéro en 1937), le Sfecmas 1500 rebaptisé « Griffon » en décembre est un intercepteur pur, sans armes, expérimental, basé sur les travaux du « Gerfaut » et destiné à sonder les très grandes vitesses.

Société	Effectifs	Surfaces couvertes	CA
BREGUET	2 000	65 000 m ²	4 000 000
DASSAULT	4 000	87 000 m ²	19 100 000
HISPANO-SUIZA	5 500	87 000 m ²	10 600 000
SNCAN	5 400	146 000 m ²	10 700 000
SNCASE	8 500	204 000 m ²	12 800 000
SNCASO	6 200	145 000 m ²	16 000 000
SNECMA	9 500	149 000 m ²	21 500 000
TURBOMECA	1 000	23 000 m ²	2 000 000

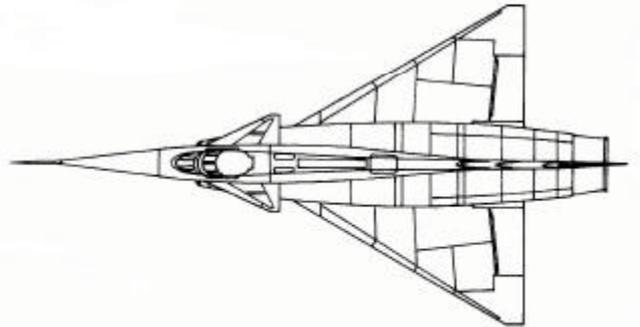
Sociétés industrielles françaises d'aéronautique, 1955.



Quand la France se réveille. Le moins que l'on puisse dire est que le Salon du Bourget 1955 n'est pas passé inaperçu aux yeux des visiteurs étrangers : hélicoptère à turbine « Alouette », prototype Dassault « Mirage » à aile delta, SE-210 « Caravelle ». Mais ce sont les avions Leduc qui ont sans doute fait la plus forte impression.

Le développement du « Griffon » dont deux prototypes sont commandées par la DTIA en août 1953 est suivi de près par l'armée de l'air des Etats-Unis et par des ingénieurs de chez Boeing et Douglas (projet avion Mach 3) qui finance une partie des recherches sur les mo-

teurs. La machine est propulsée par un Atar 101 F de 3 800 kgp dont ce sont les premiers vols à Mach élevé et le prototype 02 dénommé « Griffon » II par un Atar 101 E-3 (de série) développant une poussée de 3 500 kgp assurant les décollages et un statoréacteur à régulation électronique assurant l'accélération jusqu'à Mach 3 (prévue).



Le prototype du Sfecmas/Nord 1500 « Griffon » II, 1957.

Le premier vol du Nord 1500 « Griffon » I est effectué par Jean Turcat le 20 septembre 1955. Sous-motorisé, l'avion ne dépasse que Mach 1,17 en palier et le moteur s'éteint au-dessus de 30 000 pieds. Les essais sont stoppés en avril 1957 au profit du 02. Le 1^{er} vol du 02 ou « Griffon » II a lieu le 23 janvier 1957 par Michel Chalard à Istres. Le 1^{er} vol avec stato allumé a lieu le 6 avril 1957. L'avion plafonne à Mach 1,3. Le Dassault « Mirage » III ayant fait l'objet d'une commande en série, le « Griffon » et le Leduc semblent condamnés.



Le « Griffon » aux essais. Dotée d'une apparence futuriste, la machine fit un triomphe aux Salons de 1957 et 1959.

Avec une entrée d'air agrandie pour gaver le stato, l'avion démontre des performances phénoménales. Le 15 décembre 1957, Turcat atteint Mach 1,85, avec une vitesse ascensionnelle incroyable de plus de 150 m/s. Le 27 octobre 1958, il atteint Mach 2,05 (c'est le premier avion français ayant atteint Mach 2, un an et demi avant le « Mirage » III). Le 25 février 1959, piloté par Turcat, le « Griffon » II bat le record du monde de vitesse sur une base de 100 km, à la moyenne de 1 643 km/h. Quelques mois plus tard, il atteint Mach 2,19 à 16 400 mètres d'altitude. C'est la vitesse horizontale la plus élevée atteinte par un avion européen. Les ingénieurs d'Etat ont bien travaillé.