

# 1. POURQUOI 2016 ?

Dassault Aviation célèbre son centenaire en 2016.

La première production aéronautique de série initiée par son fondateur, Marcel Dassault, l'hélice Éclair, a équipé les avions français pendant la première bataille aérienne de l'histoire, dans le ciel de Verdun, en 1916.

La commémoration du centenaire a pour but de montrer l'expérience humaine, technique et industrielle de la Société qui lui servira pour son prochain siècle, sa place unique dans le paysage économique français et son ouverture au monde. Cette épopée, fondée sur l'aviation, a ouvert sur d'autres activités de haute technologie comme l'électronique et la conception numérique.

## 2. L'HÉLICE ÉCLAIR

Publicité pour l'hélice Éclair parue dans le journal L'Aérophile en 1917  
9171215\_Helice\_Eclair\_Aerophile\_PXXLT1.jpg  
© Dassault Aviation



L'as français Georges Guynemer devant un Spad VII équipé d'une hélice Éclair  
18597\_T.jpg © Service Historique de la Défense

En tant qu'ancien élève de l'École supérieure d'aéronautique et de construction mécanique, Marcel Bloch (futur Marcel Dassault) est incorporé de droit, en octobre 1913, dans un régiment d'aviation du Génie. En janvier 1914, il est détaché au laboratoire de recherches aéronautiques de Chalais-Meudon qui regroupe différents ateliers dans lesquels sont étudiées toutes les techniques intéressant l'aéronautique.

Marcel Bloch entreprend d'améliorer l'hélice du Caudron G3 dont il a constaté le médiocre rendement. Il travaille pour son propre compte. Un prototype est réalisé chez son futur beau-père, M. Hirsch Minckès, qui fabrique des meubles à Paris, faubourg Saint-Antoine. Marcel surveille personnellement sa fabrication : « Je fis le dessin de mon hélice, je traçai les différentes sections, ce qui permit à l'ouvrier de réaliser des gabarits. Je restai à côté de lui pendant qu'il rabotait son hélice, de façon à conduire sa main vers des lignes harmonieuses. »

### Un succès immédiat

Essayée à Buc, l'hélice est présentée au centre d'essais du service technique de l'aéronautique à Villacoublay où elle est reconnue supérieure à toutes les autres. Commandée à 50 exemplaires en novembre 1915, elle est baptisée « Éclair ».

Elle équipe d'abord les avions de reconnaissance Caudron G3 à moteur Le Rhône de 80 CV. La bataille de Verdun, qui fait rage depuis février 1916, entraîne des commandes supplémentaires d'avions donc d'hélices. Face à l'augmentation de sa charge de travail, Marcel Bloch propose à son ami Henry Potez de venir l'épauler.

Un employé du motoriste Clerget leur donne accès au marché du chasseur Nieuport 12, équipé du moteur Clerget de 110 CV, dont tous les appareils sont équipés de l'hélice Éclair de type 2. Commandée à 500 exemplaires, le type 3 équipe les Caudron G4 bimoteurs. Le type 5 propulse le

Farman 40 à moteur Renault de 130 CV, commandé en très grand nombre.

La plupart des fabricants de meubles du faubourg Saint-Antoine travaillent à produire des hélices Éclair. Le dépôt de marque a lieu le 19 juin 1916

### L'hélice du « Vieux Charles »

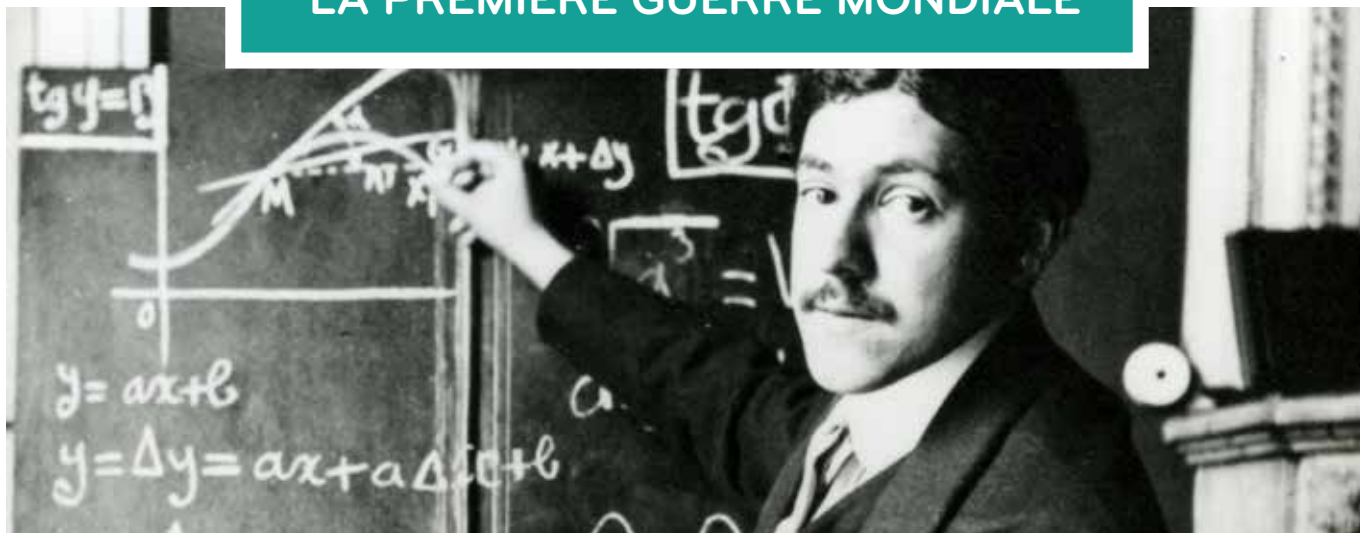
L'entreprise est une totale réussite. Les hélices Éclair, dont plus de 4000 exemplaires sont commandés en 1916, équipent les biplaces d'observation et de bombardement anglais Sopwith (types 17, 17B, 17C et 27). Elles propulsent le biplace d'observation Dorand à moteur Renault 170 et 190 CV, les avions Letord LA3 et surtout le SPAD type VII du plus célèbre des as français, Georges Guynemer, cher au cœur de Marcel Bloch :

« Lorsque l'avion de Guynemer, "Le Vieux Charles" aux dix-neuf victoires, fut présenté aux Invalides comme témoin de gloire, je suis allé le voir et en arrivant j'ai vu, naturellement, l'hélice. Or c'était une hélice que j'avais étudiée et construite. J'en ai ressenti une grande satisfaction et peut-être un peu d'orgueil. »

En 1917, Marcel Bloch est le quatrième producteur d'hélices, après Chauvière, Régy et Ratmanoff, alors qu'on ne compte pas moins de 40 fabricants en France. L'inspection du matériel d'aviation aux armées décide de ne conserver en service que trois séries d'hélices au maximum pour un avion. Dans le tableau des trois séries jugées les meilleures sur les 20 types d'avions testés, l'hélice Éclair figure dans dix d'entre eux.

L'année suivante, elle équipe le premier avion de Marcel Bloch : le biplace de chasse et d'observation SEA IV.

### 3. MARCEL DASSAULT DURANT LA PREMIÈRE GUERRE MONDIALE



Marcel Bloch pratique l'algèbre devant le tableau noir (1912-1913)  
92-233.jpg © Dassault Aviation - DR

En janvier 1914, Marcel Dassault, jeune ingénieur de l'École supérieure d'aéronautique et de construction mécanique, est détaché au Laboratoire de recherches aéronautiques de Chalais-Meudon. Cette affectation lui permet de se familiariser avec les diverses techniques aéronautiques : ballons, cerfs-volants, avions, etc

#### Les travaux sur le Caudron G3

Au début de la Première Guerre mondiale, Marcel Dassault est désigné pour coordonner les plans de l'avion d'observation Caudron G3 envoyés dans les quatre usines qui fabriquent cet appareil. Il vérifie les dessins, leur concordance, les pièces fabriquées et fait effectuer les modifications demandées par les pilotes.

Le suivi des essais en vol lui fait prendre conscience de l'importance de leur jugement sur un nouvel avion. Il en tire des enseignements que l'on retrouve tout au long de sa carrière aéronautique ; jamais il ne néglige l'avis des pilotes. Marcel Dassault acquiert l'expérience des bureaux d'études, des ateliers et se familiarise avec la construction des avions.

#### L'hélice Éclair

Marcel Dassault entreprend d'améliorer l'hélice du Caudron G3 dont il a constaté le médiocre rendement. Pour construire l'hélice qu'il étudie et dessine, le jeune ingénieur pense à l'atelier d'Hirsch Minckès, père d'un ami et fabricant de meubles au faubourg Saint-Antoine. Ayant obtenu les moyens de la réaliser, il surveille personnellement et avec beaucoup d'attention sa fabrication : « Je fis le dessin de mon hélice, je traçai les différentes sections, ce qui permit à l'ouvrier de réaliser des gabarits. Je restai à côté de lui pendant qu'il rabotait son hélice, de façon à conduire sa main vers des lignes harmonieuses<sup>1</sup>. »

1. Marcel Dassault, *Le Talisman*, p. 39 et 40.  
2. Marcel Dassault, *Le Talisman*, p. 41.

Il baptise son hélice « Éclair ». Elle est commandée par l'armée à 50 exemplaires, à 150 francs pièce. Ce début prometteur se confirme car la bataille de Verdun, qui fait rage depuis février 1916, entraîne des commandes supplémentaires d'avions, donc d'hélices. « *Tous les fabricants de meubles du faubourg Saint-Antoine s'étaient mis à construire des hélices Éclair<sup>2</sup>.* »

Les hélices Éclair équipent le Sopwith britannique de reconnaissance, construit sous licence en France, et surtout les chasseurs Spad, en particulier le Spad VII du plus célèbre des as français, Georges Guynemer.

En 1917, c'est le succès. Marcel Dassault est à la tête de l'une des quatre grandes sociétés construisant des hélices.

#### Les premiers avions

Fabriquer des hélices ne suffit pas pour satisfaire l'appétit aéronautique de Marcel Dassault, il veut passer à l'étape ultime, la conception et la fabrication d'un avion. Il crée, avec Henry Potez, la Société d'études aéronautique (SEA).

L'avion biplace qu'il imagine est destiné à remplacer l'avion d'observation anglais Sopwith. Il doit être équipé d'un moteur de 200 cv que le motoriste Clerget met au point. Les essais, réalisés sont malheureusement peu concluants. L'adaptation de ce nouveau moteur sur la cellule du SEA I s'avère trop problématique, l'avion est abandonné.

Marcel Dassault tire de cette expérience la leçon qu'il ne faut jamais, sur un prototype, assembler trop d'éléments nouveaux. Au cours de sa carrière, il fait appliquer dans sa société la politique technique dite des « petits pas », les prototypes étant fondés sur des éléments connus auxquels sont progressivement intégrées des innovations. Son successeur, le SEA IV connaît un tout autre destin. À la fin de 1917, le ministre de l'Armement et des Fabrications



**Biplane de chasse SEA IV**  
18995\_T.jpg © Dassault Aviation - DR

de guerre, Louis Loucheur, commande 1000 appareils SEA IV. Marcel Dassault vient de remporter sa première commande d'avions.

Le premier SEA IV de série sort d'usine le... 11 novembre 1918. Le marché de 1000 avions est alors résilié, seule une centaine d'appareils en cours de fabrication est livrée. Marcel Dassault s'éloigne alors de l'aviation pendant dix ans. Il y revient dans les années 1930 avant de devenir, après la Seconde Guerre mondiale, le plus important et le plus connu des industriels aéronautiques privés français, notamment grâce à son appareil mythique, le Mirage.

## Une expérience irremplaçable

« Je connaissais les caractéristiques de tous les avions construits à l'époque. Je les suivais depuis le moment de leur conception jusqu'à la fin de leur mise au point pour m'assurer du bon fonctionnement de mes hélices. J'étais continuellement sur les champs d'aviation et notais avec soin les incidents survenus à la cellule ou au moteur, et la manière dont on y avait porté remède. »

« J'obtins ainsi la pratique des essais en vol et de la mise au point. »

« Ayant appris à connaître les appareils qui avaient réussi et ceux qui n'avaient pas réussi, j'acquis ainsi une grande expérience de ce qu'il fallait ou ne fallait pas faire pour construire un bon avion. »

Marcel Dassault, *Le Talisman*, p. 44-45.



## 4. LA BATAILLE AÉRIENNE DE VERDUN



Nieuport 17 français et Fokker E.III allemand face à face au dessus de la reconstitution du champ de bataille Verdun\_0001.jpg © Jean-Marie Mangeot

La bataille aérienne de Verdun est la première bataille aérienne de l'Histoire au sens où elle oppose deux flottes de combat qui luttent dans le but avoué de s'approprier la maîtrise du ciel au-dessus d'un espace donné. C'est la première fois également que cette notion de maîtrise de l'air est complètement admise et soutenue par les états-majors des deux camps.

Jusqu'alors, le génial visionnaire Clément Ader avait eu beau exposer dans son ouvrage « L'aviation militaire », paru en 1911, l'emploi de l'avion au combat au travers des missions de chasse, de bombardement et de reconnaissance tactique, les militaires regardaient l'aviation comme un sport plus que comme une arme.

### Les Allemands conquièrent la maîtrise du ciel

Au début de 1916, dans le secteur de Verdun, les Allemands concentrent près de 280 avions pour supprimer les moyens d'observation français, notamment les ballons. Face à ceux-ci, les Français n'alignent que 70 appareils qui ne peuvent contenir l'offensive aérienne allemande. Du fait de la supériorité qualitative et quantitative des avions ennemis, les escadrilles françaises n'ont plus accès au champ de bataille, en même temps que le canon les expulse de leurs terrains d'atterrissage. Les Allemands ont, pour la première fois dans l'histoire militaire, conquis la maîtrise de l'air.

Les Français réagissent. L'apostrophe du général Pétain au commandant Tricoriot de Rose le 28 février 1916 : « Rose, balayez-moi le ciel ! Je suis aveugle ! » reste célèbre.

Il lui confie le commandement de toute l'aviation du secteur de Verdun. Ce dernier organise un groupement de combat autonome, opérationnel en deux semaines.

La mission donnée aux pilotes du groupe de combat était très simple ; les avions organisés en patrouilles doivent rechercher l'ennemi et l'abattre systématiquement.

S'engage alors dans le ciel de Verdun une bataille aérienne sans merci entre les pilotes allemands et français. La première de l'histoire à cette échelle. Celui qui sera maître du ciel aura l'avantage pour l'emporter sur terre.

### Nouvelles tactiques, nouvelles techniques

Même si, du fait de la nouvelle organisation, leur combat solitaire tend à disparaître, de nombreux « as » servirent à Verdun, comme Charles Nungesser, Georges Guynemer, Auguste Le Révérend<sup>1</sup> et Jean Navarre « la sentinelle de Verdun ». L'effet ne se fait pas attendre : l'ennemi cesse d'attaquer pour protéger ses avions et ses ballons. Si l'aviation allemande était techniquement et numériquement supérieure au début de l'année, les forces se sont rééquilibrées en juin 1916.

Les progrès techniques sont constants dans tous les domaines de l'aéronautique. La guerre aérienne se déroule également dans les bureaux d'études des constructeurs et dans leurs usines.

Chaque nouvel appareil qui apparaît doit être supérieur aux derniers appareils de l'ennemi. Une lutte s'établit sous la forme d'une concurrence dans les performances techniques des avions de combat, d'abord sur l'armement avec le tir

1. Auguste le Révérend rejoint la société des Avions Marcel Bloch dans les années 1930.

Il devient le premier gérant de son entreprise lorsque Marcel Dassault se lance en politique en 1951.



Nieuport XI "Bébé" français  
Verdun\_0004-1.jpg © Jean-Marie Mangeot

à travers le cercle de rotation de l'hélice, la puissance des moteurs et les qualités de vol des appareils. Marcel Bloch participe à cet effort avec l'hélice Éclair.

## Un tournant pour l'aéronautique militaire française

La bataille aérienne de Verdun marque un tournant pour l'aéronautique militaire française. Les leçons dans ce domaine, notamment pour ce qui est de la chasse, sont rapidement tirées et, dès le 21 mai 1916, une nouvelle organisation de l'aviation aux armées est promulguée. Elle donne une place privilégiée à la notion de supériorité aérienne.

Tout ce qui a été mis en place à Verdun, les patrouilles de chasseurs, la permanence de la chasse, les secteurs aéronautiques, avait déjà été élaboré, en théorie, dès les premiers mois du conflit. Simplement, Verdun, de par le péril encouru, focalise l'urgence de la mise en place de ces innovations.

Cette bataille exprime très clairement le rôle devenu primordial de l'aviation dans la guerre. Elle est le premier affrontement terrestre ayant commencé par une lutte pour la suprématie aérienne et, comme l'accrédite, quelques années plus tard le maréchal Pétain : *« Verdun, comme on l'a dit souvent depuis, ce fut vraiment "le creuset d'où était sortie l'aviation française." »*

## 5. DASSAULT AVIATION : DES ORIGINES À NOS JOURS.



Vol en patrouille Dassault Aviation nEUROn, Rafale & Falcon 7X  
0331QA\_140320\_0057r.jpg © Dassault Aviation - K. Tokunaga

Depuis le début du XX<sup>e</sup> siècle, à l'origine de l'aviation, Dassault Aviation s'illustre par la conception, la réalisation et la production d'un nombre important d'appareils de tous types. De l'hélice Éclair de 1916 jusqu'au Falcon 8X en 2015, une centaine de prototypes ont jalonné la route du progrès dans le domaine de la haute technologie aéronautique.

### Industriel avant la Seconde Guerre mondiale

Dès la Première Guerre mondiale, Marcel Bloch, qui prend le nom de Marcel Dassault en 1949, constitue une équipe et crée, en 1916, la société des hélices Éclair puis, en 1918, la Société d'Études Aéronautique (SEA). Cette dernière étudie et construit un biplace de chasse appelé SEA IV qui est commandé à 1000 exemplaires par l'armée française.

Après un intermède au cours des années 1920, une nouvelle équipe est formée en 1930 qui réalise successivement toute une série d'appareils allant du trimoteur postal entièrement métallique MB-60 aux bombardiers lourds MB-200 et MB-210 en passant par le quadrimoteur de transport MB-160 et le chasseur monoplace MB-152. Nationalisée en 1936, la Société continue cependant à vivre par l'intermédiaire d'un bureau d'études, la Société anonyme des avions Marcel Bloch (SAAMB) qui conçoit les avions construits par les sociétés nationales.

Durant la Seconde Guerre mondiale, Marcel Bloch refuse de collaborer avec l'envahisseur. Il est interné puis déporté à Buchenwald.

À peine revenu des camps, en avril 1945, il reprend son activité et conçoit rapidement pour l'armée de l'Air française, un bimoteur de transport et de liaison, le MD 315 Flamant. Mais c'est l'aviation à réaction qui donne ses lettres de noblesse à Dassault, son nouveau nom.

Mirage III, à gauche, et Mirage IV, à droite  
90-1949-1.jpg © Dassault Aviation - DR



### Les années magiques

Le MD 450 Ouragan, dont découle la famille Mystère - Étendard, réalise les premières percées à l'exportation (Inde, Israël) de l'industrie aéronautique française d'après-guerre. Le Mystère II est le premier avion français à franchir le mur du son et le Mystère IV consacre la reconnaissance du savoir-faire de Dassault lorsque les États-Unis commandent 225 appareils dans le cadre d'un accord de l'OTAN. L'Étendard IV M et son successeur le Super Étendard équipent les porte-avions Foch et Clemenceau.

Le programme Mirage III qui débute au milieu des années 1950 marque le passage à Mach 2 et une percée décisive à l'exportation grâce à la famille Mirage. En 1967, la Guerre des Six-Jours assoit définitivement la renommée des appareils Dassault.

La participation à la force nucléaire stratégique française à travers le programme Mirage IV permet à Dassault d'acquiescer des techniques nouvelles, notamment dans le domaine des hautes températures. La diversification des recherches dans le décollage vertical (Mirage III V) et la flèche variable (Mirage G), fait unique au monde pour une seule société, démontre la capacité des bureaux d'études à trouver des solutions techniques originales et performantes.

Les programmes d'avions à ailes en flèche développés dans le même temps donnent naissance au Mirage F1 qui équipe 11 armées de l'Air dans le monde.

### À la pointe de la technologie

Mais Dassault, ce sont aussi des avions civils de qualité. Des solutions techniques venant du bimoteur de liaison Communauté couplées à d'autres empruntées au Mystère IV,



Bureau d'études à Saint-Cloud :  
La conception du Rafale  
avec le logiciel CATIA  
SR\_020\_NKA1937.jpg  
© Dassault Aviation / S. Randé



Visite de la délégation de la Pan Am à Mérignac le 4 mai 1963. Charles Lindbergh porte un chapeau  
70632\_T-1.jpg © Dassault Aviation - DR

permettent de créer le biracteur d'affaires Mystère 20, premier avion de la famille Mystère-Falcon. C'est la Pan Am qui, la première, commande une série de 160 appareils et ouvre les portes du marché américain. Federal Express et les Coast Guard américains, chacun avec une quarantaine d'appareils, concrétisent ce succès.

De cet avion sont dérivées une version plus petite, le biracteur Falcon 10, et plus grande, le triracteur Falcon 50 capable de réaliser des trajets transatlantiques. Le succès du Falcon 900 et du Falcon 2000, dans les années 1980-1990, confirme la réussite du savoir-faire technologique de Dassault dans le domaine des avions d'affaires haut de gamme.

Le transport civil est également abordé avec le Mercure, biracteur petit et moyen courrier de 150 places dont s'est équipé Air Inter.

En 1969, la Société fait évoluer ses structures en fusionnant avec Breguet Aviation donnant naissance à la société des Avions Marcel Dassault - Breguet Aviation (AMD-BA). Ce rapprochement permet une plus large ouverture à la coopération internationale par l'intermédiaire des programmes d'avion de patrouille maritime Atlantic puis Atlantique 2, d'avion d'attaque et d'appui Jaguar et d'avion d'entraînement Alpha Jet. L'adaptation aux techniques de pointe se poursuit au cours des années 1970 avec le programme d'avions de chasse à aile delta Mirage 2000 et le Mirage 4000 qui voient l'introduction d'innovations technologiques telles que les matériaux composites et les commandes électriques de vol. La création du logiciel de conception et fabrication assistées par ordinateur (CFAO) CATIA, commercialisé dans le monde entier, met en avant le savoir-faire de Dassault dans le domaine de la haute technologie.

La veille technologique dans le domaine spatial permet, dès les années 1960, le lancement du missile MD 620, l'étude des transporteurs spatiaux TAS 1 et 2 ainsi que d'un projet de protection thermique pour la navette spatiale américaine. Dassault Aviation réalise les principaux éléments de la chaîne pyrotechnique de la fusée européenne Ariane.

## L'aventure continue

Serge Dassault devient président-directeur général en 1986. Quatre ans plus tard, la société des avions Marcel Dassault - Breguet Aviation prend le nom de Dassault Aviation. Charles Edelstenne en l'an 2000, puis Éric Trappier, en 2013, lui succèdent. Intégrée au Groupe industriel Marcel Dassault, Dassault Aviation est la seule société aérospatiale au monde qui reste la propriété de la famille de son fondateur. Dassault Aviation propose une gamme d'avions d'armes (Rafale monoplace et biplace Air et Marine) et une gamme de jets d'affaires Falcon (Falcon 2000LXS, Falcon 2000S, Falcon 900LX, Falcon 5X, Falcon 7X et Falcon 8X). Les capacités et la souplesse d'emploi des Falcon sont à la base du choix du Falcon 2000 MSA par les gardes-côtes japonais en 2015.

En une quinzaine d'années, grâce au développement de l'informatique, les bureaux d'études industriels sont passés de la planche à dessin à l'ordinateur modélisant en volume. La maquette physique a disparu au profit de la maquette numérique virtuelle permettant de produire un premier objet directement opérationnel. Cette véritable révolution industrielle a été possible grâce aux logiciels de gestion de cycle de vie du produit (*Product Lifecycle Management* - PLM) de Dassault Systèmes. Désormais présente dans les grands programmes de l'aéronautique ou de l'automobile, cette technologie s'étend à de nombreux autres secteurs.

Dassault Aviation prépare l'avenir en étant maître d'œuvre du programme européen de démonstrateur technologique d'UCAV (système d'avion de combat sans pilote) nEUROn, qui se fonde sur la fédération des savoir faire en Europe (Suède, Grèce, Suisse, Espagne, Italie). Dans le cadre de la préparation du futur, et compte tenu de ses compétences, Dassault Aviation a affirmé son intérêt pour le développement de systèmes de drones de combat notamment dans le cadre du programme franco-britannique FCAS, et de systèmes de





Le démonstrateur technologique d'UCAV européen nEUROn au décollage au Centre d'essais en vol à Istres (France)

AP\_PGXI704.jpg © Dassault Aviation - Alex Paringaux

drones d'observation du secteur « moyenne altitude, longue endurance » (MALE).

Composante majeure du tissu industriel français depuis de très nombreuses années, Dassault Aviation bénéficie d'un potentiel de savoir-faire dans le domaine des hautes technologies qui la place aux premiers rangs des constructeurs aéronautiques mondiaux. Sa réussite dans le domaine des avions de combat à hautes performances, associée à celle des avions d'affaires Falcon, est à attribuer à la valeur des femmes et des hommes qui la constituent.

## 6. LES ACTIONS DU CENTENAIRE



Affiche du spectacle «La Conquête de l'air» à l'occasion du centenaire de Dassault Aviation

LCDLA\_GP\_AMACLIO\_4X3\_29\_10\_2015.jpg © RMN-Grand Palais / Jérôme Prince - conception Amaclio & agence Anastase

### Commémorer 1916

Verdun, 1916. C'est la première bataille aérienne de l'histoire. Des avions d'observation Caudron et des chasseurs Nieuport français sont équipés d'une toute nouvelle hélice simple, robuste, efficace et esthétique qui fait merveille : l'hélice Éclair. Son concepteur, Marcel Dassault, est alors âgé de seulement 24 ans.

Le Mémorial de Verdun rappelle sa contribution à la défense de la France lors du premier conflit mondial. Une hélice Éclair y est exposée et, à l'entrée du bâtiment, rénové grâce notamment à l'aide de Dassault Aviation, un choix de quatre films donne aux visiteurs un aperçu des activités de la Société.

Lors du meeting aérien de la base d'Istres (4 et 5 juin 2016), un hommage sera rendu aux jeunes volontaires américains engagés aux côtés de la France dans une escadrille appelée La Fayette, devenue aujourd'hui un des fleurons de l'armée de l'air et dotée de Mirage 2000N. Les avions de notre Société y seront particulièrement mis en valeur tout comme lors du meeting de La Ferté Alais à la Pentecôte (14 et 15 mai 2016).

### Un spectacle grand format au Grand Palais

Dassault Aviation est partenaire de «La Conquête de l'air : l'épopée Dassault, une aventure française», manifestation grand public qui raconte un siècle d'aventures aéronautiques. Pendant près d'une heure vont se mêler séquences d'avions en vol qui font la part belle à nos appareils, images d'archives, infographies et vidéos monumentales sur écrans géants, projection sur 3000 m<sup>2</sup> à 360°, effets laser et son spatialisé. C'est aussi, pour la Société, l'occasion de soutenir des associations caritatives en leur reversant une partie des recettes.

Vitrine présentant une hélice Éclair au Mémorial de Verdun  
Verdun\_0002-1.jpg © Jean-Marie Mangeot



En parallèle, une vente aux enchères se tiendra le 10 avril 2016 chez Artcurial, filiale du Groupe Industriel Marcel Dassault. Une partie sera consacrée à des objets historiques liés à Dassault et à des pièces aéronautiques transformées en œuvre d'art. Elle comprendra une vente caritative de trois maquettes de Falcon décorées par des artistes.

Un livre, intitulé «L'aventure Dassault», édité et vendu en librairie par les éditions de La Martinière, sera publié le 7 avril 2016. Cet ouvrage de photos retrace l'histoire de l'entreprise.

La diffusion d'un documentaire télévisé intitulé «L'épopée Dassault», réalisé par Daniel Costelle, est programmé pour la fin de l'année.

### Une communication aux couleurs du centenaire

Le site Internet [www.dassault-aviation.com](http://www.dassault-aviation.com) affiche, sur sa page d'accueil, des photographies historiques et le marquage du centenaire. Dans la rubrique «100 ans», une application de réalité augmentée, DassaultAir3d, et un configurateur de plan de peinture, MyPlaneDesign, sont proposés. Une frise historique sur l'aventure Dassault, des films réalisés à partir du témoignage de grands anciens, et des nouveaux économiseurs d'écran 3D seront également mis en ligne.



Livre-100ans\_COUVERTURE.jpg  
© Editions de La Martinière

## 7. DASSAULT AVIATION AUJOURD'HUI ET DEMAIN



De gauche à droite : Rafale, Falcon 7X, nEUROn  
033IQG\_140321\_0041r-1.jpg © Dassault Aviation - K. Tokunaga

Président-Directeur général : Éric Trappier

### Dassault Aviation en chiffres (2015)

- Chiffre d'affaire : 4,2 milliards d'euros (83 % à l'export) ;
- Prises de commandes : 9,9 milliards d'euros (96 % à l'export) ;
- Bénéfice net : 482 millions d'euros ;
- Plus de 12 000 personnes réparties sur 28 sites et bureaux à travers le monde ;
- Plus de 2 200 Falcon et 1 000 avions militaires en service ;
- Plus de 8 250 avions militaires et civils livrés depuis 1949 ;
- Plus de 100 pays utilisateurs depuis l'origine.

### Développements

- Falcon 8X, avion d'affaires triréacteur à très longue autonomie (12 000 km) ; mise en service en 2016.
- Falcon 5X, avion d'affaires biréacteur à très large cabine ; mise en service en 2020.
- nEUROn, démonstrateur technologique européen de drone de combat furtif (1<sup>er</sup> vol le 1/12/2012).
- SCAF : étude de faisabilité pour un Système de Combat Aérien Futur, en coopération avec BAE Systems (GB).
- Solutions de drones MALE (Moyenne altitude longue endurance).
- Divers projets de recherche en coopération : Clean Sky, ALCAS, FACE, COINS, CREDO, etc. ;
- Études spatiales.

### Production

- Falcon :
  - 4 avions d'affaires capables de franchir de 3 350 nm (6 200 km) à 5 950 nm (11 020 km) :
    - le biréacteur Falcon 2000S ;
    - le biréacteur Falcon 2000LXS ;
    - le triréacteur Falcon 900LX ;
    - le triréacteur Falcon 7X ;
  - Falcon multirôles : surveillance maritime, évacuation sanitaire, cargo, etc.
- Avions militaires :
  - Le Rafale, avion de combat omnirôle ;
  - Modernisation ou adaptation d'avions militaires à de nouvelles missions.

## 8. UNE SOCIÉTÉ DUALE



Falcon 7X et Rafale C à Bordeaux-Mérignac  
\_STR4104r.jpg © Dassault Aviation - Ph. Stroppa

Dassault Aviation a toujours pratiqué la dualité civil-militaire qui constitue son équilibre, son ADN.

L'hélice Éclair marque les débuts de l'épopée des avions conçus par Marcel Bloch qui, déjà, dans l'entre-deux guerres, réalise des avions civils et militaires. La société des avions Marcel Bloch réalise successivement toute une série d'appareils allant du trimoteur postal entièrement métallique MB-60 aux avions de reconnaissance et de bombardement MB-174/175 en passant par les bombardiers MB-200 et MB-210, les avions de transport bimoteur MB-220 et quadrimoteur MB-160 et le chasseur monoplace MB-152.

À son retour de déportation, en avril 1945, Marcel Bloch prend le nom de Dassault. Depuis lors, plus de 8 250 avions militaires et civils ont été livrés dans plus de 100 pays.

La société Dassault a d'abord été réputée pour ses avions de combat de la famille Ouragan-Mystère puis de la famille Mirage. A partir du début des années 1960, l'aviation d'affaires se développe en parallèle avec la famille des avions Falcon. Dassault Aviation dispose d'un savoir-faire et d'une expérience uniques en Europe. C'est le même bureau d'études qui étudie et les mêmes usines qui produisent des appareils militaires (Rafale, drones) et les avions d'affaires Falcon. Les hautes technologies, issues des activités défense, bénéficient aux activités civiles. Ces dernières apportent de nombreuses innovations dans le domaine industriel. Grâce à ces synergies, Dassault Aviation maintient une compétitivité sans rapport avec les conditions de production propres à la France et à l'Europe.

À travers tous les programmes sous la maîtrise d'œuvre de Dassault Aviation, c'est un tissu de plus de 500 partenaires qui contribuent au développement technologique et économique ainsi qu'à l'indépendance stratégique de la France.



## 9. 100 ANS D'AVANCÉES TECHNOLOGIQUES



MD 450 Ouragan de l'armée de l'air  
86-1017\_T-1.jpg © Armée de l'Air

L'hélice Éclair de 1916, de par sa forme aérodynamique très travaillée lui conférant une efficacité inconnue jusqu'alors, est le premier maillon des avancées technologiques qui ont marqué l'histoire de Dassault Aviation. Qu'elle en soit à l'origine ou qu'elle les applique en précurseur, ces progrès sont un des éléments fondamentaux de son évolution. La Société a la particularité d'avoir accumulé une expérience et un savoir-faire qui n'a pas connu de rupture. Cette continuité est essentielle pour pouvoir durer en aéronautique.

### La propulsion

En premier lieu, la propulsion a été un facteur de perfectionnement. Les avions Bloch et le premier avion Dassault, l'avion de transport et de liaison Flamant, étaient propulsés par des moteurs à pistons équipés d'hélices. Dès 1949, la Société passe au réacteur avec le chasseur MD 450 Ouragan. La plupart de ses avions utilisent ce type de moteur à l'exception notable de l'Atlantique 2 équipé de turbopropulseurs à hélices. De nombreuses formules sont essayées : avions monomoteur, bimoteur, trimoteur, quadrimoteur et jusqu'à 9 moteurs dans les avions à décollage vertical. Le Mystère II est le premier avion français à passer le mur du son et le Super-Mystère B 1 est le premier appareil européen capable de tenir une vitesse supérieure à Mach 1 en vol horizontal.

Les contraintes techniques, issues de l'accroissement rapide de la vitesse des avions, entraînent une évolution de la forme aérodynamique des appareils, des commandes de vol servant à les piloter et des matériaux utilisés.

### Les différentes formules d'avions

Les ailes d'abord droites prennent une forme de plus en plus

Vérification d'une commande de vol à Argonay  
SR\_130611\_081147.jpg © Dassault Aviation - S. Randé



en flèche (Ouragan, 1949 : 14° ; Mystère II, 1951 : 30° ; Mystère IV, 1952 : 38°, Super-Mystère B-2, 1956 : 45°) pour finalement aboutir à l'aile en forme de delta (60°) sur le Mirage III et le Mirage IV, qui devient la signature des avions de combat de la Société jusqu'au Rafale. L'entrée en service du Mirage III C en 1960 marque un tournant dans l'histoire de l'armée de l'Air française. Elle est la première en Europe à entrer dans l'ère Mach 2, deux fois la vitesse du son. En 1964, le bombardier nucléaire stratégique Mirage IV devient le premier avion militaire européen opérationnel capable de vol de longue durée à plus de Mach 2.

La plupart des formules sont essayées par Dassault Aviation même si elles n'aboutissent pas à des productions en série : avions à voilure haute ou basse, avec l'empennage haut ou bas, sans empennage du tout, avec tous les types de flèches y compris la flèche variable, avions à décollage vertical, missiles balistique, drones à formes furtives, etc.

### Les commandes de vol

Depuis la création de ses premières commandes de vol hydrauliques, en 1952, jusqu'aux commandes de vol numérique, Dassault Aviation a toujours maîtrisé les technologies les plus pointues dans ce domaine.

Après les avions Bloch équipés de commandes de vol mécaniques classiques, l'aventure débute avec le Mystère II. À la suite des premiers essais en vol, il paraît évident que, en raison des contraintes dues à l'accroissement de la vitesse, le pilote peut difficilement faire les efforts que lui impose une commande manuelle : une assistance hydraulique devient indispensable. Marcel Dassault fait alors équiper le Mystère de servocommandes, mais celles qu'il a achetées ne lui conviennent pas ; il décide alors de les faire fabriquer par sa Société. Les premières commandes électriques apparaissent



Mirage IV, en vol  
3014\_T-1.jpg © Armée de l'Air



Cockpit EASy  
IMG\_7103-1.jpg © Dassault Aviation - M. Lystseva

sur les Mirage III et Mirage IV, à la fin des années 1950, mais doublées par des commandes mécaniques de secours. Le Mirage 2000 est, en 1978, le premier avion militaire en Europe muni de commandes de vol analogiques «tout électrique», sans secours mécanique, à être fabriqué en série. Son successeur, le Rafale, réalise un bond supplémentaire. L'appareil, géré totalement par ordinateur, fait appel à la technologie numérique. Les commandes de secours sont analogiques et les commandes mécaniques ont complètement disparu. Les Falcon 7X et 8X bénéficient de cette technologie.

## L'emploi de nouveaux matériaux

En aéronautique, l'équation concernant les matériaux à utiliser consiste à trouver le meilleur compromis entre poids et résistance. L'idéal est d'utiliser les matières les plus légères et les plus résistantes.

Lorsqu'il revient à l'aviation en 1929, alors qu'il a construit un avion en bois à la fin de la Première Guerre mondiale, Marcel Bloch, futur Marcel Dassault, se lance directement dans la construction d'avions entièrement en métal, du duralumin, technique de fabrication encore relativement nouvelle à l'époque.

De nouveaux matériaux apparaissent à la fin des années 1960. Ils permettent de réduire jusqu'à 30% le poids de la structure pour un prix de revient souvent comparable à celui des fabrications classiques.

Dassault Aviation a ainsi réalisé :

- un rail de volet d'hypersustentation du Mercure en titane (allègement de 20 %) ;
- un gouvernail de direction en stratifié carbone pour le Mirage III (allègement de 23 %) ;
- un volet de courbure de Mirage F1 en stratifié de fibre de bore (allègement de 27 %) ;
- l'aileron du Falcon 50 (premier avion au monde certifié avec un élément vital en composite).

En 1978, le Falcon V 10 F est le premier et le seul avion civil

au monde, dans la catégorie transport, à être certifié avec une voilure en carbone. À partir de cette date, tous les avions Dassault intègrent des matériaux composites. Ils représentent 25 % de la masse du Rafale.

## L'intégration des systèmes

C'est avec le bombardier nucléaire stratégique Mirage IV, à la fin des années 1950, qu'il faut, pour la première fois en France créer un système d'arme globalement intégré. Précédemment, les différentes fonctions étaient assurées par des équipements n'ayant entre eux aucun lien fonctionnel, la coordination des informations fournies étant faite par l'équipage. Sur le Mirage IV, l'exigence de précision oblige tous les composants du système d'armes (l'avion, le système de navigation et de recalage, le système de largage et de séparation de la bombe et la bombe elle-même) à intervenir en interdépendance.

L'évolution est permanente depuis lors au travers notamment du Super Étendard, premier avion de combat français à disposer d'un système d'armes moderne, et de l'Atlantique 2, qui intègre tous ses capteurs principaux et moyens de navigation pour en faire un seul système.

La conception du Mirage 2000, au début des années 1970, permet de faire fonctionner ensemble les commandes de vol et le radar. L'étape suivante est celle de l'intégration généralisée des systèmes autour du calculateur central, c'est celle du Rafale.

Les avions d'affaires bénéficient aussi de nombreuses innovations comme l'installation d'un collimateur tête haute (HUD), issu du domaine militaire, dans le poste de pilotage. Le système accroît la sécurité de vol en permettant au pilote d'avoir, devant les yeux, les informations principales de navigation tout en continuant d'observer l'environnement extérieur de l'avion. Le Falcon 2000 est le premier avion d'affaires équipé d'un HUD qui autorise des atterrissages même à très faible visibilité.



Centre de réalité immersive (IRC), Saint-Cloud, France  
118\_Falcon5X\_2013DVD43.jpg © Dassault Aviation - Ph. Stroppa

L'usine numérique  
\_DSF8702.jpg © Dassault Aviation - S. Randé



Au début des années 2000, le programme EASy (*Enhanced Avionics System*) est développé en collaboration avec la société américaine Honeywell, et en étroite coopération avec des pilotes. Le nouveau cockpit bénéficie de l'expérience acquise par Dassault Aviation sur les avions de combat, dans des domaines aussi variés que le suivi de terrain, l'appréciation et la maîtrise d'une situation tactique complexe, les fusions de données, etc. L'équipage dispose d'une représentation optimale de son environnement. Cette représentation permet aux pilotes de connaître les conséquences d'un choix avant de l'exercer.

## La définition et la réalisation d'avions par ordinateur

Jusqu'aux années 1980, le dessin industriel facilitait la compréhension d'un concept technique ou d'un produit en normalisant sa représentation. Avec l'avènement de l'informatique, apparaissent des logiciels de conception en deux dimensions qui simplifient considérablement les tâches de mise à jour. Dès 1970, Dassault Aviation se lance dans la conception assistée par ordinateur (CAO) en achetant un logiciel bidimensionnel uniquement adapté au dessin. Ce dernier ne permettant pas la représentation des formes complexes, Dassault doit passer en volume, en trois dimensions et crée le logiciel CATIA (conception assistée tridimensionnelle interactive).

Avec CATIA, il est possible de modéliser des formes géométriques dans l'espace et, à partir de ce modèle numérique, de faciliter considérablement la programmation des machines d'usinage et des robots d'assemblage. Un lien direct entre la conception et la production est instauré, qui ne cesse de se renforcer. Ce logiciel permet de réduire les temps de cycle, d'améliorer la qualité et d'optimiser les rendements en production. Dassault Systèmes, société chargée de le développer et de le commercialiser, est créée en 1981.

En 1990, une nouvelle étape est alors franchie avec la maquette numérique (*Digital Mock Up*-DMU). Il n'est plus

besoin d'avoir recours aux essais empiriques sur maquettes physiques et prototypes. La DMU devient le référentiel unique du produit dans l'entreprise. Elle incorpore toute la complexité propre à un projet industriel. Le Falcon 2000, en 1991, est le premier avion au monde passé directement de la conception par ordinateur à la production sans maquette physique d'aménagement intermédiaire.

En juin 2000, un pas de plus est effectué avec la mise en place de la gestion du cycle de vie du produit (Product Lifecycle Management, PLM). Le Falcon 7X est entièrement conçu et réalisé au travers de ce processus continu allant de la conception jusqu'à la mise en service de l'avion.

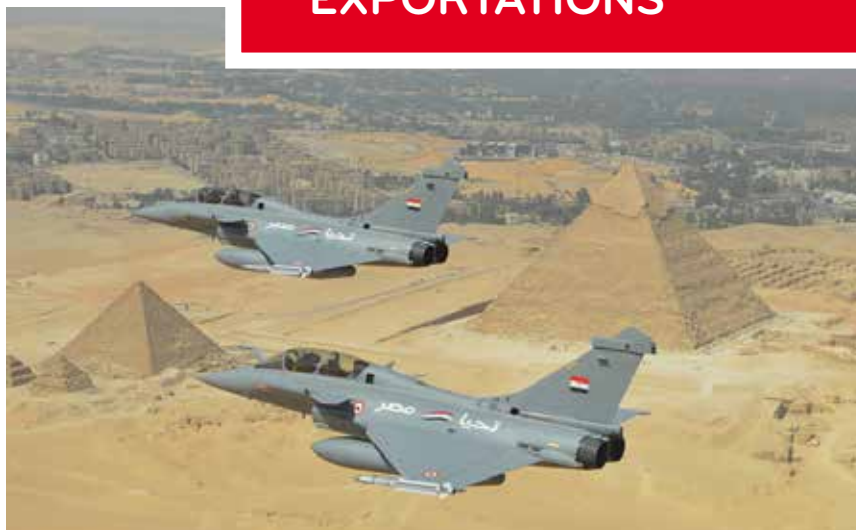
Aujourd'hui, la Société développe un modèle industriel qui combine la continuité informatique entre les métiers : l'usine numérique. Elle déploie progressivement une chaîne numérique qui relie ses activités de conception, d'achat, de production, de support et de relations client. Toutes les données sont regroupées dans une base de données unique mise en place au moment de la définition et de l'industrialisation d'un programme.

## Le futur

Dassault Aviation mène des recherches autofinancées portant sur les futurs Falcon à technologies innovantes : composites, aérodynamique, économie d'énergie, etc. La Société participe également aux programmes de recherche internationaux. Au niveau européen, elle est impliquée dans *Smart Fixed Wing Aircraft* (SFWA), l'une des six plateformes de recherche Clean Sky. Elle représente l'European Business Aviation Association (EBAA) dans le programme de modernisation du trafic aérien SESAR.

Dassault Aviation participe aux recherches sur les procédures d'approche aidées par un système de vision augmentée. La Société contribue également à l'insertion des avions militaires et des UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) dans le trafic aérien. En France, elle est un des partenaires du Conseil pour la recherche aéronautique civile (CORAC).

## 10. L'IMPORTANCE DES EXPORTATIONS



Rafale égyptiens  
DR\_150930\_DSC\_0064.JPG © D.R.



Mystère IV indien  
09-b662888.jpg © Dassault Aviation - DR

Depuis 50 ans, Dassault Aviation a exporté 72 % de sa production dans une centaine de pays. Ce chiffre monte à plus de 90 % en ce qui concerne les avions d'affaires Falcon. L'exportation a toujours été primordiale pour la Société.

Dès les années 1930, la société des avions Marcel Bloch avait connu des débouchés à l'étranger pour certains de ses appareils : le bombardier MB-200 en Tchécoslovaquie, premier pays à acheter et à construire les appareils sous licence, le bombardier MB-210 en Roumanie et le chasseur MB-152 en Grèce.

Après la Seconde Guerre mondiale, le chasseur à réaction MD 450 Ouragan est le premier avion de combat français exporté, en Inde puis en Israël. L'Inde reste un client fidèle jusqu'à aujourd'hui, s'étant équipé ensuite de Mystère IV, Alizé, Jaguar puis Mirage 2000 et ayant déclaré vouloir acquérir des Rafale ; Israël fut le principal acheteur jusqu'à la fin des années 1960. Les victoires remportées par les Mirage III lors de la guerre des Six-Jours en 1967 et l'utilisation de l'appareil par le gouvernement français dans le cadre de sa politique étrangère provoquent une forte augmentation des commandes. L'état est, par ailleurs, l'intermédiaire obligé dans les relations avec l'étranger. La Commission interministérielle d'études des exportations des matériels de guerre (CIEEMG), placée sous l'autorité directe du Premier ministre, est chargée de contrôler et d'autoriser les relations de la Société avec les pays acheteurs d'avions militaires.

En 1976, Dassault est classé troisième exportateur industriel français et premier exportateur aéronautique. L'année suivante, la Société enregistre 11 milliards de francs de commandes à l'exportation. Si on y ajoute les commandes induites, c'est-à-dire les commandes de moteurs, radars, engins qui équipent les avions (commandes reçues par la Snecma, Thomson-CSF et Matra), Dassault génère plus de 16 milliards de francs de commandes à l'exportation, soit le quart de la facture pétrolière annuelle de la France.

Les ventes à l'exportation, civiles et militaires, permettent à l'État français d'acquérir des appareils à un prix inférieur grâce à une plus longue série. De plus, les bénéfices financiers sont évidents pour l'économie nationale, ce que souligne l'ancien PDG de Dassault, Benno Claude Vallières en 1977 : « *Quand l'on examine le cas du Mirage III et la somme investie par l'État pour avoir ce Mirage III, plus l'outillage pour le fabriquer, et que l'on rapporte cette somme au chiffre d'affaires à l'exportation, celle-ci représente 1,58 %. C'est-à-dire que pour 1,58 F d'investissement, on a procuré 100 F d'exportation à l'État.* »

En parallèle, à partir de 1965, les ventes d'avions d'affaires Falcon aux États-Unis, par l'intermédiaire de la Pan Am, prennent leur essor. Une société commune, Falcon Jet Corporation, est créée outre-Atlantique en 1972 pour faire face à la demande. Avec le développement d'une économie mondialisée, les Falcon 20, 10, 50 et 900 connaissent un succès planétaire. Les clients sont principalement de grandes sociétés internationales et des gouvernements qui utilisent un ou, parfois, plusieurs avions. Le Falcon 2000, dans les années 1990, permet à la Société, qui s'est reconfigurée vers son activité civile, de passer le creux de la crise aéronautique mondiale et de la contraction des budgets militaires suite à l'effondrement du bloc soviétique.

En 1999, le chiffre d'affaires de l'activité civile dépasse pour la première fois celui de l'activité militaire. Les ventes du Rafale à l'Égypte et au Qatar en 2015 montrent une fois encore l'importance des exportations dans l'activité et les résultats de la Société. Elles vont également avoir un impact sur le niveau global des exportations françaises.