

HISTOIRE



Du plus rapide

au

Plus lourd



TOME 4

Le 17 août 1961, le **Handley Page HP.115** volait pour la première fois. Piloté par **Jack Henderson**. Ce n'était qu'un prototype, certes, mais pas pour n'importe quelle cause. Suite au lancement d'études sur un avion supersonique civil en 1959, des recherches, de par les experts, débouchait sur la conception d'un appareil de forme entièrement nouvelle. Les ingénieurs du Royal Aircraft Establishment croient enfin avoir trouvé la forme de l'aile donnant le meilleur rendement tant à la vitesse de Mach 2,2 qu'à faible vitesse en phase d'approche. La solution était une aile néogothique.



Handley Page HP.115

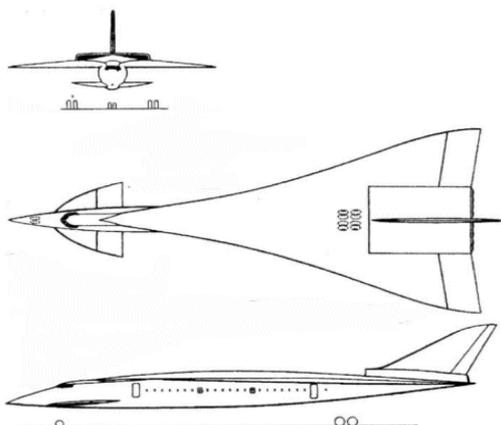


Jack Henderson 1931 / 1990

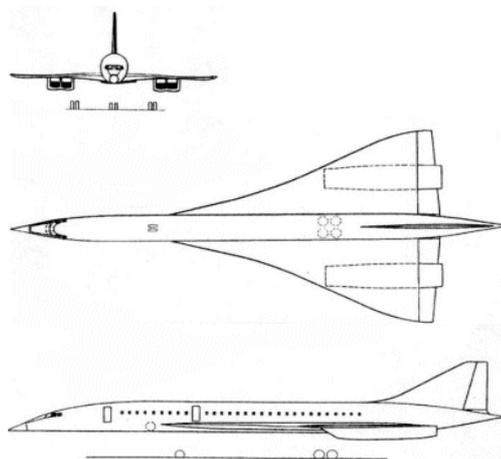
L'impulsion pour le projet était de devancer des sociétés aéronautiques américaines dans la prochaine génération des avions de ligne. Les partisans d'un SST, suite à une évaluation du coût, que le projet serait remis en cause, se sont engagés auprès du gouvernement à un projet commun avec un autre pays. L'Amérique n'est pas intéressée mais Aubrey Jones, le ministre de l'approvisionnement, propose un projet commun aux français à la fête aérienne de Paris en juin 1959.

Les avions militaires dépassaient couramment Mach 2, les constructeurs des deux pays en étaient venus à la conclusion que la construction d'un avion bi sonique à aile delta d'une centaine de places était maintenant possible pour prochaine décennie.

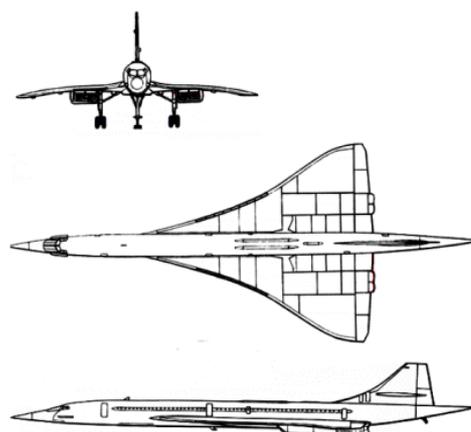
Pour les Anglais, le projet était un appareil long-courrier, hexa réacteur, le **Bristol 198**, devenu par la suite le quadriréacteur **BAC 223**, alors que pour les Français, fort du succès remporté avec le biréacteur moyen courrier Caravelle, ils envisageaient un quadriréacteur moyen-courrier, baptisé **Super-Caravelle**.



Bristol 198



Bac 223



Super-Caravelle

Très vite, responsables français et anglais comprirent qu'un aussi vaste programme ne pouvait être que mené conjointement. Les premiers contacts de mise en commun des moyens industriels aéronautiques des constructeurs des deux pays furent envisagés le 8 juin 1961 et l'accord fut concrétisé par la signature des gouvernements français et britannique le 29 novembre 1962.

Cela déclencha une vague de panique dans les autres pays car on pensait alors que beaucoup d'avions seraient supersoniques dans l'avenir, et il apparaissait que les Européens avaient pris de l'avance. Le 5 juin 1963, l'administration Kennedy lança le développement d'un aéronef commercial concurrent du **Concorde**. À la fin de l'année 1966 le projet Boeing 2707- moteurs GE4/J5 fut sélectionné, quadriréacteur et géométrie variable, quand les ailes étaient pivotées dans leur position en flèche arrière elles formaient avec l'empennage une forme en delta. Cependant lors de la phase finale de projet, Boeing rencontra des problèmes de poids insurmontables venant du système d'aile pivotante. En octobre 1968 il fut forcé d'abandonner ce principe et de revenir à une aile delta comparable à celle de Lockheed (et à celle du Concorde). Le travail commença sur une maquette échelle 1 et deux prototypes en septembre 1969, avec un retard de deux années sur le programme. Le projet fut abandonné le 20 mai 1971 et les deux prototypes ne furent jamais terminés.



Des avions hétéroclites apparaissent, précurseurs du transport de masse. Tel le **Carvair ATL 98** (pour *Car-via-Air*), premier vol le 21 juin 1961, conçu par Freddie Laker, capable de transporter vingt-trois passagers et cinq voitures. Avion puzzle, composé d'une carlingue, de moteurs et d'ailes de DC-4, d'une queue de DC-7 et de freins de DC-6. En septembre 2008, il ne restait qu'un Carvair en état de vol.



Convair ATL 98



Chargement des voitures

Cockpit



La réaction des métaux à très haute température est un des problèmes étudiés par les chercheurs européens et américains qui travaillent sur le projet d'avion de transport supersonique. Le titane supporte très bien de fortes températures, mais trop coûteux pour un avion civil, plus grand qu'un avion militaire. Les chercheurs ont décidé de tester un avion de recherche en acier inoxydable, le **Bristol 188**. Il n'emportait aucun armement mais plusieurs centaines de kilo d'instrumentation d'essai pour mesurer les contraintes, les pressions, les vibrations, les températures, l'attitude, l'accélération et d'autres variables. Le 14 avril 1962, le pilote d'essai **Godfrey Auty** prend les commandes du T-188 pour son premier vol. Parmi les données enregistrées par le T-188 beaucoup ont servi plus tard pour le programme du Concorde. Les résultats du programme d'essai de vol n'ont jamais été publiés mais on sait que le programme fut annulé en raison de la consommation excessive en carburant du T-188 à la vitesse maximale. La vitesse maximum atteinte fut de Mach 1,88.



Bristol T-188



Cockpit

Lors de la mise en service de l'avion espion U-2 en juin 1956, la CIA s'aperçoit que les systèmes de détection de l'URSS sont plus performants que prévu et que, dans un délai de 18 à 24 mois, l'avion ne pourrait probablement plus se risquer au-dessus du territoire soviétique. Des recherches sont alors lancées pour déterminer quelle vitesse, altitude et signature radar sont nécessaires pour éviter qu'un avion ne puisse être détecté au radar. Il est démontré qu'une vitesse supersonique réduit nettement les risques de détection et les travaux s'orientent naturellement vers un engin volant à très grande vitesse, le plus haut possible, en utilisant les dernières nouveautés en termes d'absorption des ondes radar. Les deux constructeurs, Lockheed et Convair, soumettent leurs propositions en août 1959 : sur le papier, les caractéristiques de deux avions sont très proches (vitesse maximale supérieure à Mach 3, altitude de croisière supérieure à 25 000 mètres), mais Lockheed propose des performances légèrement supérieures au prix d'une taille et d'une masse plus élevés. Une des difficultés à résoudre est de trouver un métal capable de résister aux températures atteintes à grande vitesse (*estimées à plus de 300 °C*) et qui ne soit cependant pas trop lourd. C'est finalement un alliage de titane (*Beta B-120*) qui est retenu. Comme il n'est pas question de refroidir l'intérieur de l'avion, il faut ensuite concevoir des carburants et lubrifiants spéciaux capable de garder des propriétés acceptables à 200 °C, puis une vitre pour le système de caméra qui garantisse l'absence de déformation optique.

Un premier vol d'essai (*non officiel*) a lieu le 26 avril 1962, suivi 4 jours plus tard du véritable premier vol qui dure 59 minutes.

Estampillé « *Top secret* » par la CIA, il devient de plus en plus difficile de maintenir le secret sur le programme *Oxcart*. Finalement, le 24 février 1964, le Président Johnson fait une déclaration publique annonçant l'existence d'un « un avion expérimental désigné A-11, capable de maintenir des vitesses supérieures à 3 200 km/h et de monter à plus de 21 000 m d'altitude. »



Lockheed A-12 Oxcart (*retiré du service en 1968, 18 exemplaires*)

Poussée unitaire : 144 kN x 2
 Masse à vide : 30 600 kg
 Masse avec armement : 53 000 kg
 Vitesse max : 3 560 km/h
 (Mach 3,35)
 Plafond : 29 000 m

Si certaines performances sont de l'ordre de la bataille de clocher, certaines méritent une attention particulière. Le premier ILS rudimentaire est installé à l'aéroport de New York en 1932 et au Bourget en 1933. À partir 1935 en France, il faut être capable d'effectuer un atterrissage *sans visibilité* pour devenir pilote de ligne. En 1961, l'IFR devient obligatoire pour tous les vols de transport aérien public en Europe. Le 27 septembre 1962, une Caravelle, équipée du système américain *Lear Siegler*, s'est posée sur la piste d'Orly sans autre intervention des pilotes que la surveillance des paramètres de l'avion. Après un long travail d'expérimentation, **Jacques Lepers, André Turcat et Max Filsch**, ont créé là un système en circuit unique, relativement simple, précis et fiable, en perfectionnant le pilote automatique classique américain. Ainsi modifié, le pilote automatique maintient et contrôle la vitesse de l'avion. Il prend et suit les deux faisceaux ILS. En arrivant au début de la pente finale vers la piste, le pilote sort le train et les volets. L'avion règle automatiquement sa vitesse et son assiette. A 50 pieds, en franchissant le seuil de piste, le pilote automatique réduit lui-même progressivement les gaz, fait l'arrondi et laisse l'avion se poser sur la ligne centrale de la piste, reste au pilote à freiner.

André Turcat aux commandes



En janvier 1957, la France et l'Allemagne sont intéressées par un appareil de transport militaire à moyen rayon d'action, sur la base d'un projet présenté par Nord-Aviation comme appareil de patrouille aéro-maritime. Nord-Aviation n'ayant pas les moyens de produire seul un projet d'une telle ampleur, la conception du Transall fut assurée par des entreprises françaises et allemandes.

Le premier vol du premier prototype C-160 Transall V-1 (*contraction de Transport / Alianz*), aura lieu le 25 février 1963 à Melun-Villaroche aux mains du chef-pilote de Nord-Aviation **Jean Lanvario**. En France et en Allemagne, le retrait a déjà commencé et devrait se terminer en 2018, date à laquelle ils doivent être complètement remplacés par l'**Airbus A400M**.



Transall C-160 V-1



Jean Lanvario 1919 / 1996

C'est en 1954 que le bureau d'études Dassault de Mérignac envisage un premier projet de biréacteur d'affaires sous le nom de *Méditerranée*. En l'absence de motorisation adaptée c'est finalement en 1961 que commence réellement l'étude sur la base d'une formule à réacteurs en nacelles arrière latérales, baptisé *Mystère 20*. Premier vol le 4 mai 1963, piloté par **René Bigand**. La compagnie Pan American World Airways se montra rapidement très intéressée et passe commande de 40 appareils et annonce le projet d'en acquérir 200 pour une première livraison en 1965. L'avion est américanisé et baptisé **Fan Jet Falcon**. Véritable succès, Dassault déclina l'appareil sous plusieurs versions : *Mystère 20*, *Falcon 10*, *Falcon 50* triréacteur - 7 novembre 1976, *Falcon 100* - 10 février 1977, *Falcon 200* - 30 avril 1980, *Falcon 2000* - 4 mars 1993, *Falcon 900EX* triréacteur - 1^{er} juin 1995, *Falcon 50EX* triréacteur - 10 avril 1996, *Falcon 900C* triréacteur - 17 décembre 1998, *Falcon 2000EX* - 25 octobre 2001, *Falcon 7X* triréacteur - 5 mai 2005, *Falcon 900 DX* triréacteur - 10 mai 2005, *Falcon 2000LX* - sorti en 2007, *Falcon 900LX* - sorti en 2011, *Falcon 2000LXS* - prévu en 2014 en remplacement du *Falcon 2000LX*.

Dassault Aviation détient avec cette gamme 40 % du marché mondial de l'aviation d'affaire. Fin 2005, plus de 1 500 Dassault Falcon étaient en exploitation, dont 60 % en Amérique du Nord.



Mystère 20.01

La limite entre l'avion et la fusée devient de plus en plus mince. Le North American X-15 vient d'en faire la démonstration à deux reprises, en atteignant l'altitude de **107 960 mètres le 22 août 1963**, avec à son bord **Joseph A. Walker** et le **5 décembre** la vitesse de **Mach 6.06** par **Robert Rushworth**.

Bien que **Robert White** reçu les « ailes » des astronautes, le 17 juillet 1962 pour avoir atteint l'altitude de 95 396 mètres et s'être aventuré dans un domaine qui n'était pas le sien, une polémique résidait. L'USAF et, plus récemment, le Congrès américain, admettent que la qualification d'astronaute s'applique aux pilotes ayant dépassé l'altitude de 80 km correspondant à la limite supérieure de souveraineté d'un État sur son espace aérien. A cette altitude, 99% de l'atmosphère a été franchi. La FAI et la NASA ne sont pas d'accord, et fixent la limite de l'espace à 100km. La FAI ajoute que le X-15 n'est pas un avion spatial et que, par conséquent, son pilote ne peut prétendre au titre d'astronaute. Pour la FAI, un vaisseau spatial est un véhicule capable d'évoluer au-delà de l'altitude de 100 km. La question restera donc en suspend ?



X-15A-2



Robert Rushworth

9 octobre 1924 / 17 mars 1993

Le XB-70 est un monstre de 249 tonnes qui vole à Mach 3.00.

Dans le contexte de la guerre froide, la doctrine nucléaire des États-Unis est fondée sur l'utilisation de bombardiers stratégiques à long rayon d'action, capables d'apposer une frappe nucléaire sur le sol ennemi par un vol sans escale depuis le territoire des États-Unis.

Le premier appareil qualifié pour cette tâche est le Boeing B-52 Stratofortress. Néanmoins, les progrès effectués par les chasseurs et les missiles sol-air soviétiques rendent rapidement cette stratégie caduque : trop lent et ne volant pas assez haut. Une nouvelle stratégie est alors élaborée : aller et retour à haute altitude et basse vitesse (pour économiser le carburant) puis pénétration du territoire hostile à Mach 2 (pour éviter une interception).

Le XB-70 (dénomination officielle du prototype depuis le 6 février 1958, l'appareil de série devant s'appeler B-70A) comporte plusieurs innovations technologiques importantes :

Entrées d'air à géométrie variable commandées automatiquement

Empennages canard (destinés à réduire la traînée)

Saumons mobiles : le XB-70 est un des premiers aéronefs dont la construction tire parti de la loi des aires, non dans la canalisation des flux d'air autour du fuselage, mais en modifiant en vol la courbure de sa voilure. Aux hautes vitesses (plus de Mach 2), le XB-70 abaisse ses saumons d'ailerons et parvient ainsi à « chevaucher » sa propre onde de choc. Ce procédé permet de diminuer de façon sensible la traînée et d'augmenter de ce fait la distance franchissable.



Le bombardier est équipé de capsules de survie éjectables, ce qui permet aux pilotes et à leurs copilotes de s'éjecter à grande vitesse.

Le premier XB-70 s'appelait AV/1 pour "Air Vehicule n°1" et portait le numéro de série 20 001. Son premier vol s'effectua le 21 septembre 1964. Durant l'été 1965, l'AV/2 numéroté 20 207, était prêt pour son envol et décolla pour la première fois le 17 juillet 1965. Les essais en vol continuèrent, lorsque lors d'un vol en formation de l'AV/2 le 8 juin 1966 avec un F-104 Starfighter, ce dernier pris dans la turbulence de sillage générée par le XB-70 fut aspiré par le Valkyrie provoquant la perte des deux appareils, et la mort des pilotes. La perte du second exemplaire, le seul réellement capable d'atteindre mach 3, est un coup dur pour ce programme coûteux. Cet accident et le coût unitaire excessif de 700 millions de \$ sonna le glas du projet XB-70, et le seul appareil restant fut envoyé au musée de l'USAF.



Moteur : 6 turboréacteurs
Poussée unitaire : 133 kN
Envergure : 32 m
Long : 56,6 m
Surface alaire : 585 m²
Masse à vide : 93 000 kg
Masse max : 250 000 kg
Vitesse de croisière :
3 186 km/h
Vitesse max : 3 275 km/h
(Mach 3,08)
Plafond : 23 000 m

Cockpit

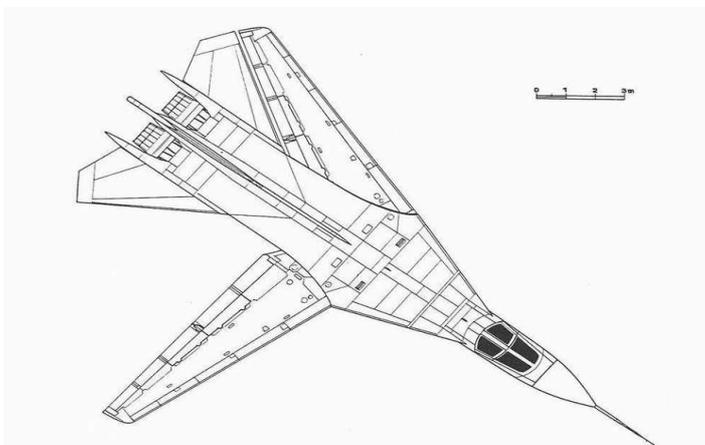


L'histoire du **F-111 B** remonte à la fin des années 50. A ce moment-là, le Tactical Air Command (TAC) de l'US Air Force exprime un besoin pour le remplacement des chasseurs bombardiers F-100, F-101 et F-105 qui étaient alors en service. A la même époque, la Navy écrivait des spécifications pour un chasseur biplace de défense aérienne (programme FAD) pour le remplacement du McDonnell F-4 et du Vought F-8. Les spécifications de l'US Air Force et de la Navy étaient à première vue complètement différentes. L'US Air Force et la Navy convenaient que l'utilisation d'une voilure à géométrie variable serait nécessaire. C'était pratiquement le seul point sur lequel les deux services étaient d'accord. La Navy favorisait un cockpit côte à côte pour le FAD, tandis que l'US Air Force préférait une disposition en tandem. En cas d'urgence, l'habitacle pouvait être utilisé comme capsule de survie éjectable par un moteur-fusée.



Le premier F-111A fait son vol inaugural le 21 décembre 1964, suivi du premier F-111B le 11 mai 1965. En juillet 1968, l'US Navy abandonne officiellement le projet

Le **General Dynamics F-111 Aardvark** est un bombardier tout-temps à géométrie variable. La mise au point de cet avion a été difficile mais, une fois tous les problèmes résolus, le F-111 s'est révélé être une arme redoutable et très fiable. Il a été construit à 554 exemplaires. En décembre 2010, il a été retiré du service par l'armée australienne, la dernière à en posséder en service.



Bombardier : 1 pilote, 1 officier système d'armes

Moteur : 2 turboréacteurs double flux + PC

Poussée unitaire : 11 390 kgp avec PC

Masse à vide : 20 962 kg

Masse max : 44 923 kg

*Vitesse max : 2 338 km/h
(Mach 2,23)*

Plafond : 17 266 m

À la fin des années 1950, il est clair que l'URSS ambitionne d'utiliser les sous-marins de la marine soviétique contre les marines de l'OTAN en cas de conflit et que les *Lockheed P2V-6 et P2V-7 Neptune* américains ne satisferont pas longtemps aux exigences de lutte anti-sous-marine. Le programme **Breguet Br 1150 Atlantic** (biturbopropulseur Rolls-Royce Tyne) est sélectionné en 1959 parmi 20 projets. Le Breguet Br 1150 *Atlantic* a la particularité d'être le seul avion de patrouille maritime au monde spécialement conçu pour sa mission et non dérivé d'un avion commercial civil. Le premier vol a lieu à Toulouse, le 21 octobre 1961. La commande officielle de la première tranche est passée le 6 juin 1963, les deux premiers avions de série sont livrés, le n° 1 à la France, le n° 2 à l'Allemagne de l'Ouest le 10 décembre 1965.



Breguet Br 1150.01 Atlantic



Cockpit, (où le Cdt de bord est à droite)

En 1963, l'état-major de l'armée de l'Air élabore les spécifications d'un avion de pénétration basse altitude tous temps. Il doit être capable d'interceptions à vitesse supersonique, apte à utiliser les pistes courtes et leurs aménagements rudimentaires, avec une vitesse d'approche inférieure à 140 nœuds (260 km/h). Depuis le milieu de 1964, Marcel Dassault, conscient de l'impasse où conduisent les avions à gros moteurs, trop chers pour l'exportation, avait fait discrètement étudier par sa Société, sur fonds propres, un petit appareil bisonique, le Mirage III E 2. Il lance, à la fin de 1965, avec l'apport de ses coopérants industriels, la fabrication d'un prototype capable de convenir à l'armée de l'Air et qui prend le nom de **Mirage F 1**. Le programme Mirage F1 a constitué une réponse au souhait de l'état-major de l'armée de l'Air de diminuer les vitesses d'atterrissage tout en permettant une relève des premiers Mirage III. Le Mirage F 1 se caractérise par un important écart de vitesse. Il peut voler à plus de Mach 2 et se poser à 125 nœuds grâce à une hypersustentation très poussée des ailes : becs d'attaque, volets à double fente, très difficiles à réaliser sur une aile mince. le **Mirage F 1 01** effectue son premier vol le 23 décembre 1966, à Melun-Villaroche, piloté par **René Bigand**. Le 7 janvier 1967, il atteint Mach 2 à son quatrième vol. Le 14 mars 1974, il est livré à l'armée de l'Air. Décliné en version de reconnaissance et version d'attaque, le Mirage F1 a été construit à plus de sept cents exemplaires utilisés par onze pays différents. Il est toujours en service actuellement.





Le 18 mai 1967, alors qu'il effectue un dernier vol de contrôle du Mirage F-1 01 avant le salon du Bourget, l'avion casse en plein vol. 30 janvier 1923 / 18 mai 1967.



Cockpit Mirage F-1 01

Premier avion spécialement étudié pour la lutte anti-incendie, le **CL-215** est équipé de commandes de vol manuelles et possède un empennage horizontal implanté haut sur la dérive, ce qui permet d'éviter le choc des vagues et des embruns. La cellule du CL-215, de construction entièrement métallique, a été conçue pour une utilisation intensive. De plus, il possède un train d'atterrissage escamotable, ce qui lui permet de se poser sur la quasi-totalité des pistes et être ainsi toujours au plus prêt des incendies. Autre avantage, il est d'entretien facile. C'est le premier avion spécifiquement conçu pour une mission de bombardier d'eau et le plus célèbre appareil de ce type, au point qu'en France, *Canadair* est synonyme de bombardier d'eau.

La conception du CL-215 remonte à une demande émise en 1963 par les services forestiers canadiens. La société Canadair propose un appareil pouvant emporter 5100 litres d'eau et 320 litres de produit retardant. Il dispose de deux écopés situées derrière le redan de coque qui permettent de remplir les soutes en une dizaine de secondes en hydroplanant à la surface d'un plan d'eau. Le vol inaugural du CL-215 a lieu le 23 octobre 1967 et le premier déjaugeage le 2 mai 1968. Le **CL-415** est le successeur du CL-215, il est équipé de turbopropulseurs plus puissants, ce qui lui permet une capacité plus importante (6 140 litres), bénéficiant d'une structure renforcée augmentant la masse maximale, et d'un système de bombardement à 4 portes au lieu des deux originelles. Le CL-415 est actuellement unique sur le marché. Son vol inaugural date de décembre 1993 et les premières livraisons de novembre 1994.



A l'est, l'aéronautique se dévoile.

La deuxième Guerre Mondiale s'achève à peine que les relations entre les États-Unis et les Soviétiques se dégradent. L'après-guerre, placée sous les signes de la confrontation avec les États-Unis et les armes nucléaires, les bombardiers sont dans un premier temps, le seul vecteur d'arme disponible pour les soviétiques. En 1959, la création de "Troupes de missiles stratégiques", puis la mise en service de sous-marins lanceurs d'engins, diminuera par la suite, quelque peu se besoin.

Si l'industrie aéronautique soviétique a réalisé de magnifiques appareils pendant la Seconde Guerre mondiale, elle se retrouve quelque peu distancée dans l'immédiat après-guerre à cause de son retard dans la propulsion à réaction, par rapport aux Britanniques et aux Américains.

Le Mikoyan-Gourevitch **MiG-15** est un avion de chasse à réaction construit en grande série par les Soviétiques au début de la Guerre froide. Les performances des premiers chasseurs à réaction soviétiques étaient en retrait par rapport à leurs équivalents occidentaux. À la fin de l'année 1946, une délégation technique soviétique se rendit en Grande-Bretagne. Elle réussit à acheter quelques exemplaires des turboréacteurs les plus modernes de la firme Rolls-Royce. Rapidement des copies conformes des moteurs furent produit.

L'avion reprend nombre de caractéristiques du MiG-9 précédent ; il fut supposé lourdement influencé par les plans du Focke-Wulf Ta 183 dont les Soviétiques s'étaient emparés en 1945 à Berlin. le premier prototype S-1 vola pour la première fois le 19 décembre 1947. Bien qu'ayant des performances remarquables, y compris par rapport à ses adversaires occidentaux, il présentait aussi quelques excentricités au niveau de son comportement en vol qui le rendaient parfois dangereux pour des pilotes inexpérimentés. En particulier, en vol transsonique, il avait tendance à se cabrer brusquement. Toutefois, il fut construit à 13 131 exemplaires.



Mikoyan-Gourevitch / MiG-15



Cockpit

L'apparition du MiG-15bis contribue à amoindrir ces défauts, mais ceux-ci restent présents. L'équipe de Mikoyan et Gourevitch travaille donc sur un nouveau projet pour corriger définitivement les défauts. Après plusieurs améliorations, la production est décidée en 1952 sous la désignation de **MiG-17F**.

Le Mikoyan-Gourevitch **MiG-19** est le premier avion de combat supersonique conçu par l'URSS. Biréacteur à ailes en flèches, il a été construit à cinq mille exemplaires.

Vitesse max 1 455 km / h



La conception du **MiG-21** commença en octobre 1953. Les deux bureaux en concurrence, MiG et Soukhoï (Soukhoï donnera naissance aux Su-7 et Su-9). Les essais ne permettaient pas de trancher entre les deux formules émises par les deux concurrents. Une des missions de ce nouvel appareil devait être l'interception du nouveau bombardier américain supersonique Convair B-58, capable de voler à Mach 2. Très performant et agile, le MiG-21 est cependant peu pourvu en aides électroniques au combat et à la navigation, ce qui en fait un "avion de pilote".

Un premier prototype, le **E-2**, aurait volé le 14 février 1954, mais plus vraisemblablement en juin 1955. Les essais continuèrent avec le deuxième E-50, piloté par V. P. Vazine. Ce dernier réussit à atteindre Mach 2,33 et une altitude soutenue de 25 600 mètres le 17 juin 1957.



Un Su-7 (à gauche) et un MIG-21 (à droite)

Le Soukhoï Su-7 est issu de la même demande que celle qui a abouti au MiG-21.

Le **MiG-23** répond à une demande de l'armée de l'air soviétique pour un avion de chasse plus performant que le MiG-21, capable d'opérer depuis des terrains sommaires afin de permettre de disperser les unités sur des aérodromes secondaires en cas de conflit. Pour répondre à ce besoin, deux projets furent examinés :

un ADAC équipé de deux réacteurs de sustentation à l'arrière du poste de pilotage. Le premier vol eu lieu le 3 avril, mais le projet fut rapidement abandonné en raison des nombreux problèmes et limitations posés par cette formule.

un avion équipé d'ailes à géométrie variable. Il fit son premier vol le 10 juin 1967. Le MiG-23 a été produit en grandes quantités à partir de 1970 et toujours en service.



MiG-23 / vitesse max 2 500 km / h



Cockpit

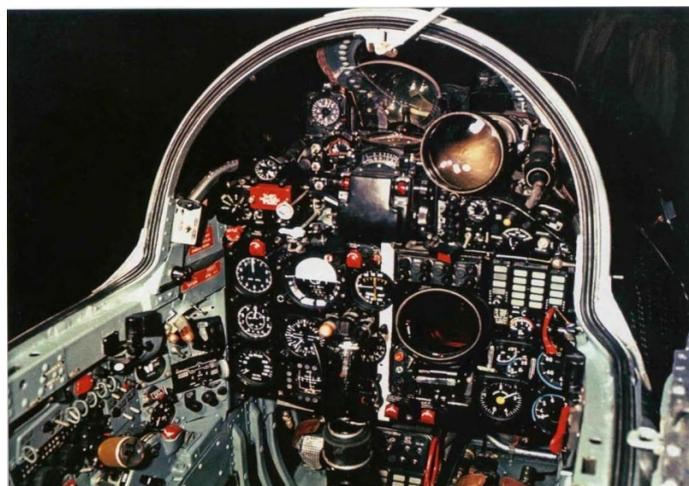
En 1960, les Soviétiques prirent connaissance du développement, par la firme américaine North American, d'un bombardier à haute altitude capable de voler à Mach 3 : le XB-70 Valkyrie. Dans le but de contrer cette menace, les dirigeants de l'URSS décidèrent de lancer l'étude d'un intercepteur trisonique pour leur force aérienne. Le programme fut officialisé en février 1962, bien que le projet américain ait fini par être abandonné.

Le **Mikoyan-Gourevitch MiG-25**, avion d'interception et de reconnaissance, est le premier avion de combat capable d'atteindre une vitesse de Mach 3 à avoir été mis en service dans le monde. Essentiellement construit en un alliage acier-nickel inoxydable représentant 80 % de sa masse avec des bords d'attaque en titane, afin de résister à la chaleur provoquée par la friction générée par le vol à Mach 3, la vitesse en temps normal étant limitée à Mach 2,8.

Il était doté d'une technologie d'électronique à lampes très en retard sur les équipements occidentaux. Malgré tout, à très grande vitesse, l'appareil était pratiquement incapable d'effectuer une manœuvre, ce qui constituait un grave défaut en cas de combat tournoyant, mais sa principale fonction étant l'interception. Il est limité à seulement 2,2 g positifs avec les réservoirs pleins, et sa limite absolue était de 4,5 g. Quand il entra en service en 1970 en version MiG-25P, doté d'une vitesse supérieure à Mach 3, un radar puissant et quatre missiles air-air, le MiG-25 provoqua initialement une panique parmi les observateurs et analystes militaires occidentaux. Les véritables capacités de l'avion de combat ne seront pas connues avant 1976.



MiG-25P, 1er vol le 6 mars 1964



Cockpit

Pour l'URSS, Mikoyan-Gourevitch n'est pas le seul fournisseur d'avions de combats, une autre entreprise, Sukhoï, fait également parti des fournisseurs. Ainsi, après les Sukhoï -7 / 9 et 11 apparaît le **Sukhoï 15**. Issu d'une tentative de Soukhoï d'améliorer le Su-9/Su-11. Les ingénieurs remplacèrent l'entrée d'air frontale par deux entrées d'air latérales, afin de pouvoir placer un radar plus puissant dans le nez. D'un réacteur, il fut équipé de deux réacteurs. Un premier prototype fit son envol le 30 mai 1962. Les premiers Su-15 entrèrent en service en 1967. L'Ukraine fut le dernier pays à retirer ses Su-15, en 1996.



Arrêt sur image.

Après la Seconde Guerre mondiale, fin des années 1940 début des années 1950, l'avance considérable obtenue dans le rendement des propulseurs a conduit les constructeurs d'avions à dessiner des cellules capables d'utiliser au mieux leur puissance. L'accroissement très élevé des vitesses a obligé à renforcer la structure des appareils, pour leur permettre de mieux résister à la pression de l'air, à modifier les profils d'ailes et par la suite de modifier le cône de pénétration de l'avant, devenu effilé à l'extrême, à tenir compte des perturbations dues à l'aspiration des entrées d'air des réacteurs, à prévoir le logement des réacteurs, avec leur carburant.....

Dans les pages suivantes, les avions présentés, depuis 1947 à 1969, font découvrir cette évolution technologique, parfois surprenante de ressemblance d'un pays à l'autre, qu'il est à supposé si les bureaux d'études ne travaillaient pas en collaboration !



États-Unis, F-86 A Sabre
1 octobre 1947



URSS, MiG-15
19 décembre 1947



Suède, Saab J29F
1 septembre 1948



France, MD-450 Ouragan
28 février 1949



URSS, Iliouchine Il-28
8 juillet 1948



GB, Canberra
13 mai 1949



États-Unis, Douglas F4D Skyray
23 janvier 1951



France, Mystère II C
23 février 1951



GB, Gloster Javelin
26 novembre 1951



URSS, Yakolev Yak-25
19 juin 1952



France, Vautour
16 octobre 1952



États-Unis, Douglas A-3 Skywarrior
28 octobre 1952



États-Unis, F-100 Super Sabre
25 mai 1953



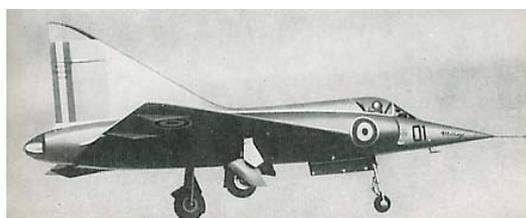
URSS, MiG-19
septembre 1953



GB, Fairey Delta II
6 octobre 1954



États-Unis, Douglas B-26 Destroyer
1954



France, MD-550 Mystère Delta
25 juin 1955



URSS, Sukhoï Su-7
7 septembre 1955



URSS, MiG-21
1955



France, Super Mystère B-2
15 mai 1956



GB, English Electric
4 avril 1957



États-Unis, Convair F-106
26 décembre 1956



URSS, Yakolev Yak-28
5 mars 1958



Canada, Avro CF-105
25 mars 1958



GB, Buccaneer
30 avril 1958



États-Unis, North American
A-5A Vigilant, 31 août 1958



URSS, MiG-25
6 mars 1964



Etats-Unis, General Dynamics F-111
21 décembre 1964



France , Mirage G
18 novembre 1966



URSS, MiG-23
10 juin 1967

Au regard de ces quelques photos, " rien ne se crée, tout se transforme ". Comme depuis le début de l'aviation, aucune personne, aucun industriel, aucun état ne détient le Graal.

L'aviation est un travail d'équipe, ou chacun apporte sa pierre à l'édifice, en modifiant, en améliorant ou parfois en créant modestement.

Depuis qu'il a pu dompter les lois de la gravité, l'homme est devenu un peu plus qu'un homme. Enfermé depuis sa création dans son enveloppe de chair périssable, il vient de commencer en s'en évader. S'il l'a pu, c'est que cette enveloppe est quand même dotée d'un moteur, le plus petit mais le plus extraordinaire moteur de tous les temps : son cerveau.

Par surcroît, l'homme a reçu en cadeau un merveilleux outil, aussi extraordinaire que son cerveau : ses mains.

Avec se moteur et cet outil, il a déjà accompli des prodiges, il en accomplira encore bien d'autres dans l'avenir. Parfois contestable.

Pour remplacer les anciens Douglas C-133 Cargomaster, l'US Air Force lança en 1963 le programme CX-LHS (pour *Cargo Experimental-Heavy Logistics System*). Deux constructeurs répondirent à l'offre : d'un côté Boeing présenta son projet qui allait devenir le Boeing 747 et de l'autre Lockheed qui proposa le projet Galaxy. Le 22 décembre 1964, le projet de Lockheed fut approuvé et devint le **Galaxy C-5A**. Le premier vol du C-5A eut lieu le 30 juin 1968, le C-5A Galaxy était alors le plus gros avion du monde.



Moteur : 4 turbo double flux
Poussée unitaire : 191 kN
Masse maxi : 450 T
Vitesse maxi : 918 km/h
Rayon d'action: 13 742 km

C-5A Galaxy

Une fois de plus, l'union fait la force. Au début des années 1960, la France et le Royaume-Uni sont tous les deux à la recherche d'un avion d'entraînement avec des capacités d'attaque au sol. Le projet 121A proposé par Bréguet est retenu en 1965 et, l'année d'après, Bréguet fonde avec British Aircraft Corporation (BAC) la co-entreprise SEPECAT chargée de concevoir puis de fabriquer en série le futur avion **Jaguar**. Le 27 juin 1967, à la demande de l'État français, la Société des Avions Marcel Dassault rachète Breguet Aviation et doit prendre en charge le programme Jaguar . Premier vol le 8 septembre 1968.

Malgré leur cellule commune, les versions utilisées par les deux pays n'ont ni les mêmes canons, ni la même avionique.

Le Jaguar est un avion robuste capable d'utiliser des terrains sommairement aménagés, notamment grâce à des pneus basse pression, sa maintenance est facile. Les Jaguar monoplaces sont ravitaillables en vol à l'aide d'une perche escamotable à l'avant droit du poste de pilotage. La structure du fuselage est en nid d'abeille, ce qui explique son poids relativement peu élevé



Rôle : avion d'attaque au sol
Moteur : 2 turbo double flux
Poussée unitaire : 32,5 kN
Vitesse max : 1 593 km / h



Dans ce pays mystérieux qu'est encore l'URSS, portée à se soustraire aux investigations indiscretes, il n'est pas facile de deceler la verite. Les medias occidentaux l'ont surnomme **Concordski** (*Konkordski*) en raison de sa ressemblance au Concorde, l'avion russe etant l'un des exemples les plus cites pour evoker l'espionnage industriel au XX^e siecle. Le **Tupolev Tu-144** est un avion de ligne supersonique construit par le bureau d'etudes Tupolev. La conception du Tu-144 est due, au moins partiellement, a l'espionnage industriel. Lorsque Sergei Pavlov (officiellement directeur du bureau parisien d'Aeroflot) fut finalement arrete en 1965, il etait en possession de plans detaillés des freins, du train d'atterrissage et de la cellule du Concorde. Cet espionnage a sans doute permis aux Soviétiques de comparer plus precisément les deux conceptions, et sur la base de nombreux essais, des changements considerables furent apportés entre le prototype et le modele de pre-production Tu-144S.

Mais en ce 31 decembre 1968, les Soviétiques ont de quoi etre fiers, le Tu-144 est devenu le premier avion de transport supersonique au monde, pilote par **Edouard V. Elyan**. Les dirigeants du Kremlin savaient que le vol du Concorde etait prevu pour la fin fevrier prochain et ils tenaient absolument a etre les premiers, en depot des reserves émises par le responsable du projet, Alekseï Tupolev.

Toutefois, en raison d'un manque de fiabilite, l'avion ne connut qu'une carriere commerciale tres breve. Le programme de developpement du Tupolev subit un serieux revers le 3 juin 1973 au Salon du Bourget. Le dernier jour du salon, le *Concorde* et le *Tupolev 144* etaient presentes devant un public de 350 000 personnes. *Concorde* fit une premiere demonstration, suivi par le Tupolev. On pense maintenant que la cause de l'accident serait une modification realisee au sol, par l'equipe d'ingenieurs, sur les capteurs du systeme de stabilisation automatique, la veille du second jour de demonstration en vol. Ces changements auraient eu pour but d'etendre le domaine de vol Tu-144 en demonstration, afin de realiser une meilleure demonstration que le *Concorde*.



Longueur : 65,7 m
Envergure : 28,80 m
Masse max : 207 T
Vitesse de croisiere : Mach 2



1969, l'aviation commerciale vient d'entrer dans une nouvelle ère, celle du transport de masse. Conçu pour répondre à l'accroissement du transport aérien dans les années 1960, à la suite du succès des Boeing 707 et Douglas DC-8 qui étaient les précurseurs des voyages à grande distance par avions à réaction, Boeing sort le **Boeing 747**, Jumbo. Ayant perdu le contrat en faveur du C-5 Galaxy, la compagnie aérienne Pan Am, mit la pression pour que Boeing lance un avion avec une capacité deux fois supérieure au Boeing 707 existant. Boeing ne possédait pas de chaîne d'assemblage suffisamment grande pour pouvoir accueillir la fabrication d'un avion aussi grand. Lors du lancement du projet 747, il fallut donc construire une nouvelle usine.

En ce 9 février, le premier 747, ou Jumbo Jet, piloté par **Jack Waddel**, a décollé pour la première fois de Seattle, après avoir roulé seulement sur 1370 m. Tout est démesuré chez le 747, capacité en carburant 178 tonnes, soit à peu près autant que la masse d'un B 707 à plein charge. Consommation, 12 t de carburant à l'heure. Mais il va obliger les responsables d'aéroports à réorganiser leurs infrastructures pour éviter un engorgement lors de l'arrivée simultanée de plusieurs 747.

De très nombreuses versions de cet appareil ont été produites : 747-100 / 747-200 / 747-200B / 747-200C / 747-200F / 747-200M / 747-200SP / 747-300 / 747-400 / 747-LCF (interne à Boeing) / 747-8.

Le Boeing 747 est toujours en service, 1522 commandes environ.



Selon version

Passagers : 366 à 524

Masse à vide : 162 à 214 t

Masse max au décollage :

334 à 440 t

Vitesse de croisière :

895 à 918 km / h

Distance franchissable :

9 800 à 14 815 km

Moteur : 4

Puissance unitaire :

207 à 302 kN



Nous sommes le 2 mars 1969, après un retard de plusieurs jours dû au mauvais temps, le **Concorde 001** s'apprête à voler pour la première fois.

Après le traité de coopération signé le 29 novembre 1962, British Aircraft Corporation (BAC) et Sud Aviation se partagèrent les coûts de l'appareil. Le 13 janvier 1963, le président français Charles de Gaulle suggère que l'avion soit baptisé « Concorde » et le 24 octobre, une première maquette grandeur nature du « *Concord* » sans « e » est présentée ; une polémique s'ensuit sur le nom de l'avion. Suite aux élections générales britanniques qui conduisent à la victoire du parti travailliste, le Royaume-Uni se retire du projet mais fait volte-face deux mois plus tard.

L'assemblage d'un premier prototype « Concorde 001 » débute à Toulouse en avril 1966 et l'avion sort des hangars le 11 décembre 1967 sous l'immatriculation F-WTSS, « TSS » signifiant « transport supersonique ».

Le premier vol d'essai du *Concorde* 001 a lieu au-dessus de Toulouse. L'équipage est composé d'**André Turcat** aux commandes, secondé par **Jacques Guignard**, **Henri Perrier** (ingénieur navigant) et **Michel Retif** (mécanicien). Ce vol dure 29 minutes. Le prototype 001 est rejoint pour les essais par le *Concorde* 002, sous l'immatriculation G-BSST, qui vole pour la première fois un mois plus tard, le 9 avril, piloté par le chef-pilote anglais **Brian Trubshaw**.

Le *Concorde* effectue son premier passage supersonique le 1^{er} octobre 1969 au cours de 45^e vol, Mach 2 étant atteint un an plus tard, le 4 novembre 1970. Au cours des essais, le *Concorde* établit des records de vitesse et d'altitude. Le 16 mars 1973, le *Concorde* 001 atteint une altitude de 68 000 pieds, soit plus de 20 700 mètres. Le record de vitesse est établi le 26 mars 1974 à Mach 2,23 par le *Concorde* 101.

Après des démonstrations au Moyen-Orient et en Extrême-Orient. Celles-ci amènent un nombre important de commandes pour l'avion, puisque 74 commandes ou options ont été prévues par seize compagnies aériennes, dont huit nord-américaines. A partir de 1973 une combinaison de facteurs cause l'annulation de la presque totalité des commandes en option. Parmi ceux-ci, on peut citer principalement le premier choc pétrolier, les difficultés financières des compagnies aériennes, l'absence de soutien du projet en Amérique du Nord, l'accident au salon du Bourget du concurrent direct soviétique Tupolev Tu-144 et les problèmes environnementaux comme le bruit du passage supersonique. Au final, Air France et British Airways restent les seuls acquéreurs.

Les États-Unis avaient lancé leur propre projet de transporteur supersonique en 1963. Cependant face à de grandes difficultés techniques et de fortes oppositions politiques et environnementales, le projet est purement et simplement annulé en 1971. À la suite de cette décision, l'Administration Fédérale Aéronautique (FAA) interdit le survol du territoire américain à vitesse supersonique pour les avions civils, ce qui a contribué à l'annulation des commandes de *Concorde* par les compagnies nord-américaines.

Dans sa technique, *Concorde* était innovateur et ne manquait pas de surprendre. Beaucoup d'améliorations technologiques très communes dans les avions de ligne actuels furent utilisées pour la première fois avec *Concorde*. Premier avion civil à disposer des commandes de vol entièrement électriques et analogiques (*fly-by-wire*). Cette innovation est due au fait de l'allongement du fuselage en vol supersonique du fait de l'augmentation de la température de la cellule. La transmission par câbles aurait alors été rendue difficile. Un pilote automatique permet une gestion automatique de la puissance (ou encore auto-manette), autorisant un contrôle « mains libres » (ou *hands off*) de l'avion de la montée initiale à l'atterrissage. Pour le freinage, le *Concorde* est équipé d'un système SPAD (système perfectionné anti-dérapant) de contrôle de glissement. Des disques de freins en carbone ventilés offrent un gain de masse de 500 kg par rapport à des disques en acier, ainsi qu'une meilleure tenue à l'échauffement. Le rééquilibrage des masses (gestion du centrage) permet une optimisation des performances.....

Certaines de ces nouveautés technologiques avaient 20 ans d'avance.

En raison de sa forme élancée nécessaire afin d'avoir de bonnes performances pour le vol supersonique, les pilotes avaient généralement une très mauvaise visibilité vers l'avant. Cela ne causait pas de problème en vol de croisière, mais un peu plus dans les phases de décollage et d'atterrissage. C'est ce qui explique pourquoi les pilotes devaient abaisser le nez du *Concorde* pour ces phases. (l'idée était reprise du Fairey Delta II Britannique avec sa cabine inclinable, en 1956 !).

La voilure, partie essentielle et spécifique de cet avion : l'aile adaptée au vol supersonique. Le concept d'aile delta (triangulaire) est modifié afin d'avoir de meilleures performances aux basses vitesses. Cette modification de l'aile du *Concorde* porte un nom spécifique : l' "*aile gothique*". En effet, si on regarde le plan de l'aile, on s'aperçoit que la forme en plan est en ogive, d'où le nom *gothique*.

Mais malgré toutes ces performances, l'appareil ne fut produit qu'en 20 exemplaires (dont 6 non-commerciaux) et fut un échec commercial. Il a été le siège d'importants développements technologiques et stratégiques, et a eu un fort impact culturel.

Les américains, du fait de l'abandon de leur SST, interdisent au *Concorde* d'atterrir sur le territoire des États-Unis, ce qui gêna les compagnies qui voulaient faire des trajets transatlantiques. Finalement, en 1977, les nuisances sonores que les New-yorkais devaient subir ont été annulées par les avantages de *Concorde* et la liaison Paris et Londres vers l'aéroport new-yorkais John-F.-Kennedy ,commence le 22 novembre 1977.

Avant l'accident de Gonesse, le *Concorde* n'a jamais connu d'avaries entraînant des pertes humaines. Le 25 juillet 2000, le F-BTSC du vol 4590 Air France, charter à destination de New York, avec des passagers de nationalité allemande, décolle de l'aéroport Paris-Charles-de-Gaulle puis s'écrase deux minutes après le décollage sur un hôtel à la Patte d'Oie de Gonesse, provoquant la mort de 113 personnes : cent passagers, neuf membres d'équipage et quatre personnes au sol. La principale cause retenue par la version officielle est celle de « *la lame métallique présente sur la piste* », laissée sur la piste par un avion précédent : un DC-10 de la Continental Airlines . Le 10 avril 2003 British Airways et Air France annoncent simultanément le retrait de leurs *Concorde* pour l'année suivante. Les raisons invoquées, baisse du nombre de passagers depuis l'accident de Gonesse le 25 juillet 2000 et le coût élevé de maintenance.



25 juillet 2000

Après le premier vol du prototype Concorde 001,
 André Turcat : pilote d'essai, 23 / 10 / 1921 ;
 Jacques Guignard : pilote d'essai, 18 / 6 / 1920 ; 12 / 10 / 1988
 Henri Perrier : ingénieur navigant, 1930 ; 06 / 05 / 2012
 Michel Retif : mécanicien navigant, 17 / 02 / 1923

Même si cette histoire ne fait pas partie, à part entière à l'aéronautique, elle en est une descendante directe.

Le 12 avril 1961, les Russes avaient réussi à placer un homme en orbite autour de la terre et le ramener vivant. Même si les Américains s'y attendaient (les services secrets avaient rempli leur rôle), l'amertume était grande. Mais la compétition était ouverte.

Le 25 mai 1961, le président Kennedy annonce devant le Congrès des États-Unis le lancement d'un programme qui doit amener des astronautes américains sur le sol lunaire « *avant la fin de la décennie* ». Il confirme sa décision dans un autre discours resté célèbre, « *we choose to go to the Moon* », le 12 septembre 1962. La capsule **Apollo XI**, *comme le chiffre l'indique, est la onzième du nom.*

Le dimanche 20 juillet 1969, restera comme l'une des plus grandes dates de l'histoire de l'humanité. En un peu plus d'un demi-siècle, l'homme, condamné à vivre sur la terre, dans un premier bond réussi à se libérer des lois de la gravité et dans un nouvel élan s'aventurer dans le champ sans limites des astres.

L'équipage d'*Apollo 11* est composé de **Neil Armstrong**, qui commande la mission et qui doit piloter le module lunaire jusqu'à la surface lunaire, **Buzz Aldrin**, deuxième membre de l'équipage à aller sur le sol lunaire et **Michael Collins** qui est le pilote du module de commande.

Quatre jours plus tôt, Armstrong, Aldrin et Collins avaient pris place dans la capsule *Apollo XI* propulsée par les 2 942 tonnes de la fusée Saturne V.

Voilà, *On est très exactement le lundi 21 juillet 1969, à 3 h 56m 20 s, heure de Paris. En Amérique, on est toujours le dimanche 20 juillet, à 21 h 56 m 20 s. Le premier homme, Neil Armstrong, est debout sur la Lune.* Edwin Aldrin a rapidement rejoint Neil Armstrong. Collins est resté seul à bord du module de commande.



Armstrong, Collins, Aldrin

Neil Armstrong, diplômé de l'Université Purdue débute sa carrière comme pilote de chasse dans la Marine américaine entre 1949 et 1952 et participe à la guerre de Corée. Il rentre en 1955 comme pilote d'essai à la NACA (l'ancêtre de la NASA) où il vole sur de nombreux prototypes dont l'avion-fusée X-15. Il est recruté comme astronaute par la NASA en 1962. Il est le commandant de la mission *Gemini 8* qui réussit le premier amarrage avec un autre vaisseau spatial. Il décède le *25 août 2012 (à 82 ans)* suite à des complications cardiovasculaires.

Buzz Aldrin, après des études à l'académie militaire de West Point, devient pilote de chasse dans l'Armée de l'Air. Il participe à la guerre de Corée. En 1959, il entame un cycle d'études supérieures en Ingénierie spatiale au MIT et décroche en 1963, un doctorat en sciences astronautique avec une thèse sur les « techniques de rendez-vous orbital entre vaisseaux avec équipage ». Il est sélectionné en 1963 par la NASA dans le groupe 3 des astronautes. En 1966 il est le commandant et le pilote de la mission *Gemini 12* dont le principal objectif est de démontrer qu'un astronaute peut travailler dans l'espace. (*20 janvier 1930 / 83 ans*)

Michael Collins, après des études à l'académie militaire de West Point, devient pilote de chasse dans l'Armée de l'Air. Il est sélectionné comme astronaute par la NASA en 1963 dans le même groupe qu'Aldrin. Il participe à la mission *Gemini 10* au cours de laquelle il effectue deux sorties extravéhiculaires. (*31 octobre 1930 / 82 ans*)