

Armée de l'air de l'Albanie

La **force aérienne albanaise**, *Forcat Ajrore Shqiptare* (FASH) en albanais, est la branche aérienne des forces armées albanaises. Actuellement, elle fonctionne sous le commandement des forces interarmées albanaises et elle est regroupée dans la **Brigade aérienne albanaise**, au sein des forces terrestres. Son commandement est situé à Tirana et elle exploite deux bases aériennes, la base aérienne de Kuçova et la base aérienne de Tirana. Elle dispose uniquement d'hélicoptère.

Elle dispose d'aucun avion de chasse, malgré son appartenance à l'OTAN.

Histoire

La force aérienne albanaise a été fondée en Albanie en 1914, lorsque le gouvernement albanais a commandé trois avions "Lohner Daimler" de l'Autriche-Hongrie pour former la force aérienne albanaise.

Après la Seconde Guerre mondiale, la force aérienne albanaise a intensifié son développement à cause de la guerre froide. Le premier chasseur à réaction à entrer en service était le MiG-15, qui date officiellement du 15 mai 1955, suivi par le MiG-17. L'épine dorsale des chasseurs albanais est devenu le MiG-19, l'OTAN lui avait donné pour nom de code "Farmer". 24 MiG-19 PM ont été livrés par l'URSS en octobre 1959, et la même année des spécialistes ont été envoyés en URSS pour s'entraîner avec l'intercepteur MiG-19.

Après l'effondrement des relations entre l'URSS et l'Albanie, un nombre important de Shenyang J-6 (copie chinoise du MiG-19 S) ont été livrés en provenance de république populaire de Chine. Dans les années 1970, l'Albanie a échangé son lot de MiG-19 (OTAN code "Farmer-E") avec 148 Chengdu J-7. Deux d'entre eux ont été perdus dans des incidents dans les années 1970, huit avaient des problèmes avec le manque de batteries dans les années 1980.

Au total, au cours des années 1970 et début des années 1980, la force aérienne albanaise était en mesure de déployer 148 Chengdu J-7, 142 Shenyang J-6C, un escadron de combat équipé de 70 MiG-17, un nombre considérable de MiG-15 (à la fois BIS et UTI versions), et 24 avions de transport soviétiques Iliouchine Il-14. Tous ces appareils ont fait leurs preuves, notamment avec les incursions d'avions yougoslaves sur la frontière qui ont toutes été réglées avec succès. Un escadron de Y-5 a été déployé à Tirana et l'école aéronavale de Vlora eut 2 escadrons de Yak-18 pour servir d'avion d'entraînement pour les pilotes. L'hélicoptère principal de la force aérienne albanaise était le Harbin Z-5 dont 134 étaient basés à Tirana.

Après la chute du communisme, le gouvernement s'est équipé de quelques dizaines d'hélicoptères modernes, notamment les hélicoptères américains UH-1 Iroquois et les hélicoptères français Eurocopter AS532 Cougar tandis que l'aviation de combat, ainsi que tous ses avions à voilure fixe, a disparu faute de moyens en 2005.

Depuis 2006, la force aérienne albanaise a été renommée *Brigade aérienne albanaise* et intégrée au *commandement conjoint des forces albanaises*.

Aéronefs

En 2005, la force aérienne albanaise a retiré tous ses aéronefs à voilure fixe et n'exploite plus que plusieurs types d'hélicoptères. 3 UH-60A de seconde main sont livrés à partir du 13 janvier 2024.

Agusta-Bell AB.205A-1

Le **Bell UH-1 Iroquois**, surnommé « Huey », est un hélicoptère de manœuvre et d'assaut américain, dont le prototype effectua son premier vol le **22 octobre 1956**. Plus de 16 000 exemplaires civils et militaires² furent produits et exportés vers plus de 70 pays ; il a été développé en de très nombreuses versions dont certaines volaient encore en 2023.

Origines

L'apparition en France, dans les années 1950, de l'Alouette II doté d'une turbine à gaz comme

source motrice puissante et compacte permet d'envisager le développement de nouveaux appareils largement supérieurs aux hélicoptères existants, pénalisés par des moteurs à pistons de faible puissance. C'est dans ce cadre que l'US Air Force, agissant pour le compte de l'US Army, lança un concours pour un hélicoptère d'évacuation sanitaire destiné au Medical Service Corps.

Déclaré vainqueur, Bell reçut en juin 1955 un contrat pour trois prototypes XH-40, dont le premier (55-4459) vola le 22 octobre 1956, propulsé par un Lycoming T-53-L-1 de 700 ch.

Les neuf premiers exemplaires de présérie furent commandés dès le 23 février 1955 et désignés HU-1A3 pour « *Helicopter Utility* ». C'est de cette première appellation que le Huey gagna son surnom alors qu'officiellement l'US Army, suivant en cela sa tradition de donner aux hélicoptères des noms de tribus indiennes, le nommait Iroquois.

En 1962, dans le cadre de la rationalisation des nomenclatures décidée par le département de la Défense, sa désignation changea en UH-1. L'armée de terre américaine retira ses sept derniers exemplaires le 2 février 2014. L'USAF emploie une flotte de UH-1N qui seront remplacés à terme par des AgustaWestland AW139. Le Corps des Marines emploie le Bell UH-1Y Venom, version modernisée et améliorée (recevant entre-autres quatre pales au lieu de deux).

Conception

Possédant un fuselage semi-monocoque en alliage léger, toutes les variantes du Huey (à l'exception du UH-1Y) ont deux rotors bipales. Le rotor principal, semi-rigide, est surmonté de deux barres stabilisatrices disposées à angle droit par rapport aux pales. Deux petites surfaces de profondeur, actionnées hydrauliquement, sont fixées sur la poutre de queue.

Variantes

HU-1A (Bell 204) : D'abord équipé d'un moteur Lycoming T53-L-1A de 770 ch, puis d'un T-53-L-5 de 960 ch, les livraisons commencèrent en juin 1959 pour l'évacuation sanitaire et le transport (six passagers ou deux brancards). Les premiers Huey furent déployés au Viêt Nam dès 1962, où certains furent modifiés pour être armés.

- UH-1B (d'abord HU-1B) : Équipé d'un moteur T53-L-5 de 960 ch, et capable d'embarquer huit passagers ou trois brancards, cette version entra en service en mars 1961 (premier vol le 27 avril 1960).

- UH-1C : Première version armée du Huey (*Huey Gunship*). Moteur T53-L-11 de 1 000 ch, puis T-53-L-13 de 1 400 ch.

- UH-1D (Bell 205) : version à fuselage allongé et avec un moteur plus puissant (1 100 ch), conçue pour le transport de quatorze soldats ou six brancards. Le prototype vola pour la première fois le 16 août 1961 et fut accepté par l'US Army le 31 mai 1963. Les livraisons commencèrent le 9 août 1963.

- UH-1E : version développée à partir du UH-1B et destinée au Marine Corps. Issu d'une compétition remportée par Bell en mars 1962, le premier UH-1E décolla le 7 octobre 1963. Première livraison le 21 février 1964.

- UH-1F : version équipée d'une turbine General Electric T58-GE-3 de 1 100 ch et commandée par l'US Air Force pour le support de ses sites d'ICBM. Premier vol le 20 février 1964, première livraison en septembre de la même année.

- UH-1P : version de USAF destinée aux forces spéciales et à la guerre psychologique.

- UH-1H : version identique à l'UH-1D mais équipée d'une turbine plus puissante (T53-L-13B de 1 400 ch). En 2007, lors du conflit opposant aux terroristes du Fatah al-Islam, l'armée libanaise utilise des versions modifiées de l'UH-1H pour bombarder les positions des terroristes à l'aide de bombes de type Mark 82 pesant 250 kg et 400 kg.

- HH-1H : version de recherche et sauvetage destinée à l'US Air Force. Première livraison en octobre 1971.
- HH-1K : version de recherche et sauvetage destinée à l'US Navy.
- TH-1L : version d'entraînement au vol au instrument destinée à l'US Navy.
- UH-1L : version de transport standard de l'US Navy.
- UH-1V : version d'évacuation sanitaire de l'US Army obtenue, dans les années 1980, par conversion.
- UH-1N *Twin Huey* (Bell 212) : version biturbine du UH-1H, propulsée par un Pratt & Whitney PT6T-3 Turbo Twin-Pac de 1 800 ch. Développée à l'origine pour le Canada et commandée presque simultanément par les armées américaines, le prototype fit son premier vol en avril 1969. Les premières livraisons eurent lieu en octobre 1970 (USAF) et mai 1971 (CAF, sous la désignation CH-135).
- VH-1N : version de transport VIP du UH-1N.
- HH-1N : version de recherche et sauvetage destinée à l'US Air Force.
- UH-1Y *Venom* : version profondément modernisée de l'UH-1N (rotors quadripales, nouveaux moteurs General Electric T700-GE-401C, avionique moderne) et destinée au Marine Corps (premier vol le 9 octobre 2003). Alors que le programme envisageait à l'origine de modifier des hélicoptères existants, une décision datant d'avril 2005 imposa, au contraire, la fabrication de machines neuves (123 exemplaires sont prévus).

Le Huey fut produit sous licence par Agusta (Italie), AIDC (**en**) (Taïwan), Dornier (Allemagne de l'Ouest) et Fuji (Japon).

La guerre du Viêt Nam

La guerre du Viêt Nam vit pour la première fois l'hélicoptère prendre une place prépondérante dans le déroulement des opérations militaires. Le Huey, de par la variété des rôles qui lui furent confiés et son omniprésence, devint pratiquement un symbole de ce conflit. Les UH-1 de l'United States Army Aviation Branch ont effectué 9 713 762 heures de vol entre octobre 1966 et 1973.

Trois configurations principales furent utilisées :

- Slick : Transport de troupes ou de cargo. Armement : une M60 de chaque côté du fuselage.
- Gunship : Appui au sol ou escorte. Armement (variant selon le temps, les missions et les versions): deux mitrailleuses de 7,62 × 51 mm OTAN couplées en parallèle de chaque côté du fuselage, d'une tourelle lance-grenade placée sous le nez de l'appareil et de deux lance-roquettes triple de 70 mm. Le Huey Cobra (AH-1G) devait remplacer les gunships Huey, mais Bell ne put en produire suffisamment.
- Medevac : Évacuation sanitaire.

Pendant la guerre, 3 305 UH-1 de tous types furent détruits par accidents ou du fait de l'ennemi.

On note la première victoire aérienne d'un hélicoptère lorsque l'équipage d'un UH-1D d'Air America abat deux Antonov An-2 de la Force aérienne populaire vietnamienne au Laos le 12 janvier 1968.

L'image du dernier hélicoptère quittant le toit de l'immeuble d'habitations où vécut le chef de poste de la CIA marquant la fin de la guerre du Vietnam en 1975, fut un UH-1B d'Air America.

Le dernier président de la République du Viêt Nam nommé trois jours avant la chute de Saïgon, Dương Văn Minh, utilisait un UH-1B pour ses nombreux déplacements, appareil exposé aujourd'hui dans le palais de la réunification, à Hô Chi Minh-Ville.

Agusta-Bell AB.206C-1

Le **Bell 206 *JetRanger*** est l'un des hélicoptères monoturbiné multi-usage le plus populaire, construit par la firme Bell Helicopter Textron.

Historique

Cet hélicoptère a été développé à la suite d'un appel d'offres de l'US Army au début des années 1960, qui cherchait un hélicoptère multi-rôle pour leurs opérations au Viêt Nam. Plusieurs entreprises américaines répondirent à l'offre mais c'est finalement Bell Helicopter Textron avec leur Bell 206 (version militaire connue sous le nom de **OH-58A**) qui a remporté la compétition.

La première version construite est le modèle 206A Jet Ranger équipé d'un moteur turbine Allison 250C18A d'une puissance de 317 shp.

Une deuxième version, le Bell 206B Jet Ranger 2, voit le jour au début des années 1970 avec un nouveau moteur Allison 250C20 de 400 shp et un cockpit redessiné.

C'est à la fin des années 1970 que voit le jour la troisième version, le Bell 206B-3 Jet Ranger 3, qui est équipé d'un Allison 250C20B d'une puissance de 420 shp et équipé d'un rotor anti-couple plus performant.

Il est construit sous licence en Italie sous le nom de Agusta-Bell AB-206.

Il est souvent utilisé pour le transport de passagers et l'instruction de nos jours car c'est un hélicoptère très polyvalent.

Le Bell 206 LongRanger est une version allongée de 7 places commercialisé à partir de 1975.

Le dernier Bell 206 JetRanger est produit en 2010. Le dernier Bell 206 LongRanger est produit en 2017, plus de 3 800 ont été assemblés.

Variantes

Variantes civiles

- **Bell 206L LongRanger I** : sorti en 1974, première version de la série LongRanger qui reprend la cellule du JetRanger mais allongée, et possède deux places passagers supplémentaires avec un moteur Allison 250C20B de 420 shp
- **Bell 206L1 LongRanger II** : sorti en 1978, équipé d'un moteur Allison 250C28B de 500 shp
- **Bell 206L3 LongRanger III** : version équipée d'un moteur Allison 250C30P de 650 shp
- **Bell 206L4 LongRanger IV** : sorti en 1992, équipé également d'un moteur Allison 250C30P de 650 shp, transmission améliorée
- **Bell 206LT TwinRanger** : version biturbine du LongRanger
- **Bell 407** : reprend la même cellule que le LongRanger mais avec un rotor 4-pales et un moteur Allison 250C47 de 700 shp

Variantes militaires

Bell OH-58 Kiowa

• Bell TH-57 Sea Ranger

• Bell TH-67 Creek

MBB Bo 105

Le **Bo 105** est un hélicoptère léger bimoteur polyvalent allemand développé à partir de 1961 par Ludwig Bölkow et Emil Weiland.

Historique

Ludwig Bölkow et Emil Weiland avaient travaillé sur des projets d'hélicoptères depuis 1955 au sein de la Sté Bölkow Entwicklungen KG. Interdiction étant faite à l'Allemagne par les puissances alliées depuis la Seconde Guerre mondiale de posséder une industrie aéronautique, Bölkow devait rattraper un retard technologique important et faire face à une forte concurrence. Il fallait trouver un créneau commercial dans lequel l'Allemagne de l'Ouest pouvait s'imposer face aux modèles bien établis (voir Sikorsky, Piasecki). Ce qui manquait était un hélicoptère léger, sûr (d'où sa bimotorisation, la redondance des systèmes essentiels et un rotor principal haut placé) et en même temps de maintenance aisée, facile à piloter, notamment pour les missions de sauvetage, et économique.

Le Bo 105 se distingua comme étant le premier au monde équipé d'une tête rotor en titane et de pales sans articulations de traînée et de battement (voir Les principes de fonctionnement des hélicoptères). Ceci était rendu possible grâce à l'utilisation de résine renforcée par de la fibre de verre. Le Bo 105 fut le premier au monde à pouvoir faire des loopings.

Le prototype du Bo 105 fit son premier vol le 16 février 1967. Après avoir d'abord essayé d'utiliser des turbines de fabrication allemande, le moteur sélectionné pour la série fut l'Allison 250.

Avant même le lancement de la fabrication en série, la société avait fusionné pour former Messerschmitt-Bölkow-Blohm (MBB). Les divisions hélicoptères des groupes allemand MBB et français Aérospatiale fusionnèrent plus tard pour former Eurocopter qui a continué de produire le Bo 105 jusqu'en 1997. Eurocopter réalisa en 1994 sous la désignation « Bo 105 CBS-5 » une version modernisée. En plus de la cabine allongée de 25 cm, le CBS-5 était équipé d'un rotor principal optimisé issu d'un programme de revalorisation de la Bundeswehr, et une boîte de transmission principale FS 110 qui fut d'abord installée sur les versions militaires *Bo 105M* et *P*.

Le Bo 105 permit au début des années 1970 de constituer le réseau de recherche et sauvetage aérien de l'Allemagne de l'Ouest. Par comparaison avec les modèles concurrents de l'époque, le Bo 105 se distinguait par sa cabine relativement spacieuse permettant d'administrer des soins à un patient allongé, bien que l'on n'avait pas accès à ses jambes ! Le modèle amélioré CBS-5 permettait de pallier cet inconvénient.

Le Bo 105 ne remplissant plus les exigences de l'Union européenne JAR-OPS 3, il est remplacé par les organismes de sauvetage par l'EC135.

Un total de près de 1 400 exemplaires ont été construits en 30 ans dont environ 400 sont en service en 2017.

Le Bo 105 a été utilisé pour quelques séries ou films tels que 007: Spectre où dans la scène d'introduction, l'on voit un Bo 105 effectuer des loopings et tonneaux. Il est utilisé pour l'évasion du premier criminel recruté par L'ex-commissaire divisionnaire Charles Dreyfus dans Quand la Panthère rose s'emmêle.

C'est également l'hélicoptère de la brigade autoroutière de la série allemande Alerte Cobra. Il est utilisé dans de très nombreux épisodes, même encore actuellement.

Versions militaires

Bo 105M (VBH)

(VBH pour « *Verbindungshubschrauber* », en français : « hélicoptère de liaison »)

Il s'agit d'une version mise en œuvre par les *Heeresfliegertruppe* (l'ALAT allemande) :

- transport de personnels
- vols de liaison
- évacuation sanitaire

- entraînement
- observation et reconnaissance
- missions tactiques

Cette version a été entre-temps remplacée par des Bo 105P-1A1.

Bo 105P (PAH-1)

Le PAH-1 est l'hélicoptère antichar de la Bundeswehr. Il est équipé de six missiles HOT. L'installation de postes de tir en fait une version Bo 105P-1M. Il a été peu à peu remplacé par le PAH 1A1 qui laissera, à partir de 2008, la place au Tigre.

La variante Bo 105P-1A1 est une version revalorisée du Bo 105P.

Eurocopter EC145

Le **MBB-Kawasaki BK117**, renommé **Eurocopter EC145** puis **Airbus Helicopters H145** à la suite des changements de constructeurs, est un hélicoptère polyvalent biturbine destiné aux marchés civil, parapublic et militaire. Il est le résultat d'un développement conjoint de 1979 entre Messerschmitt-Bölkow-Blohm (*MBB*) et Kawasaki Heavy Industries (*KHI*).

Historique

Le but du développement était de conserver le plus grand nombre possible des composants ayant fait leurs preuves sur son prédécesseur le BO105 tout en s'efforçant d'utiliser des technologies plus modernes et d'offrir plus de volume disponible à l'arrière de la cabine. Le manque d'espace au cours des missions de sauvetage était l'un des reproches adressés au BO105.

Le contrat de coopération signé par Ludwig Bölkow (MBB) et Teruaki Yamada (KHI) le 25 février 1977 prévoyait que MBB fournirait le nouveau rotor principal et ses éléments de commande et que KHI développerait la cellule et la boîte de transmission principale. Le prototype P2 fit son premier vol le 13 juin 1979 à Ottobrunn.

La division hélicoptères de MBB (aujourd'hui EADS) fusionna en 1992 avec la division hélicoptères d'Aérospatiale pour former Eurocopter, aujourd'hui Airbus Helicopters. Le BK117 (variante BK117 C-2) fut alors rebaptisé *EC145* par souci d'homogénéité de la gamme de produits.

L'EC145 est proposé dans différentes versions : (évacuation sanitaire/hôpital volant/transport de passagers/VIP etc.) et peut être équipé d'un treuil. Il est très bien adapté pour les missions de secours. Plusieurs clubs automobiles et organismes de secours en possèdent une flotte importante.

Plus de 1 900 hélicoptères légers BK117/EC145/H145 ont été vendus dans le monde en 2023.

Cet appareil fait cependant l'objet d'une polémique très vive (bien que discrète) par suite des crashes mortels survenus en 2003, 2006, et 2009.

Versions

Civiles

Les anciennes versions BK117 A et BK117 B-1 se distinguaient uniquement par leurs turbines de marques différentes mais de puissance égale. Le type B-2 possède des turbines plus puissantes d'Avco Lycoming et offre une masse maxi au décollage augmentée de 150 kg. Le BK117 C-1 est équipé de deux turbines Arriel 1E de Turboméca, possède un rotor arrière amélioré, une commande de puissance modernisée et peut ainsi atteindre de meilleures performances en altitude.

Vers le milieu des années 1990, la série BK117 subit une remise au standard qui donna naissance au BK117 C-2 rebaptisé et commercialisé depuis sous le nom **EC145**. En vérité, il s'agit d'une refonte complète. Le nouvel hélicoptère qui a fait son premier vol le 12 juin 1999 est le résultat d'un croisement entre un EC135 et un BK117. Il possède le poste de pilotage caractéristique de l'EC135,

une cabine allongée par rapport au modèle précédent mais reste équipé d'un rotor anti-couple conventionnel comme le BK117 C-1. Ses moteurs sont désormais des Arriel 1E2.

Le rotor principal a été complètement reconçu mais n'est pas entièrement dépourvu d'articulations comme sur l'EC135.

En mars 2011, Airbus Helicopters dévoile une nouvelle version, appelée EC145 T2. Annoncée avec un gain en performances de l'ordre de 25 % grâce à un nouveau moteur Arriel 2E, cette version propose aussi une avionique plus moderne et la différence visuelle se fait au niveau du rotor de queue avec un fenestron en lieu et place de l'hélice bipale⁵. En 2015, la dénomination commerciale EC145 T2 a été remplacée par **H145**.

Airbus a dévoilé la dernière évolution du modèle, nommée BK117 D-3, le 4 mars 2019, lors du salon HELI-EXPO d'Atlanta. La dénomination commerciale de cette nouvelle version reste H145. Forte d'un nouveau rotor doté de 5 pales, plus compact, plus silencieux et pliable (en option), cette nouvelle mouture voit sa masse maximale augmenter de 150 kg, passant ainsi à 3800kg, notamment grâce à une réduction de la masse à vide de 50 kg. Il est possible de convertir les BK117 D-2 en D-3 grâce à un kit vendu par Airbus Helicopters.

Militaires

UH-145, UH-72 Lakota

Version militaire de l'EC145 et renommée UH-72A *Lakota* par l'US Army, elle a été sélectionnée en 2006 par ces derniers pour ses besoins en hélicoptères utilitaires légers. Elle est essentiellement mise en service au sein de la Garde nationale des États-Unis pour les missions destinées à garantir la sécurité du territoire (*Homeland Security*). Elle avait été sélectionnée dans le cadre de l'appel d'offres de l'US Army pour son programme d'hélicoptère léger **Light Utility Helicopter (LUH)**. Elle est fabriquée par American Eurocopter à Columbus dans le Mississippi et Grand Prairie au Texas. La commande initiale, annoncée le **20 juin 2006**, porte sur 322 appareils pour un montant d'environ 3 milliards de dollars. Une deuxième commande, notifiée le **26 novembre 2008**, porte sur 39 appareils supplémentaires pour un montant de 208 millions de dollars. Les deux premiers appareils ont été livrés le **11 décembre 2006**, les derniers le seront le **30 juin 2016**.

UH645 T2/H145M

Version militaire de l'EC145 T2/H145. Elle a été présentée au salon Eurosatory en **juin 2014** et a effectué son premier vol fin **novembre 2014** sur le site de Donauwörth en Allemagne (immatriculé D-HADI) devant des représentants de l'armée allemande, premier client de cette version pour 15 exemplaires. Cette version se distingue par l'intégration de deux nouveaux moteurs Turbomeca Arriel 2E à régulation numérique (Fadec) qui fournit un supplément de puissance de 25 % en bimoteur et de 45 % en monomoteur. Elle est capable d'emporter une masse maximale de 3,7 tonnes au décollage. Elle est aussi équipée de la suite avionique Helionix, de capacités de vision nocturne et d'un pilote automatique quatre axes. Elle présente enfin une capacité d'emport accrue grâce à son moteur plus puissant incluant nacelle canon, roquettes et missiles antichars. Elle est destinée dans un premier temps à équiper les forces spéciales allemandes à partir de la fin 2015. Elle est destinée à l'export, pour des clients nécessitant des hélicoptères polyvalents et ne pouvant pas acquérir des hélicoptères de combat comme le Tigre. Les deux premiers exemplaires sont livrés à la Heeresfliegertruppe de l'armée allemande le **8 décembre 2015**.

Accidents en France

le 20 juillet 2003, un EC145 (F-ZBPC) de la sécurité civile de la base de Pau (Pyrénées-Atlantiques) indicatif Dragon 64 s'écrase à proximité du pic de l'Arbizon (Hautes-Pyrénées) après avoir secouru un randonneur bloqué dans une paroi, faisant un mort (un CRS du secours en montagne) et cinq blessés dont deux graves. Raison probable : turbulences autour des sommets, les hélicoptères du Tour de France, qui passent à proximité, étant bloqués au sol, les rafales étant trop

fortes;

- le 5 juin 2006, un EC145 (F-ZBPB) de la sécurité civile de la base de Pau indicatif Dragon 64 (indicatif repris après le crash du précédent) s'écrase près du cirque de Gavarnie (Hautes-Pyrénées) lors d'un exercice de secours, faisant trois morts et un blessé grave. Un défaut de puissance sur le rotor arrière serait à l'origine de ces deux accidents, plus précisément un manque de puissance en haute altitude (proche de 3 000 mètres)[réf. nécessaire];
- 25 avril 2009 à 19h35, un EC145 (F-ZBPR) de la sécurité civile de la base de Bastia-Poretta (Haute-Corse) indicatif Dragon 2B décolle du centre de secours de Ponte-Leccia (Haute-Corse) et heurte un relief avant de s'écraser avec le pilote, le mécanicien opérateur de bord, un médecin du SAMU et une jeune femme enceinte dans les montagnes près du village perché de Rutali. L'appareil, qui survolait le défilé du Lancone, une chaîne montagneuse au sud-ouest de Bastia a disparu des écrans radar alors qu'il aurait dû être arrivé à destination. L'épave est localisée en plusieurs morceaux dans la nuit, à 3 h 30. Les corps des quatre victimes de l'accident d'hélicoptère arrivent à bord de véhicules de secours, le 26 avril 2009²⁵. Contrairement à ce qui a été indiqué dans la presse, seuls quatre corps ont été retrouvés à bord et les éléments retrouvés dans l'épave ont permis de déterminer que la jeune femme n'avait pas accouché pendant le vol.
- 20 mai 2016 : un EC145 du Détachement Aérien de la Gendarmerie de Tarbes s'écrase durant une mission en altitude à Cauterets. Le bilan fait état de quatre morts. L'hypothèse privilégiée serait l'erreur humaine, l'appareil aurait touché accidentellement une paroi rocheuse.
- 2 décembre 2019 : Un EC145 de la sécurité civile de la base de Nîmes (Gard) indicatif Dragon 30 s'écrase en lisière de la commune du Rove dans les Bouches-du-Rhône peu après son décollage de la base de Marignane pour effectuer un vol de reconnaissance et de sauvetage dans le Var au cours d'un épisode méditerranéen. Les trois membres d'équipage, un pilote et un mécanicien opérateur de bord du Gard ainsi qu'un sapeur-pompier sauveteur en eau vive de Martigues, périssent.
- 12 septembre 2021: un EC145 (F-ZBQG) de la sécurité civile, Dragon 38 s'écrase, le crash à Villard-de-Lans (Isère) a fait un mort, le mécanicien et quatre blessés. L'hélicoptère était en phase d'approche afin de secourir un vététiste lorsque le crash s'est produit.

Eurocopter AS532 Cougar

L'**Aérospatiale AS532 *Cougar*** est un hélicoptère de manœuvre et d'assaut biturbine fabriqué par Aérospatiale. Cet hélicoptère est une version améliorée du SA330 Puma. Sa cellule peut être en version courte ou allongée. Il peut être motorisé de trois manières : soit le Makila 1A, 1A1 ou 1A2.

L'appellation civile de cet appareil est l'AS332 L, AS332L1 et AS332L2. L'AS332L2 évolution du L1 se distinguant par un rotor principal de type « sphéreflex », un rotor arrière « sphéreflex » à 5 pales, une motorisation plus puissante (Makila 1A2), et une avionique plus moderne ; écrans, navigation pilote automatique. Les AS332L, L1, L2 sont très employés dans le domaine offshore pour les liaisons avec les plates-formes pétrolières. Avec le changement de dénomination sociale d'Airbus Helicopters en janvier 2014, il est maintenant désigné **H215M**.

Versions

En 1990, Eurocopter modifie le système de désignation de ses hélicoptères : le Super Puma devient AS.532 Cougar et se décline désormais en :

- AS532 Cougar Mk I UC** : version de base à fuselage court (AS.332B), appareil utilitaire à capacité anti-char.
- AS532 Cougar Mk I AC** : version armée du précédent (canon latéral, canons de 20 mm en pod, conteneur de roquettes de 68 mm...)

•**AS532 Cougar Mk I UE** : transport tactique ou logistique à fuselage allongé (AS.332M), capable de transporter 25 hommes équipés.

•**AS532 Cougar Mk I UL** : similaire au précédent, convertible en appareil sanitaire (6 civières et 10 passagers assis) ou vecteur du système de surveillance du champ de bataille Horizon (**Hélicoptère d'observation radar et d'investigation sur zone**). Ce système, issu du programme Orchidée de 1990, permet à un hélicoptère survolant la zone de combat à 4 000 m de suivre les mouvements de 4 000 véhicules dans un rayon de 200 km grâce à un radar Thomson-CSF (Thales) Target situé sous le fuselage arrière et une station réceptrice au sol. L'armée de terre française a acheté 4 Cougar Mk I UL/Horizon et 2 stations réceptrices, qui ont été livrées en 1997/1999.

•**AS532 Cougar Mk I AL** : version armée du précédent.

•**AS532 Cougar Mk I SC** : version navale (AS.332F) pouvant assurer des missions d'attaque de navires de surface avec missiles AM.39 Exocet, de lutte ASM avec sonar et charges de profondeur ou torpilles, ou SAR.

•**AS532 Cougar Mk II U2** : apparue en 1992, c'est la version la plus longue de la famille Puma/Cougar. Appareil de transport tactique et logistique pouvant transporter 29 hommes ou 12 civières, ou 5 tonnes sous élingue. Doté d'un rotor Sphéreflex amélioré, d'un anti-couple 4 pales, de turbines Turbomeca Malika 1A2 de 2 100 ch. Équipé d'un pilote automatique 4 axes, cet appareil est d'abord destiné à la recherche et au sauvetage en milieu hostile.

•**AS532 Cougar Mk II A2** : version armée du précédent (canon de 20 mm ou mitrailleuse de 12,7 mm sur affût latéral).

•**AS532 Cougar Mk II A2 RESCO** : optimisé pour la récupération de pilotes abattus en zone ennemie.

•**Atlas TP-1 Oryx** : version sud-africaine du Puma motorisé par des turbomoteurs Topaz (turbomoteur Makila version Sud-africaine) (dont le prototype a volé le 14 mai 1996. 51 exemplaires construits (c/n 1200/1250) pour la SAAF.

Il emporte 900 kg de charge à 300 km, soit 5 commandos et leur équipement.

Version Horizon

Le Cougar Horizon (Hélicoptère d'observation radar et d'investigation sur zone) est un hélicoptère de l'armée de terre française équipé d'un radar d'observation du champ de bataille permettant le renseignement opérationnel. Le radar *Target* de Thales, multimode à bande J, avec pour mode principal l'indication de cible mobile (ICM). Sa portée est estimée à environ 160 kilomètres avec une résolution de 10 mètres et une vitesse de la cible oscillant entre 8 et 280 km/h.

Quatre engins reçurent cet équipement et furent opérationnels à partir de 1997 au sein du 1er Bataillon d'Hélicoptères de Manœuvre de Phalsbourg (appartenant au 4e Régiment d'Hélicoptères de Commandement et de Manœuvre d'Essey-les-Nancy)[réf. nécessaire].

Quatre Cougar HORIZON (3 en 2003) équipent l'EHOR (Escadrille d'Hélicoptères d'Observation Radar), officiellement créée le 1er juillet 1999 au sein du 1er RHC de Phalsbourg. Surnommés « les 4 mousquetaires », ils sont officiellement baptisés Athos (no 2254), Porthos (no 2298), Aramis (n) 2427 et d'Artagnan (no 2430), l'escadrille est désactivée le 13 juin 2007.

Ils sont sous *cocon* depuis 2008 faute de financement pour leur modernisation.

Version HUS

Le HUS, pour Hélicoptère des Unités Spéciales, également dénommé actuellement Airbus Helicopters H225M Caracal est entré en service pour l'armée française dans le courant de l'année 2008 au sein de la BFST et de l'armée de l'air. 19 sont disponibles fin 2013.

Son autonomie a été améliorée puisqu'il emporte 3 560 l de carburant (en plus d'un réservoir auxiliaire largable de 900 l qui peut se rajouter dans l'axe de l'appareil à l'arrière). Il est doté de deux mitrailleuses de 7,62 mm de sabord, une de chaque côté pour sa protection rapprochée.

Un système de 3 flotteurs installés sur les côtés et à l'avant permet d'assurer une flottabilité en cas d'amerrissage forcé, laissant le temps à l'équipage d'évacuer l'engin et permettant même un remorquage de l'hélicoptère à une vitesse de 4 nœuds.

Accidents

Le 17 janvier 2009, un Cougar AS-532 de l'ALAT s'abîme dans l'océan Atlantique à 50 km au large de Nyonié, entre Libreville et Port-Gentil (Gabon), peu de temps après avoir décollé du pont d'envol du TCD *Foudre* (L9011) de la Marine nationale française. L'hélicoptère participait à l'exercice bilatéral N'GariLe avec le Gabon. Le bilan de l'accident s'établit à huit morts, dont 6 membres du 13^e Régiment de Dragons Parachutistes et un blessé.

Le 25 juillet 2012, un Cougar AS.532AL appartenant à l'entreprise Airbus Helicopters s'écrase à 13 h 38 dans les gorges du Verdon sur la commune de La Palud-sur-Verdon. Les six membres d'équipage, tous salariés du groupe (un pilote, ingénieur navigant d'essai, un ingénieur navigant mécanique et trois techniciens), sont morts. C'est la première fois que l'entreprise connaît un accident mortel depuis sa création. L'appareil neuf en configuration VIP sortait de l'usine de Marignane (immatriculation F-ZWDL) et effectuait un vol de contrôle avant d'être livré à la force aérienne albanaise. Alors qu'il évolue dans les gorges du Verdon, l'appareil heurte un câble électrique puis s'écrase au fond des gorges et prend feu.

Le 31 mai 2017, en Turquie, un Cougar s'écrase peu après son décollage d'une base militaire dans la province de Sirnak, en heurtant une ligne à haute tension faisant treize morts.

Le 6 mai 2019, au Venezuela, un Cougar de l'armée Vénézuélienne s'écrase dans les montagnes près de Caracas, dans la commune d'El Hatillo. L'hélicoptère assurait une liaison de Caracas à San Carlos, les sept occupants de l'appareil, tous militaires, sont décédés dans le crash.

Le 25 novembre 2019, durant le combat de la vallée d'Eranga au Mali, un Eurocopter EC665 Tigre et un Cougar du 5^e régiment d'hélicoptères de combat (5^e RHC) s'écrasent après s'être heurtés lors d'une opération de combat. L'accident fait 13 morts.

Le 15 avril 2020, un Cougar AS.532UL rénové appartenant au 5^e RHC de Pau, s'écrase vers 16 h 30 dans la commune de Bouilh-Devant (Hautes-Pyrénées) à 22 km au nord-est de Tarbes. Les victimes sont les sept membres d'équipage : cinq sont blessés et ont pu s'extraire de l'appareil²⁰ (dont deux en urgence absolue et deux autres en urgence relative)¹⁸ et deux sont morts (l'adjudant-chef Olivier Michel et le brigadier Vincent Monguillon). L'hélicoptère effectuait des exercices d'hélicoptère dans la zone. Il volait à altitude moyenne lorsqu'il aurait tenté de se poser avant de s'écraser sur un coteau. Un départ de feu sur le Cougar est rapporté après le crash. Une enquête a été ouverte pour déterminer les causes de l'accident. Cet accident intervient deux semaines après la réception par le régiment du dernier Cougar rénové.

AgustaWestland AW109

L'**Agusta A.109** est un hélicoptère bimoteur léger polyvalent à usage civil et militaire italien. Depuis le rapprochement entre Agusta et Westland, il est baptisé AW109.

Les versions disponibles sont **AW109 Power** (civil et militaire), **AW109 GrandNew**, **AW109 Trekker** et **AW109LUH** (militaire).

Origine

C'est en 1965 que le constructeur italien Agusta lança une vaste étude pour déterminer les besoins du marché civil en matière d'hélicoptères. Cette étude déboucha sur le développement de l'A.109, un hélicoptère de transport civil léger monomoteur autour d'une turbine Turboméca Astazou XII de

740 chevaux. Réalisant que le marché était nettement plus favorable à une version bimoteur, l'appareil fut modifié en 1967 pour recevoir deux turbines Allison 250-C14, devenant A.109A. La version militaire A.109B fut rapidement abandonnée, Paolo Bellavita et Bruno Lovera se concentrant sur une version civile pour huit passagers baptisée **Hirundo** (Hirondelle). Cet appareil se présentait comme une machine compacte à la configuration classique, avec un rotor quadripale et un fuselage soigneusement profilé comportant une robuste coque ventrale en nid d'abeille et des panneaux latéraux en alliage léger. Aménagé pour deux pilotes et six passagers se partageant deux banquettes, suivis d'un compartiment à bagages, la cabine est suivie d'une section rigide comportant deux réservoirs d'une capacité totale de 550 litres et, à la base, le logement du train d'atterrissage principal, escamotable.

Le premier vol eut lieu à Cascina Costa le 4 août 1971 avec Ottorino Lancia et Paolo Bellavita aux commandes. La mise au point de l'appareil fut longue et laborieuse. Accidenté, le premier prototype fut remplacé par un second courant 1972, rejoint par un troisième en version militaire en 1973 et un quatrième (civil), tandis qu'une cinquième cellule était affectée aux essais statiques. Le premier appareil de série prit l'air en avril 1975 seulement. La certification VFR fut obtenue le 30 mai 1975, juste avant l'ouverture du 31^e Salon du Bourget, suivie deux jours plus tard de la certification américaine, et les livraisons commencèrent début 1976. Le 20 janvier 1977 la certification IFR avec un seul pilote était obtenue.

La désignation *Hirundo* fut rapidement abandonnée, probablement en raison d'une consonance japonaise.

Cet appareil qui venait se placer entre l'Agusta-Bell AB.206 et le Bell 212 devint rapidement un succès commercial, son utilisation s'étendant au transport sanitaire et aux missions SAR. En 1975 fut également relancée l'idée d'une version militaire et l'Aviazione Leggera dell'Esercito commanda cinq exemplaires [EI-851/855] pour soutenir le constructeur et participer au développement de cette version. Deux exemplaires livrés en 1977 furent équipés de missiles Hughes M65 puis de missiles anti-char TOW. À partir de ces essais furent développées plusieurs versions militaires qui connurent un certain succès à l'exportation.

Production

Le **1er janvier 1999** les livraisons se montaient à 621 appareils, soit 513 civils et 108 militaires. À noter que les fuselages sont construits en Pologne par l'usine PZL-Świdnik.

Les versions

A.109A : première version civile, qui se distingue des prototypes par une dérive sous la poutre porte-empennages. Environ 150 appareils livrés à partir de 1976, ce modèle étant remplacé à partir de septembre 1981 par l'A.109A Mk II. Deux turbines Rolls-Royce 250-C20B de 420 chevaux.

- A.109A Mk II : nouvelle version civile apparue en septembre 1981 ; modifications de la chaîne mécanique, poutre porte-empennages redessinée, avionique modernisée pour utilisation IFR avec un seul pilote. Environ 200 exemplaires construits jusqu'en 1989.

- A.109A Mk II MAX : appareil de transport sanitaire dérivé du *A.109A Mk II* avec cabine élargie, réservoir de carburant reporté sous le plancher de cabine et portes de cabine s'articulant non plus sur un côté mais en deux panneaux basculant vers le haut et le bas. Proposé à partir de 1985, avec des turbines Rolls-Royce 250-C20R-1.

- A.109B : version militaire non construite.

- A.109C : appareil de transport civil pour huit passagers, deux turbines Allison 250-C20R-1 et pales du rotor principal en matériaux composites. Renforcement du train d'atterrissage pour passer de 2 585 à 2 705 kg en charge.

- A.109CM : version militaire standard dérivée de l'A.109C.

- A.109EOA : version destinée à l'armée italienne, qui a commandé seize EOA-1 et huit EOA-2, tous livrés en 1988. Train d'atterrissage fixe, pointe avant allongée, portes coulissantes, points d'emport externes, viseur laser et contre-mesures, turbines Allison 250-C20R/1 de 450 chevaux caractérisent cet appareil destiné aux missions d'observation et de reconnaissance armée (Elicottero d'Osservazione Avanzata).
- A.109BA : modèle militaire avec train fixe adapté aux besoins de l'armée belge, 46 appareils assemblés par SABCA. La commande belge a été à l'origine d'un scandale politique qui a entraîné la démission du secrétaire général de l'OTAN, Willy Claes, puis sa condamnation pour corruption. L'affaire Agusta-Dassault
- A.109LOH : version de reconnaissance, observation et transport tactique destinée à la Malaisie.
- A.109C MAX : appareil de transport sanitaire destiné spécifiquement au marché américain et certifiée début 1989. Dérivé de l'A.109C avec cabine élargie et portes de cabine s'articulant non plus sur un côté mais en deux panneaux basculant vers le haut et le bas. Deux civières et trois personnes assises prennent place dans la cabine, disposant d'un volume utile de 3,96 m3.
- A.109D : un prototype à train escamotable doté d'une turbine Allison 250-C22 entraînant une nouvelle tête de rotor en titane.
- A.109E Power / AW109 Power : nouvelle version civile, dérivée de l'A.109K-2, donc avec cabine élargie et trains rétractables, produite initialement avec deux turbomoteurs Pratt & Whitney PW206C de 732 chevaux. Le prototype de ce modèle [I-EPWR] a effectué son premier vol le 8 février 1995, la certification étant obtenue en août 1996. En cours de production deux turbines Turboméca Arriel 2K1 furent proposées en option, sans changement de désignation.
- A.109E Power Elite : A.109E avec cabine allongée.
- A.109LUH / AW109LUH : version utilitaire militaire (Light Utility Helicopter) dérivé de l'A.109E pour les besoins de l'Afrique du Sud, qui a commandé trente appareils (+ 10 options) à produire par Denel Aviation (en) en Afrique du Sud.
- MH-68A Stingray : huit A.109E Power utilisés pour des missions d'intervention armée par les garde-côtes américains, au sein de l'unité HITRON.
- A.109K : version militaire de l'A.109E dont le prototype vole en avril 1983 avec des turbines Turboméca Arriel 1K de 722 chevaux. Fuselage modifié à l'avant et au niveau des moteurs, transmission renforcée, points pour charges externes, train fixe à jambes allongées.
- A.109K2 : appareil de sauvetage conçu pour répondre à une demande de la REGA, organisme suisse de sauvetage aérien, pour équiper ces huit bases de montagne. C'est un A.109K optimisé pour opérations en altitude : turbines Turboméca Arriel 1K1 de 771 chevaux, train fixe, de nouveaux réservoirs, béquille arrière à la place de la dérive, projecteur Spectrolab SX16, treuil externe d'une capacité de 200 kg. Cet appareil a depuis été proposé à divers services de police avec de nombreuses options d'équipement.
- A.109KM : version militaire.
- A.109KN : version navale.
- A.109GdiF : version de surveillance des côtes dédiée à la Guardia di Finanza, comportant une avionique spécifique, un radar de recherche RDR-1500, un projecteur et une mitrailleuse MG-3.
- A.109S Grand : version civile allongée avec deux turbines Pratt & Whitney PW207.
- AW109 GrandNew (ou AW109 SP) : version améliorée remplaçant l'A109S Grand avec des équipements plus modernes (VFR et IFR, TAWS and EVS, et de nouveaux équipements pour les missions medevac et EMS).

- AW109 Trekker : version modifiée de l'AW 109S Grand équipée de skis/patins d'atterrissage au lieu du train à roues. Moteurs PW207C (815 shp O.E.I. max contingency power). Genesis glass cockpit. Max take-off-weight : 3 175 kg.
- AW109SP "Da Vinci" : appareil de sauvetage conçu sur demande de la REGA, avec train d'atterrissage fixe. Remplacent les A.109K2
- CA 109 : modèle produit sous licence en Chine par Changhe Aircraft Industries.

Anciens aéronefs

Chengdu F-7A

Le **Chengdu J-7**, ou plus simplement **J-7** ou **F-7**, est un avion de chasse chinois dérivé du Mikoyan-Gourevitch MiG-21 soviétique.

Histoire

En 1958, la République populaire de Chine avait acquis une licence de production pour le MiG-19, l'achat de celle du MiG-21F-13 étant alors aussi planifié pour en équiper l'armée populaire de libération. Mais ces prévisions furent altérées par la dégradation des relations sino-soviétiques qui devaient mener en 1960, à la rupture entre les deux pays. L'industrie chinoise de l'armement disposait déjà des plans du MiG-21F-13 *Fishbed-C* et de son moteur R-11F-300, mais les Chinois prirent beaucoup de retard. Moscou s'en servit comme exemple du manque de compétences des Chinois (disant implicitement que l'aide soviétique était indispensable), ce à quoi les Chinois répliquaient que leurs plans contenaient des erreurs peut-être intentionnelles (c'est-à-dire une accusation de sabotage délibéré), ce qui montre l'animosité des relations.

Malgré la faiblesse de l'industrie aérospatiale chinoise de l'époque, les efforts aboutirent de façon remarquable en moins de quatre ans et le premier avion copié vola en janvier 1965. Les Chinois lui donnèrent la désignation de J-7 et son moteur, lui aussi copié, fut renommé WP-7 (de Wopen-turboréacteur), les deux étant produits à l'usine aéronautique de la ville de Chengdu.

En décembre 2011, on annonce que le J-7 est retiré des premières lignes.

Versions

Première génération : le J-7I (F-7A)

Construction du premier prototype à partir de 1964, et premier vol le 17 janvier 1966 (le Jane's indique 1969). Particularités : verrière en une seule pièce fermant le cockpit, et devant protéger le pilote en cas d'éjection (il semble que ce système fonctionnait mal...). La production commença en juin 1967 mais la Révolution culturelle provoqua son arrêt après la construction de soixante exemplaires et l'assemblage inachevé de vingt autres. Une vingtaine de J-7I, appelés F-7A, furent exportés, en Albanie (alors seul allié de la Chine) et en Tanzanie. Il fallut attendre 1972, pour que les chaînes se remettent en route et que l'avion continue à être livré jusqu'en 1980, mais rapidement l'appareil fut supplanté par la version suivante.

Seconde génération : le J-7II (F-7B)

À partir de 1976, le **J-7II**, fut développé par Chengdu en collaboration avec Shenyang. Il était équipé d'un pare-brise fixe indépendant de la verrière qui s'ouvrait vers l'arrière, d'un nouveau siège éjectable HTY-4 zéro-zéro. Le logement du parachute de freinage avait été déplacé sur le bas de la dérive, dont la corde avait été augmentée, le cône d'entrée d'air avait été rendu automatique et plus progressif, et le moteur était un Liyang WP-7B avec un canal de postcombustion amélioré délivrant 43,16 kN à sec et 59,8 kN avec postcombustion, et pouvant fonctionner 200 heures entre deux révisions. Un canon fut ajouté du côté gauche, les deux armes étant alimentées par soixante obus et le pylône ventral fut renforcé pour embarquer un réservoir largable de 800 litres. La version d'exportation **F-7B** pouvait être armée de missiles air-air Matra R550 Magic. Elle fut vendue à

partir de 1982 à l'Égypte (60 exemplaires) et à l'Irak (80 exemplaires entre 1983 et 1987 selon l'Institut international de recherche sur la paix de Stockholm). Une variante appelée **F-7BS** avec cinq points d'emport d'armement au lieu de trois, dix appareils vendus au Sri Lanka.

Troisième génération : J-7III, JJ-7 (FT-7) et F-7M Airguard

De nouvelles versions du J-7 ont été développées dans les années 1980 car les performances des J-7I et J-7II sont très inférieures à celles des chasseurs mis en ligne dans les autres armées à cette époque. La première, le J-7III, est destinée à la défense du territoire chinois, mais le F-7M Airguard visait les marchés export.

•**J-7III** : appareil développé par Chengdu et Guizhou à partir de 1981, avec un premier vol en avril 1984. Cette version fut lancée en copiant le MiG-21MF-96F *Fishbed-J*, dont un exemplaire roumain fut étudié par les ingénieurs chinois. Cependant, les Chinois y apportèrent un grand nombre d'améliorations. Le moteur était un WP-13 d'une puissance de 40,2 kN de poussée à sec, soit un peu plus que le modèle soviétique, et de 64,7 kN avec PC ; l'appareil était aussi équipé d'un radar chinois JL-7 fonctionnant en bande J, d'un RWR omnidirectionnel LJ-2 et de contre-mesures. Il était encore en service en Chine à la fin des années 1990, en nombre toutefois très limité.

•**F-7M Airguard** : version pour l'exportation conçue avec de l'aide occidentale à partir de 1980, dévoilé en octobre 1984 (bien que le nom d'Airguard ne soit apparu qu'en 1986) et présenté au Bourget en 1987. Dérivé du J-7II et non du J-7III, son avionique était d'origine occidentale, dont un HUD Hudwac "type 956" de la firme GEC-Marconi, qui fournissait aussi le calculateur de symbologies de visée, et un radar BAe Systems Skyranger "type 226", tous d'origine britannique, qui allégeaient la charge de travail du pilote. Le système électrique fut aussi modernisé, ainsi que le reste de l'électronique. Les points d'attache sous les ailes furent reconstruits pour accepter des missiles air-air Matra R550 Magic 1 ou PL-7, ou encore des bombes de 500 kilogrammes et des paniers de roquettes de 57 et 90 mm, deux autres points d'attache furent ajoutés à l'extérieur, pour embarquer des réservoirs largables de 500 litres. Le moteur était un WP-7BM, de même puissance mais sans le besoin d'un réservoir de démarrage. L'appareil connut un remarquable succès à l'exportation malgré sa conception ancienne, avec 28 exemplaires vendus au Bangladesh, 36 à la Birmanie, 20 à l'Iran, 20 au Soudan et 22 au Zimbabwe.

Les Pakistanais achetèrent une version modifiée, le **F-7P Skybolt**, doté d'un siège éjectable britannique Martin-Baker Mk 10L zéro-zéro, d'un équipement de navigation d'origine américaine (système ILS Collins AN/ARN-147, ADF AN/ARN-149 et un Pro-line DME-42), et des points d'attache extérieurs permettant d'emporter quatre missiles AIM-9L ou M Sidewinder, Matra R550 Magic ou PL-7 . 20 exemplaires furent livrés au Pakistan à partir de 1988.

À partir de 1995 fut développée une variante appelée **F-7MP**, dotée d'un radar italien multimode FIAR Grifo 7. 80 exemplaires furent livrés au Pakistan et 15 des F-7P livrés à ce pays furent transformés en F-7MP.

Quatrième génération : "Super-7", J-7E (F-7MG), J-7FS (F-7MF), J-7BGI...

Au XXI^e siècle, la production continue avec un nouveau modèle basé sur le J-7II, le J-7E, qui a pour principal caractéristique l'adoption d'une aile en double delta qui augmente la surface alaire de l'avion de 8.17 %. Il fit son premier vol en 1990, entra en production en 1993 et il est livré à 263 exemplaires à l'Armée Populaire de Libération jusqu'en 2002.

En 2010, la version J-7BGI, dernière en date, a été exportée au Bangladesh, pour un coût de 5,85 millions de dollars l'unité.

La Chine aurait produit de 2 400 à 2 800 J-7 de toutes versions, dont 500 ont été exportés.

Mikoyan-Gourevitch MiG-15

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. Réalisé après la livraison de vingt-

cinq turboréacteurs Rolls-Royce Nene par le Royaume-Uni, il se révéla supérieur aux meilleures réalisations occidentales lors de la guerre de Corée, sauf le North American F-86 Sabre (le bilan des combats aériens entre MiG-15 et Sabre a été évalué en 2013 à 100 Sabre abattus contre 566 MiG-15). Le MiG-15 fit cependant la réputation de son constructeur qui devint alors le principal constructeur d'avions de chasse en URSS, si bien qu'en Occident le terme *MiG* devint rapidement synonyme de chasseur soviétique dans le langage familier.

Histoire

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. Quelques exemplaires de moteurs BMW 003 et Jumo 004 capturés en Allemagne furent copiés et perfectionnés progressivement sous le nom de RD-10 et RD-20. Mais ces moteurs étaient peu fiables, trop peu puissants et difficiles à mettre au point. En 1946 les performances des premiers chasseurs à réaction soviétiques MiG-9 avec moteur Klimov RD-20 et Yak-15 avec moteur Toumanski RD-10, étaient donc en retrait par rapport à leurs équivalents occidentaux.

À la fin de l'année 1946, une délégation technique soviétique, dirigée par S.T. Kichkine et comprenant entre autres A.I. Mikoyan et V.Ya. Klimov, se rendit en Grande-Bretagne. Elle réussit à acheter quelques exemplaires des turboréacteurs les plus modernes de la firme Rolls-Royce, à savoir le Derwent fournissant une poussée de 1 590 kgp et les Nene I et II, donnant 2 040 et 2 270 kgp. Ces moteurs utilisant des compresseurs centrifuges étaient plus faciles à produire que leurs équivalents à flux axial. Cette aubaine fut rapidement mise à profit et le bureau de l'ingénieur Klimov réalisa rapidement des copies conformes des trois moteurs qui devinrent respectivement les RD-500, RD-45 et RD-45F. En mars 1947, l'OKB 155 reçut l'ordre de produire un chasseur à ailes en flèche utilisant un de ces nouveaux moteurs. Dans la pratique, les travaux avaient commencé dès janvier avec le projet *I-310* ou *S*. 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 ; toutefois les ressemblances sont surtout superficielles. Les équipes d'ingénieurs allemands ayant travaillé sur le Ta 183 ont majoritairement rejoint l'Occident après la Seconde Guerre mondiale. Aujourd'hui, la majorité des sources s'accorde sur l'originalité de la conception du MiG-15 tirant bénéfice des recherches allemandes, dessiné, conçu et réalisé par les Soviétiques.

Les travaux avançaient vite et le premier prototype S-1 vola pour la première fois le 19 décembre 1947. Il fut suivi par le S-2 qui vola le 5 avril 1948. Le S-1 fut ensuite modifié, l'aile avant étant avancée de 80 millimètres. Les essais comparatifs menés en juin prouvèrent la supériorité de cette configuration. Durant ces essais par le constructeur, le S-1 effectua 38 vols et le S-2 treize. Les deux avions furent alors envoyés au GK NII VVS (l'institut de recherches des forces aériennes) pour y être testés par les militaires du 27 mai au 28 août. Ces essais officiels confirmèrent l'appréciation positive de l'avion qu'une résolution du Conseil des ministres décida de produire en masse, dès le 15 mars. Les cellules devaient être produites à l'usine no 1 et les moteurs à la no 45. Au total, neuf usines fabriqueront des cellules de MiG-15 ; ce sont les usines no 1, no 21, no 31, no 99, no 126, no 135, no 153, no 292 et no 3810. Au total, 13 131 avions seront construits toutes versions confondues avec un rythme de 200 chasseurs par mois. Un troisième prototype, le S-3 qui vola le 17 juin, fixe définitivement les caractéristiques de l'avion de série en introduisant les aérofreins ventraux, l'équipement d'extinction du compartiment moteur et l'augmentation du dièdre négatif de la voilure pour atténuer la trop grande stabilité des deux autres prototypes.

L'avion avait une ligne très fine, sa voilure présentant une flèche de trente cinq degrés, combinée à la puissance de son moteur. Cela lui assurait des performances remarquables, y compris par rapport à ses adversaires occidentaux. Il était capable, entre autres, de voler à plus de 1 000 km/h. Cependant, 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. Il fut néanmoins choisi contre son rival, le Lavotchkine La-168 et, dès le 31 décembre 1948, le premier exemplaire de série vola et commença à entrer en service dans l'aviation soviétique. Il reçut le nom de code OTAN *Fagot* et participa à la guerre de Corée.

Le premier combat du Mig-15 a eu lieu pendant la guerre civile chinoise le 28 avril 1950, lorsqu'un Mig-15 de l'Armée populaire de libération piloté par un russe a abattu un Lockheed P-38 Lightning de la Force aérienne de la république de Chine.

Car l'Union soviétique fournit des appareils à la Corée du Nord et la Chine, ainsi que des pilotes russes expérimentés, leur permettant de conquérir momentanément la supériorité aérienne, un exemple est leur victoire durant la bataille aérienne de Suncheon, et menaçant les raids des bombardiers des forces des Commandement des Nations unies en Corée. le Mig-15 est le premier avion à réaction à en avoir abattu un autre, lorsqu'un Mig-15 piloté par un soviétique a abattu un F-80C Shooting Star de l'USAF. Le premier combat de la Navy américaine contre le MiG-15 a eu lieu en novembre 1950, lorsque le capitaine de corvette William T. Amen en a abattu un alors qu'il pilotait un F9F Panther. En septembre 1952, le capitaine de marine Jesse G. Folmar revendiquait la distinction d'abattre un MiG-15 alors qu'il pilotait un F4U Corsair à hélice. L'arrivée de ce chasseur soviétique performant précipita la mise en service du F-86 *Sabre* américain, rééquilibrant les forces aériennes. Les deux appareils avaient des performances très proches : la supériorité en vitesse, piqué et virage de l'un ou l'autre appareil variaient en fonction de l'altitude, le MiG-15 prenant généralement l'avantage au-delà d'une altitude de 10 000 mètres. Il se montrait par contre très instable dans les vrilles, souvent irrécupérables. Son puissant armement, composé de deux canons automatiques de 23 mm et d'un canon de 37 mm, était initialement destiné à l'interception des B-29 *Superfortress*, et se révéla très destructeur contre des chasseurs légers, malgré une fréquence de tir lente. L'appareil se montra par contre très résistant aux tirs des mitrailleuses de 12,7 mm équipant les appareils américains. Ses capacités opérationnelles furent néanmoins limitées pour des raisons politiques : les pilotes avaient pour ordre de ne pas franchir la ligne de front pour ne pas risquer de fournir un appareil ou sa carcasse aux troupes des Nations unies, ainsi qu'éviter la capture des pilotes soviétiques dont la présence était non officielle, afin d'éviter une extension du conflit à l'URSS. Les batailles aériennes étaient menées dans une zone limitrophe de la Chine avec la Corée du Nord près du fleuve Yalou appelée "MiG Alley" par les pilotes américains. Le bilan des combats aériens entre MiG-15 et Sabre a été évalué en 2013 à 100 Sabre abattus contre 566 MiG-15, le ratio étant de 1,4 MiG-15 abattu contre un Sabre lorsque ces premiers étaient pilotés par des pilotes soviétiques expérimentés.

En 1958, plusieurs combats aériens ont opposé les MiG-15 de la Chine communiste aux Sabre de la Chine nationaliste durant la seconde crise du détroit de Taïwan.

Plusieurs combats ont lieu en Europe avec cet avion dont ceux-ci :

Un avion de transport Douglas DC-4 d'Air France qui assurait la liaison Francfort-Berlin-Ouest, est attaqué le 29 avril 1952 dans l'espace aérien de l'Allemagne de l'Est par deux chasseurs MiG-15 soviétiques qui font deux blessés parmi les passagers avant que l'avion ne s'échappe.

Le 10 mars 1953, lors de la bataille aérienne de Merklín, deux pilotes de l'aviation tchécoslovaque rencontrent à une distance de 35 kilomètres de la frontière entre l'Allemagne et la république socialiste tchécoslovaque deux avions américains F-84E Thunderjet de la 36th Wing. Jaroslav Šrámek (**en**) en abat un au canon, le pilote américain s'éjecte au-dessus de l'Allemagne de l'Ouest.

Le 12 mars 1953, un bombardier britannique Avro Lincoln se fait abattre à la frontière interallemande par des chasseurs soviétiques. Les 7 aviateurs sont tués. Les MiG-15 ont abattu des membres d'équipage qui avaient sauté en parachute.

Description technique

Le fuselage du MiG-15 est de construction semi-monocoque en métal. Il est divisé en deux parties au niveau du bord de fuite de la voilure, par un simple déboulonnage, ce qui permet d'accéder facilement au moteur pour les opérations de maintenance lourdes. La partie avant est composée de treize cadres et de trois supplémentaires, liés entre eux par quatre longerons, le panneau supérieur et le plancher du poste de pilotage. Deux conduites d'air elliptiques relient l'entrée d'air frontale au compresseur du moteur en passant de part et d'autre du poste de pilotage. Ce dernier est pressurisé par le compresseur du moteur et doté d'un siège éjectable. Le pilote est protégé par un pare-brise blindé épais de 64 millimètres, un appui-tête et deux plaques avant en acier épais de 10 millimètres. Dans la partie basse du nez, il dispose d'un collimateur gyroscopique ASP-1N. Il accède à l'avion par l'arrière de la verrière en forme de bulle qui est actionnée par un système de manivelle. Dans la partie avant du fuselage, on trouve aussi l'armement de trois canons regroupés dans un tiroir situé sur le dessous du cockpit qui peut s'abaisser, voire être remplacé, pour assurer le ravitaillement rapide en munitions. Le canon de 37 mm, NS-37, à droite, est approvisionné à quarante coups, les NR-23 de 23 × 115 mm, à gauche, le sont à quatre-vingts. Plus vers l'avant se situe le logement de la roulette de nez qui est fermé par deux trappes. Elle porte une roue unique avec un pneu de 480 × 200, non équipée de frein. Enfin au-dessus, en avant du pare-brise, un petit compartiment où est embarqué le matériel électronique de l'avion, à savoir, la radio PSI-6 et un radio-compas, RPKO-10M.

La partie arrière du fuselage est constituée de quinze cadres, plus un oblique pour répartir les efforts, liés par dix longerons. Outre le moteur RD-45F, assez large du fait de son compresseur de type centrifuge, prennent place deux réservoirs de carburant totalisant 1 460 litres. L'empennage arrière est constitué d'une dérive présentant une flèche de 56°, pourvu d'un gouvernail orientable à 20° de part et d'autre de l'axe et d'un plan horizontal stabilisateur de type cantilever dont la partie basse est solidaire de la structure de la dérive. Il est aussi en flèche, mais à 40° et porte deux gouvernes de profondeur, celle de gauche disposant d'un compensateur réglable. De part et d'autre de la tuyère du moteur, deux aérofreins montés dans des logements isolés de l'intérieur du fuselage peuvent être braqués hydrauliquement à 55° pour ralentir l'avion lors de piqués prononcés.

La voilure est la grande nouveauté aérodynamique de l'avion. Les Soviétiques, s'inspirant des travaux allemands de la fin de la guerre, vont explorer le domaine des ailes en flèche. Le fait de rendre oblique le bord d'attaque de l'aile se révélera le moyen le plus simple de résoudre les phénomènes de compressions locales apparaissant à l'approche du mur du son. Avec 35°, le premier projet de l'OKB-155 est encore timide vis-à-vis de l'angle à adopter. L'expérience prouvera d'ailleurs qu'une valeur supérieure facilite le régime transsonique, études qui mèneront à la conception du MiG-17. La structure, là encore, est métallique, s'appuyant sur un longeron avant et un autre oblique liés entre eux par les nervures. La partie intérieure des ailes permet de loger les deux jambes du train d'atterrissage principal, elles aussi à roue unique, mais de 660 × 160 et pourvue de frein et d'amortisseur oléopneumatiques. Elles se rétractent vers le fuselage, suivies par des volets qui obturent le logement. Un indicateur mécanique visuel, sur le dessus de l'aile, permet de confirmer leur verrouillage en position basse. Un système similaire existe sur les volets. Ce système typique des avions soviétiques permet au pilote de vérifier visuellement en cas de défaillance des indicateurs électriques dans le poste de pilotage. À l'extérieur du train d'atterrissage, un point d'emport BD2-48MiG est utilisé pour monter soit des bombes de 50 ou 100 kilogrammes, soit des réservoirs externes de 260 litres.

Sur leur bord de fuite, les ailes portent chacune deux surfaces de contrôle, à savoir un volet se déplaçant de 0,2 mètre vers l'arrière et se braquant à 20° au décollage et 55° à l'atterrissage, et un aileron orientable de 15° vers le bas et le haut, celui de gauche portant un compensateur réglable. Deux cloisons aérodynamiques sont présentes sur l'extrados de chaque aile pour éviter une perte d'efficacité des gouvernes, le flux d'air ayant tendance à s'échapper vers le saumon d'aile. Ces cloisons deviendront aussi typiques des avionneurs soviétiques, certains occidentaux disant en plaisanterie que leur but est d'éviter que l'air fasse « défection ». Au point de vue aérodynamique, l'aile utilise un profil TSAGI S-10 à sa racine et un TSAGI Sr-3 à ses extrémités. Elle a une

épaisseur relative de 10 %.

Le MiG-15bis

L'avion de série no 101003, désigné MiG-1(SV), est utilisé comme banc d'essai, pour une série de modifications destinées à améliorer les possibilités opérationnelles du MiG-15. Les canons NS-23KM cèdent la place à des NR-23, capables d'une cadence de tir une fois et demi supérieure et le collimateur ASP-1N est remplacé par un ASP-3N. La console de démarrage du moteur, auparavant utilisée au sol, est embarquée dans l'avion, au niveau du treizième cadre de fuselage et le RD-45 est modifié de façon à être démarrable jusqu'à cinq mille mètres. Les gouvernes de profondeur sont modifiées aérodynamiquement et les ailerons voient leur mouvement assisté par le montage d'un vérin hydraulique B7 dans le fuselage. L'aile est revue pour autoriser une vitesse de 900 km/h en dessous de cinq cents mètres, ce qui était auparavant interdit en raison de risques de décrochage. Les réservoirs sont aussi pressurisés pour alimenter le moteur avec une pression constante. Seul le montage du vérin d'assistance pour les ailerons sera appliqué sur une trentaine de MiG-15 de la série 20. Le reste des modifications sera mise en pratique sur un nouvel avion, le *MiG-15bis*, qui est motorisé par le tout nouveau Klimov VK-1, plus puissant avec 2 700 kilogrammes de poussée. L'avion est lancé en production par un ordre ministériel daté du 10 juin 1950. Il élimine ou amoindrit la plupart des défauts de jeunesse du MiG-15 et apporte des performances supérieures. Le montage du nouveau moteur, un peu plus encombrant, a nécessité de réduire la hauteur du réservoir arrière, diminuant la capacité interne en carburant de soixante litres. Le moteur Vk-1 étant plus gourmand, l'autonomie est en recul. Outre les modifications testées sur le MiG-15(SV), on introduisit en cours de série d'autres perfectionnements, comme une canopée donnant un meilleur champ de vision, la possibilité d'utiliser une combinaison anti-G, des aérofreins agrandis et un détecteur de menace *Sirena 2*.

Le MiG-15bis sera la version la plus produite du MiG-15, avec plus de huit mille exemplaires, rien qu'en URSS. Plusieurs modifications seront faites sur le modèle de base et donneront parfois lieu à une production en série. La première répond à une demande du gouvernement du 25 avril 1950 de développer une variante d'escorte à long rayon d'action du chasseur MiG. Pour ce fait l'OKB-155 modifie l'aile pour y loger des points d'attache D4-48 qui peuvent alors embarquer des réservoirs largables de six cents litres, en lieu et place des précédents points d'emport. Le MiG-15bis no 53210114 est de plus doté d'une réserve d'oxygène pour le pilote de huit litres, au lieu de six. Les essais officiels sont menés du 14 au 25 septembre 1950 et une autonomie de deux mille deux cents kilomètres est atteinte. Mais l'avion est rejeté, car les militaires estiment que la vitesse de croisière, limitée à 650 km/h du fait des réservoirs, est insuffisante pour escorter les bombardiers de l'époque. À la fin de l'année, l'aérodynamique des réservoirs est améliorée et on change les points d'attache pour des D4-50, ce qui permet de soutenir une vitesse suffisante de 820 km/h. Le dérivé est donc lancé en production à l'usine no 292. Autre amélioration réalisée par cette dernière usine, en 1951, pour réduire la longueur de piste nécessaire à l'emploi opérationnel de l'avion: deux avions de série MiG-15bis seront utilisés pour ces expériences et seront désignés MiG-15bis(SA). Ils sont équipés d'un parachute de freinage PT-2165-51, et de freins modifiés qui permettent de diminuer de moitié la distance d'atterrissage. En 1952, quelques avions équipés de façon similaire seront construits à l'usine no 1.

Le MiG-15UTI

Version biplace d'entraînement. Construite à 3 430 exemplaires en Union soviétique. Elle possède son propre code OTAN à savoir Midget. C'est aux commandes d'un avion de ce type que Youri Gagarine perdra la vie.

Variantes

S-1 premier prototype, premier vol, 19 décembre 1947 par V.N.Youganov, moteur Nene I.

•S-2 second prototype, premier vol, 5 avril 1948 par S.N.Anokhine, moteur Nene II.

- S-3 dernier prototype, premier vol 17 juin 1948, par I.T.Ivachtchenko, apparition des aérofreins, d'extincteur dans le compartiment moteur, gouvernes modifiées, et diminution du dièdre de la voilure de -1° à -2° pour diminuer la stabilité longitudinale.
- MiG-15 (S) - première version de chasse par beau temps.
- MiG-15 (SV) - modification testée sur l'avion de série no 101003, canons NS-23KM remplacés par des NR-23 tirant une fois et demi plus vite, vérin hydraulique B-7 dans le fuselage pour assister le mouvement des ailerons à grande vitesse, collimateur ASP-1N remplacé par ASP-3N.
- MiG-15 (SU) - modification de l'armement, réduit à deux canons SH-3 de 23 mm, mais orientable de +11° à -7° en site. Un avion le no 109035 fut modifié et essayé à partir du 25 janvier 1951. Mais, bien que la solution présentât certains avantages, elle ne fut pas retenue pour une production en série.
- MiG-15 (SA) - Quatre MiG-15 (SA-1, -2, -3 et -4) furent modifiés avec un moteur Vk-1 et une instrumentation OSP-48, permettant le vol aux instruments.
- MiG-15bis (SD) - seconde version de chasse par beau temps, intégrant les modifications du SV, et le nouveau moteur Klimov VK-1 de 2 700 kilogrammes de poussée.
- MiG-15SB - chasseur bombardier.
- MiG-15P - chasseur tout-temps dérivé du *bis*
- MiG-15T - remorqueur de cible
- MiG-15bisR - version de reconnaissance du *bis*, réservoirs de 600 litres sous les ailes, un des canons de 23 mm remplacé par une caméra verticale, 364 exemplaires.
- MiG-15bisS - chasseur d'escorte, réservoirs de 600 litres sous les ailes, 49 exemplaires, en 1951.
- MiG-15UTI - avion d'entraînement biplace
- MiG-15SP-5 - chasseur tout-temps biplace
- J-2 - (Jianjiji – chasseur) production chinoise du MiG-15bis.
- JJ-2 - (Jianjiji Jiaolianji – chasseur d'entraînement) biplace MiG-15UTI de production chinoise. Exporté comme Shenyang FT-2.
- Lim-1 - production sous licence en république populaire de Pologne du MiG-15.
- Lim-1A - production sous licence en Pologne du MiG-15 avec caméra AFA-21
- Lim-2 - production sous licence en Pologne du MiG-15bis.
- Lim-2R - production sous licence en Pologne du MiG-15bis, version attaque au sol-reconnaissance avec place pour caméra en front du canopy
- Lim-2A - production sous licence en Pologne du MiG-15bis, version biplace attaque au sol-reconnaissance
- SB Lim-1 - production sous licence en Pologne du MiG-15UTI avec réacteur RD-45.
- SB Lim-2 - production sous licence en Pologne du MiG-15UTI avec réacteur VK-1
- S-102 - production sous licence en République socialiste tchécoslovaque du MiG-15.
- S-103 - production sous licence en Tchécoslovaquie du MiG-15bis.
- CS-102 - production sous licence en Tchécoslovaquie du MiG-15UTI.

Le premier cosmonaute soviétique Youri Gagarine s'est tué lors d'un vol d'entraînement à bord d'un MIG 15 UTI.

Mikoyan-Gourevitch MiG-15

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. Réalisé après la livraison de vingt-cinq turboréacteurs Rolls-Royce Nene par le Royaume-Uni, il se révéla supérieur aux meilleures réalisations occidentales lors de la guerre de Corée, sauf le North American F-86 Sabre (le bilan des combats aériens entre MiG-15 et Sabre a été évalué en 2013 à 100 Sabre abattus contre 566 MiG-15). Le MiG-15 fit cependant la réputation de son constructeur qui devint alors le principal constructeur d'avions de chasse en URSS, si bien qu'en Occident le terme *MiG* devint rapidement synonyme de chasseur soviétique dans le langage familier.

Histoire

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. Quelques exemplaires de moteurs BMW 003 et Jumo 004 capturés en Allemagne furent copiés et perfectionnés progressivement sous le nom de RD-10 et RD-20. Mais ces moteurs étaient peu fiables, trop peu puissants et difficiles à mettre au point. En 1946 les performances des premiers chasseurs à réaction soviétiques MiG-9 avec moteur Klimov RD-20 et Yak-15 avec moteur Toumanski RD-10, étaient donc en retrait par rapport à leurs équivalents occidentaux.

À la fin de l'année 1946, une délégation technique soviétique, dirigée par S.T. Kichkine et comprenant entre autres A.I. Mikoyan et V.Ya. Klimov, se rendit en Grande-Bretagne. Elle réussit à acheter quelques exemplaires des turboréacteurs les plus modernes de la firme Rolls-Royce, à savoir le Derwent fournissant une poussée de 1 590 kgp et les Nene I et II, donnant 2 040 et 2 270 kgp. Ces moteurs utilisant des compresseurs centrifuges étaient plus faciles à produire que leurs équivalents à flux axial. Cette aubaine fut rapidement mise à profit et le bureau de l'ingénieur Klimov réalisa rapidement des copies conformes des trois moteurs qui devinrent respectivement les RD-500, RD-45 et RD-45F. En mars 1947, l'OKB 155 reçut l'ordre de produire un chasseur à ailes en flèche utilisant un de ces nouveaux moteurs. Dans la pratique, les travaux avaient commencé dès janvier avec le projet *I-310* ou *S*. 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 ; toutefois les ressemblances sont surtout superficielles. Les équipes d'ingénieurs allemands ayant travaillé sur le Ta 183 ont majoritairement rejoint l'Occident après la Seconde Guerre mondiale. Aujourd'hui, la majorité des sources s'accorde sur l'originalité de la conception du MiG-15 tirant bénéfice des recherches allemandes, dessiné, conçu et réalisé par les Soviétiques.

Les travaux avançaient vite et le premier prototype S-1 vola pour la première fois le 19 décembre 1947. Il fut suivi par le S-2 qui vola le 5 avril 1948. Le S-1 fut ensuite modifié, l'aile avant étant avancée de 80 millimètres. Les essais comparatifs menés en juin prouvèrent la supériorité de cette configuration. Durant ces essais par le constructeur, le S-1 effectua 38 vols et le S-2 treize. Les deux avions furent alors envoyés au GK NII VVS (l'institut de recherches des forces aériennes) pour y être testés par les militaires du 27 mai au 28 août. Ces essais officiels confirmèrent l'appréciation positive de l'avion qu'une résolution du Conseil des ministres décida de produire en masse, dès le 15 mars. Les cellules devaient être produites à l'usine no 1 et les moteurs à la no 45. Au total, neuf usines fabriqueront des cellules de MiG-15 ; ce sont les usines no 1, no 21, no 31, no 99, no 126, no 135, no 153, no 292 et no 3810. Au total, 13 131 avions seront construits toutes versions confondues avec un rythme de 200 chasseurs par mois⁴. Un troisième prototype, le S-3 qui vola le 17 juin, fixe définitivement les caractéristiques de l'avion de série en introduisant les aérofreins ventraux, l'équipement d'extinction du compartiment moteur et l'augmentation du dièdre négatif de la voilure pour atténuer la trop grande stabilité des deux autres prototypes.

L'avion avait une ligne très fine, sa voilure présentant une flèche de trente cinq degrés, combinée à la puissance de son moteur. Cela lui assurait des performances remarquables, y compris par rapport à ses adversaires occidentaux. Il était capable, entre autres, de voler à plus de 1 000 km/h. Cependant, 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. Il fut néanmoins choisi contre son rival, le Lavotchkine La-168 et, dès le 31 décembre 1948, le premier exemplaire de série vola et commença à entrer en service dans l'aviation soviétique. Il reçut le nom de code OTAN *Fagot* et participa à la guerre de Corée.

Le premier combat du Mig-15 a eu lieu pendant la guerre civile chinoise le 28 avril 1950, lorsqu'un Mig-15 de l'Armée populaire de libération piloté par un russe a abattu un Lockheed P-38 Lightning de la Force aérienne de la république de Chine.

Car l'Union soviétique fournit des appareils à la Corée du Nord et la Chine, ainsi que des pilotes russes expérimentés, leur permettant de conquérir momentanément la supériorité aérienne, un exemple est leur victoire durant la bataille aérienne de Suncheon, et menaçant les raids des bombardiers des forces des Commandement des Nations unies en Corée. Le Mig-15 est le premier avion à réaction à en avoir abattu un autre, lorsqu'un Mig-15 piloté par un soviétique a abattu un F-80C Shooting Star de l'USAF6. Le premier combat de la Navy américaine contre le MiG-15 a eu lieu en novembre 1950, lorsque le capitaine de corvette William T. Amen en a abattu un alors qu'il pilotait un F9F Panther. En septembre 1952, le capitaine de marine Jesse G. Folmar revendiquait la distinction d'abattre un MiG-15 alors qu'il pilotait un F4U Corsair à hélice. L'arrivée de ce chasseur soviétique performant précipita la mise en service du F-86 *Sabre* américain, rééquilibrant les forces aériennes. Les deux appareils avaient des performances très proches : la supériorité en vitesse, piqué et virage de l'un ou l'autre appareil variaient en fonction de l'altitude, le MiG-15 prenant généralement l'avantage au-delà d'une altitude de 10 000 mètres. Il se montrait par contre très instable dans les vrilles, souvent irrécupérables. Son puissant armement, composé de deux canons automatiques de 23 mm et d'un canon de 37 mm, était initialement destiné à l'interception des B-29 *Superfortress*, et se révéla très destructeur contre des chasseurs légers, malgré une fréquence de tir lente. L'appareil se montra par contre très résistant aux tirs des mitrailleuses de 12,7 mm équipant les appareils américains. Ses capacités opérationnelles furent néanmoins limitées pour des raisons politiques : les pilotes avaient pour ordre de ne pas franchir la ligne de front pour ne pas risquer de fournir un appareil ou sa carcasse aux troupes des Nations unies, ainsi qu'éviter la capture des pilotes soviétiques dont la présence était non officielle, afin d'éviter une extension du conflit à l'URSS. Les batailles aériennes étaient menées dans une zone limitrophe de la Chine avec la Corée du Nord près du fleuve Yalou appelée "MiG Alley" par les pilotes américains. Le bilan des combats aériens entre MiG-15 et Sabre a été évalué en 2013 à 100 Sabre abattus contre 566 MiG-15, le ratio étant de 1,4 MiG-15 abattu contre un Sabre lorsque ces premiers étaient pilotés par des pilotes soviétiques expérimentés.

En 1958, plusieurs combats aériens ont opposé les MiG-15 de la Chine communiste aux Sabre de la Chine nationaliste durant la seconde crise du détroit de Taïwan.

Plusieurs combats ont lieu en Europe avec cet avion dont ceux-ci :

Un avion de transport Douglas DC-4 d'Air France qui assurait la liaison Francfort-Berlin-Ouest, est attaqué le 29 avril 1952 dans l'espace aérien de l'Allemagne de l'Est par deux chasseurs MiG-15 soviétiques qui font deux blessés parmi les passagers avant que l'avion ne s'échappe.

Le 10 mars 1953, lors de la bataille aérienne de Merklín, deux pilotes de l'aviation tchécoslovaque rencontrent à une distance de 35 kilomètres de la frontière entre l'Allemagne et la république socialiste tchécoslovaque deux avions américains F-84E Thunderjet de la 36th Wing. Jaroslav Šrámek (en) en abat un au canon, le pilote américain s'éjecte au-dessus de l'Allemagne de l'Ouest.

Le 12 mars 1953, un bombardier britannique Avro Lincoln se fait abattre à la frontière interallemande par des chasseurs soviétiques. Les 7 aviateurs sont tués. Les MiG-15 ont abattu des membres d'équipage qui avaient sauté en parachute.

Description technique

Le fuselage du MiG-15 est de construction semi-monocoque en métal. Il est divisé en deux parties au niveau du bord de fuite de la voilure, par un simple déboulonnage, ce qui permet d'accéder facilement au moteur pour les opérations de maintenance lourdes. La partie avant est composée de treize cadres et de trois supplémentaires, liés entre eux par quatre longerons, le panneau supérieur et le plancher du poste de pilotage. Deux conduites d'air elliptiques relient l'entrée d'air frontale au compresseur du moteur en passant de part et d'autre du poste de pilotage. Ce dernier est pressurisé par le compresseur du moteur et doté d'un siège éjectable. Le pilote est protégé par un pare-brise blindé épais de 64 millimètres, un appui-tête et deux plaques avant en acier épais de 10 millimètres. Dans la partie basse du nez, il dispose d'un collimateur gyroscopique ASP-1N. Il accède à l'avion par l'arrière de la verrière en forme de bulle qui est actionnée par un système de manivelle. Dans la partie avant du fuselage, on trouve aussi l'armement de trois canons regroupés dans un tiroir situé sur le dessous du cockpit qui peut s'abaisser, voire être remplacé, pour assurer le ravitaillement rapide en munitions. Le canon de 37 mm, NS-37, à droite, est approvisionné à quarante coups, les NR-23 de 23 × 115 mm, à gauche, le sont à quatre-vingts. Plus vers l'avant se situe le logement de la roulette de nez qui est fermé par deux trappes. Elle porte une roue unique avec un pneu de 480 × 200, non équipée de frein. Enfin au-dessus, en avant du pare-brise, un petit compartiment où est embarqué le matériel électronique de l'avion, à savoir, la radio PSI-6 et un radio-compas, RPKO-10M.

La partie arrière du fuselage est constituée de quinze cadres, plus un oblique pour répartir les efforts, liés par dix longerons. Outre le moteur RD-45F, assez large du fait de son compresseur de type centrifuge, prennent place deux réservoirs de carburant totalisant 1 460 litres. L'empennage arrière est constitué d'une dérive présentant une flèche de 56°, pourvu d'un gouvernail orientable à 20° de part et d'autre de l'axe et d'un plan horizontal stabilisateur de type cantilever dont la partie basse est solidaire de la structure de la dérive. Il est aussi en flèche, mais à 40° et porte deux gouvernes de profondeur, celle de gauche disposant d'un compensateur réglable. De part et d'autre de la tuyère du moteur, deux aérofreins montés dans des logements isolés de l'intérieur du fuselage peuvent être braqués hydrauliquement à 55° pour ralentir l'avion lors de piqués prononcés.

La voilure est la grande nouveauté aérodynamique de l'avion. Les Soviétiques, s'inspirant des travaux allemands de la fin de la guerre, vont explorer le domaine des ailes en flèche. Le fait de rendre oblique le bord d'attaque de l'aile se révélera le moyen le plus simple de résoudre les phénomènes de compressions locales apparaissant à l'approche du mur du son. Avec 35°, le premier projet de l'OKB-155 est encore timide vis-à-vis de l'angle à adopter. L'expérience prouvera d'ailleurs qu'une valeur supérieure facilite le régime transsonique, études qui mèneront à la conception du MiG-17. La structure, là encore, est métallique, s'appuyant sur un longeron avant et un autre oblique liés entre eux par les nervures. La partie intérieure des ailes permet de loger les deux jambes du train d'atterrissage principal, elles aussi à roue unique, mais de 660 × 160 et pourvue de frein et d'amortisseur oléopneumatiques. Elles se rétractent vers le fuselage, suivies par des volets qui obturent le logement. Un indicateur mécanique visuel, sur le dessus de l'aile, permet de confirmer leur verrouillage en position basse. Un système similaire existe sur les volets. Ce système typique des avions soviétiques permet au pilote de vérifier visuellement en cas de défaillance des indicateurs électriques dans le poste de pilotage. À l'extérieur du train d'atterrissage, un point d'emport BD2-48MiG est utilisé pour monter soit des bombes de 50 ou 100 kilogrammes, soit des réservoirs externes de 260 litres.

Sur leur bord de fuite, les ailes portent chacune deux surfaces de contrôle, à savoir un volet se déplaçant de 0,2 mètre vers l'arrière et se braquant à 20° au décollage et 55° à l'atterrissage, et un aileron orientable de 15° vers le bas et le haut, celui de gauche portant un compensateur réglable.

Deux cloisons aérodynamiques sont présentes sur l'extrados de chaque aile pour éviter une perte d'efficacité des gouvernes, le flux d'air ayant tendance à s'échapper vers le saumon d'aile. Ces cloisons deviendront aussi typiques des avionneurs soviétiques, certains occidentaux disant en plaisanterie que leur but est d'éviter que l'air fasse « défection ». Au point de vue aérodynamique, l'aile utilise un profil TSAGI S-10 à sa racine et un TSAGI Sr-3 à ses extrémités. Elle a une épaisseur relative de 10 %.

Le MiG-15bis

L'avion de série no 101003, désigné MiG-1(SV), est utilisé comme banc d'essai, pour une série de modifications destinées à améliorer les possibilités opérationnelles du MiG-15. Les canons NS-23KM cèdent la place à des NR-23, capables d'une cadence de tir une fois et demi supérieure et le collimateur ASP-1N est remplacé par un ASP-3N. La console de démarrage du moteur, auparavant utilisée au sol, est embarquée dans l'avion, au niveau du treizième cadre de fuselage et le RD-45 est modifié de façon à être démarrable jusqu'à cinq mille mètres. Les gouvernes de profondeur sont modifiées aérodynamiquement et les ailerons voient leur mouvement assisté par le montage d'un vérin hydraulique B7 dans le fuselage. L'aile est revue pour autoriser une vitesse de 900 km/h en dessous de cinq cents mètres, ce qui était auparavant interdit en raison de risques de décrochage. Les réservoirs sont aussi pressurisés pour alimenter le moteur avec une pression constante. Seul le montage du vérin d'assistance pour les ailerons sera appliqué sur une trentaine de MiG-15 de la série 20. Le reste des modifications sera mise en pratique sur un nouvel avion, le *MiG-15bis*, qui est motorisé par le tout nouveau Klimov VK-1, plus puissant avec 2 700 kilogrammes de poussée. L'avion est lancé en production par un ordre ministériel daté du 10 juin 1950. Il élimine ou amoindrit la plupart des défauts de jeunesse du MiG-15 et apporte des performances supérieures. Le montage du nouveau moteur, un peu plus encombrant, a nécessité de réduire la hauteur du réservoir arrière, diminuant la capacité interne en carburant de soixante litres. Le moteur Vk-1 étant plus gourmand, l'autonomie est en recul. Outre les modifications testées sur le MiG-15(SV), on introduisit en cours de série d'autres perfectionnements, comme une canopée donnant un meilleur champ de vision, la possibilité d'utiliser une combinaison anti-G, des aérofreins agrandis et un détecteur de menace *Sirena 2*.

Le MiG-15bis sera la version la plus produite du MiG-15, avec plus de huit mille exemplaires, rien qu'en URSS. Plusieurs modifications seront faites sur le modèle de base et donneront parfois lieu à une production en série. La première répond à une demande du gouvernement du 25 avril 1950 de développer une variante d'escorte à long rayon d'action du chasseur MiG. Pour ce fait l'OKB-155 modifie l'aile pour y loger des points d'attache D4-48 qui peuvent alors embarquer des réservoirs largables de six cents litres, en lieu et place des précédents points d'emport. Le MiG-15bis no 53210114 est de plus doté d'une réserve d'oxygène pour le pilote de huit litres, au lieu de six. Les essais officiels sont menés du 14 au 25 septembre 1950 et une autonomie de deux mille deux cents kilomètres est atteinte. Mais l'avion est rejeté, car les militaires estiment que la vitesse de croisière, limitée à 650 km/h du fait des réservoirs, est insuffisante pour escorter les bombardiers de l'époque. À la fin de l'année, l'aérodynamique des réservoirs est améliorée et on change les points d'attache pour des D4-50, ce qui permet de soutenir une vitesse suffisante de 820 km/h. Le dérivé est donc lancé en production à l'usine no 292. Autre amélioration réalisée par cette dernière usine, en 1951, pour réduire la longueur de piste nécessaire à l'emploi opérationnel de l'avion: deux avions de série MiG-15bis seront utilisés pour ces expériences et seront désignés MiG-15bis(SA). Ils sont équipés d'un parachute de freinage PT-2165-51, et de freins modifiés qui permettent de diminuer de moitié la distance d'atterrissage. En 1952, quelques avions équipés de façon similaire seront construits à l'usine no 1.

Le MiG-15UTI

Version biplace d'entraînement. Construite à 3 430 exemplaires en Union soviétique. Elle possède son propre code OTAN à savoir Midget. C'est aux commandes d'un avion de ce type que Youri Gagarine perdra la vie.

Variantes

S-1 premier prototype, premier vol, 19 décembre 1947 par V.N.Youganov, moteur Nene I.

- S-2 second prototype, premier vol, 5 avril 1948 par S.N.Anokhine, moteur Nene II.
- S-3 dernier prototype, premier vol 17 juin 1948, par I.T.Ivachtchenko, apparition des aérofreins, d'extincteur dans le compartiment moteur, gouvernes modifiées, et diminution du dièdre de la voilure de -1° à -2° pour diminuer la stabilité longitudinale.
- MiG-15 (S) - première version de chasse par beau temps.
- MiG-15 (SV) - modification testée sur l'avion de série no 101003, canons NS-23KM remplacés par des NR-23 tirant une fois et demi plus vite, vérin hydraulique B-7 dans le fuselage pour assister le mouvement des ailerons à grande vitesse, collimateur ASP-1N remplacé par ASP-3N.
- MiG-15 (SU) - modification de l'armement, réduit à deux canons SH-3 de 23 mm, mais orientable de +11° à -7° en site. Un avion le no 109035 fut modifié et essayé à partir du 25 janvier 1951. Mais, bien que la solution présentât certains avantages, elle ne fut pas retenue pour une production en série.
- MiG-15 (SA) - Quatre MiG-15 (SA-1, -2, -3 et -4) furent modifiés avec un moteur Vk-1 et une instrumentation OSP-48, permettant le vol aux instruments.
- MiG-15bis (SD) - seconde version de chasse par beau temps, intégrant les modifications du SV, et le nouveau moteur Klimov VK-1 de 2 700 kilogrammes de poussée.
- MiG-15SB - chasseur bombardier.
- MiG-15P - chasseur tout-temps dérivé du *bis*
- MiG-15T - remorqueur de cible
- MiG-15bisR - version de reconnaissance du *bis*, réservoirs de 600 litres sous les ailes, un des canons de 23 mm remplacé par une caméra verticale, 364 exemplaires.
- MiG-15bisS - chasseur d'escorte, réservoirs de 600 litres sous les ailes, 49 exemplaires, en 1951.
- MiG-15UTI - avion d'entraînement biplace

MiG-15SP-5 - chasseur tout-temps biplace

- J-2 - (Jianjiji – chasseur) production chinoise du MiG-15bis.
- JJ-2 - (Jianjiji Jiaolianji – chasseur d'entraînement) biplace MiG-15UTI de production chinoise. Exporté comme Shenyang FT-2.

Lim-1 - production sous licence en république populaire de Pologne du MiG-15.

- Lim-1A - production sous licence en Pologne du MiG-15 avec caméra AFA-21
- Lim-2 - production sous licence en Pologne du MiG-15bis.
- Lim-2R - production sous licence en Pologne du MiG-15bis, version attaque au sol-reconnaissance avec place pour caméra en front du canopy
- Lim-2A - production sous licence en Pologne du MiG-15bis, version biplace attaque au sol-reconnaissance
- SB Lim-1 - production sous licence en Pologne du MiG-15UTI avec réacteur RD-45.
- SB Lim-2 - production sous licence en Pologne du MiG-15UTI avec réacteur VK-1
- S-102 - production sous licence en République socialiste tchécoslovaque du MiG-15.
- S-103 - production sous licence en Tchécoslovaquie du MiG-15bis.
- CS-102 - production sous licence en Tchécoslovaquie du MiG-15UTI.

Le premier cosmonaute soviétique Youri Gagarine s'est tué lors d'un vol d'entraînement à bord d'un MIG 15 UTI.

Mikoyan-Gourevitch MiG-19

Le **Mikoyan-Gourevitch MiG-19** (code OTAN : *Farmer*) est un avion de combat de troisième génération conçu par l'URSS. Biréacteur à ailes en flèches, il a été construit à plusieurs milliers d'exemplaires, principalement sous licence par la Chine, et largement exporté. Il s'agit du premier

avion de production soviétique capable d'atteindre des vitesses supersoniques en vol horizontal.

Conception

Les travaux qui allaient donner naissance au MiG-19 se déroulèrent au début des années 1950. Le premier vol du prototype eut lieu en septembre 1953, et l'avion afficha vite des performances prometteuses, atteignant notamment la vitesse de Mach 1,18. La production commença en 1955, mais de gros problèmes furent vite découverts. En particulier, la chaleur dégagée par les turboréacteurs pouvait faire exploser un des réservoirs de carburant, placé dans le fuselage.

Dès 1956, la première série (*Farmer A*) fut remplacée par une version améliorée : le MiG-19S (*Farmer C*). Outre des modifications aérodynamiques, l'avion était armé de trois canons de 30 mm, au lieu des canons de 23 mm installés sur la première version. En parallèle, la version MiG-19P (*Farmer B*), équipée d'un radar mais avec un canon de moins, fut développée. La version suivante MiG-19PM (*Farmer E*) n'avait plus de canons, mais pouvait emporter quatre missiles air-air K-5M. Dans tous les cas, les divers problèmes de conception ou de fiabilité continuèrent à mécontenter les pilotes soviétiques, et le MiG-19 fut assez vite remplacé par le MiG-21 dans l'armée de l'air soviétique. Pourtant, en situation de combat aérien, l'avion était efficace et ses trois canons redoutables.

La Chine commença à produire le MiG-19 sous licence par Shenyang dans les années 1960, avec la désignation locale J-6. Le démarrage de la production fut long et difficile, en raison notamment d'événements comme le Grand Bond en avant et la Révolution culturelle, mais aussi de la rupture des relations avec l'URSS. Depuis, des milliers d'exemplaires ont été construits localement et exportés, et le J-6 équipe toujours l'armée de l'air chinoise. De nouvelles versions ont été conçues et produites sur place, en particulier une version biplace destinée à l'entraînement. Le MiG-19 a même été dérivé en avion d'attaque au sol, le Q-5 *Fantan*.

Le nombre de MiG-19 construits varie du simple au double suivant les sources. Il semble cependant certain que les Russes en aient construit environ 2 000 exemplaires et les Chinois environ 3 000, soit une production totale d'au moins 5 000 appareils. La Tchécoslovaquie a assemblé l'avion sous licence pour équiper son armée de l'air, sous la dénomination **Avia S-105**.

Engagements

Chargé de défendre l'espace aérien soviétique, le MiG-19 effectua plusieurs missions d'interception contre des avions intrus. Il est en particulier crédité de la destruction d'un Boeing RB-47H américain le 1er juin 1960 puis d'un Douglas RB-66 au-dessus de la République démocratique allemande le 10 mars 1964. Par contre, les tentatives contre les Lockheed U-2 restèrent des échecs.

Le MiG-19 a également été utilisé au combat par l'Égypte et la Syrie, notamment contre Israël pendant la guerre des Six Jours durant laquelle de nombreux avions ont été perdus.

Le Shenyang F-6 a été brièvement utilisé par la République démocratique du Viêt Nam lors de la guerre du Viêt Nam. Il a été engagé par le Pakistan lors de la guerre indo-pakistanaise de 1971. Il a enfin participé à divers conflits locaux en Afrique.

Shenyang J-5

Le chasseur monoréacteur **J-5** est la version du MiG-17F par les usines aéronautiques de Shenyang en République populaire de Chine.

Variantes produites à Shenyang

Le Shenyang J-5 fut décliné en plusieurs versions pour la chasse :

- F-5 - désignation du J-5 à l'exportation.
- J-5A - production sous licence du MiG-17PF, construit de 1964 à 1969.
- F-5A - désignation du J-5A à l'exportation.

Variantes produites à Chengdu

Le chasseur J-5 fut décliné en plusieurs versions pour la formation des pilotes par les usines d'aviation de Chengdu:

- JJ-5 - version d'entraînement biplace du J-5A.
- FT-5 - désignation du JJ-5 à l'exportation.

Utilisateurs

Des armées de l'air africaines, asiatiques et européennes ont utilisé ou utilisent encore des chasseurs J-5/F-5 :

Shenyang J-6

Le **Shenyang J-6** (歼-6; désigné F-6 dans ses versions d'exportation) *Farmer* (désignation OTAN) est la version construite en République populaire de Chine du chasseur russe Mikoyan-Gourevitch MiG-19 Farmer.

Historique

Un J-6 de la marine chinoise piloté par le capitaine Gao Xiang abat au canon le 20 septembre 1965 un F-104C de l'USAF basé à Da Nang au large de l'île d'Hainan après une erreur de navigation. Le pilote américain, Phil Smith, a pu s'éjecter et été gardé prisonnier jusqu'en 1973.

le 21 août 1967, deux Grumman A-6 Intruder du porte-avions USS *Constellation* (CVA-64) qui après une mission de bombardement contre le Nord-Viêt Nam entrent accidentellement dans l'espace aérien chinois et sont abattus. Trois des quatre membres d'équipage sont tués, le quatrième, Robert J. Flynn (**en**) sera gardé prisonnier jusqu'en 1973.

Utilisateurs

Le J-6 a longtemps été en service en Chine. Mais il a été aussi vendu à des pays alliés de Pékin ou en rupture avec Moscou.

Yakovlev Yak-9

Le **Yakovlev Yak-9** est un avion de chasse soviétique de la Seconde Guerre mondiale employé par l'Armée rouge à partir de 1942 jusqu'à la guerre de Corée. Son point faible était la surpuissance du moteur comparée au poids de l'avion.

Conception

Au cours du printemps 1942, les alliages d'aluminium redevinrent plus courants en URSS et l'équipe de Yakovlev décida de concevoir une version de reconnaissance à long rayon d'action du Yak-7, le Yak-7D. Une nouvelle voilure fut conçue, avec une envergure plus courte mais la même surface alaire. Elle était constituée par deux longerons métalliques en H, recouverts par un revêtement de contreplaqué de bouleau, imprégné de bakélite. Le volume intérieur, dégagé par l'emploi de métal, fut mis à profit pour installer pas moins de huit réservoirs structuraux.

L'amélioration semblant prometteuse, Yakovlev décida d'étudier un chasseur équivalent, sous le nom de Yak-7DI, combinant un fuselage de Yak-7B avec les nouvelles ailes pour réduire la masse. Le nombre de réservoirs fut cependant réduit à quatre, la mitrailleuse UB sur la droite du capot fut, elle aussi, enlevée dans le même but et, pour améliorer la visibilité vers l'arrière, la canopée arrière du Yak-1B en plexiglas fut montée. Les essais menés à la fin de l'été se révélant satisfaisants, l'avion fut mis en production sous la nouvelle désignation de Yak-9, avec le nombre de réservoirs d'aile ramené à deux.

La production en série commença avant la fin de l'année et dès décembre 1942, les premiers exemplaires arrivèrent dans les unités de combat. Au début de 1943 apparut la première variante, le

Yak-9T, le T signifiant *Tiajélowooroujényi* (lourdement armé), qui embarquait en lieu et place du canon ChVAK de 20 mm, un NS-37 de 37 mm tirant lui aussi entre les pales. Pour laisser la place à la culasse de cet imposant canon, l'habitacle fut reculé de 40 cm. Après les essais, cette variante arriva dans les unités au printemps 1943. Dans le même temps, la VVS, maintenant que l'Armée rouge avançait, avait besoin de chasseurs à plus long rayon d'action pour compenser la possible absence d'aérodromes avancés. Le besoin fut satisfait par le Yak-9D qui, récupérant quatre réservoirs d'aile, avait un rayon d'action de 1 400 km, au lieu de 900. Déployé dès 1943, le Yak-9D fut cependant grandement amélioré par les études aérodynamiques du TsAGI, au début 1944 pour compenser l'augmentation de masse due aux réservoirs supplémentaires.

Pour simplifier la production en évitant les différences entre le Yak-9D et le Yak-9T, on décida de reculer aussi le poste de pilotage sur le premier. La modification donna naissance au Yak-9M qui entra en production au printemps 1943. Le recul du poste de pilotage fut assez populaire chez les pilotes car, sans dégrader outre mesure la visibilité dont ils bénéficiaient, il supprimait la tendance à piquer dont le Yak-9 avait hérité de son ancêtre le Yak-7 qui le rendait moins vif dans les manœuvres que le Yak-1B. Les améliorations comprenaient aussi l'emploi d'une canopée largable, pour faciliter l'évacuation de l'appareil, et des filtres à air améliorés.

Cependant, durant l'hiver 1942-1943, les avions employés sur le terrain dans des conditions sommaires, la plupart du temps stationnés à l'extérieur, avaient souffert de nombreux accidents à cause d'une dégradation rapide de leur revêtement de bouleau. À la suite d'un avertissement personnel de Staline, le bureau Yakovlev plancha alors sur une grande série de modifications pour améliorer la durabilité et les performances de l'avion :

- le radiateur d'huile fut déplacé comme sur Yak-3 à l'emplanture des ailes.
- le gouvernail, les volets et les ailerons repensés avec des compensateurs réglables au sol.
- la roulette de queue redevenait escamotable comme sur le premier prototype.
- les revêtements de contreplaqué en bouleau étaient maintenant protégés par de la toile vernie.
- le moteur était pourvu de tuyères d'échappement à effet propulsif.

Le nouvel avion désigné Yak-9U (Ouloutchchényi, amélioré), aurait dû être motorisé par le nouveau Klimov M-107A. Mais les problèmes de mise au point de celui-ci, qui provoquèrent la perte du prototype en février 1943, amenèrent à lui préférer le M-105PF plus fiable. L'armement fut aussi augmenté avec la réapparition de la deuxième mitrailleuse UB de capot. La variante fut mise en production au début de l'année 1944 et se poursuivit dès lors jusqu'à la fin du conflit. Une variante UT, avec le canon de 37 mm, en fut dérivée.

En 1946, la dernière amélioration fut lancée en production, le Yak-9P, de construction entièrement métallique, à part quelques éléments du fuselage au début de la production. Il possédait par ailleurs un poste de pilotage nettement amélioré avec des instruments phosphorescents, un radiocompas et un des premiers systèmes d'identification ami-ennemi. Il constituait l'aboutissement des chasseurs issus du Ya-26. Au total, 16.769 Yak-9 furent construits jusqu'en 1948, dont 14.579 pendant la Seconde Guerre mondiale.

Au début des années 1990, après une visite au musée de l'air de Santa Monica en Californie, le fils d'Alexandre Sergueïevitch Yakovlev, Sergueï Aleksandrovitch Yakovlev, relança une production de Yak-9 pour les collectionneurs, sous le nom de Yak-9UM, motorisés par des Allison V-1710 américains, car il n'existait plus de Klimov en état de marche à des prix raisonnables. Il semble qu'au moins sept avions aient été produits.

Engagements

Les premiers Yak-9 arrivèrent dans les unités de combat pour participer à la contre-offensive soviétique suivant la bataille de Stalingrad, pendant l'hiver 1943. Il devint rapidement un chasseur majeur de la VVS, au côté du Lavotchkine La-5. Contrairement à ses prédécesseurs, il était relativement équivalent aux Bf-109G et aux Fw-190A. Bien que généralement moins rapide, il était

plus manœuvrable. Contrairement à ce qu'affirment beaucoup de sources occidentales, les Yak-9T ne furent que très peu utilisés pour l'attaque au sol, les Soviétiques lui préférant le Iliouchine Il-2 Sturmovik, beaucoup mieux protégé pour ces missions. Ils l'utilisèrent plutôt pour le combat aérien et en particulier pour la destruction des bombardiers allemands, les obus de 37 mm ayant un effet dévastateur.

Le Yak-9 fut entre autres l'appareil du Groupe de chasse Normandie-Niémen et du 1^{er} régiment de chasse polonais. Il servit de monture à de nombreux as, comme Alexandre Pokrychine titulaire de 59 victoires, Grigori Retchakov de 56 et Dimitri Glinka (en) de 50. Les Yak-9DD de la 236^e division de chasse (IAD) fournirent l'escorte aux bombardiers américains qui attaquaient les champs pétrolifères en Roumanie. Ils appuyèrent quelque temps les partisans yougoslaves, en opérant à partir de Bari en Italie.

L'arrivée du Yak-9U au front correspondit à celle du Yakovlev Yak-3 et du Lavotchkine La-7 avec lesquels il allait enfin acquérir une supériorité aérienne pour l'Armée rouge. Le Yak-9U semble avoir été sensiblement aussi performant et capable que le P-51D américain, quoique optimisé pour le combat à des altitudes moyennes qui étaient les plus disputées sur le front de l'Est. Contrairement à son cousin le Yak-3, optimisé pour le combat contre les chasseurs à basse altitude, il était plus polyvalent et avait un meilleur rayon d'action.

Le Yak-9P, lui, fut employé par les Nord-coréens, qui en possédaient 79, au cours du début de la guerre de Corée. Ses piètres résultats contre les P-51D semblent être plus liés à un manque d'entraînement des pilotes. Les exemplaires capturés et testés par les Américains furent en effet décrits comme très capables, même si d'une construction un peu sommaire pour les standards occidentaux.

Les Yak-9P servirent aussi à équiper de nombreuses forces aériennes du Pacte de Varsovie, comme l'Albanie qui reçut onze Yak-9P et un Yak-9V en avril 1951.

Variantes

Yak-9D version à long rayon d'action avec réservoirs dans les ailes extérieures, 3058 exemplaires.

- Yak-9T un canon NS-37 de 37 mm à travers le moteur, poste de pilotage reculé de 40 cm, 2748 exemplaires.
- Yak-9B (Bombardirovchtchik) version de bombardement avec soute interne derrière le pilote, pouvant contenir 4 FAB100 ou 128 PTAB, début 1944, 1 ShVAK de 20 mm et 1 BS de 12,7 mm, 109 exemplaires.
- Yak-9TK prototype capable d'un canon au choix ShVAK de 20 mm, VYa de 23 × 152 mm, NS-37 de 37 mm et NS-45 de 45 mm, fin 1943.
- Yak-9K un canon NS-45 de 45 mm à travers le moteur, début 1944, 53 exemplaires.
- Yak-9M Yak-9D, poste de pilotage reculé pour uniformiser la production avec le Yak-9T, printemps 1944, 4200 exemplaires.
- Yak-9DD version à très long rayon d'action avec réservoir de 880l dans le fuselage et réservoirs largables, 1 ShVAK de 20 mm et 1 BS de 12,7 mm, 399 exemplaires.
- Yak-9L version allégée (?)
- Yak-9MPVO de chasse de nuit avec un projecteur et un radiocompas
- Yak-9R de reconnaissance parfois désigné Yak-9F, peu d'exemplaires.
- Yak-9 Kurierski biplace tandem de liaison, 1 exemplaire.

- Yak-9PD moteur M-105PD pour la haute altitude, peu d'exemplaires en deux lots, fin 1943 et début 1944.
- Yak-9P prototype avec deux ShVAK de 20 mm dont un synchronisé sur le capot.
- Yak-9U version de 2e génération développée à partir de l'été 1943 devant être motorisée par un Klimov M107, finalement par un M-105PF, armée de deux mitrailleuses UB de 12,7 mm sur le capot et un ShVAK de 20 mm dans le moteur, 3900 exemplaires.
- Yak-9UT dérivé armé avec un NS-37 à la place du ShVAK, plus de 280 exemplaires.
- Yak-9UV biplace tandem de liaison et d'entraînement.
- Yak-9P construction métallique, radio-compass, identification ami-ennemi, cinémitrailleuse, 1946, 800 exemplaires.

Iliouchine Il-28

L'**Iliouchine Il-28** (code OTAN : **Beagle**) est le premier bombardier à réaction construit en grande série par l'URSS. Il a fait son premier vol en 1948 et a été construit à plusieurs milliers d'exemplaires (entre 2 000 et 6 000 suivant les sources), utilisés par une vingtaine de pays différents.

Conception

Immédiatement à la fin de la Seconde Guerre mondiale, l'URSS lança le développement d'une première génération de bombardiers à réaction. Iliouchine proposa un avion quadrimoteur désigné Il-22 et dont le prototype vola pour la première fois le 24 juillet 1947. Ce modèle fut inspiré par les prototypes allemands récupérés.

À cause de ses réacteurs peu performants, le Il-22 était nettement sous-motorisé et avait un rayon d'action insuffisant. Cependant, comme l'URSS venait d'obtenir une licence de fabrication du réacteur anglais Rolls-Royce Nene, Iliouchine put lancer la construction d'un nouvel avion équipé de deux copies du Nene dès début 1948, en reprenant les travaux menés pour le Il-22.

Le premier prototype du Il-28 fit son vol inaugural le 8 juin 1948, suivi par un second avion le 30 décembre de la même année. Mis en compétition avec le Tupolev Tu-14, le Il-28 fut désigné vainqueur en mai 1949. Après l'évaluation des exemplaires de présérie, la production fut lancée pour de bon en septembre 1949, les premières avions sortant d'usine en mars 1950.

La version initiale destinée au bombardement fut rapidement suivi de variantes :

- Il-28U d'entraînement avec un second poste de pilotage à l'avant et tout l'armement retiré (premier vol le 18 mars 1950)
 - Il-28R de reconnaissance, avec des caméras installées dans la soute à bombe et une capacité en carburant augmentée (premier vol le 19 avril 1950)
 - Il-28T avec une soute à bombes modifiée pour l'emport de torpilles (premier vol le 8 janvier 1951)
- Le développement de la première bombe atomique soviétique entraîna la mise au point d'une version du Il-28 à capacité nucléaire (Il-28N) qui réalisa un largage réel lors d'un essai le 23 août 1953. D'autres versions furent réalisés à quelques exemplaires, notamment pour tracter des cibles ou pour des missions de guerre électronique. Quelques Il-28 furent même désarmés et cédés à la compagnie aérienne Aeroflot pour le transport du courrier.

Le Il-28 fut le principal bombardier de l'armée de l'air soviétique pendant toutes les années 1950, avant d'être remplacé par des avions plus modernes. Le Il-28 fut exporté vers une vingtaine de pays au total, dont la Tchécoslovaquie qui construisit l'avion sous licence. Le principal utilisateur fut la Chine : les livraisons commencèrent en 1952 et concernèrent plusieurs centaines d'exemplaires. Ce pays a également construit lui-même le Il-28, sans licence et avec des modifications locales, sous la désignation de H-5. Le premier exemplaire produit en Chine vola en septembre 1964 et

certains de ces avions furent exportés.

Engagements

Des Il-28R soviétiques ont effectué des missions de reconnaissance lors de l'invasion de la Hongrie en 1956.

Des Il-28 chinois ont effectué des missions de combat contre Taïwan en 1956, et plusieurs avions furent perdus à cette occasion. Ils ont également joué un rôle au Tibet en 1959.

Des Il-28N soviétiques avaient été envoyés à Cuba en 1962 mais furent retirés après la Crise des missiles de Cuba.

Les Il-28 égyptiens ont été engagés lors de la lutte d'indépendance ayant conduit à la création du Yémen du Sud, au milieu des années 1960. En 1967, ces avions auraient utilisé à plusieurs reprises des armes chimiques.

De nombreux Il-28 égyptiens et syriens furent détruits au sol par les raids israéliens au début de la guerre des Six Jours (1967). Les avions égyptiens participèrent par la suite à la guerre du Kippour (1973).

Le Nigeria a engagé ses Il-28 lors de la guerre du Biafra (1967-1970).

Les Il-28 afghans ont effectué des missions d'attaque lors de la guerre d'Afghanistan (1979).

Variantes

Avions produits en URSS

- Il-28 *Beagle* : version de base destinée au bombardement
- Il-28N : version modifiée pour emporter une bombe atomique
- Il-28R : version de reconnaissance
- Il-28T : version adaptée pour l'emport de torpilles
- Il-28U Mascot : version d'entraînement non armée
- Avions produits en Chine (sans licence)
- H-5 : bombardier
- HJ-5 : version d'entraînement
- HZ-5 : version de reconnaissance
- B-5/BJ-5/BZ-5 : version d'export des H-5/HJ-5/HZ-5

Antonov An-2

L'**An-2** est un avion biplan monomoteur polyvalent conçu par le bureau constructeur Antonov. Il fit son premier vol le 31 août 1947 et fut produit à plus de 18 000 exemplaires en URSS, Pologne, Chine et Colombie. Revendiquant le titre de plus gros biplan monomoteur au monde, cet appareil robuste, économique et d'entretien facile, a volé sous presque tous les cieux de la planète et dans les rôles les plus variés : transport de passagers, cargo ou de travail agricole, transport de parachutistes, transport sanitaire, lutte contre l'incendie, hydravion, photographique, exploration météorologique... De nombreux exemplaires sont aujourd'hui encore en état de vol et effectuent des vols de tourisme lors de meetings aériens.

Il a été baptisé *Colt* dans la codification OTAN.

Origine

En 1940, Oleg K. Antonov travaillait déjà à l'idée d'un appareil de travail agricole, mais le contexte du moment ne s'y prêtait pas. Son bureau d'études (OKB) à peine constitué, il reprit ce projet et, après avoir étudié plusieurs configurations possibles, opta pour la formule biplan. Par instruction ministérielle, le futur appareil devait recevoir un moteur Chvétsov ASh-21, mais compte tenu du tonnage de l'appareil envisagé, le ASh-62IR, plus puissant (1 000 ch), semblait mieux adapté. Baptisé SKhA-1, le prototype effectua son premier vol le 31 août 1947 avec un moteur ASh-21, piloté par P.N. Volodin. Les deux moteurs étaient interchangeables et les essais, qui se poursuivirent jusqu'en juillet 1948, démontrèrent qu'avec le Chvétsov ASh-62IR, l'appareil pouvait répondre à de nombreux besoins et ce moteur fut donc finalement retenu.

Description

L'An-2 est un biplan à ailes inégales (sesquiplan). La voilure a une structure métallique entoilée, les dernières séries possédant un revêtement métallique en avant du longeron principal. L'entreplan est maintenu par des monomats à semelles élargies, l'ensemble étant raidi par un double haubannage croisé. Le plan supérieur, qui reçoit les six réservoirs de carburant pour une capacité totale de 1 200 litres (900 kg) est équipé sur toute l'envergure de becs automatiques de bord d'attaque. Ceux-ci sont combinés avec des volets à fente occupant la totalité du bord de fuite du plan inférieur et la moitié du bord de fuite du plan supérieur, qui reçoit également les ailerons. Ces dispositifs hypersustentateurs permettent à l'An-2 de décoller ou atterrir sur 150 à 180 m, donc sur des terrains courts, voire de fortune. Toutes les surfaces mobiles sont commandées par câbles, mais on note un trim électrique à l'aileron gauche. Le fuselage est construit essentiellement en alliage d'aluminium (Duralumin) D-16T. On trouve à l'avant un moteur en étoile entraînant une hélice quadripale AV-2 à pas variable et consommant environ 175 l/h de carburant. Le poste de pilotage qui lui fait suite est biplace, équipé de façon standard en double commande et d'un pilotage sans visibilité, l'appareil pouvant être piloté par un seul homme uniquement en cas de transport de fret sans passager. L'accès au fuselage se fait par une porte située à gauche, en arrière de l'aile (1,53 × 1,46 m), intégrée à une porte cargo plus large sur de nombreuses versions. L'An-2 repose sur un train classique fixe, le train principal comprenant deux ensembles amortis indépendants normalement équipés de roues à pneus basse pression et freins à commande pneumatique. Ce train peut recevoir des skis également équipés de freins à commande.

Versions

An-2F : Appareil de reconnaissance photographique et d'observation d'artillerie de nuit. La partie arrière du fuselage était sensiblement redessinée, largement vitrée, avec un empennage bidérive et une mitrailleuse UBT ou un canon NS-23. Le prototype vola en avril 1949 aux mains de A.E.Pashkevich, mais aucune commande de série ne suivra, les hélicoptères étant jugés préférables pour ce genre de tâche. Les essais s'achevent en février 1950. Deux prototypes seulement sont produits³.

•**An-2L** : Appareil de lutte contre les incendies, des produits retardants étant emportés dans des réservoirs en fibre de verre situés sous les ailes et le fuselage.

•**An-2LV** : (Lesnoj Vodnij, hydravion forestier). Appareil de lutte contre les incendies, équipé de flotteurs comme l'An-2V, ces flotteurs étant pourvus d'écoques permettant d'embarquer 630 litres d'eau par flotteur. Cette version fut mise en service en 1969.

•**An-2M** : Petite série produite après 1960 en URSS par conversion d'appareils plus anciens. Il s'agit d'une version de travail agricole dont le cockpit dispose de l'air conditionné. Le fuselage est légèrement allongé avec une dérive redessinée, plus anguleuse, le train d'atterrissage repositionné, la capacité d'emport portée à 1 960 litres et le système de pulvérisation modifié pour en améliorer l'efficacité. Certifiée pour opérations en monoplace, cette variante a effectué son premier vol le 20 mai 1964. Une fois le réservoir de produits retiré, l'avion est utilisable en cargo léger.

•**An-2P** : (Passazhirskij, passager). Modèle de base, pouvant transporter dix à quatorze passagers ou 1 240 kg de fret⁴.

- An-2P** : (Protivopozharnij) Nouvelle version de lutte contre les incendies dérivée de l'An-2V en 1964, les flotteurs pouvant embarquer 1 240 litres d'eau.
- An-2T** : Première version produite en série, avion de transport utilitaire équipé d'une porte cargo (1,39 × 1,55 m) desservant une cabine d'un volume utile de 4,10 × 1,60 × 1,80 m pour une charge utile de 1 500 à 2 000 kg.
- An-2SKh** : Version de travail agricole d' l'An-2P avec amortisseurs du train principal à course allongée. L'équipement de pulvérisation comprenait initialement un réservoir de 1 400 litres en cabine et une buse sous le fuselage permettant de couvrir une bande de terrain de 18 à 22 m de large. En 1975 ce système fut remplacé par un équipement RTSh-1 (trois buses) permettant de couvrir une largeur de 34 à 36 m. Par la suite fut installé un tube courant sur toute l'envergure du plan inférieur, avec buses multiples. Entraînée par une petite hélice, la pompe permet de pulvériser 18 litres de produit par seconde sur une bande de 30 m.
- An-2V** : (Vodnij, hydravion) Version hydravion en catamaran de l'An-T5, également désignée An-4. La masse maximale au décollage de 5 250 kg est inchangée, mais l'hélice est une AV-2R à pas réversible. Les flotteurs (6 m³ et 220 kg chacun) sont fixés au fuselage par six mâts et un haubanage souple. (Waterborne or Hydroplanetwin-float model with shorter propeller blades, « V » stands for Vodnij (Waterborne or Hydroplane). Ces flotteurs peuvent être installés sur toutes les versions de l'An-2 par quatre personnes en 20 heures.
- An-2VA** : Bombardier d'eau
- An-2ZA** : (Zondirovanie Atmosfery, prélèvements atmosphériques). Appareil de recherches météorologiques à haute altitude, également désigné An-6 et reconnaissable à la présence d'un poste vitré supplémentaire en avant de la dérive, utilisé en particulier pour surveiller le givrage de l'aile. Le moteur ASh-621R est équipé d'un compresseur TK visible à droite du capot-moteur, afin de maintenir la puissance du moteur jusqu'à 10 000 m, la casserole d'hélice est supprimée pour améliorer le refroidissement du moteur et les ailerons d'origine sont remplacés par des ailerons sans fente.

Nanchang Y-5

Une licence de production fut accordée à la [Chine](#), le premier [Yunshuji-5](#) (Avion de Transport 5) sortant des chaînes chinoises de [Nanchang](#) en décembre 1957. La production fut ensuite transférée chez Shijiazhuang Aircraft Industry Co Ltd.

- Y-5A** : Transport de troupes.
- Y-5B** : Appareil de travail agricole.
- Y-5C** : Hydravion.
- Y-5N** : Appareil polyvalent.

•**Drones** :

Une version dronisée du Y-5B, nommé FH-98, est développée par la Société de sciences et technologies aérospatiales de Chine et la société de livraison SF Express. Sa capacité est de 1 500 kg. Son premier vol a lieu en octobre 2018.

HY100, d'une capacité maximum de 1,9t, a obtenu son certificat de navigabilité en novembre 2020. En 2021, ZTO Express a inauguré la première ligne de transport régionale sans pilote en Chine entre Tiemenguan ([en](#)) et Aral (Xinjiang) avec cet appareil.

PZL-Mielec An-2

En 1960, la production du biplan Antonov An-2 fut transférée en [République populaire de Pologne](#), l'accord de licence initial portant sur deux versions seulement, An-2T de transport et An-2R de travail agricole. Le premier appareil construit en Pologne est sorti d'usine le 23 octobre 1960. De nombreuses versions, destinées en particulier à l'exportation, apparurent par la suite, dont les désignations ne recoupent pas nécessairement les désignations soviétiques, d'où parfois une certaine confusion. La production polonaise a dépassé les 11 950 exemplaires, dont 10 440 destinés à la seule URSS.

- An-2 Geofiz** : Appareil équipé pour les recherches géophysiques.

•An-2LW

•An-2M : Version hydravion du (PZL) An-2T, équivalent de l'An-2V soviétique.

•An-2P : Version de transport similaire à l'An-2P produit en URSS mais avec une insonorisation de cabine améliorée et une nouvelle hélice.

•An-2PK : Version de transport VIP pour 5 passagers seulement.

•An-2PR : Appareil utilisé comme relais de télévision.

•An-2P-Photo : Spécialement aménagé pour les relevés photogramétriques.

•An-2R : Cette version de travail agricole qui apparut en 1964 est une des deux versions de base, produite à 7 777 exemplaires. Le cockpit est étanche, l'empennage est agrandi et l'appareil peut recevoir dans une trémie en fibre de verre 1 960 ou 1 350 kg de fertilisant.

•An-2S : Transport sanitaire, 3 civières et 2 assistants médicaux.

•An-2T : Transport utilitaire. Version de base produite en Pologne à partir de 1960 avec le (PZL) An-2R. Va rapidement se décliner en TD et TP.

•An-2TD : (Transportno-Desanrnij) Transport de parachutistes, la cabine étant équipée de strapontins pour 12 hommes.

•An-2TP : (Transportno-Passazhirskij) Version de transport passagers et cargo dérivé de l'An-2TD.

PZL-Mielec An-3

C'est en 1972 que débuta en Pologne le développement d'une version turbopropulsée de l'An-2, après l'échec du WSK-PZL Mielec M-15 Belphegor, appareil agricole à réaction qui ne se révéla pas assez robuste pour les conditions de travail imposées aux avions agricoles. C'est seulement en 1979 que débuta le travail sérieux sur cet appareil, dont le prototype a pris l'air en 1984 avec un turbopropulseur Glushenkov (en) TVD-10B. Le 12 décembre 1985 à Podkievskoe, Ukraine, Vladimir Lysenko porta le record d'altitude sous-classe C-1f (masse maximale au décollage comprise entre 6 000 et 9 000 kg), Groupe 2 (turbopropulseurs) avec charge de 1 000 et 2 000 kg à 6 100 m.

Cette conversion devrait intéresser selon ses promoteurs quelque 2 000 appareils en Europe et Amérique latine, mais la firme Polyot Entreprise d'Omsk a connu de nombreuses difficultés pour obtenir la certification.

L'avion a finalement été certifié en 1991 avec un turbopropulseur TDV 20 de 1 375 ch, son prix de vente (y compris la cellule d'un An-2 rénovée) fixé à ~1 500 000 USD, et il connaît un certain succès du fait de ses excellentes performances et de son prix réduit.

TVS-2DTS

L'usine d'aviation d'Oulan-Oude (OOAZ, une entité du groupe Hélicoptères de Russie) a fait voler mi-2016 le **TVS-2DTS**, un prototype d'un biplan à ailes jointives en matériaux composites basé sur une cellule d'Antonov An-2 motorisé par une turbine Garrett TPE331-12UAN d'Honeywell ayant une vitesse de croisière maximale de 250 km/h.

Il a été officiellement présenté en 2017 au Salon international aérospatial de Moscou. Le TVS-2DTS est prévu pour des missions de transport de passagers, d'évacuation médicale, de lutte-incendie et de travaux agricoles.

OOAZ a signé en avril 2018 un accord pour la livraison de 200 TVS-2DTS pour Polar Airlines qui seraient produits en Russie à partir de 2019 et livrés entre 2021 et 2025.

Iliouchine Il-14

L'**Iliouchine Il-14** (Code OTAN : « Crate ») est un avion de transport civil et militaire soviétique mis en service en 1954. Construit par l'usine d'aviation de Tachkent, il fut également produit en RDA, en Tchécoslovaquie sous la désignation **Avia 14**, et en Chine sous la désignation **Y-6**.

Variantes

Il-14 : Bimoteur de ligne et de transport.

- **Il-14P** : Avion de ligne.
- **Il-14M** : Avion de ligne au fuselage allongé, 24 à 32 passagers.
- **Il-14T** : Avion de transport militaire.
- **Il-14G** : Avion de transport de fret.
- **Crate-C** : Avion de guerre électronique.
- **Avia 14 / 14P** : Il-14 et Il-14P construites sous licence par Avia en [Tchécoslovaquie](#).
- **Avia 14-32** : Version 32 places de l'Il-14M1.
- **Avia 14-42** : Version de 42 places avec fuselage pressurisé.
- **Avia 14T** : Version de transport de fret de l'Il-14M.
- **Avia 14FG** : Avion de surveillance aérienne.
- **Avia 14 Salon** : Avion de transport VIP.

Nanchang CJ-6

Le **Nanchang CJ-6** est un avion militaire de la guerre froide, construit en Chine populaire par Nanchang, renommé Hongdu depuis, à partir de la fin des années 1950. Sa production, toujours en cours en 2018 par cette filiale d'AVIC, dépasse les deux mille unités, allant selon les sources jusqu'à trois mille.

Cet avion d'entraînement est exporté dans plusieurs pays d'Asie, au Soudan et en Albanie. En date de 2023, les forces armées du Bangladesh, Birmanie et Sri Lanka l'emploient toujours.

Les versions civiles sont populaires avec son bas coût en occident. Un exemplaire est détenu par une association française depuis 2021.

Yakovlev Yak-11

Le **Yakovlev Yak-11** (désignation OTAN *Moose*) est un avion d'entraînement utilisé par l'armée de l'air soviétique et dans les pays d'Europe de l'Est entre 1947 et les années 1960.

Histoire

La conception du Yak-11 fut largement inspirée par le chasseur Yak-3 dont il reprenait une grande partie de la cellule pour y adapter un moteur en étoile, à l'instar de l'expérience fort réussie du Ki-100 réalisé à partir de celle du Ki-61. Il devint l'avion d'entraînement le plus utilisé par l'armée de l'air soviétique et fut souvent comparé au T-6 Texan par l'importance de son emploi mais n'a clairement rien à voir avec ce dernier côté performances. Le premier prototype vola le 10 novembre 1945 et entra en service en 1946. Au total 3 859 exemplaires furent produits entre 1947 et 1956. À partir de 1953, 707 exemplaires furent également produits par la Tchécoslovaquie sous la désignation LET C-11. Les Yak-11 et C-11 furent utilisés par toutes les nations membres du pacte de Varsovie, ainsi que dans de nombreux pays d'Afrique, du Moyen-Orient et d'Asie (Afghanistan, Albanie, Algérie, Autriche, Bulgarie, Chine, Tchécoslovaquie, RDA, Égypte, Irak, Hongrie, Pologne, Corée du Nord, Roumanie, Somalie, Union soviétique, Mali, Syrie, Viêt Nam, Yémen).

En 1958, le Yak-11 devait être remplacé par le Yak-11U pour l'entraînement aux avions à réacteur. Toutefois, la version U ne fut produite qu'à un très petit nombre et le Yak-11 resta en service jusqu'en 1962.

Grâce à sa ressemblance avec le Yak-3, le Yak-11 a récemment vu sa popularité grandir parmi les passionnés d'avions militaires. Sa petite aile et la possibilité de l'équiper avec un moteur américain lui permettent de figurer parmi les avions les plus rapides des courses de Reno (Nevada). Moins de 20 exemplaires sont toujours en état de vol dans monde.

Description

Fabrication mixte métal/entoilage (partie arrière du fuselage et commandes de vol)

- Moteur ASh-21 7 cylindres en étoile refroidi par air dérivé du ASh-82 14 cylindres
- Train d'atterrissage rétractable sous les ailes avec roulette de queue non rétractable.

Yakovlev Yak-18

Le **Yakovlev Yak-18** (Code OTAN : *Max*) fut un avion d'entraînement militaire et civil biplace soviétique. Il entra en service en 1946. Motorisé à l'origine par un moteur en étoile Shvetsov M-11FR-1 (**en**), il est entré en service en 1947. Il a été aussi produit en Chine sous le nom **Nanchang CJ-5**.

Histoire

En mai 1945, Yakovlev décida la conception du Yak-18 biplace comme avion d'entraînement. Il le conçut pour remplacer les anciens UT-2 et Yak-5 (**en**) en service dans l'armée de l'air soviétique et dans l'aviation civile. Le nouvel appareil décolla un an plus tard, propulsé par un Shvetsov M-11 (**en**), 5 cylindres en étoile et équipé d'un train d'atterrissage principal entièrement rétractable et une roulette de queue fixe. Sa conception le rendit extrêmement facile à construire et à entretenir et sa production continue toujours aujourd'hui (55 ans plus tard) dans deux de ses variantes : le Yak-18T 4 places et le Yak-54 2 places. Le Yak-18 devint l'avion d'entraînement standard dans les écoles de pilotage militaires et civiles. La Chine l'utilisa à grande échelle et de nombreuses nations l'employèrent également.

Membre de la deuxième génération de concepteurs d'avions russes, et la plus connue pour la conception chasseurs, Alexandre Sergueïevitch Yakovlev a toujours conservé une section de conception d'avions légers. En mai 1945, Yakovlev a lancé la conception de l'entraîneur Yak-18 biplace. Il vise à remplacer les Yakovlev UT-2 et Yak-5 en service dans les Forces aériennes soviétiques et DOSAAF (Société de contributions volontaires pour la collaboration avec l'Armée, la Force aérienne et la Marine, qui a parrainé les aéro-clubs partout en URSS). En 1944, une version avancée de l'UT-2 avait été construite et présentait une verrière fermée et un train d'atterrissage fixe qui avait une ressemblance frappante avec le nouveau Yak-18. Le nouvel avion a volé un an plus tard, propulsé par un moteur Shvetsov M-11 cinq-cylindres en étoile de 119 kW (160 ch) et mettant en vedette un train d'atterrissage principal escamotable pneumatique et une roulette de queue fixe. Il est entré en service en tant que formateur plus tard la même année et a été construit par Yakovlev jusqu'en 1956. Des exemplaires ont été exportés vers la Chine, au début sous forme de kit, en 1950. Les Chinois ont commencé la production de copies sous licence en 1954 sous la désignation CJ-5.

Le plus grand titre de gloire du Yak-18 est son utilisation comme bombardier de nuit par la Force aérienne nord-coréenne au cours de la guerre de Corée. L'avion a été modifié avec des supports de bombes sur la section centrale de l'aile et a survolé l'emplacement des troupes de l'ONU de nuit et largué des bombes pour harceler les forces de l'ONU. L'attaque la plus réussie de l'aviation nord-coréenne pendant la guerre fut la destruction d'un dépôt de carburant de près de plus de 20 millions de litres dans la zone d'Inchon, en juin 1953, par 4 ou 5 Yak-181. Le moteur à cinq cylindres rappelait à la plupart des troupes américaines le son des premières machines à laver à essence, ce qui lui a valu le surnom « *Washing Machine Charlie* » (« Machine à laver Charlie »). Le nom de « *Bed Check Charlie* » a également été utilisé pour ces intrus nocturnes. Le Yak-18 ainsi que le Polikarpov Po-2 étaient réellement devenus une nuisance, jusqu'à ce que les chasseurs de nuit des États-Unis commencent à les abattre.

En 2018, on annonce la réouverture d'une chaîne de montage de la version chinoise, CG-6, par Harbin Aircraft Manufacturing Corporation.

Variantes

Yak-18 - La version originale.

- **Yak-18A** - Version remotorisée par un Ivchenko AI-14 (**en**) FR de 260 ch. Version la plus produite.
- **Yak-18U** - Version construite en un petit nombre. Équipé d'un train d'atterrissage rétractable.
- **Yak-18P** (désignation OTAN "Mouse") - Version monoplace pour la voltige. Dérivé du Yak-18 d'entraînement.
- **Yak-18PM** - Version de voltige.
- **Yak-18PS** - Version de voltige avec roue de queue rétractable.
- **Yak-18T** - Version d'entraînement civile. Le Yak-18T est aussi un avion léger de transport de passagers avec 4 places (pilote compris). Équipé d'une motorisation soit de 360ch ou de 400ch (Vedeneyev M14PF)
- **Nanchang CJ-5** - Le Yak-18 fut construit sous licence par la Chine sous le nom CJ-5.
- **Nanchang CJ-6** - Version chinoise, utilisant un Zhuzhou HS-6 en étoile.
- **Nanchang Cj-6a** - Version chinoise, propulsé par un Zhuzhou Huosai en étoile de 285 ch.
- **Nanchang CJ-6B** - Version armée de surveillance côtière, appareil d'observation.
- **Nanchang BT-6** - Désignation pour l'export des CJ-6 et CJ-6a. Le CJ-6 fut vendu à l'Albanie, au Bangladesh, au Cambodge, à la Corée du Nord, au Sri Lanka, à la Tanzanie, à la Zambie.
- **Nanchang Haiyan (Petrel)** - Version civile pour l'agriculture.
- **Nanchang Haiyan A** - Prototype.
- **Nanchang Haiyan B** - Version civile de lutte anti-incendie et pour l'agriculture.
- **Nanchang Haiyan C** - Version civile de patrouille et d'observation.

Polikarpov Po-2

Le **Polikarpov Po-2** ou **UT-2** est un biplan conçu pour l'entraînement et le travail agricole, produit en URSS, de 1928 jusqu'aux années 1950. Il était simple à produire et à entretenir, et plus de 20 000 exemplaires furent assemblés. En vol, il se montra très fiable et pardonnait la plupart des erreurs de pilotage. Bien que dépassé bien avant la Seconde Guerre mondiale, il fut néanmoins utilisé comme avion de harcèlement de nuit et pour le transport léger durant tout le conflit, puis en Corée. Du fait de son emploi comme avion agricole, les soviétiques le surnommèrent *Кукурузник* (*Koukourouznik*), terme dérivé de *кукуруза* (*koukourouza*, qui désigne le maïs).

Conception

Le prototype de cet avion vola pour la première fois en **janvier 1928**. D'une conception simple et rustique, il employait un moteur de 99 chevaux, le Chvetsov M-11 à cinq cylindres en étoile. Il fut dès lors utilisé de façon massive, aussi bien dans le civil que dans l'Armée rouge.

Engagements

Seconde Guerre mondiale

Lors de la Seconde Guerre mondiale, on trouva une utilisation au combat pour cet avion, pourtant peu performant. Il servit à harceler au sol les troupes de la Wehrmacht, au cours d'attaques en pleine nuit. La tactique employée consistait à approcher des positions allemandes à basse altitude, puis à réduire la puissance du moteur au maximum, mais pas à le couper car il était démuné de démarreur et la mise en route du moteur nécessitait de brasser l'hélice à la main. Bien que ces attaques fussent peu meurtrières, elles eurent un effet psychologique important, troublant maintes fois le sommeil des unités de la Wehrmacht. Cet avion était appelé *Nähmaschine* (machine à coudre) par les soldats allemands à cause du bruit caractéristique engendré par les culbuteurs du Chvestov.

Cet avion équipa exclusivement un des 3 régiments basé dans la petite ville d'Engels, sur le fleuve Volga, au nord de Stalingrad. Le 588^e régiment de bombardement de nuit, qui était constitué uniquement de femmes (pilotes et mécaniciennes). se distingua dans ce type de mission. Certaines d'entre elles finirent la guerre avec plus de mille missions de ce type à leur actif, dont parfois dix-

huit en une seule nuit, et nombre d'entre elles furent décorées du titre de Héros de l'Union soviétique. Les Allemands les surnommèrent *Nachthexen* (les sorcières de la nuit).

L'avion était fabriqué principalement à partir de bois et de toile et était donc très facilement inflammable. Les équipages n'emportaient pas de parachutes, inutiles compte tenu des très basses hauteurs d'utilisation. En cas de crash en zone ennemie, elles étaient munies d'armes de point, préférant se suicider plutôt que de subir ce qui les attendait en cas de capture.

Par conception, l'avion possédait les caractéristiques ADAC (atterrissages et décollages courts, STOL en anglais) sur terrains sommaires, ce qui lui permettait de garder un contact avec les unités de partisans soviétiques opérant sur les arrières allemands.

Guerre de Corée

Lors de la guerre de Corée, le Po-2, utilisé de la même façon, fut surnommé par les troupes des Nations unies, *Bedcheck Charlie*. Pendant les deux conflits, le petit biplan se révéla un adversaire paradoxalement dur à abattre, car sa vitesse maximale (130 km/h) était bien inférieure à celle de décrochage des chasseurs qui tentaient de l'intercepter, et par le fait qu'il volait à très basse altitude, parfois quelques mètres seulement. En Corée, malgré l'utilisation de radars, l'avion resta difficile à atteindre du fait de sa petite taille et de sa construction en bois qui ne donnaient qu'une très faible signature radar. Quelques LT-6G du 6147th TCG (en) furent armés d'une paire de mitrailleuses de calibre .30 (7,62 mm) pour interdire aux Po-2 toute tentative de harcèlement nocturne.

Variantes

U-2P version dotée de flotteurs, produite en faible quantité.

- U-2S version ambulance, avec deux civières, placées soit à l'intérieur soit sur les ailes inférieures.
- U-2ShS version de liaison d'état-major.
- U-2SP version de transport après guerre, de deux à quatre passagers.
- U-2VS version militarisée d'attaque légère.
- U-2NAK version de guidage d'artillerie.
- CSS-13 version construite sous licence en Pologne, après guerre.
- CSS-S-13 version ambulance construite sous licence en Pologne, après guerre.
- E-23 version expérimentale de 1934, pour la recherche sur le vol sur le dos.

Bell 222

Le **Bell 222** est un hélicoptère construit par Bell Aircraft Corporation.

Il a volé pour la première fois en 1976, et a été certifié en 1979. Il a un poids à vide de 2 066 kg, et un poids maximum de 3 560 kg.

Différents modèles

Bell 222 (parfois appelé 222a), annoncé en 1974, fait 3,56 m de haut sur 12,85 m de long; sa vitesse maximum est de 130 nœuds et son autonomie est de 600 km.

- Bell 222b, Bell 222u sont des variantes apparues en 1982 et 1983
- Bell 230 a été annoncé en 1990 et a volé pour la première fois en 1991.

Aérospatiale AS350 Écureuil

H125 Écureuil

L'**Airbus Helicopters H125** (anciennement Aérospatiale AS350 Écureuil) est un hélicoptère léger polyvalent développé par Aérospatiale, puis produit par Eurocopter à partir de janvier 1990 et Airbus Helicopters depuis janvier 2014.

Cet appareil, qui a la particularité d'avoir été développé en versions mono et biturbine, est commercialisé aux États-Unis sous l'appellation *AStar* (AS350 monoturbiné) ou *TwinStar* (AS355 biturbine).

L'AS350 a donné naissance à une version dotée d'un anti-couple de type fenestron, et rebaptisée Eurocopter H130. Produit sous licence au Brésil sous l'appellation Helibras **(en)** HB.350 Esquilo, l'H130 a également servi de support à la création du Changhe Z-11 chinois, en partenariat avec Changhe Aircraft Industries Corporation.

Historique

Alors que la Gazelle avait remplacé l'Alouette II sur le marché militaire, le bureau d'études de l'Aérospatiale chercha au début des années 1970 à lui trouver un successeur sur le marché civil, en mettant l'accent sur trois points : le coût d'exploitation, le niveau de bruit et celui des vibrations. Dès sa conception, le nouvel hélicoptère fut dessiné pour affronter la concurrence, en particulier le Bell 206. Le résultat fut un appareil très simple, mais très fiable, faisant largement appel aux matériaux composites : tête de rotor « *Starflex* », poutre supportant l'anti-couple bipale en fibre de verre, éléments du fuselage... Considéré comme la quatrième génération des hélicoptères développés en France, après l'Alouette II, le Puma et le Dauphin, cet appareil a aussi fait appel à des techniques de très grande production inspirées de celles de l'automobile. Le dessin de l'appareil est classique et la cabine aménagée pour deux pilotes sur des sièges individuels et trois ou quatre passagers sur une banquette arrière, mais de nombreuses options d'aménagement sont possibles. Appelé au départ Alouette Affaires, le nom d'Écureuil lui sera attribué en mars 1976.

Le prototype **AS350-001** [F-WTNB] effectua son premier vol le 27 juin 1974, piloté par Daniel Bauchart et Bernard Certain, équipé d'un turbomoteur Avco-Lycoming LTS101 de 592 ch entraînant le nouveau rotor « *Starflex* ». Il a été suivi, le 14 février 1975, de l'**AS350-002** [F-WVKI], équipé d'un turbomoteur Turbomeca Arriel 1B de 641 ch, moteur développé spécialement pour les hélicoptères de petit tonnage. Ce dernier modèle fut certifié le 27 octobre 1977.

C'est un Écureuil B3 de série, néanmoins légèrement modifié, d'un poids à vide de 1 275 kg avec certains éléments de la cabine, comme les sièges passagers, enlevés pour gagner environ 120 kg, un moteur de 860 chevaux et un rotor de 10 m de diamètre a réussi le 14 mai 2005 à se poser au sommet de l'Everest, l'exploit ayant été réitéré le lendemain. Le pilote français Didier Delsalle est parvenu, à deux reprises, à se poser et à redécoller quelques minutes plus tard. Pour que la Fédération aéronautique internationale enregistre ce record, il a dû rester deux minutes minimum en statique posé sur le sommet, critère rempli puisqu'il est resté environ quatre minutes à chaque fois. Dans les jours précédant le record, le pilote s'est entraîné en se posant sur le Col Sud (7 904 mètres), et a aussi secouru deux alpinistes japonais en difficulté à une altitude de 4 877 mètres.

Le 28 novembre 2005, Eurocopter a livré à la police sud-africaine le trois-millième Écureuil monomoteur construit, un AS350 B3. Le constructeur en a profité pour annoncer qu'à cette date il avait vendu 3 719 Écureuils, ces machines totalisant 15 millions d'heures de vol effectuées par 1 531 opérateurs dans 91 pays. En 2010, le cinq-millième est livré à une société française, un AS350 B3.

En 2015 la désignation commerciale de cet aéronef a été modifiée en **Airbus Helicopters H125**. C'est ainsi qu'il est désormais commercialisé.

En 2019, le plus ancien hélicoptère Airbus en service est un Écureuil AS350 BA livré en 1991 à une compagnie d'Hawaï.

En septembre 2022, plus de 5 350 exemplaires sont en service sur les plus de 7 000 construits. Ceux-ci ont accumulé plus de 37 millions d'heures de vol.

AS350 Écureuil : monomoteur

AS350 B Écureuil : Après une présérie de 8 appareils lancée fin 1977, cette première version équipée d'une turbine Arriel 1B est apparue en 1978, la livraison du premier appareil de série ayant lieu en juillet 1978. L'Écureuil ne parvint pas à remplacer SA-316B et SA.319B mais fut plutôt perçu par les utilisateurs européens comme un appareil complémentaire aux Alouette et Lama. Cet hélicoptère conçu pour le marché civil n'intéressait pas non plus les militaires, même si la gendarmerie nationale française a acheté 30 AS350 B.

•**AS350 BA Écureuil** : Certifiée le 26 novembre 1991, cette version devait initialement désigner les SA.350B rééquipés avec les pales larges du SA.350B2, autorisant une masse maximale au décollage supérieure de 150 kg (2 100 kg). Ce modèle fut pourtant produit en série de 1992 à 1998.

•**AS350 BB Squirrel** : Hélicoptère d'école destiné aux besoins de la RAF (Squirrel HT.1) et de l'Army Air Corps (Squirrel HT.2).

•**AS350 B1 Écureuil** : Certifié le 9 janvier 1986, ce nouveau modèle est équipé d'une turbine Arriel 1D de 684 ch et de la boîte de transmission principale de l'AS355 Écureuil 2. Optimisé pour les missions en altitude ou climats tropicaux, cette version connut un franc succès grâce à une amélioration sensible des performances et une masse au décollage accrue de 250 kg (2 200 kg).

•**AS350 B2 Écureuil** : Modèle certifié 26 avril 1989 avec une turbine Arriel 1D1 de 700 ch, le rotor principal et l'anti-couple de l'AS.355 Écureuil 2. Commercialisé en Amérique du Nord comme **SuperStar**. Masse au décollage de 2 250 kg.

•**AS350 B3 Écureuil** : Version hautes performances de l'Écureuil avec une turbine Turbomeca Arriel 2B de 847 ch et système FADEC. Le prototype a effectué son premier vol le 3 mars 1997 et a été certifié le 24 décembre 1997. Les livraisons ont commencé en janvier 1998. Cette dernière version a battu en 2005 un certain nombre de records de vitesse ascensionnelle (3 000 m en 2 min 21 s, 6 000 m en 5 min 6 s et 9 000 m en 9 min 26 s), avant de réussir le plus haut posé du monde au sommet de l'Everest (8 849 m) le 14 mai 2005, piloté par Didier Delsalle.

•**AS350 B3+ Écureuil** : Équipé de la turbine Turboméca Arriel 2B1.

•**AS350 B3e** : Certifié en 2011. Équipé de la turbine Turboméca Arriel 2D. Renommé H125.

•**Helibras HB.350B Esquilo** : À partir de 1979 la firme brésilienne Helibras a commencé à assembler sous licence des HB.350B Esquilo.

•**AS350 C AStar** : Certifié le 2 septembre 1977. Équipé d'une turbine Lycoming LTS 101.600A-1 ce modèle destiné spécifiquement au marché nord-américain a connu dès son lancement aux États-Unis en 1978, un succès remarquable avec plus de 300 exemplaires commandés la première année.

•**AS350 D Astar** : Certifié le 4 juillet 1978 il est équipé d'une turbine Lycoming LTS-101-600A2. Nouvelle version destinée au marché américain, moteur plus puissant.

•**AS350 L Écureuil** : Version militaire du AS350 B apparue en 1984 avec une turbine Arriel 1D de 684 ch (AS.350L1) ou 1D1 de 724 ch (AS.350L2). En 1990, les AS350 L sont devenus **AS550 U**.

•**H125** : Reprend le modèle du B3. Eurocopter ajoute au niveau du rotor de queue 2 masselottes. Le turbomoteur est remplacé par une turbine Turbomeca Arriel 2D ayant un TBO (*Time Between Overhaul*) de 4 000 h. Ce changement permet théoriquement des demandes plus rapides en puissance, mais du fait de la faible modification du rotor de queue, cela est moins vrai en réalité. Il n'y a pas de servocommande double corps comme l'EC130 B4 plus largement destinée au transport de passagers. Par conséquent, il n'y a qu'une seule pompe hydraulique et une seule bêche hydraulique (Pour l'EC130 B4, 2 pompes hydrauliques et 2 bêches hydrauliques).

•**AS350Z** ou **AS351** : modèle expérimental qui réalise son 1er vol le 6 février 1987 et intègre notamment un rotor anticouple à Fenestron ainsi que des patins carénés. Immatriculé F-WGMQ il a été conçu par transformation de l'AS350B no 101312.

•**AS350G** : 1er vol le 5 août 1981. Il est équipé d'une turbine Allison C-30. Certifié un an plus tard, il ne sera pas produit. Il a été conçu par transformation de l'AS350 No 1448.

AS355 Écureuil 2 : bimoteur

AS355 Écureuil 2 : Dès 1978 fut lancé à la demande du marché américain le développement d'une version bimoteur IFR de l'Écureuil, le premier des deux prototypes [F-WZLA] prenant l'air le 28 septembre 1979 avec des moteurs Allison 250-C20F de 420 ch entraînant au moyen de deux boîtes de transmission couplées un rotor à pales en matériaux composites. Le second prototype prit l'air dès le 13 novembre et la production fut lancée après 122 heures d'essais en vol seulement. En mai 2000, on comptait déjà 592 Écureuils bimoteur en service dans le monde.

- **AS355 E Écureuil 2** : Certifiée le 24 octobre 1980. Première version de série, commercialisée aux États-Unis comme **TwinStar**. Masse au décollage de 2 100 kg.
- **AS355 F Écureuil 2** : Certifiée le 14 avril 1981. Évolution du précédent, introduit début 1982 avec profil des pales et corde changés. Masse au décollage de 2 300 kg.
- **Helibras HB.355F** : Modèle produit sous licence au Brésil.
- **AS355 F1 Écureuil 2** : Certifiée le 9 mai 1983. Remplace en janvier 1984 l'**AS355 F** sur les chaînes. Masse au décollage de 2 400 kg.
- **AS355 F2 Écureuil 2** : Certifiée le 12 décembre 1985, cette nouvelle version se caractérise par des pales plus larges et une prise d'air redessinée permettant son dégivrage. Masse au décollage de 2 540 kg.
- **AS355 M Écureuil 2** : Équivalent biturbine de l'**AS350 L**.
- **AS355 N Écureuil 2** : Nouvelle version motorisée avec deux Turbomeca TM 319 Arrius 1A gérés par système FADEC. Cette version a été certifiée en France le 13 janvier 1989 et les livraisons ont débuté en 1992, année de la certification américaine. Masse au décollage de 2 600 kg.
- **Hélibras HB.355N** : Modèle produit sous licence au Brésil.
- **Twin Squirrel HCC1** : Hélicoptère de transport léger destiné à la RAF, version de l'**AS355 N** avec turbines Allison 250-C20R.
- **AS355 NP Écureuil 2** : Certifiée le 15 février 2007, cette nouvelle version est équipée de 2 Arrius 1A1 couplé à la transmission de l'AS350 B3, ce qui permet de porter la masse maximale autorisée au décollage à 2 800 kg.

AS550 Fennec : version militaire

Le 1er janvier 1990, Aérospatiale a modifié le système de désignation de ses productions, les appareils militaires étant identifiés par le chiffre 5. L'**AS350** monomoteur est donc devenu **AS550**. Puis, en janvier 1992 la firme EADS, formée par fusion de la division hélicoptère de l'Aérospatiale et de la société allemande MBB, a rebaptisé Fennec les Écureuils militaires. Sont alors apparus les nouveaux modèles suivants :

- **AS550 A2 Fennec** : Version monomoteur armée.
- **AS550 A3 Fennec** : Version monomoteur armée.
- **AS550 C2 Fennec** : Version monomoteur de lutte anti-char.
- **AS550 C3 Fennec** : Version monomoteur d'attaque et de lutte anti-char. Parmi les nombreuses options d'armement citons un canon Giat M621 de 20 mm, des pods de mitrailleuses FN Herstal TMP twin de 7,62 mm ou 12,7 mm, des conteneurs de roquettes Thomson-Brandt 68.12 (12 roquettes de 68 mm) ou Forges de Zeebrugge (**en**) (7 roquettes de 70 mm), le système anti-char ESCO HeliTOW...
- **AS550 M2 Fennec** : Version navale monomoteur, non armée.
- **AS550 S2 Fennec** : Version navale monomoteur, armée.
- **AS550 U2 Fennec** : Version monomoteur utilitaire (ex-AS.350L2).
- **AS550 U3 Fennec** : Version monomoteur utilitaire.
- **AS555 AN Fennec** : Version bimoteur armée, pouvant recevoir un canon de 20 mm Giat M621, un système de tir T-100 et des missiles air-air Mistral, mais aussi des roquettes en conteneur (Voir AS.550C3).
- **AS555 MN Fennec** : Version navale bimoteur de surveillance et d'observation, non armée avec radar Telephonics RDR-1500B monté sous la pointe avant.

- AS555 SN Fennec** : Version navale bimoteur de recherche et de lutte ASM équipée d'un radar Telephonics RDR-1500B monté sous la pointe avant, mais emportant aussi une torpille légère, ou un système Over-The-Horizon Targeting (OTHT)

- AS555 UN Fennec** : L'ALAT a commandé 18 exemplaires de cet appareil utilitaire bimoteur pouvant aussi assurer les missions d'entraînement au vol IFR.

Accidents

C'est l'accident d'un AS350 Écureuil, probablement dû aux conditions météorologiques difficiles, qui coûta la vie à Daniel Balavoine et Thierry Sabine, le soir du 14 janvier 1986 en marge de la huitième édition du Paris-Dakar. Au total on compte 5 victimes, dont le pilote, une journaliste et un technicien radio.

- Le 12 novembre 2001, un hélicoptère Eurocopter AS350 affrété par Fishtail Air s'est écrasé lors d'un vol entre la base militaire de Gamgadhi et Surkhet, dans l'ouest du Népal. L'accident a tué les 6 passagers et membres d'équipage à bord, dont la princesse Prekshya Shah (**en**) du Népal.

- Le 8 juin 2004, un hélicoptère mono-turbine Eurocopter de type AS350B Écureuil, propriété de la société Heli Air Monaco (société HAM), qui réalisait un transport de passagers entre Nice et Monaco, s'est abîmé au large du Cap Ferrat [archive] et a entraîné la mort du pilote ainsi que de tous les passagers.

- En 2007, le pilote automobile Colin McRae perdit la vie, lors d'un crash dans sa propriété en Écosse, avec trois autres personnes dont son fils de cinq ans.

- Le 10 septembre 2009 près de Digne en France : un hélicoptère bombardier d'eau du Secours aérien français affrété pour l'été par le SDIS de Digne s'est écrasé après avoir vraisemblablement heurté une ligne moyenne tension alors qu'il pompait de l'eau dans la rivière Bléone, blessant le pilote.

- Le 10 juin 2012, près de Nairobi (Kenya) un hélicoptère de la police kenyane (5Y-CDT) s'est écrasé, provoquant la mort du ministre de l'intérieur kenyan George Saitoti.

- C'est lors de la collision en vol entre deux hélicoptères AS350 Écureuil qui s'est produite le 9 mars 2015 vers 17 h locales (20 h UTC1) à proximité de Villa Castelli en Argentine, lors du tournage de l'émission de télé-réalité Dropped, que la navigatrice Florence Arthaud, la nageuse Camille Muffat et le boxeur Alexis Vastine ont perdu la vie. Au total 10 victimes dans cet accident, les deux pilotes, 5 personnes de la production et les 3 sportifs participant à l'émission.

- Le 11 mars 2018 un AS350B2 Écureuil s'abîme dans les eaux new-yorkaises de l'East River. Les cinq passagers décèdent, mais le pilote survit à l'accident²⁹.

- Le 7 mars 2021, le député Olivier Dassault, fils aîné de Serge Dassault, meurt dans l'accident d'un hélicoptère AS350 Écureuil, à Touques près de Deauville. Il était alors âgé de 69 ans³⁰. Le rapport d'enquête du BEA conclut à une collision avec un arbre au décollage.

- Le 11 juillet 2023, un AS350 de la compagnie Manang Air s'est écrasé à Chihandanda dans le district de Solukhumbu au Népal. Les 6 personnes à bord sont mortes.

Mil Mi-1

Le **Mil Mi-1** est hélicoptère polyvalent construit dans les années 1940 et 1950 en Union soviétique où il est généralement considéré comme le premier véritable aéronef de ce genre produit en série. Son code OTAN est **Hare**.

Développement

Produit à la demande expresse de Staline, qui voulait que l'URSS rattrape son retard en matière de voilures tournantes, le Mil Mi-1 tire ses origines du **GM-1**, un prototype datant de 1947 et dont les deux machines assemblées furent perdues¹ dans des accidents. Malgré cela, les GM-1 avaient permis à Mikhaïl Mil et à ses équipes de se lancer pleinement dans cette aventure technologique.

Les grands principes du **Mi-1** reprenaient ceux du GM-1. Dans le cadre de son développement économique l'Union soviétique souhaitait que le nouvel hélicoptère puisse remplir aussi bien des missions civiles que militaires.

Les études et recherches furent rendues plus rapides par la disponibilité immédiate du moteur en étoile AI-26V, directement dérivé du Shvetsov ASh-82, la version « locale » du Wright R-1820 Cyclone américain. En effet ce propulseur fiable et robuste était disponible en grande quantité. C'est grâce à cela que le premier vol put intervenir en septembre 1948.

Entré en service moins de deux ans plus tard cet hélicoptère était appelé à remplir bien des missions : liaisons aériennes, évacuations sanitaires, travail agricole, transport postal. L'appareil fut même envisagé comme plate-forme de tir de missiles antichars AT-3, mais les résultats ne furent pas convaincants.

En 2012 quelques exemplaires, parmi les plus de 2 500 machines construites, étaient encore en service, notamment en Russie. Mais la majorité des Mi-1 avaient rejoint les musées aéronautiques ou les parcs à ferraille.

Versions

Mi-1 : Désignation attribuée à la version initiale de série.

- Mi-1T** : Désignation attribuée à la première sous-version spécifique de l'appareil, destinée au transport de personnels.
 - Mi-1KR** : Désignation attribuée à une sous-version de reconnaissance militaire.
 - Mi-1NKh** : Désignation attribuée à une sous-version polyvalente.
 - Mi-1A** : Désignation attribuée à la deuxième série de machines.
 - Mi-1AKR** : Désignation attribuée à une sous-version hybride du Mi-1KR et du Mi-1A.
 - Mi-1U** : Désignation attribuée à une version d'entraînement.
 - Mi-1M** : Désignation attribuée à une version civile destiné à l'Aeroflot.
 - Mi-1MNKh** : Désignation attribuée à une sous-version polyvalente.
 - Mi-1MG** : Désignation attribuée à une sous-version amphibie.
 - Mi-1MRK** : Désignation attribuée à une sous-version militaire.
- SM-1** : Désignation attribuée à la version polonaise produite par PZL-Świdnik.
- SM-1/600** : Désignation attribuée à la sous-version de série civile.
 - SM-1W** : Désignation attribuée à la sous-version de série militaire.
 - SM-1WS** : Désignation attribuée à une sous-version d'évacuation sanitaire.
 - SM-1WSZ** : Désignation attribuée à une sous-version d'entraînement.
 - SM-1WZ** : Désignation attribuée à une sous version de travail agricole.
 - SM-2** : Désignation attribuée à une version spécifique produite spécialement pour le marché européen.

Le Mil Mi-1 a servi de base de travail pour le Mil Mi-2.

Mil Mi-4

Le **Mil Mi-4** est un hélicoptère soviétique des années 1950. Fabriqué par Mil, le Mi-4 servit à la fois dans des rôles militaires et civils.

Issu de la rétro-ingénierie par les Soviétiques de l'hélicoptère américain Sikorsky H-19 dont un exemplaire fut capturé lors de la guerre de Corée, le Mil Mi-4 effectua son premier vol le 3 juin 1952 avant d'effectuer son entrée en service opérationnel en 1953 dans les forces aériennes soviétiques et polonaises.

Il n'existe plus beaucoup de Mi-4 dans le monde, un accident en 1988 (ayant fait 8 victimes) poussant le gouvernement soviétique à démonter les appareils, jugeant que la conception de l'appareil entraînait beaucoup trop de dysfonctionnements. Il n'y a actuellement en Russie qu'un seul

exemplaire de cet appareil, (un Mi-4s, version apparue dans les années 1960) qui est en réparation, pour le mettre ensuite dans un musée. À noter que le dit appareil ne sera pas achevé avant un certain temps, de nombreuses pièces importantes étant absentes d'après les mécaniciens.