

**Zeitschrift:** Revue Militaire Suisse  
**Herausgeber:** Association de la Revue Militaire Suisse  
**Band:** 151 (2006)  
**Heft:** 10

**Artikel:** Le prix des avions de combat explose  
**Autor:** Vautravers, Alexandre  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-346629>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 29.03.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Le prix des avions de combat explose

Les solutions *institutionnelles* pour la maîtrise des coûts n'apportent pas de solution globale. En attendant, les prix flambent. On parle désormais en milliards de dollars pour se doter d'une escadrille apte à l'engagement. Quelles sont les conséquences d'une telle surenchère? Existe-t-il des solutions pragmatiques?

■ Maj EMG Alexandre Vautravers

### «B-2»: L'esprit de tous les superlatifs

Aujourd'hui, la flotte de bombardiers stratégiques *B-2 Spirit* a été réduite à 21 exemplaires, dont un appareil de développement et test des systèmes. Tous ne seront pas portés au standard *Block 30*. La R & D de cet appareil a représenté un coût supérieur à 4,4 milliards de dollars annuels depuis 1995. Le coût à l'unité s'élève actuellement à 2,1 milliards de dollars<sup>1</sup>.

Les chiffres sont tels qu'ils en deviennent abstraits. Pourtant, à titre de comparaison, un tel bombardier représente la moitié des 4,5 milliards nécessaires à la construction d'un porte-avions à propulsion nucléaire de la classe *Nimitz*<sup>2</sup>. On n'ose pas imaginer les conséquences financières et de prestige si un seul appareil devait être abattu, ou même victime d'une avarie en opérations. Comme la doctrine «zéro mort», la perte d'une

quantité infime de matériels pourrait, à elle seule, signifier le retrait d'un contingent.

Le prix de développement et d'acquisition n'est pas seul à donner des sueurs froides. Alors qu'un *B-1B* coûte 10631 dollars à l'heure de vol, celle d'un *B-2* grimpe à 13538<sup>3</sup>. Les coûts d'exploitation et la logistique impliquent de telles contraintes qu'il n'est pas réaliste de faire opérer ces appareils à partir de bases avancées. Toutes les opérations doivent donc être effectuées à partir de la base de Whitman, dans le Missouri<sup>4</sup>. Afin de permettre aux équipages de *B-2* de conserver leur brevet, il a d'ailleurs été nécessaire d'acquérir des *T-38* et *F-5* d'entraînement, sensiblement moins coûteux: à raison de 663 dollars l'heure de vol.

Les charges sont telles que les 21 appareils ont reçu le nom d'Etats américains; ce qui, en principe, limite la série à 50. Mais comme l'a fait remarquer un commentateur, si la série s'allonge, il n'est pas exclu d'ajouter des étoiles au drapeau américain...

### «F-22» et «F-35»

Bien sûr, on nous reprochera de prendre un exemple «stratégique». Or chacun sait, tableaux à l'appui, que le renchérissement touche tous les types d'appareils: 4451 dollars/heure pour le *F-15E*, 1933 dollars/h pour le *F-16C*, 2926 dollars/h pour le *F-22*. Ce phénomène s'étend d'ailleurs à tous les matériels militaires.

Le prix de 42 millions du *F-35*, moitié moins que son grand frère le *F-22* (88 millions), est le fruit d'une politique agressive de gestion des coûts par le département de la Défense. Il en résultera un appareil aux performances à peine suffisantes, de la vitesse de croisière jusqu'à la charge emportée. A tel point qu'il est déjà clair aujourd'hui que le *Joint Strike Fighter (JSF)* ne pourra assumer son rôle qu'au sein d'une flotte composée à majorité de *F-15E*, dont la gestion du parc et la mise à niveau est aujourd'hui un enjeu majeur de planification pour l'*USAF*. Pire encore, les limites de poids et de coûts imposées par les clients américains (*US Navy*, *USMC*,

<sup>1</sup> Sources: <http://www.fas.org/nuke/guide/usa/bomber/b-2.htm> <http://www.fas.org/man/gao/nsiad97181.htm>

<sup>2</sup> Avec son armement, ses équipements, son groupe aérien et ses navires d'escorte, un Carrier Battlegroup (CVBG) coûte environ 17 milliards.

<sup>3</sup> Les prix sont pour l'année 2004: <http://www.fas.org/man/dod-101/usaf/docs/hourcons.htm>

<sup>4</sup> <http://www.whiteman.af.mil/>

USAF) et étrangers (Grande Bretagne, Italie, Espagne), sans parler des perspectives et des marchés d'exportation (*club-F-16*), ont conduit à un processus de développement particulier.

En effet, quatre versions seront développées en parallèle, chacune disposant de composants et de capacités propres. Il en résulte que le potentiel d'amélioration (rétrofit) de cet appareil est d'ores et déjà sérieusement hypothéqué. Cela est d'autant plus grave qu'il est prévu que le JSF soit opérationnel à l'horizon 2008 et demeure en service une trentaine d'années au minimum.

## Les solutions

Dès les années 1950, l'USAF a reconnu l'impossibilité de maintenir une flotte d'appareils de 4 à 5000 chasseurs-bombardiers. Chaque nouvel appareil a nécessité une diminution de la flotte, qui a pu être justifiée par une augmentation des performances et des capacités. Dans ce but, les technologies permettant l'automatisation des processus, la faculté «Tire et oublie», l'adoption de radars et de conduites de tir capables d'engager simultanément plusieurs cibles (supériorité aérienne), la polyvalence des appareils, tout comme la capacité de survivre (furtivité, autoprotection, contre-mesures électroniques, distance d'engagement), la fiabilité et un *turnover* élevé ont été des critères déterminants.

Malgré tout, dès les années 1960, le développement d'un *High-Low Mix* s'est révélé nécessaire. Le principe consiste

dans le développement simultané, à chaque génération d'avion, d'un chasseur de supériorité aérienne et d'un appareil plus simple, disponible en plus grand nombre, polyvalent et destiné à équiper les forces alliées. Ainsi sont nés les tandem: *F-102/F-104* (1960), *F-4/F-5* (1965), *F-15/F-16* (1975).

Le *pooling* des ressources est une réponse récente aux exigences de maîtrise des coûts. Les forces aériennes européennes sont ainsi partenaires dans les projets *E-3*, *A-400M*, *Eurofighter*. Chaque pays contribue dès lors à hauteur d'une participation donnant droit à un nombre proportionnel d'appareils et/ou d'heures d'utilisation.

Cette solution peut s'avérer payante en matière d'entraînement et d'exploitation. Citons en particulier le *Tri-National Training Establishment (TTT-E)*, mis en place pour la formation des équipages de *Tornado*, qui a démontré le bien-fondé de l'idée aussi bien pour les trois membres du programme, mais également pour les pays acquéreur de l'appareil, en particulier l'Arabie saoudite.

En revanche, le recul nous manque pour savoir si ces accords et ces principes survivront par «mauvais temps», en cas de crise. Ainsi, dans le cas des avions de transport européens, on peut imaginer que les pics de demandes de transport aérien ne puissent pas être satisfaites par ce biais – chaque nation ayant besoin des appareils pour son propre compte et au même moment. Dans le cas de l'*Eurofighter Typhoon*, on peut se demander si ce système servant au par-

tage des frais ne risque pas de diminuer la flotte d'appareils en-dessous du seuil de potentiel ou de rentabilité.

## Mini-chasseurs?

### «Starfighter»

Durant la guerre de Corée, les pilotes américains se sont plaint de voler sur des appareils trop gros, trop lourds – donc moins agiles et moins rapides que leurs adversaires. L'USAF n'a guère réagi à ces commentaires, qui allaient à l'encontre des leçons de la Seconde Guerre mondiale. Mais ce n'est pas le cas de la société Lockheed, qui a basé sur ces témoignages le développement sur fonds propres de son *F-104 Starfighter*: un appareil mince, aux ailes fines, destiné à l'interception à haute vitesse et haute altitude.

### «Freedom Fighter»

En parallèle, une équipe de la société Northrop visite en 1954 les pays alliés d'Europe et d'Asie, pour soumettre en 1955 un projet de chasseur léger, supersonique, bon marché, de maintenance aisée, capable d'opérer sur des sites sommaires. Le *F-5 A* et *B* (monoplace et biplace de combat) n'intéressent pas l'*US Air Force*. En revanche, une fois transformé en biplace d'entraînement, le *F-5 B* – devenu *T-38 Talon* – remplace progressivement le *T-33* à partir de juin 1956.

Le 9 août 1962, le *F-5* reçoit le nom de *Freedom Fighter*. Il a été sélectionné le 25 avril de la même année par l'USAF pour être fourni aux forces alliées (NATO/SEATO), payé par le

*Military Assistance Program (MAP)*. Le *F-5* est, à la base, conçu comme appareil d'appui aérien rapproché. Ses capacités air-air sont limitées, car il n'est équipé ni de radar, ni de conduite de tir.

Même si, à l'origine, tous les *F-5* étaient prévus pour l'exportation, une escadre a opéré l'appareil afin de former les pilotes étrangers sur le sol américain. En octobre 1965, 12 *F-5A* sont «empruntés» au MAP, versés au 4503<sup>e</sup> TFW et envoyés au Vietnam pour des essais opérationnels baptisés «Skoshi Tiger<sup>5</sup>». Rapidement, les appareils sont transformés et reçoivent, en particulier, une perche de ravitaillement en vol et des pylônes supplémentaires, sous la désignation *F-5C*. En opération, le *F-5* n'a pas enthousiasmé l'*USAF*, surtout lorsqu'on l'a comparé aux *F-4* et *F-105*, plus lourds et plus rapides. Malgré sa fiabilité et sa maniabilité, les évaluations ont noté l'absence de systèmes d'autoprotection, sa charge d'emport et surtout son rayon d'action limités. Ces *F-5C* ont été versés aux forces aériennes sud vietnamiennes. L'appareil est désormais désigné *Tigre*<sup>6</sup>.

### «Tigre II»

Le 20 novembre 1970, Northrop gagne la compétition IFA<sup>7</sup> pour doter les pays alliés des USA d'un chasseur capable de s'opposer au *Mig-21*. En janvier 1971, la désignation de cet appareil amélioré devient le *F-*

*5E Tigre II*. Il est doté d'un radar AN/APQ-159 pour le combat air-air, d'un calculateur AN/ASG-31 pour la visée air-sol, dispose de 25 % de poussée supplémentaire, des tuyères et des entrées d'air redessinées sur les moteurs J85. La vitesse maximale passe de Mach 1,4 à Mach 1,6. Le fuselage et les bords d'attaque subissent plusieurs modifications. L'appareil devient ainsi véritablement polyvalent et gagne 23 % de vitesse ascensionnelle et 39 % de maniabilité.

La similitude de caractéristiques avec son adversaire pousse l'*US Navy* à acquérir 10 *F-5E* et 3 *F-5F* pour ses écoles: Fighter Weapon School (*Top Gun*) et VF-126 à Miramar, VF-43 à Oceana. Avec le remplacement du *F-5* par le *F-16N*, ces appareils sont versés au VF-95 à Key West et au VFA-127 à Fallon. Désormais, avec la suppression de ces formations, le rôle d'«agresseur» a été repris par le VFC-13 qui opère 25 *Tigre II* au lieu de ses 12 *F/A-18* d'origine: le coût d'opération du premier étant le tiers du second...

### «Tigershark»

En 1980, plus de 1500 *Tigres* sont en service, mais la conception de base de l'appareil paraît obsolète. A nouveau, Northrop développe, à partir d'une étude pour Taiwan mais sur fonds propres le *F-5G*, basé sur

un moteur F404 conférant 60 % de poussée supplémentaire. On note ainsi une meilleure autonomie et rentabilité de la consommation, une augmentation du rayon d'action de 10 %. La vitesse maximale dépasse désormais Mach 2 et la vitesse ascensionnelle connaît un bon de 550%. Un cockpit moderne HOTAS/HUD<sup>8</sup> et la capacité de tirer le missile air-air à moyenne portée *AIM-7F Sparrow* sont ajoutés.

Petit, bon marché (15 millions de dollars l'unité) et dans de nombreux domaines supérieurs à son concurrent direct le *F-16 Falcon*, le *F-5G*, rebaptisé *F-20 Tigershark* en novembre 1982, a rencontré peu de commandes à l'exportation. Quant au marché intérieur, malgré la possibilité de remplacer avantageusement la flotte vieillissante de *F-106* et de *F-4*, l'*USAF* préfère attendre. Malgré la réalisation de trois prototypes, le programme est officiellement clos le 17 novembre 1986. Cependant, de nombreuses améliorations ont, depuis, été rétrofitées sur les appareils existants<sup>9</sup>.

## Bilan

L'histoire de l'aéronautique permet d'aligner d'autres exemples de chasseurs légers, destinés à freiner l'inflation du prix des avions. Durant la Seconde Guerre mondiale, de nombreux modèles ont été développés

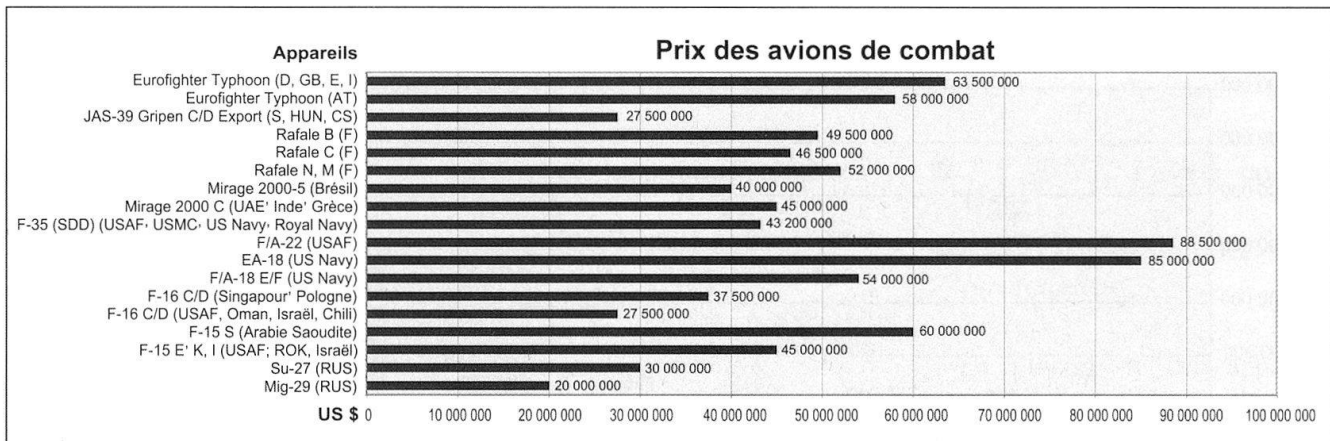
<sup>5</sup> *Petit tigre*.

<sup>6</sup> <http://www.fas.org/man/dod-101/sys/ac/f-5.htm>

<sup>7</sup> *International Fighter Aircraft (IFA)*.

<sup>8</sup> *Hands on Throttle And Stick (HOTAS)/Heads Up Display (HUD)*.

<sup>9</sup> Jon Lake, « *Tiger II Evolution* », in *AirForces Monthly*, mai 2006, p. 6-7.



pour contourner le problème du manque de matériaux stratégiques. Ainsi, on a construit en bois les *Caudron-Renault C.714* ou l'*Arsenal VG-33* français, plus tard le *Mosquito* britannique et sa copie le *Moskito* allemand. Or si l'on excepte le troisième, qui fut une réussite presque inattendue, il faut se résoudre à l'évidence que ces appareils n'ont pas été en mesure de faire face à leurs concurrents.

Le *Starfighter* détient le plus mauvais score d'appareils perdus/abattus de l'histoire de l'*USAF*, à cause de son séjour désastreux au Vietnam. Les rivaux britanniques du *F-5*, à l'instar du *Gnat*, étaient tellement petits qu'ils ne pouvaient pratiquement emporter aucune charge externe; sans parler du problème de recruter des pilotes – miniature eux aussi! Plus tard, le *Hunter* a rempli ce rôle de chasseur de seconde ligne, en particulier au Moyen Orient; mais en 1965, celui-ci était aussi en bout de course.

Ainsi, la solution du chasseur à bas coût repose sur le com-

promis subtil de nombreux facteurs :

- Une menace diffuse ou de faible intensité.
- Une défense fondée sur la quantité ou l'étendue du territoire.
- Un *high-low mix* d'appareils sophistiqués et plus simples, les derniers étant disponibles en grand nombre.
- Le recours à des armements performants, guidés.
- La capacité d'améliorer les appareils (rétrofit) en cours de vie.
- Le recours à un état allié ou à une industrie capable de livrer des appareils ou des armements plus sophistiqués dans des délais brefs (< 6 mois).

Toutes ces conditions sont rarement remplies. Dans ce cas, les armements à bas prix doivent être considérés comme une solution de « beau temps » ou de transition. Cette question nous fait nous interroger sur le bien-fondé du développement de chasseurs légers, à l'avenir. Le concept du *JAS-39 Gripen* est peut-être le dernier de son espè-

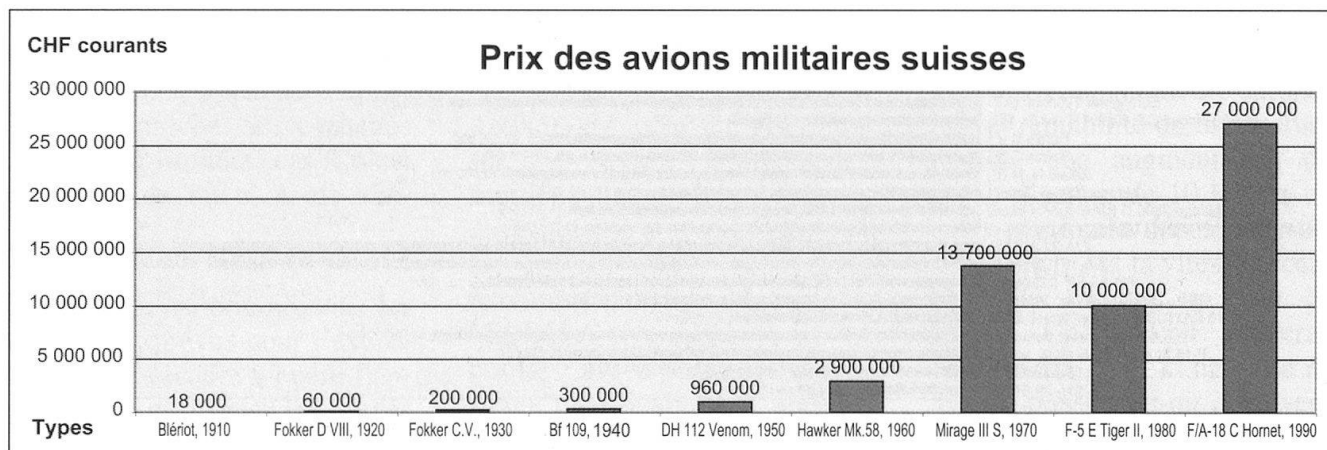
ce. Il atteint déjà ses limites en matière de rayon d'action et de capacité d'emport<sup>10</sup>.

Certes, il existe un marché pour des avions de combat abordables, fiables et faciles à entretenir ou à exploiter. Mais il implique des accords de défense entre le pays vendeur et l'acheteur. On peut également se demander s'il est désormais techniquement et financièrement possible de réaliser, pour les appareils futurs, des versions d'exportation simplifiées (*international*) ou sur mesure (*helvétisation*).

Dans tous les cas, l'expérience démontre qu'une plate-forme lourde confère davantage de polyvalence et de durabilité. A l'instant où le *F-35* oscille entre *showroom* et critiques, entre marché et banqueroute, son prédécesseur le *F-18* tient la boutique. Avec le retrait des derniers *F-14 Tomcat*, le *Hornet* représente aujourd'hui la moitié des appareils embarqués par l'aéronavale américaine. Au-delà de l'appui aérien, de l'interception et de la supériorité aérienne, le

<sup>10</sup> 500 miles contre 1000 pour le Rafale et 1300 pour le Typhoon. La charge utile du Gripen est moitié moindre que ce dernier, nécessitant le développement de missiles de croisière « sur mesure » (Taurus Kept 350).





F/A-18 E/F<sup>11</sup> sert désormais aux missions d'interdiction et au ravitaillement en vol. Une version dédiée de reconnaissance et de guerre électronique, l'EA-18 Growler, est sur le point de remplacer les EA-6B.

## Et la Suisse?

L'étude de l'évolution des prix des avions de combat acquis par la Suisse laisse apparaître plusieurs constantes. Tout d'abord, malgré la hausse considérable des prix en francs courants, l'inflation réduit sensiblement ces écarts. Les débats dans l'opinion n'ont pas été plus houleux en 1995 qu'en 1927: l'aviation a toujours été une arme coûteuse.

Des solutions originales ont été étudiées à différentes époques, en particulier dans le domaine des chasseurs à bas prix. Des réflexions ont été faites sur le Skyhawk, le Harrier ou l'Entendant IV. Aucune n'a abouti, certainement en partie par conformisme et par consensus: il est en effet difficile de baser la dissuasion sur un concept non éprouvé. Mais aussi parce que la mission principale des Forces aériennes helvétiques reste la surveillance et la défense de l'espace aérien. Et que les petits appareils, même polyvalents, sont incapables de se mesurer aux grands de manière directe ou symétrique. Ils doivent opérer sous la protection d'une supériorité aérienne techniquement adéquate.

Enfin, politiquement, le renouvellement des appareils en Suisse est plus difficile à défendre que leur modernisation. Les séries limitées et les coûts unitaires, ainsi que les opportunités d'acheter à court terme des appareils d'occasion, nécessitent davantage de flexibilité que ne nous permet le système d'acquisition actuel.

Ainsi, comme le demandent les Forces aériennes depuis 1915, peut-être l'évaluation et l'achat d'avions doit-il être indépendant. Le F/A-18 a été un choix de bon sens et de consensus. Peut-être, à l'avenir, faudra-t-il chercher des solutions originales et pragmatiques?

A + V

<sup>11</sup> La version E/F est 25% plus grande que la version précédente C/D.