

**Zeitschrift:** Revue Militaire Suisse  
**Herausgeber:** Association de la Revue Militaire Suisse  
**Band:** - (2012)  
**Heft:** [1]: Aviation

**Artikel:** Furtif, mais pas discret  
**Autor:** Vautravers, Alexandre  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-514741>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 15.01.2026

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



Par ses performances, ses coûts et sa série limitée, le F-22 *Raptor* est un appareil très particulier. Il ne succède qu'imparfaitement au F-15, plus polyvalent et qui a été largement exporté aux pays alliés et qui a maintenant été largement exporté aux pays alliés des Etats-Unis d'Amérique.

## Aviation

### Furtif, mais pas discret...

**Lt col EMG Alexandre Vautravers**

Rédacteur en chef, RMS+

Le F-22 *Raptor* a tout d'un chasseur superlatif : formes élégantes, rapide, puissant, furtif, sophistiqué et cher. Mais le 31 juillet 2009, la décision d'arrêter sa production à 189 exemplaires a suscité de nombreuses interrogations. Depuis, la bataille des chiffres fait rage, au sujet de son prix. Mais, surtout, l'avion souffre de plusieurs défauts qui ont émaillé sa réputation.

Le programme Advanced Tactical Fighter (ATF) de l'US Air Force démarre dès 1981, afin de trouver un successeur aux F-15/F-16 alors en service et affronter avec succès la nouvelle génération de chasseurs soviétiques : MiG-29, MiG-31 et Su-27. Un appel est lancé en juillet 1986 et deux prototypes sont développés : le YF-22 par Lockheed, Boeing et General Dynamics ; et le YF-23 par Northrop et McDonnell Douglas. Ces appareils doivent disposer de tuyères orientables, permettant une manœuvrabilité sensiblement augmentée en combat rapproché. Il est prévu à l'origine d'augmenter les capteurs au moyen de radars latéraux et d'un capteur infrarouge – à l'instar du MiG-29 ou du *Rafale* – mais ces projets sont abandonnés l'un après l'autre.

Le 23 avril 1991, le YF-22 remporte la compétition. On s'interroge alors, car les performances du YF-23 sont considérées comme meilleures dans le domaine de la discrétion et de la vitesse ; mais on considère que le premier est plus à même d'être adapté aux besoins de l'US Navy. Or, celle-ci abandonne tout projet dès 1992.

### Mise en service

Le premier appareil de série vole le 7 septembre 1997 et est livré à la base de Nellis, au Nevada, le 7 janvier 2003. Afin de garantir le soutien parlementaire nécessaire au programme, un réseau de sous-traitance d'un millier d'entreprises a été créé, répartis dans 46 états, impliquant environ 95'000 places de travail. On peut dès lors douter de la productivité du programme, qui en 15 ans, en moyenne, n'a finalement produit que deux appareils par mois...

Au total, 381 F-22 sont répartis au sein de 7 escadrilles d'active (US Air Force) et 3 escadrilles de réserve (Air Force Reserve Command et Air National Guard). Les unités suivantes sont ainsi équipées :

Dans l'Air Combat Command, soit pour la défense du territoire américain :

- 1st Fighter Wing, Langley AFB, Virginie : 27<sup>th</sup> et 94<sup>th</sup> Fighter Squadrons – associé au 149<sup>th</sup> Fighter Squadron (voir ci-dessous ANG).
- 49<sup>th</sup> Fighter Wing, Holloman AFB, Nouveau Mexique : 7<sup>th</sup> et 8<sup>th</sup> Fighter Squadrons – associé au 301st Fighter Squadron (voir ci-dessous (AFRC)).
- 53<sup>rd</sup> Wing, Eglin AFB, Floride : 422nd Test and Evaluation Squadron.
- 57<sup>th</sup> Wing, Nellis AFB, Nevada : 433rd Weapons Squadron.

Au sein de l'Air Education and Training Command :

- 325th Fighter Wing, Tyndall AFB, Floride : 43<sup>rd</sup> Fighter Squadron. Il s'agit de l'unité d'instruction.

Air Force Materiel Command.

- 412<sup>th</sup> Test Wing, Edwards AFB, Californie : 411<sup>th</sup> Flight Test Squadron. Cette unité est chargée des améliorations techniques sur l'appareil.

Pacific Air Forces :

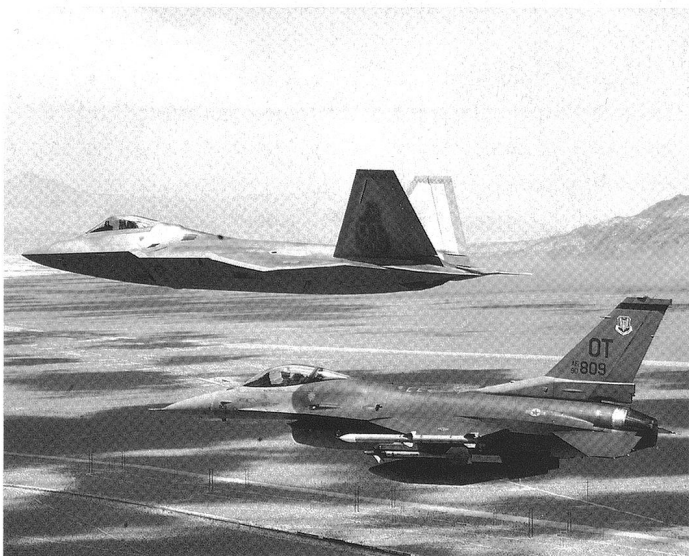
- 3<sup>rd</sup> Wing, Elmendorf AFB, Alaska : 90<sup>th</sup> et 525<sup>th</sup> Fighter Squadrons – associés au 302<sup>nd</sup> Fighter Squadron (voir ci-dessous AFRC).
- 15<sup>th</sup> Wing, Hickam AFB, Hawaï : 19<sup>th</sup> Fighter Squadron associée au 199<sup>th</sup> Fighter Squadron (voir ci-dessous ANG).

Air National Guard :

- 192<sup>nd</sup> Fighter Wing, Langley AFB, Virginie : 149<sup>th</sup> Fighter Squadron.
- 154<sup>th</sup> Wing, Hickam AFB, Hawaï : 199<sup>th</sup> Fighter Squadron.



Le *Raptor* et son prédécesseur, le F-15.



Vol en formation avec un F-16, beaucoup plus petit.

Air Force Reserve Command :

- 44<sup>th</sup> Fighter Group, Holloman AFB, Nouveau Mexique : 301<sup>st</sup> Fighter Squadron.
- 447<sup>th</sup> Fighter Group, Elmendorf AFB, Alaska : 302<sup>nd</sup> Fighter Squadron.

## Production

Depuis 2007, la dispute fait rage autour de la fin de la production du F-22. En janvier 2008, les 497 millions USD prévus pour le démontage des lignes d'assemblage est détourné pour construire quatre appareils supplémentaires, laissant le soin à l'administration Obama de fermer définitivement l'usine. La nouvelle administration a officiellement annoncé la fin de la production du F-22 en 2011, en évoquant sa volonté de marquer un effort principal vers la production du futur F-35 qui servira dans les trois Armes, et non seulement au sein de l'USAF.

## Export

Le potentiel industriel est également frustré par l'interdiction d'exporter le F-22, malgré l'intérêt de l'Australie et du Japon. Mais le prix rédhibitoire et la concurrence paradoxale du F-35 – moins cher et plus polyvalent car destiné en grande partie à l'attaque au sol – ont eu raison de ces marchés. L'Australie a pris l'option du F/A-18E/F *Super Hornet* ; le Japon a fait le choix du F-35 *Lightning II*.

Reste évidemment la question de l'exportation vers Israël. Dans un rapport de 2009, il est notamment fait état qu'un tel appareil, furtif et capable aussi bien de mener des missions de surveillance que de guerre électronique, ainsi que de frappe de précision à longue distance, pourraient représenter une arme décisive contre le programme nucléaire iranien. Il semble en particulier que seul un appareil furtif comme le F-22 ou le F-35 seraient capables de franchir un espace protégé par le système russe S-300.

## La guerre des chiffres

A l'origine, l'US Air Force prévoyait de commander 750 appareils pour un budget de 26,2 milliards USD. Le Secrétaire à la Défense Dick Cheney réduit ce nombre à 648 en 1990, puis 438 en 1994. Le Département de la Défense, en 1997, annonce le chiffre de 339.

La fin de la guerre froide réduit encore les ambitions : en 2003, l'US Air Force annonce que son budget ne lui permet d'acquérir que 277 appareils ; le budget étant réduit en 2004, ce chiffre se réduit encore à 183. La priorité est alors de réduire le budget global de l'appareil – limité à 62 milliards –, mais ceci a pour conséquence d'augmenter sensiblement le coût unitaire.

En avril 2006, alors que l'US Air Force estime le coût de l'appareil à 177,6 millions USD, le Government Accountability Office (GAO) calcule le prix individuel du F-22 à 361 millions USD. En mars 2012, le GAO a une nouvelle fois augmenté le prix à 412 millions USD l'unité.

## 4 crash

En avril 1992, un prototype YF-22 s'écrase à l'atterrissage sur la base d'Edwards, en Californie. Le crash est dû à une erreur de software. En décollant de la base de Nellis, le 20 décembre 2004, un autre appareil est détruit. Celui-ci est dû à une interruption dans l'approvisionnement en courant, avant le vol, qui a causé une erreur dans le système de contrôle de vol. En conséquence, la flotte entière est clouée au sol durant quatre mois.

Le 25 mars 2009, un F-22 s'écrase à 56 km au Nord Est de la base d'Edwards, tuant son pilote. L'enquête révèle une perte de conscience du pilote durant une manœuvre serrée ; celui-ci a été tué en tentant de s'éjecter.

Le 16 novembre 2010, un F-22 s'écrase en Alaska, suite à une panne du système de génération d'oxygène embarqué (OBOGS). Plusieurs investigations sont menées, sans arriver à résoudre le problème. En conséquence, la flotte est limitée à voler en-dessous de 25'000 pieds. La moitié de la flotte est à nouveau interdite de vol depuis le 3 mai 2011, après un incident impliquant le système d'oxygène – causant de nombreux soucis dans la livraison de nouveaux appareils, sans parler de l'évacuation d'appareils menacés par l'ouragan Irene au mois d'août de la même année...

## Et nouveaux soucis

Le sénateur John McCain, ancien pilote militaire et candidat malchanceux à la présidence en 2008, a lancé une nouvelle critique le 11 décembre 2011, en disant du F-22 qu'il était cher et inutilisable : « *it may very well become the most expensive, corroding hangar queen*



*ever in the history of modern aviation.* »

Les critiques portent bien sûr sur le coût très élevé de l'appareil, dont nous avons déjà parlé. Mais il évoque également la résistance de l'USAF et du constructeur de fermer la production, maintenant 600 employés et un outillage d'une valeur de 3 milliards afin, officiellement, d'assurer la maintenance de la flotte.

On critique également le fait que le F-22, officiellement opérationnel depuis 2005, n'a jamais participé à une action de guerre : en Irak, en Afghanistan ou en Lybie. Même si certains appareils ont effectivement été déployés aux Emirats arabes unis (EAU) en 2010.

Mais il reste encore deux nouveaux soucis : la corrosion et la revalorisation.

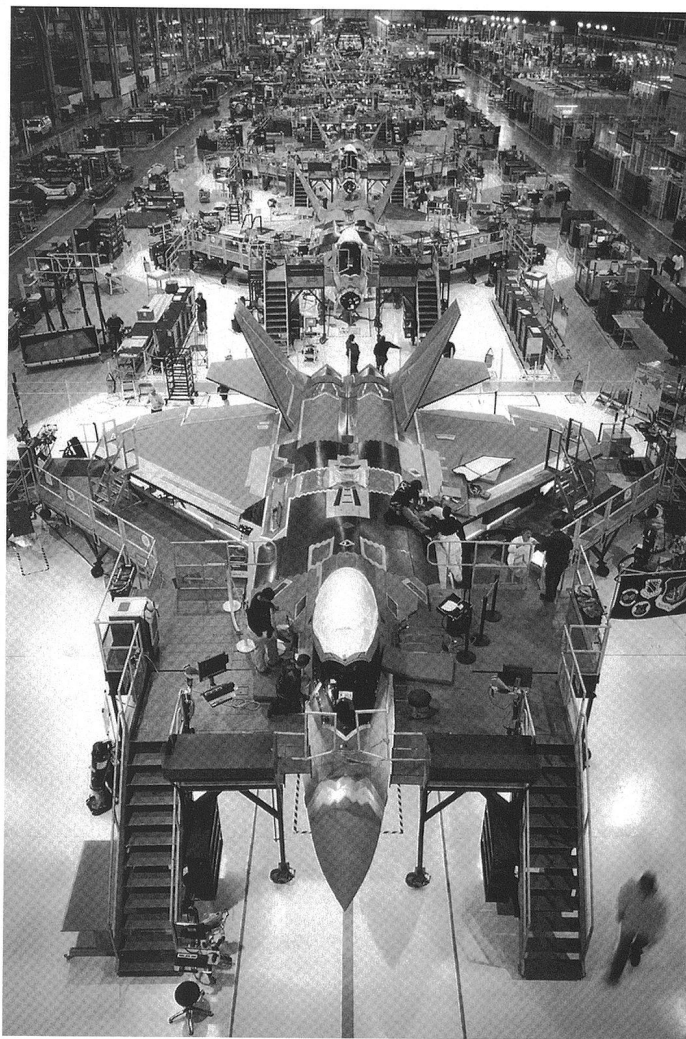
Avant le grounding de 2011 déjà, le F-22 souffrait de problèmes de maintenance. Il dispose du taux de disponibilité le plus faible de tous les appareils tactiques de l'USAF, chutant même de 62,35% en 2007 à 60,94% en 2010. Simultanément, le coût de l'heure de vol est le plus élevé -50'000 USD contre 18'000 pour un F/A-18C/D- et nécessitant le plus de maintenance – officiellement 10 mais en pratique jusqu'à 45 heures de travail par heure de vol.

La moitié de ces coûts et de ces travaux sont dus au revêtement furtif de l'appareil. La disposition de « briques » absorbantes permettant à l'humidité de faire des ravages sous la peau de l'appareil, en s'attaquant en premier aux attaches de ces éléments de surface. Sur la base de Guam, des pluies importantes en 2009 ont été blâmées pour avoir causé des pannes électriques sur les appareils. En 2010, la totalité des appareils a dû être inspectée en raison de défauts constatés dans le système de drainage, insuffisant. Au final, 14 appareils ont dû subir des réparations.

Quant à la corrosion, constatée depuis 2005 –soit l'année de mise en service de l'appareil-, un rapport du GAO de décembre 2010 recense 500 incidents notoires. Le remplacement des points de fixation et des briques externes anti-radar –dérivées de technologies conçues pour le F-35- devraient coûter 228 millions supplémentaires jusqu'en 2016.

Enfin, la mise en service du F-22 s'est accompagnée d'autres surprises. Ainsi, pour gagner du temps dans le développement et dans les investissements, les appareils en service disposent de capacités limitées dans le domaine de la guerre électronique et de l'attaque au sol. Le programme, baptisé « Increment 3.1 » prévoit l'emport de 8 armes guidées GBU-39 Small Diameter Bomb (SDB) de 113 kg dans les soutes. Mais pour opérer plus efficacement, un nouveau radar AN/APG-77(V)1 est nécessaire. Ces améliorations devraient s'échelonner jusqu'en 2016.

Au même moment, le programme d'amélioration suivant, 3.2, a déjà été lancé, mais ne dispose toujours pas d'un financement propre et devra être fractionné en plusieurs étapes ; il s'agit notamment de permettre l'emport de l'AIM-9X et de l'AIM-120D pour le combat air-air. Mais même ce programme, destiné à avoir lieu entre 2016 et 2020, ne prévoit pas de viseur de casque, pourtant déjà disponible sur des appareils beaucoup plus anciens. La



La ligne d'assemblage du F-22, l'usine Lockheed de Marietta en Géorgie, qui est aussi difficile à abattre que l'avion lui-même...

liaison 16 pour la transmission de données permet de recevoir mais pas d'émettre. Enfin, le système MADL de combat réseau-centré, employé pour la première fois en 1999 au-dessus du Kosovo, ne sera pas installé sur le F-22. Par ailleurs, il est probable que seule une partie, 87 voire 150 appareils, recevront ces modifications. On réfléchit, au Pentagone, à échelonner les dépenses et donc les programmes : avec 3-4 ans de retard. Un programme de modernisation 3.3 est sur la table à dessin, incluant un système de suivi de cible automatique et une électronique de bord entièrement mise à neuf. Mais le financement n'est pas encore assuré.

## Conclusions

La découverte de prototypes d'avions furtifs russes (T-50) et chinois (J-20) est une aubaine pour le F-22, qui peine à justifier ses coûts. Il est donc clair que le rôle du F-22 est le maintien de la supériorité aérienne américaine, en particulier au-dessus de l'océan Pacifique. Mais avec le faible nombre d'adversaires potentiels, les coûts d'utilisation rédhitoires, le F-22 est relégué à un rôle presque symbolique.

Entre-temps, et malgré tous ses défauts, le F-35, plus petit et moins performant, a réussi à reléguer le F-22 au second plan. Le Joint Strike Fighter a en effet l'avantage d'être plus polyvalent, interservices –trois Armes



Arrivée des premiers F-22 en Alaska.

américaines participent à son développement-, accessible à l'exportation, moins cher même si cela est dans ce cas tout-à-fait relatif.

On peut donc s'attendre à ce que la limite de 187 appareils ne soit pas dépassée; que seule une moitié ou deux tiers de ces machines soient véritablement modernisées, afin d'assumer un rôle avant tout de souveraineté et de prestige, à l'instar du bombardier furtif B-2. Pendant ce temps, l'usure accélérée des appareils en service (Legacy) nécessitera de maintenir ceux-ci capables d'opérer encore 20 à 30 ans.

A+V



### Fiche technique

Poids à vide :	19'700 kg
Poids maximal :	38'000 kg
Capacité en fuel :	8'200 kg interne ou 11'900 kg avec deux réservoirs externes
Vitesse maximale :	2,25 Mach à haute altitude
« Supercruise » :	1,82 Mach sans postcombustion
Rayon d'action :	759 km
Armement :	1 canon 20 mm M61A2 <i>Vulcan</i> 6 AIM-120 AMRAAM 2 AIM-9 Sidewinder
Air-sol :	2 bombes de 450 kg (JDAM) ou 8 bombes de 110 kg (GBU-39 SDB) 4 pylônes extérieurs (poids maximum : 2'268 kg)

Ci-contre : Intégration finale du F-22.