

**Zeitschrift:** Revue Militaire Suisse  
**Herausgeber:** Association de la Revue Militaire Suisse  
**Band:** 150 (2005)  
**Heft:** 10

**Artikel:** Monoplaces et biplaces de combat : tandem  
**Autor:** Vautravers, Alexandre  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-346533>

### **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>**

## Monoplaces et biplaces de combat

### Tandem

Au moment où la question des drones de combat sans pilotes (UCAV<sup>1</sup>) se pose avec une telle acuité que même les généraux volants ne peuvent s'y opposer, il est frappant de constater que les forces aériennes modernes délaissent progressivement les monoplaces pour des appareils biplaces. L'aviation militaire a-t-elle enfin quitté sa période hédoniste pour arriver à maturité ?

■ Maj EMG Alexandre Vautravers

Certains mythes sont tenaces, comme celui des « chevaliers du ciel ». Il est difficile en effet de se défaire du stéréotype du pilote de chasse solitaire. Comme celui du duel, ou *dogfight*, à un contre un. Or on s'en doute, la réalité est plus complexe. D'abord parce qu'à côté des appareils monoplaces, la flotte de multiplaces a toujours été importante. Mieux encore, elle a gagné du terrain au cours des dernières décennies, dans le domaine des avions de combat. Ensuite, parce que le combat aérien singulier est plus un cas d'école qu'une règle : ces quarante dernières années, l'immense majorité des combats a mis en présence des patrouilles de 2 contre 2 ou 4 contre 4 appareils.

### Les rôles

Il existe fondamentalement trois raisons pour réaliser des appareils biplaces. Dans le premier cas, il s'agit principalement d'avions-écoles, plus rarement de prototypes. Ils servent à la transition des pilotes sur un appareil plus moderne. Les doubles commandes permettent l'instruction et l'entraînement des équipages de première li-

gne, comme le maintien des certifications de pilotes de seconde ligne.

Certaines missions sont si exigeantes en terme de charge de travail qu'un seul homme ne suffit pas. Avant que l'automatisation ne décharge le pilote, l'observation, la photographie, la défense de la zone arrière ou la transmission radio nécessitaient un second, voire un troisième membre d'équipage. Le développement des radars et de la chasse de nuit ont nécessité, dès la Seconde guerre mondiale, l'emploi d'appareils multiplaces, afin de loger les équipements et les opérateurs nécessaires. Le maniement des radios et des radars s'est largement automatisé au cours des années 1970. Malgré les progrès de l'électronique et des systèmes d'aide au pilotage et à la navigation, le recours à des vols à très basse altitude, impliquant une concentration et une fatigue extrêmes, ont encouragé l'installation d'un *deuxième homme* sur le bombardier *Tornado* en particulier.

La troisième application des appareils multiplaces est celle des avions de commandement. Oubliée aujourd'hui, la doctrine française et italienne du milieu des années 1930 prévoyait l'em-

ploi d'appareils multiplaces, à partir duquel le commandant aurait dû conserver la vue d'ensemble et engager ses moyens. Ce concept, dicté par le coût et la rareté du matériel radio de l'époque, s'est révélé un singulier échec. Certains préconisent néanmoins aujourd'hui d'engager des drones depuis un appareil piloté et, ainsi, relancent le débat...

### Automatisation

La miniaturisation de l'électronique et l'ergonomie des années 1970 ont permis de généraliser les radars sur les avions de combat. Auparavant, ceux-ci étaient réservés aux chasseurs de nuit, destinés avant tout à l'interception de bombardiers évoluant à haute altitude. Aujourd'hui, même les avions d'attaque peuvent être équipés de radars, une série de filtres numériques permettant de mieux discerner une cible du fond de parasites radio réfléchis par le sol. En d'autres termes, les interfaces modernes permettent de se passer d'un opérateur dédié au réglage de ces systèmes.

Le recours à différents modes radar peuvent cependant conduire le pilote à un faux sentiment de sécurité. Les limites

<sup>1</sup> Unmanned Combat Air Vehicle.

techniques de portée des radars ainsi que le développement d'avions furtifs ont conduit à la mise au point de capteurs thermiques, plus efficaces dans le combat à courte distance. La guerre électronique a également conduit à une utilisation plus ponctuelle des radars, afin d'éviter de trahir sa position. L'avènement des AWACS a peut-être simplifié la tâche des navigateurs, mais requiert tout de même une certaine redondance.

Depuis un demi-siècle, le développement de la guerre électronique a ajouté de nouvelles tâches aux équipages. Les bases de données de signaux électroniques, les scanners et brouilleurs automatiques, les systèmes d'aide à la prise de décision ont permis de réduire de 3 à 1 le nombre d'opérateurs entre les années 1960 (*EA-6B*) et 1990 (*EF-111A*, *Tornado ECR*). Mais les missions *SEAD*<sup>2</sup>, particulièrement dangereuses, requièrent toujours au moins un pilote et un opérateur des systèmes électroniques.

Ainsi, le nombre de capteurs et le choix judicieux de leur mise en œuvre ont simplifié la tâche des équipages et l'ont rendue plus complexe à la fois. Les missions à très basse altitude d'avions isolés pour des missions d'interdiction posent des exigences élevées en matière de pilotage, de suivi de terrain et d'obstacles, de synchronisation et de surveillance des menaces sol-air et aériennes.



*Un Tiger des Forces aériennes suisses.*

Ainsi, lors d'un exercice international «RED FLAG» en 1982, deux *F-15A*, pourtant équipés d'un radar de supériorité aérienne ultramoderne, l'*APG 63*, ont été *abattus* par deux chasseurs-bombardiers britanniques *Jaguar*. Ceux-ci étaient parvenus à semer leurs poursuivants en volant très près du sol, puis sont parvenus à surprendre les chasseurs dans leurs 6 heures. L'affaire n'a pas été sans retentissement, car le *Jaguar*, malgré ses qualités à très basse altitude, est inférieur dans presque toutes les enveloppes de vol au *F-15*. Alors que l'appareil américain est capable d'engager une cible à plusieurs dizaines de kilomètres, son adversaire n'est doté que d'armes d'autodéfense, à portée visuelle. Mais surtout, il n'est pas équipé de radar !

## Possibilités et besoins

Entre 1930 et 1960, de nombreux appareils monoplaces n'ont jamais fait l'objet de conversion biplaces. La transi-

tion s'effectuait de façon empirique, après des leçons théoriques et quelques conseils. L'expérience des pilotes et l'encadrement faisaient le reste. A cela, il faut ajouter que de nombreux officiers supérieurs, dont la carrière avait débuté au temps des pionniers, étaient tout simplement opposés à l'idée d'appareils à double commande pour les élèves-pilotes.

Heureusement, l'immense majorité des heures de vol d'appareils militaires ne sont pas des missions de combat. Même si l'entraînement est rigoureux et fatigue le matériel, – sans parler de l'attrition<sup>3</sup> – il peut, la plupart du temps s'accommoder d'engins biplaces. Les caractéristiques de vol sont en général similaires, voire parfois supérieures. En effet, les versions biplaces du *Hunter* ou du *F-102*, malgré un surcroît de poids et un fuselage avant plus large, se sont révélées plus rapides que les versions monoplaces<sup>5</sup>, à la grande surprise des ingénieurs eux-mêmes.

<sup>2</sup> *Suppression of Enemy Air Defences*; neutralisation des défenses sol-air.

<sup>3</sup> En 1980-1985, le 25 % du budget de la RAF était consacré à remplacer les pertes de *Tornado* dues aux accidents à très basse altitude au-dessus de la République fédérale d'Allemagne.

Les appareils à double commande conçus durant la Seconde guerre mondiale n'étaient en général pas destinés au combat. Cette dichotomie entre avions-écoles et avions d'armes s'est poursuivie durant la guerre froide, en particulier au sein du Pacte de Varsovie. Ainsi, le *Mig-29 UB* d'entraînement s'est vu amputé de son radar et d'une large part de son système d'armes. En raison de budgets plus limités, les biplaces de l'Ouest ont en général conservé une partie de leur armement. Ainsi, pour faire de la place et gagner du poids, le *Hunter* a perdu 2 de ses canons de 30 mm et le *F-5F Tiger* 1 canon de 20 mm.

Les appareils évoqués pèsent 6-10 tonnes, on comprend donc que le poids d'un second cockpit ne soit pas négligeable. En revanche, sur les avions de combat modernes pesant entre 20 et 30 tonnes, ces modifications n'altèrent pas fondamentalement les caractéristiques de vol. Certains appareils, à l'instar du *F-16* ou du *F-18*, partagent un fuselage interchangeable d'une version à l'autre, ce qui diminue considérablement les coûts de développement.

L'armement est identique, la seule différence se chiffant par une autonomie réduite, compensée par la sécurité et l'efficacité accrue offerte par un second homme d'équipage. Ainsi depuis une dizaine d'années, il n'y a plus guère d'arguments techniques pour privilégier l'achat d'appareils monoplaces et, par conséquent, le *ratio* entre appa-

reils biplaces et monoplaces s'est accru, au point peut-être de s'inverser ces prochaines décennies.

## Ratios

L'évolution du *ratio* des avions biplaces/monoplaces de l'aviation militaire suisse est révélatrice à plus d'un titre. Durant la Première guerre mondiale, la formation des pilotes et la mise à disposition de moyens d'exploration étaient prioritaires. L'achat, durant l'entre-deux guerres, d'un grand nombre de chasseurs biplans et d'avions d'entraînement et de chasse obsolescents a pour ainsi dire effacé les biplaces de combat. Durant les années 1940, l'accent a à nouveau été mis sur l'*aviation de coopération*: reconnaissance et attaque au sol.

Aujourd'hui, le maître mot de l'aviation est la polyvalence. Un type d'appareil est capable de nos jours de surveiller l'espace aérien, de s'orienter de façon autonome, de se protéger contre diverses menaces, de combattre successivement des buts aériens ou terrestres.

Aux missions planifiées de manière rigide durant la guerre froide, les équipages peuvent désormais recevoir des tâches successives et imprévues, voire définir eux-mêmes leurs priorités en cours de mission. Cette flexibilité, dans un environnement dangereux et évoluant rapidement, requiert un recul et une capacité d'analyse au-dessus des moyens d'un pilote seul.

La durée des missions et la fatigue imposent une certaine redondance. Aux jets des années 1950, pesant quelques tonnes et dotés d'une autonomie de quelques dizaines de minutes, ont succédé des appareils emportant 6 à 8 tonnes de carburant. Les moteurs disposent désormais de régimes économiques. Enfin, le ravitaillement en vol a plus que doublé l'autonomie des avions de combat. Sans évoquer les raids intercontinentaux de 1982 ou de 2003, il faut savoir que les chasseurs-bombardiers tactiques de l'OTAN ont dû effectuer des vols de plus de 7 heures pour atteindre des cibles en Afghanistan, à partir de la base de Manas.

## Les choix européens

Ce contexte influe directement sur le développement des appareils de nouvelle génération comme l'*Eurofighter* ou le *Rafale*. Dans les deux cas, les biplaces disposent d'une valeur de combat supérieure aux monoplaces. Plus polyvalents et plus sûrs, ils sont également plus endurants et plus précis.

Les expériences françaises et britanniques durant la guerre froide diffèrent considérablement. La *RAF* a en effet maintenu des unités de conversion opérationnelle (*OCU*<sup>5</sup>) servant à la formation tactique des pilotes sur un type d'appareil précis, qui seront ensuite versés dans les unités d'active. L'*OCU* est doublée d'une *escadrille-fantôme* de réserve. Au système britannique, qui tend à concentrer

<sup>4</sup> On n'a découvert la loi des aires qu'au milieu des années 1960.

<sup>5</sup> Operational Conversion Unit.

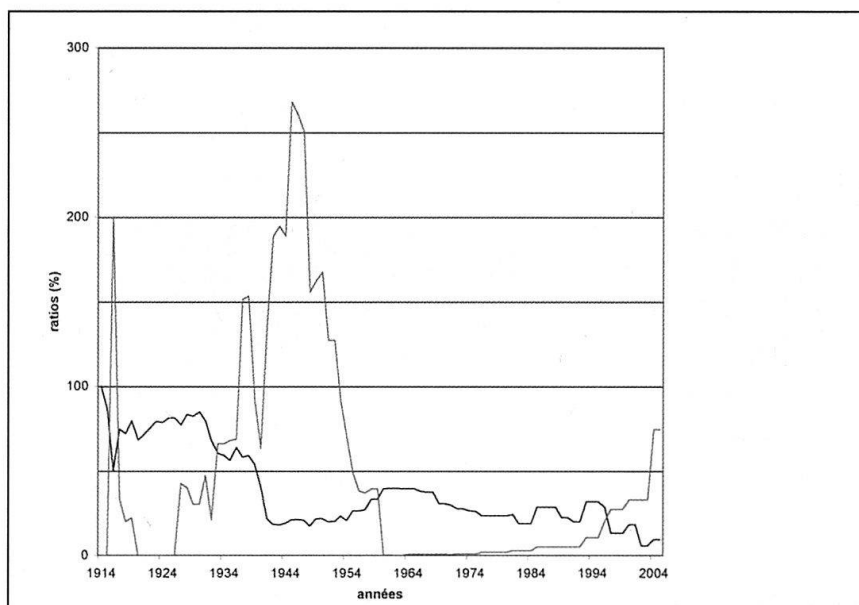
les appareils d'entraînement dans des unités précises, s'oppose le système français qui répartit ses pilotes novices dans les escadilles d'active. Chaque unité dispose en principe d'un biplace pour les vols d'entraînement.

Concilier les systèmes d'entraînement français et britannique n'est pas chose facile. Chaque école a ses inconvénients. C'est pourquoi la mise au point et l'acquisition en plus grand nombre de biplaces de combat, servant au sein d'escadilles opérationnelles, résout une grande partie des problèmes: le niveau d'entraînement et la polyvalence sont encouragés, sans préjudice à la valeur de combat.

## Le débat français

Le programme *Mirage 2000* a démontré les limites des *ratios* actuels. La flotte de biplaces s'est révélée sous-dimensionnée, utilisée pour un grand nombre de vols de qualifications et particulièrement sollicitée par les pilotes étrangers formés en France. Cette flotte s'use ainsi trop rapidement et doit être remplacée plus tôt que prévu. Les expériences de la guerre froide et les nouveaux profils de mission ont ainsi conduit les Français à prévoir, pour son successeur, le *Rafale*, l'acquisition de 2/3 de biplaces et 1/3 de monoplaces – un *ratio* jusqu'alors jamais vu.

Néanmoins, ce *ratio* est aujourd'hui remis en question. En raison, tout d'abord, du prix plus élevé de l'appareil et de la formation des pilotes, mais aussi par la décision de la Marine na-



— Ratio avions écoles / total  
— Ratio avions de combat biplaces/monoplaces

tionale de confier la formation de ses pilotes à l'armée de l'Air. Aucun biplace de la version navale du *Rafale* ne sera donc réalisé. Tous les biplaces serviront donc à l'armée de l'Air, en priorité pour des missions d'entraînement et d'attaque.

Les débats entre partisans et adversaires des biplaces font rage. La cible initiale prévue pour l'armée de l'Air était de 95 monoplaces et 138 biplaces. La diminution des menaces de haute intensité, la hausse des coûts semblent conduire à une répartition égale entre les deux versions. Les commandes actuelles portent seulement sur 40% de biplaces.

Le *Rafale B* biplace est 350 kg plus lourd que la version C monoplace. Il emporte 400 litres de carburant en moins. Ses dimensions extérieures, ses équipements et ses performances sont équivalentes. Les deux postes de pilotage sont identiques, ce qui laisse supposer

que le biplace peut être engagé par un seul homme, mais que la répartition des tâches de l'équipage n'est pas encore bien définie.

## Conclusions

Durant la Seconde Guerre mondiale et la guerre froide, le *ratio* d'appareils de combat biplaces n'a jamais atteint le 50% de l'effectif des monoplaces, représentant au mieux un tiers de la flotte. L'allongement et la complexité croissante des missions de combat, ainsi que les exigences de polyvalence ont milité ces vingt dernières années en faveur d'un renversement total de la tendance, privilégiant le chasseur-bombardier polyvalent biplace opérationnel.

Aujourd'hui, les pressions économiques tendent à ramener quelque peu ce *ratio* vers la parité entre biplaces et monoplaces. Le mythe du chasseur monoplace a vécu.

A + V