

# Tornado

Autor(en): **Vautravers, Alexandre**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Revue Militaire Suisse**

Band (Jahr): - **(2007)**

Heft [1]: **Aviation**

PDF erstellt am: **25.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-346781>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.



Le *Tornado* est la monture principale de la Luftwaffe et de la RAF. Il est ici équipé de pods de guerre électronique et de bidons. Photos : Luftwaffe, RAF.

## Tornado

**Maj EMG Alexandre Vautravers**

Rédacteur en chef RMS+

Après le succès de programmes bilatéraux (G-91, *Jaguar*) et la production sous licence en Europe d'appareils américains (*Sabre*, *Starfighter*), le *Tornado* est le premier véritable avion militaire européen. L'origine du programme est un UK Staff Requirement de 1969 pour un avion de combat à rayon d'action moyen, capable de pénétrer les défenses adverses et de frapper des cibles importantes – en particulier des aérodromes. A l'origine, le projet est franco-britannique. De nombreux pays se déclarent intéressés : Grande-Bretagne, RFA, Italie, Belgique, Pays-Bas, Canada. Le but est d'uniformiser les flottes jusqu'ici disparates de l'OTAN, en remplaçant tour à tour :

- le *Camberra*, le *Bucaneer* et le *Lightning* dans la RAF ;
- le G-91, *Starfighter* et *Phantom* dans la Luftwaffe ;
- les *Sabre*, G-91, *Cannuck*, *Hunter* et *Starfighter* au sein des autres forces alliées.

L'appareil doit remplir les tâches de chasseur-bombardier, de bombardier tactique, d'appareil de reconnaissance tactique et opérative, ainsi que d'intercepteur. Au fur et à mesure de l'avance du programme, les tâches s'accumulent. La fonction de chasse est abandonnée en faveur de la spécialisation dans le domaine air-sol. La Grande-Bretagne, qui met à la retraite ses *Victor* et *Vulcan*, demande de surcroît pour ses appareils une capacité à emporter un armement nucléaire : la bombe WE 1A7B *Green Parrot* britannique ou la B 61 américaine.

Le premier prototype P01 du *Tornado* décolle de Manching le 14 août 1974. Le second, P02, prend l'air à Warton le 30 octobre de la même année. Le premier prototype italien P05 s'envole à Turin le 5 décembre 1975.

Les premiers appareils de série sont livrés le 5 juin 1979 à la RAF et le 6 juin à l'armée de l'Air ouest-allemande. Au total, la RAF reçoit 398 exemplaires. 247 appareils *Interdiction & Strike* (IDS) sont livrés à la Luftwaffe et



<b>Les clients de PANA VIA</b>	
Royal Air Force (RAF)	228 GR1/GR1A
	18 F.2
	152 F.3
Deutsche Luftwaffe	212 IDS
	35 ECR
Marineflieger	112 IDS
Aeronautica Militare Italiana (AMI)	84 IDS
	15 ECR
	24 F.3 (loués par la RAF)
Arabie saoudite (RSAF)	96 IDS
	24 ADV

112 à la Marine. L'Aeronautica Militare Italiana (AMI) utilise 99 appareils. Un grand total de 992 avions a été construit entre 1979 et 1999. Aujourd'hui, le *Tornado* représente la moitié de la flotte des appareils de combat des pays partenaires.

### Les défis techniques et financiers

Pour ce faire, un consortium trinational est mis sur pied : PANA VIA, regroupant British Aerospace (BAe 42,5 %), Messerschmitt (MBB 42,5 %) et Aertilia (Alenia 15 %). Le but est de développer un avion de combat multirôle (MRCA) prévu pour entrer en service en 1975. L'industrie allemande est responsable de la cellule, les entreprises britanniques du cockpit et de l'empennage, enfin les firmes italiennes produisent les ailes.

L'abandon de plusieurs partenaires initiaux, qui optent



Le F.3 est étonnamment agile, une fois délesté de 6 tonnes de charges externes. Photo : RAF

pour l'achat d'appareils américains F-16 ou F-18, ou développent leur propre appareil (*Mirage 2000*) retardent le projet. Mais surtout, les négociations autour du cahier des charges du futur appareil sont fastidieuses. A ce stade, l'appareil est sénéçé pouvoir emporter la quasi-totalité des panoplies d'armement en dotation dans l'OTAN. Cette polyvalence a un coût.

La réduction du nombre de partenaires diminue de 700 à 324 le nombre d'appareils commandés, ce qui fait exploser le coût unitaire de 800 %, à hauteur de 60 millions de DM pièce. Grâce à la mise en place d'un centre d'entraînement trinational à RAF Cottesmore (TTTE) et à

Les deux escadres de la Marine allemande ont été démontées et leurs appareils versés à la Luftwaffe. Photo : Luftwaffe



la mise en commun de ressources industrielles, les coûts d'exploitation sont maîtrisés. De nombreux efforts sont réalisés pour exporter le *Tornado* – en particulier vers l'Arabie saoudite et le sultanat d'Oman.

Pour assumer ses différentes missions, le *Tornado* adopte plusieurs solutions originales en Europe. Sa configuration biplace (pilote/opérateur de systèmes d'armes) est originale en Europe. Pour s'adapter aux différents profils de mission, un brevet de pivot d'aile prévu pour le *Mirage G8* confère au *Tornado* une voilure à géométrie variable, de 25, 45, 58 ou 67 degrés de flèche – permettant d'évoluer jusqu'à Mach 0,73 0,88 0,9 et au-delà, respectivement. Les réacteurs RB 199, développés le consortium Turbo-Union, constitué de Rolls Royce (40 %), MTU (40 %) et Fiat Aviazione (20 %), sont optimisés pour le vol à très basse altitude. Deux radars prennent place dans le nez, l'un dédié à la navigation et à la localisation de buts, l'autre exclusivement consacré au suivi automatique du terrain. L'électronique de bord complexe comprend des commandes de vol électriques, un test du système pour la maintenance et permet la planification et les calculs de temps de vol détaillés. Des armes spéciales sont développées, notamment les dispensers de sous-munitions antipistes MBB MW-1 allemand et Hunting JP-233 britannique, mais également l'AS-38 *Kormoran* et le *Sea Eagle* anti-navires. Pour augmenter son rayon d'action, une nacelle *Sargeant Fletcher* permet à un *Tornado* de ravitailler d'autres appareils (*buddy*).

#### ADV : Voir et tirer plus loin...

L'origine du programme MRCA visait à développer un chasseur-bombardier polyvalent. Mais la spécialisation

nécessaire avait rendu, au final, l'appareil peu apte à l'interception : ni son radar ni ses moteurs n'y sont véritablement aptes. De plus, le *Tornado* est lourd et peu maniable. Il n'est armé que de deux AIM-9L *Sidewinder* pour sa propre protection. Alors que la Luftwaffe et l'AMI continuent d'engager des F-4F et des F-104G/ASA pour la couverture aérienne, la RAF se lance seule dans le développement d'un remplaçant pour ses *Lightning* et *Phantom*.

L'*Air Defence Variant* (ADV) est issu de l'*Air Staff Target 395* de 1971, pour un intercepteur à long rayon d'action. Il est prioritairement destiné à l'interception de bombardiers soviétiques au-dessus de la Mer du Nord.

Le prototype est dévoilé le 9 août 1979 à Warton. Il doit utiliser le maximum de pièces communes avec l'IDS. Les moteurs RB199 Mk 101 d'origine se révèlent peu fiables. La version Mk 103 est rétrofitée sur les IDS et améliore la longévité, la poussée et la capacité à fonctionner malgré plusieurs G négatifs. Le Mk 104 est une version optimisée pour l'évolution à haute altitude et équipe donc l'ADV. Les événements arrières sont allongés afin de fournir 7 % de poussée supplémentaire et une consommation réduite avec réchauffe. Au total, Fiat a construit et livré plus de 2000 moteurs.

Si les ailes sont identiques aux deux versions, le système d'ouverture de la flèche est automatique sur l'ADV. Pour accueillir des engins guidés air-air semi-encastrés sous le fuselage, le nez de l'ADV a été allongé d'1,36 m. En abandonnant le canon tribord, le chasseur peut emporter jusqu'à 7000 litres de carburant interne.

Le radar GEC/Marconi AI24 *Foxhunter* permet de détecter des buts à plus de 100 km de distance. Il est couplé à un système d'armes capable de diriger jusqu'à



quatre missiles à guidage radar semi-actifs AIM-7E *Sparrow* ou BAe *Skyflash*, sa copie britannique. Les 18 appareils F.2 emportent deux AIM-9L *Sidewinder* sur les pilones intérieurs. Ils servent à partir de 1984 à la conversion des pilotes vers la version de série F.3. Selon le système adopté pour le F-15, la version F.3 est dotée de quatre rails pour engins à courte portée AIM-9. Au total, 170 intercepteurs ont été réalisés pour la RAF et 24 pour l'Arabie saoudite. 24 appareils ex-RAF ont été loués à l'Italie entre 1995 et 2004, afin de remplacer ses chasseurs F-104ASA obsolètes en attendant l'arrivée de l'Eurofighter. A partir de 2004, l'AMI a loué des F-16 américains pour assurer l'interim.

Lancé le 5 mars 1996 et réalisé en 1998, le *Capability Sustainment Programme* (CSP) permet aux *Tornado* F.3 de recevoir des armes à capacité accrue : AIM-132 ASRAAM<sup>1</sup> et AIM-120 AMRAAM.

### Guerre électronique

En raison de ses délicates missions de pénétration, le *Tornado* a reçu un équipement de guerre électronique perfectionné. Tous les appareils sont équipés, à l'avant et à l'arrière de la dérive, d'un récepteur d'alerte radar (RWR) avertissant l'équipage s'il est activement menacé. Des lance-leures thermiques (*flares*) sont installées dans deux boîtiers immédiatement sous les moteurs. Les appareils allemands et les F.3 peuvent également déployer un *Towed Radar Decoy* (TRD) pour se protéger des missiles.

Les appareils britanniques portent sous les pilones extérieurs un ou deux pods *Sky Shadow* de Marconi. La Luftwaffe utilise quant à elle la nacelle de guerre électronique AEG-Telefunken *Cerberus*. Le conteneur

<sup>1</sup> *Advanced Short Range Anti-Aircraft Missile* (ASRAAM).

de leurres électromagnétiques Philips BOZ-107 est généralement emporté sous l'aile babord. Il contient deux fois plus de *chaff* que le pod *Phimat* conçu pour le *Jaguar* et permet ainsi de créer un véritable barrage de leurres dans son sillage, pré-coupées à la dimension exacte des radars adverses.

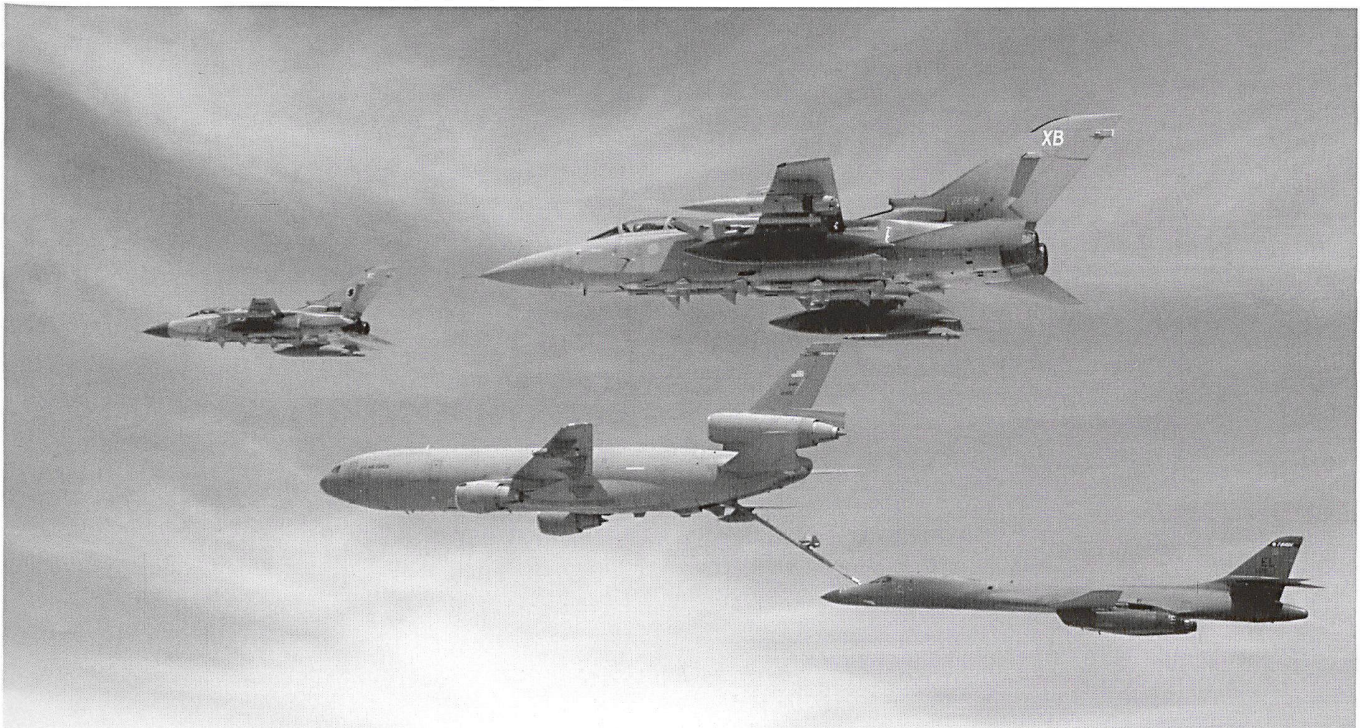
La capacité de voler en-dessous de la couverture radar fait du *Tornado* un appareil capable d'assumer la dangereuse mission de suppression des défenses aériennes adverses (SEAD). La Luftwaffe finance ainsi la version *Electronic Combat Reconnaissance* (ECR) qui voit ses deux canons remplacés par des récepteurs capables de capter et de comparer les signaux électromagnétiques avec ceux de leur base de donnée embarquée. En identifiant et en localisant les signaux, les radars et systèmes de détection adverses peuvent être combattus grâce à des missiles se dirigeant vers l'origine des émissions. 35 *Tornado* ECR sont construits pour la Luftwaffe. Des kits ont été achetés par l'AMI afin de convertir 15 IDS italiens en ECR.

L'ECR emporte deux à quatre HARM<sup>2</sup> construits par Texas Instruments. Selon l'altitude, celui-ci peut se verrouiller jusqu'à 70 km de sa cible et peut la combattre jusqu'à 35 km.

La Grande Bretagne a décidé de ne pas acquérir de version « *Wild Weasel* » du *Tornado*. En développant le missile ALARM, chaque appareil peut disposer d'une capacité anti-radar. Jusqu'à 9 missiles peuvent être emportés. Mais le but est de fixer 2 à 4 armes sur les rails destinés aux *Sidewinder*. L'ALARM est plus petit et a une portée plus faible que le HARM. Mais son atout principal est qu'il peut être lancé préventivement, dans la direction du vol ; il grimpe puis descend lentement accroché à un parachute, passivement à la recherche de menaces.

<sup>2</sup> *High Speed Anti-Radiation Missile* (HARM).

Au-dessus de l'Irak, les *Tornado* F.3 ont été employés pour protéger les « *High value assets* », à l'instar de ce ravitailleur KC-10 *Extender*. Photo : USAF.



**Tableau 2 - Comparaison des coûts des principaux avions de combat** (en dollars américains, 1985)

Dassault <i>Mirage</i> IIIE	6.5
Northrop F-5E	8.0
Dassault <i>Mirage</i> F1C	10.0
Northrop F-20A	11.5
General Dynamics F-16	14.5
<i>Tornado</i> IDS	18.5
McDonnell Douglas F/A-18A	21.0
Dassault <i>Mirage</i> 2000C	23.0
<i>Tornado</i> ADV	23.3
McDonnell Douglas F-15C	29.0
Grumman F-14A	32.7
Source: Doug Richardson, <i>Tornado</i> , Salamander, 1986, p.14.	

Si un radar est enclenché durant ce temps, le parachute est relâché, le moteur se remet en marche et l'arme se dirige automatiquement vers sa cible. Avec le retrait des appareils de guerre électronique F-4G *Wild Weasel*, EF-111 *Raven* et EA-6B *Prowler* américains, les *Tornado* ECR ont été fortement sollicités – particulièrement au-dessus des Balkans. Plus récemment, en 2003 la RAF a rétrofité 12 *Tornado* F.3 appartenant au No.11 Squadron. Equipés de nacelles de guerre électronique, d'un *Emitter Locator System* (ELS) et de la capacité à emporter l'ALARM antiradar ainsi qu'un pod de désignation laser, ces « EF.3B » ont été déployés dans les Balkans mais pas engagés. Bien que le programme ait été un succès, les coupes budgétaires en Grande-Bretagne ont empêché la généralisation de ces capacités.

### 80 % mon œil...

L'objectif de développer un appareil véritablement polyvalent s'est heurté à des limites techniques mais aussi aux contraintes budgétaires des années 1990. L'adaptation du système d'arme à l'emport de systèmes de reconnaissance, d'armes anti-radar ou de missiles anti-navires a dû se faire au cas par cas, escadrille par escadrille.

- GR.1 *Ground Reconnaissance* (GR). Il s'agit de la version IDS en service au sein de la RAF.
- GR.1A Version de reconnaissance dédiée du GR1, dont les canons ont été remplacés par un *Sideways Looking Airborne Radar* (SLAR).
- GR.1B Version anti-navire britannique.
- GR.1T Version à double commande pour l'entraînement des pilotes.
- GR.4 Version améliorée de la RAF.
- GR.4A Version de reconnaissance dédiée de la RAF.
- F.2 Première série de l'ADV, dont les 18 appareils ont servi au sein de la l'unité de conversion opérationnelle 229 (OCU) de la RAF.
- F.3 Version ADV de série.
- ECR *Electronic Combat Reconnaissance*, mettant en œuvre le missile HARM.
- RECCE Version de reconnaissance pour la Luftwaffe.

Au début des années 1990, les forces aériennes des trois pays se sont retrouvées avec une flotte extrêmement disparate et donc coûteuse. Au sein de la RAF, 142



appareils passent par un programme MLU<sup>3</sup> estimé à 850 millions de livres. Ils reçoivent ainsi une électronique et un système de navigation améliorés, un cockpit adapté ainsi que des lunettes de vision nocturne (NVG) et un FLIR<sup>4</sup> permettant le vol tous temps. Pour faire de la place, les appareils n'emportent plus qu'un seul canon Mauser de 27 mm approvisionné à 180 coups. Mais surtout, tous les bombardiers de la RAF sont désormais capables d'emporter les mêmes armements, y compris, désormais :

- le missile anti-navire *Sea Eagle* ;
- le pod de désignation laser TIALD<sup>5</sup>, développé en urgence par Ferranti en 1991 ;
- le missile de croisière *Storm Shadow* ;
- le missile antichar *Brimstone*.

Le premier appareil rétrofité est livré le 31 octobre 1997. 32 appareils sont à double commande pour l'entraînement. 26 GR.4A sont des appareils dédiés de reconnaissance, sans canons.

170 *Tornado* allemands et italiens ont également été revalorisés et standardisés. Ils sont désormais capables de voler par tous temps et peuvent être équipés d'un pod laser Rafael *Liteining*. Il est prévu qu'ils emportent, à terme, le missile de croisière Taurus Kepad-350, les bombes JDAM et le HARM Block 6 américaines.

La fin de la guerre froide, le processus d'homogénéisation de la flotte et de maîtrise des coûts ont également conduit à la suppression des deux escadres de la Marine allemande basées à Jagel (MFG 1) en 1993 et Schleswig-Jagel (MFG 2) en 2005. Leurs appareils et leurs missions, en particulier la reconnaissance et les missions SEAD, ont été reprises par la Luftwaffe.

### A l'usure...

Le *Tornado* a fait l'objet d'intenses critiques tout au long de son développement et de sa mise en service. La presse et l'opinion ont critiqué son coût. Martin Van Creveld, l'historien militaire, a critiqué son système de navigation tellement sophistiqué que l'appareil se trouve dans un carcan opérationnel. En Allemagne, les critiques ont davantage porté sur les nuisances liées à un appareil dont le profil de mission et d'entraînement est le vol à très basse altitude.

Ce type de mission est dangereuse, le système de navigation permettant un vol automatique à Mach 0.9 à seulement 60 mètres du sol. Dans la pratique, au-dessus du désert du Golfe, de nombreuses missions ont été effectuées à la limite de la vitesse du son, à seulement 15 mètres du sol... Même lors de missions d'entraînement, à une altitude baptisée *Peacetime Low* (300 mètres), l'attrition est élevée. La RAF doit commander en 1988 41 appareils supplémentaires. Elle dépense donc, à la fin des années 1980, 4 millions de dollars par semaine –soit pratiquement le quart de son budget- pour remplacer les

3 *Midlife Update Programme* (MLU).

4 *Forward Looking Infra-Red* (FLIR).

5 *Target Illumination and Laser Designation* (TIALD).

pertes dues à des accidents<sup>6</sup>.

60 *Tornado* britanniques, italiens et saoudiens ont participé à leur première action de guerre en 1991 au cours de l'opération GRANBY dans le Golfe. 5 appareils - 4 britanniques et 1 italiens- ont été perdus lors d'attaques à très basse altitude. Au bout de deux semaines, le profil de pénétration à très basse altitude avec les JP233 est abandonné au profit d'attaques coordonnées à moyenne altitude, au sein de *Strike Packages* formés de *Tornado* « camions à bombes » -emportant trois puis deux bombes à guidage laser de 454 kg- dirigés par des *Bucaneer* équipés de désignateurs TIALD. Le pod est adapté pour le *Tornado* par des ingénieurs de Ferranti travaillant 24h sur 24 et à pied d'œuvre en Arabie saoudite.

Les appareils britanniques sont également employés durant l'opération DESERT FOX, DENY FLIGHT en Bosnie à partir d'avril 1993 et durant ALLIED FORCE, le conflit au Kosovo (24 mars – 10 juin 1999), durant lequel l'AMI fait usage de 115 missiles HARM. Les premiers GR.4 britanniques ont été mis à l'œuvre au-dessus de l'Irak au sein du dispositif SOUTHERN WATCH, opérant depuis l'aérodrome Ali Al Salem au Koweït. Bien qu'ayant participé à des escarmouches, c'est l'opération TELIC en 2003 qui démontre l'efficacité des nouveaux armements : plus de 30 missiles de croisière *Storm Shadow* sont tirés par les appareils du 617 Squadron contre des aéroports irakiens. Un seul GR.4 a été abattu, par une batterie de missiles air-air *Patriot* américaine, lors de son vol de retour au Koweït.

En termes de performances, l'appareil le plus comparable au *Tornado* est le F-15E *Strike Eagle*. Comme lui, il n'en est pas encore à son épilogue. Les multiples programmes de maintien de la valeur de combat doivent lui permettre de rester en service jusqu'en 2015, où il est voué au sein des pays partenaires à être relevé par son successeur : l'Eurofighter *Typhoon*.

A+V

### Pour en savoir plus :

- *Air & Cosmos* Hors-série, 2006, p.38-41.
- *Air Enthusiast* No.29, May/June 2007, p.14-17.
- Glenn Ashley, *Panavia Tornado in action*, Squadron/Signal, 1991.
- Michael G. Burns, *RAF Germany*, Warbirds Fotofax, Arms and Armour, 1990.
- Jamie Hunter, « Panavia Tornado », in *International Air Power Review*, Volume 13, p. 46-78.
- Doug Richardson, *Tornado*, Salamander, 1986.
- [www.fas.org/man/dod-101/sys/ac/row/tornado.htm](http://www.fas.org/man/dod-101/sys/ac/row/tornado.htm)
- [www.en.wikipedia.org/wiki/Panavia\\_Tornado](http://www.en.wikipedia.org/wiki/Panavia_Tornado)

6 James F. Dunnigan, Albert A. Nofi, *Dirty Little Secrets*, William Morrow & Co, New York, 1990, p.111.

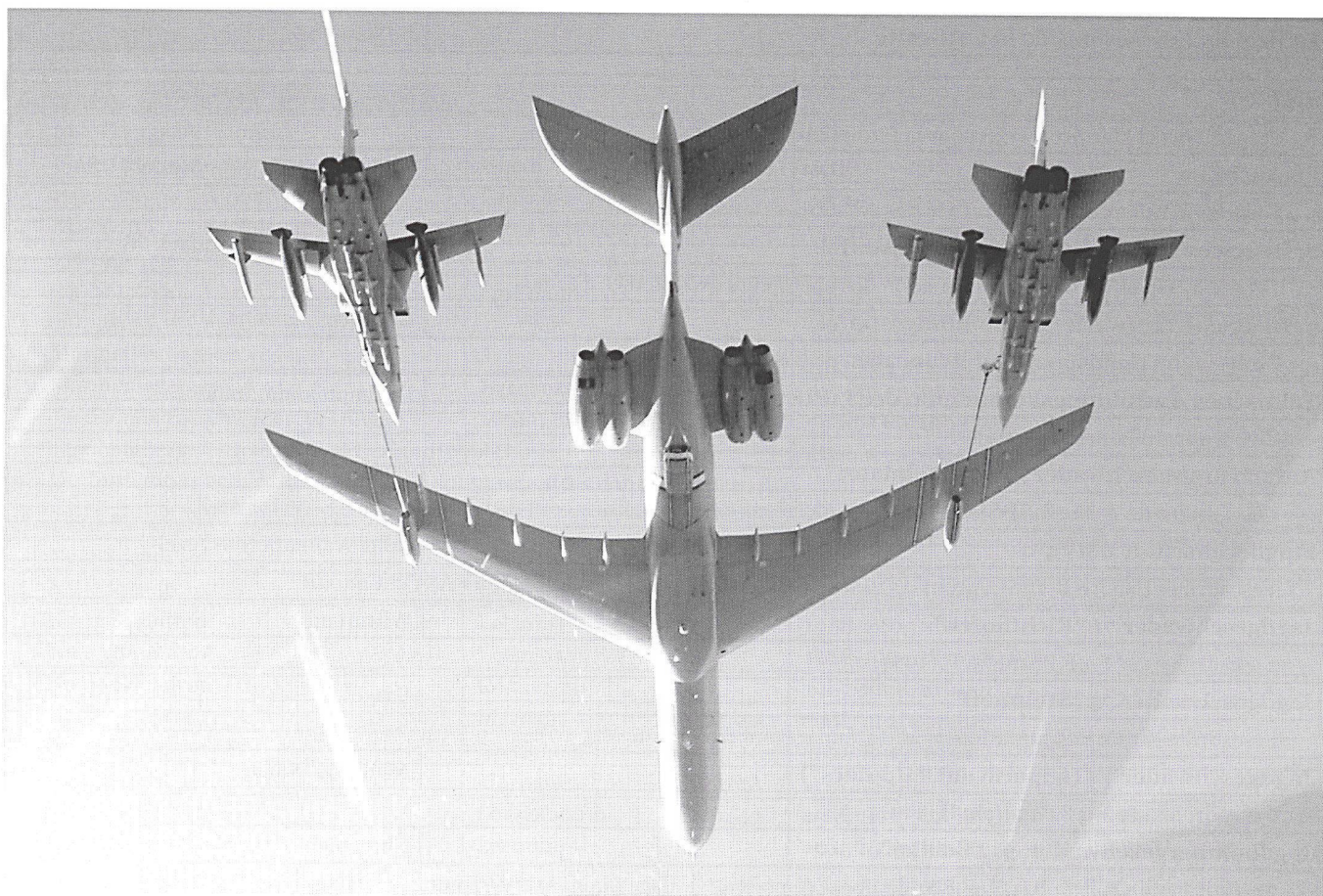
<b>Tableau 3. Unités utilisatrices du Tornado</b>			
Unité	Base	Version	Status ; notes
<b>Aeronautica Militaria Italiana (AMI)</b>			
102 <sup>e</sup> Gruppo, 6 <sup>e</sup> Stormo	Ghedi	IDS	actif
154 <sup>e</sup> Gruppe, 6 <sup>e</sup> Stormo	Ghedi	IDS	actif
156 <sup>e</sup> Gruppo CB, 36 <sup>e</sup> Stormo	Gioia del Colle	IDS	actif
XII <sup>e</sup> Gruppo, 36 <sup>e</sup> Stormo	Gioia del Colle	F.3	inactif (1995-2004)
155 <sup>e</sup> Gruppo ETS, 50 <sup>e</sup> Stormo	San Damiano	ECR	actif
53 <sup>e</sup> Stormo	San Damiano	ECR	inactive
<b>Allemagne</b>			
Marinefliegergeschwader 1	Jagel	IDS	dissout en 1993
Marinefliegergeschwader 2	Esgebek	IDS	dissout en 2005
Jagdbombergeschwader 34 "Allgäu"	Memmingen	IDS	dissout en 2003
Jagdbombergeschwader 38 "Friesland"	Jever	IDS	dissout en 2005
Les formations actives de la Luftwaffe sont présentées dans le Tableau 4.			
<b>Grande-Bretagne</b>			
No.2 Squadron	Marham	GR.4/4A	actif, 12 appareils
No.5 Squadron	Coningsby	F.3	1987-2003, dissout
No.11 Squadron	Leeming	F.3	1988-2005, dissout
No.23 Squadron	Leeming	F.3	1988-1994, dissout
No.29 Squadron	Coningsby	F.3	1987-1998, dissout
No.9 Squadron	Marham	GR.4/4A	actif, 12 appareils
No.12 Squadron	Lossiemouth	GR.4/4A	actif, 12 appareils
No.13 Squadron	Marham	GR.4/4A	actif, 12 appareils
No.14 Squadron	Lossiemouth	GR.4/4A	actif, 12 appareils
No.25 Squadron	Leeming	F.3	actif, 16 appareils
No.31 Squadron	Marham	GR.4/4A	actif, 12 appareils
No.43 Squadron	Leuchars	F.3	actif, 16 appareils
No.56 (Reserve) Squadron	Leuchars	F.3	16 appareils ; OCU sur F.3
No.111 Squadron	Leuchars	F.3	actif, 16 appareils
No.1435 Flight	Mount Pleasant	F.3	actif, 4 appareils bases aux Malouines
No.617 Squadron	Lossiemouth	GR.4/4A	actif, 12 appareils
No.XV (Reserve) Squadron	Lossiemouth	GR.4/4A	26 appareils ; OCU sur GR.4
Tri-National Tornado Training Establishment (TTTE)	Cottesmore	IDS, GR.1	dissout
<b>Arabie Saoudite</b>			
No.7 Squadron	Dhahran	IDS T	10 appareils d'entraînement, à double commande
No.66 Squadron	Khamis Mushait	IDS	6 appareils de reconnaissance
No.75 Squadron	Khamis Mushait	IDS	24 appareils
No.83 Squadron	Khamis Mushait	IDS	missions d'attaque et SEAD
No.29 Squadron	Dhahran	F.3	actif, 24 appareils
No.34 Squadron	Dharan	F.3	dissout en 1991
Sources : <a href="http://www.en.wikipedia.org/wiki/Panavia_Tornado">www.en.wikipedia.org/wiki/Panavia_Tornado</a> Jamie Hunter, « Panavia Tornado », in <i>International Air Power Review</i> , Volume 13, p. 46-78.			





Tableau 4. Formations de la Luftwaffe	Base
<b>ENJJPT</b>	Shepard AFB, Texas, USA
Cessna T-37 et Northrop T-38 pour la formation des pilotes.	
<b>FlgAusbZLw</b>	Holloman AFB, New Mexico, USA
<i>Tornado</i> IDS; entraînement avancé des escadrilles de combat.	
<b>2. Deutsche Luftwaffen-Ausbildungsstaffel</b>	Pensacola NAS, Florida, USA
T-34, T-1, T-2 et T-39 pour la formation des opérateurs de systèmes d'armes.	
<b>3. Deutsche Luftwaffen-Ausbildungsstaffel</b>	Goodyear, Arizona, USA
Grob G 120A (Lufthansa) pour la formation de base des élèves-pilotes.	
<b>Taktisches Ausbildungskommando der Luftwaffe</b>	Decimomannu, Italie
Divers appareils, selon exercices.	
<b>Aufklärungsgeschwader 51 "Immelmann"</b>	Jagel
2 escadrilles de <i>Tornado</i> IDS/Rece (1993) ; missions de reconnaissance et de frappe maritime. 46 appareils.	
<b>Flugbereitschaft BMVg</b>	Köln-Wahn, Berlin-Tegel
3 escadrilles (No.3 à Berlin); Airbus A310MRTT, Bombardier CL-601, Eurocopter AS532 <i>Cougar</i> .	
<b>Jagdgeschwader 71 "Richthofen"</b>	Wittmund
2 escadrilles sur F-4F Phantom II (1974)	
<b>Jagdgeschwader 73 "Steinhoff"</b>	Laage
1 escadrille sur Eurofighter (depuis 2004, auparavant équipée de Mig-29).	
<b>Jagdgeschwader 74 (auparavant "Mölders")</b>	Neuburg/Donau
2 escadrilles sur F-4F <i>Phantom</i> II (1974)	
<b>Jagdbombergeschwader 31 "Boelke"</b>	Nörvenich
2 escadrilles de <i>Tornado</i> IDS (1980), équipées de pods de guidage <i>Litening</i> et de bombes à guidage laser <i>Paveway</i> . 34 appareils. Transition sur Eurofighter prévue en 2009.	
<b>Jagdbombergeschwader 32</b>	Lechfeld
2 escadrilles de <i>Tornado</i> ECR et quelques IDS ; missions SEAD. 34 appareils.	
<b>Jagdbombergeschwader 33</b>	Büchel
2 escadrilles de <i>Tornado</i> IDS (1984); introduction du missile Taurus KEPD-350. 36 appareils. Prévu pour une transition sur Eurofighter en 2012.	
<b>Lufttransportgeschwader 61</b>	Penzing et Nörvenich
3 escadrilles : 1. équipée de C-160 <i>Transall</i> , 2. équipée d'UH-1D, 3. d'UH-1D à Nörvenich. Il s'agit de la première formation de la Bundesluftwaffe, créée le 1 <sup>er</sup> mars 1957.	
<b>Lufttransportgeschwader 62</b>	Wunstorf, Bremen, Diepholz, Holzdorf
4 escadrilles équipées de C-160 <i>Transall</i> et UH-1D (1978).	
<b>Lufttransportgeschwader 63</b>	Hohn
2 escadrilles équipées de C-160 <i>Transall</i> (1.) et UH-1D (2.).	
Source : <i>Flugrevue</i> Extra, No.3, 2006.	





### Crash d'un Tornado en Suisse

Rédaction RMS+

Le 12 avril 2007, un PA-200 *Tornado* de la Jagdbombardiergeschwader 32 s'est écrasé à 15h15 entre l'Aebnifflue et le Mittaghorn, au fond de la vallée de Lauterbrunnen. Le crash a eu lieu à 3800 mètres d'altitude, à environ 50 km au sud-ouest de Berne. Malgré l'arrivée rapide d'un hélicoptère d'Air Glaciers, le pilote (27 ans) est décédé. L'opérateur (34 ans) a été emmené d'urgence à un hôpital proche.

L'appareil effectuait un vol de navigation à longue distance. Parti de sa base de Lechfeld, il a effectué son vol de retour depuis Solenzara en Corse et s'est arrêté à Emmen afin de faire le plein, avant de rejoindre sa base d'origine. Au-dessus de la Suisse, l'appareil devait survoler Sion, Lodrino, Samedan et Altenrhein. Une équipe de 15 experts de la Luftwaffe est arrivée de Cologne le 13, afin d'éclaircir les circonstances de l'accident. Le jour suivant, la boîte noire avait déjà été transmise à la section de la sécurité des vols de la Luftwaffe. Une équipe de la Jagbgeschwader 32 est arrivée le 17 afin d'emmenner les restes de l'épave. Les militaires allemands sont rentrés le 18. Les premiers éléments de l'enquête font apparaître que l'appareil volait à vue et non aux instruments, à une altitude de 300 mètres du sol seulement.

En octobre 1998, deux pilotes ont été tués lorsqu'un *Tornado* de la Luftwaffe s'est écrasé en Californie, où plusieurs appareils sont engagés à l'année dans des programmes d'entraînement multinationaux. En 1999, deux appareils se sont écrasés au Nouveau-Mexique, mais les équipages ont pu s'éjecter. En mai 2002, un pilote a été blessé lors d'un vol de nuit. En décembre 2004, un autre appareil s'est écrasé en Bavière, tuant les deux hommes d'équipage. En avril de la même année, deux membres d'équipage ont également péri lors de la collision de deux *Tornado* au-dessus du Schleswig-Holstein. La 32e escadre de chasseurs-bombardiers compte deux escadrilles, 321 et 322, dotées de *Tornado* IDS et ECR. Sa tâche principale est la suppression des défenses aériennes adverses (SEAD).

