Le Harrier 2e génération

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

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Revue Militaire Suisse**

Band (Jahr): **- (2020)**

Heft [1]: **Numéro Thématique 1**

PDF erstellt am: **16.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-913948

Nutzungsbedingungen

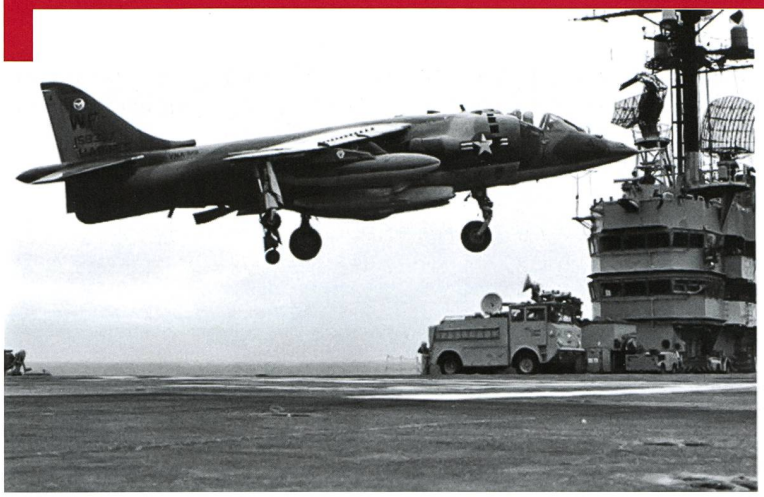
Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung 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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch



Atterrissage d'un *Harrier* AV-8A américain sur le porte-avions USS *Franklin Roosevelt* (CV-42) lors d'essais en 1976.

Aviation

Le *Harrier* 2e génération

Col EMG Alexandre Vautravers
Rédacteur en chef RMS+

En 2000, nous rédigions un premier article consacré au bienfondé de l'avion à décollage court et vertical britannique *Harrier*.[1] Nous avions conclu que ces caractéristiques uniques V/STOL,[2] dictées par le risque de frappes atomiques sur les aérodromes de l'OTAN en Centre Europe, avaient perdu en importance en raison de la capacité de ravitaillement en vol. Nous avons également démontré que l'intérêt d'un appareil naval –le *Sea Harrier* ou *Shar*– était stratégique pour les nations désireuses de conserver des forces de projection aéronavales, alors que la version terrestre avait perdu beaucoup de son attrait.

Au moment où le F-35 *Lightning* II est désormais opérationnel, notamment sa version «B» STOVL[3] développée pour la Marine britannique et le corps des Marines américain, il nous a semblé utile de compléter notre analyse par les expériences américaines au sein de l'USMC.[4]

CAS : Au cœur de la doctrine de l'USMC

Le corps des Marines américain, en tant que force de projection et d'entrée dans un théâtre d'opération, est par définition composé de forces d'infanterie légère. Les unités sont polyvalentes et mobiles stratégiquement : amphibies ou aéromobiles, mais elles manquent de puissance de feu et de protection. Afin de pouvoir acquérir la supériorité locale, manœuvrer et se défendre, voire repousser des ripostes, les forces expéditionnaires ont durant la guerre dans le Pacifique beaucoup compté sur l'appui de l'artillerie de Marine.

De plus en plus, cet appui prend la forme d'avions de combat. Certains sont embarqués et d'autres opèrent depuis des bases terrestres. Au cours des années 1960, les hélicoptères de transport sont progressivement armés et peuvent contribuer à l'appui aérien rapproché. Des hélicoptères de combat, à l'instar de l'AH-1 *Cobra* sont développés dans ce but.

L'apparition des avions à réaction au sein de l'US Navy a posé des problèmes. Plus lourds et nécessitant une catapulte pour le lancement, ceux-ci ne pouvaient opérer qu'à partir des porte-avions les plus grands. L'USMC devrait donc se contenter de porte-avions plus petits, progressivement spécialisés dans l'embarquement d'hélicoptères. Ces navires deviennent de plus en plus spécialisés au cours de la guerre froide, permettant à l'USMC de développer des bâtiments capables d'emporter un groupement de combat interarmes avec tous les moyens nécessaires à leur déploiement, par la mer ou par les airs.

L'appui aérien rapproché (*Close Air Support* ou CAS) a été durant la Guerre assuré par des F-4U *Corsair*. Cet appareil était armé de six mitrailleuses de 12,7 mm ou de quatre canons de 20 mm et pouvait emporter jusqu'à 1'800 kg de charges, à une vitesse maximale de 718 km/h. A partir de 1945, l'entrée en service de l'A-1D/E *Skyraider* armé de quatre canons et

Deux A-1D *Skyraiders* volent en formation au-dessus de la Corée du Sud.

1 Alexandre Vautravers, « Harrier – Un bilan mitigé, » *RMS* No. 9 et 10, 2000.

2 Vertical/Short Take Off and Landing (V/STOL).

3 Short Take Off, Vertical Landing (STOVL).

4 United States Marine Corps (USMC).

Le A-4M *Skyhawk*, surnommé le « scooter » était un avion de faibles dimensions mais capable d'emporter son poids en armement. Il est resté en service au sein de l'USMC plus de trente ans. Cet appareil tire au-dessus du Vietnam un missile anti-radar *Shrike*.

capable d'emporter jusqu'à 3'600 kg sur 15 points d'emport, à une vitesse de 518 km/h.

Du A-1 au A-4

L'introduction du A-4 *Skyhawk* en tant que premier avion d'attaque à réaction rime avec un considérable renforcement du potentiel de l'USMC. Bien que petit, subsonique et dépourvu de radar, il vole à plus de 1'000 km/h au niveau de la mer et peut emporter jusqu'à 4'100 kg de bombes ou de missiles guidés – y compris une arme nucléaire. A titre de comparaison, les B-17 de la Guerre emportaient 3'700 kg de bombes et seulement 2'000 sur de longues distances.

Un OA-4M biplace destiné à l'observation et à la coordination des opérations aériennes. Ce rôle est aujourd'hui dévolu à l'OV-1 *Mohawk* et au F/A-18D/F.

A moins de 5 tonnes à vide et grâce à ses dimensions extrêmement compactes (8,38 mètres d'envergure et 12,23 mètres de long), le A-4 peut être embarqué sur un porte-aéronef sans avoir besoin d'ailes escamotables. Il peut alors aisément être embarqué sur les porte-avions construits pendant la Guerre et dont la plupart servent désormais de navires d'escorte, de lutte anti-sous-marine ou d'assaut amphibie.

Le rôle des F-4, F-8 et F/A-18

Les développements techniques des années 1960 voient les appareils devenir toujours plus rapides, plus lourds et complexes. La nécessité de disposer d'une couverture aérienne et la nécessité d'emporter toujours plus d'armement à des distances croissantes voit l'USMC acquérir le F-4 *Phantom* développé pour l'US Navy. Cet appareil est en mesure d'emporter 8'480 kg sur neuf points d'emport. C'est plus du double du A-1.

Le F-8 *Crusader* est également employé par l'USMC parce qu'il conserve quatre canons –alors que le F-4B/C en est à l'époque dépourvu– ainsi qu'une charge de 4'000 kg respectable, tout en étant capable de voler à des vitesses supersoniques. Le F-4 *Phantom* II a été la véritable «bête de somme» de la guerre du Vietnam : conçu à l'origine pour l'US Navy, il a été mis en service aussi bien par l'USAF que par l'USMC.

Les limites du système centralisé

Lors de la guerre du Vietnam, de grands efforts de rationalisation et de centralisation ont été accomplis. Le contrôle du trafic aérien était alors entièrement confié à la responsabilité de l'US Air Force (USAF). Ceci, ajouté au fait que les jets massifs

de l'USAF et de l'USMC avaient besoin de longues pistes, a conduit à une concentration de tous les avions d'attaque sur deux points d'appui aériens : Chu Lai et Da Nang, 150 et 200 km au sud de la ligne de démarcation (DMZ). Chacune de ces bases comptait quatre escadrilles de l'USMC avec vingt appareils et quatre autres appartenant à l'USAF avec 24 appareils. Plus de 200 avions de combat devaient donc être parqués, préparés et réparés autour de ces deux pistes de 4 km chacune. A cela s'ajoutaient encore les appareils de transport et les avions de passage.

En raison de cette centralisation, même dans des conditions optimales, le décollage et l'atterrissage des appareils posaient des problèmes et impliquaient des retards considérables. Il fallait compter 20-30 minutes pour un atterrissage conventionnel, auquel bien sûr s'ajoute le temps de vol pour atteindre un objectif distant de 50 à 200 km (10-20 min), la prise de contact avec les contrôleurs avancés et la mission d'attaque proprement dite. Lorsqu'un appareil rentrait endommagé à sa base, il n'était pas rare qu'il reçoive la 2e ou 3e priorité seulement. Et en situation dégradée, ou lors d'une simple attaque de mortier contre l'une de ces bases, la désorganisation pouvait être dévastatrice.[5]

Autant dire que de manière réaliste, un appui était possible dans un délai de 45 minutes seulement. Et ce temps pouvait être doublé en cas de demandes multiples et à différents secteurs d'engagement. Le système de commandement et de contrôle extrêmement rigide de l'USAF a conduit l'USMC à développer des solutions indépendantes.

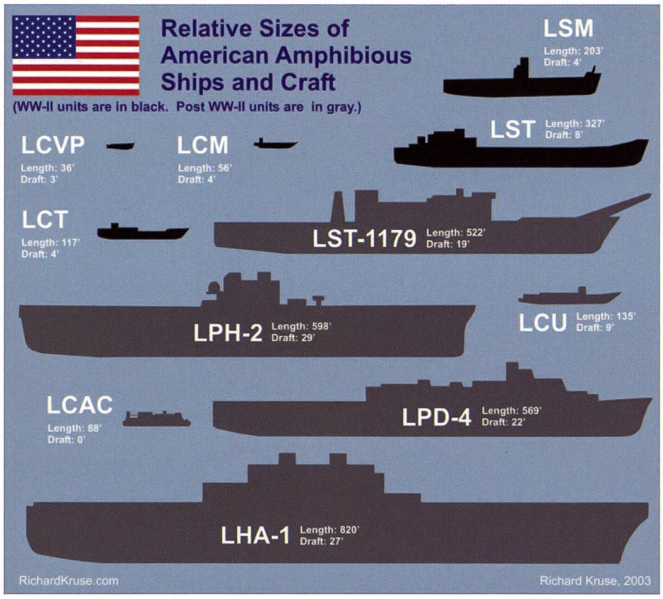
La leçon apprise chèrement au Vietnam est donc la suivante : pour être décisive, une mission d'appui de feu ou aérien doit être disponible en moins de 30 minutes. Comment garantir un temps d'intervention si court ? Des appareils en vol en permanence au-dessus des propres troupes coûtent très cher et doivent emporter plusieurs tonnes de carburant, ce qui diminue d'autant leur capacité d'emport en armement. Il faut donc trouver une solution pour que les appareils puissent être en attente à proximité immédiate du front… mais au sol, camouflés à proximité de terrains improvisées.

Achat des premiers AV-8A

En 1968, le colonel et futur général Tom Miller ainsi que le major Bud Backer visitent le salon aéronautique de Farnborough. Le dernier jour, un dimanche, ils reçoivent l'autorisation d'effectuer chacun dix vols à partir de la base aérienne de Dunsfold, au sud-ouest de Londres.

Les 12 premiers appareils AV-8A sont inclus dans le Programme d'armement de 1970. Ce faisant, ils prennent la place… de 17 F-4 *Phantom* II, commandés à l'usine McDonnell Douglas (MDD) dans le Missouri. Devant la résistance de MDD, Hawker Siddley décide de sous-traiter l'assemblage et la maintenance, puis de prendre comme partenaire industriel la firme de Saint Louis. Malheureusement, la construction sous licence aux USA n'a pas lieu, car les plans de l'appareil doivent être adaptés au système métrique et à l'outillage américain. Le tout aurait pris du temps et coûté beaucoup d'argent.

5 Lt CoDrax Williams, « Harrier with the Marines, » in Alfred Price, *Harrier at War*, Ian Allan, London, 1984, p. 49.



Comparaison de la taille des navires de débarquement et de projection de l'USMC, depuis la Seconde Guerre mondiale.

Au total, 110 AV-8A sont construits en Angleterre et livrés directement à l'USMC à partir de 1971. L'appareil est essentiellement un *Harrier* GR.1A britannique équipé de radios américaines, dont l'antenne VHF est bien visible sur le dos de l'appareil. Ces appareils ont tous été revalorisés au standard AV-8C équipés d'une électronique de bord améliorée. Ces modifications sont réalisées en 1979.

En 1976, 14 *Harriers* effectuent un déploiement de six mois à bord de l'*USS Franklin D. Roosevelt* (CV-42). Cette évaluation a notamment démontré que cet appareil était en mesure d'opérer malgré des conditions météorologiques qui auraient cloué au sol des avions conventionnels. Un concept de déploiement à partir de navires marchands réquisitionnés a également été développé – en parallèle avec les travaux de la Royal Navy britannique.

A cette époque, le *Harrier* appuie la doctrine du chef d'état-major de l'US Navy, l'amiral Elmo Zumwalt, qui préconise le développement de porte-aéronefs de faible tonnage, 15'000 tonnes, baptisés *Sea control ships*. Avec de tels bâtiments, embarquant des hélicoptères et quelques chasseurs à décollage court/vertical, il serait possible d'appuyer efficacement et au plus près les éléments de la flotte. Les « super porte-avions » à propulsion nucléaire (environ 100'000 tonnes) seraient alors libres d'évoluer, à distance, pour mener des actions de supériorité aérienne ou de frappes à longue distance.

C'est à cette époque que sont lancés une nouvelle génération de LHA et de LHD pour le Corps des Marines.

- Le LHA[6] est un navire amphibie de 39'967 tonnes de 254 mètres de long, capable d'emporter des hélicoptères de transport – jusqu'à 26 CH-46 et 19 CH-53 ainsi que 6 AV-8B. Il peut emporter une formation de la taille d'un bataillon de Marines, dont les formations peuvent être projetées à terre par les airs et par la mer, au moyen de barges d'assaut. Cinq bâtiments de la classe *Tarawa* ont été mis en service

6 *Landing Helicopter Assault* (LHA).

AV-8A de la formation d'entraînement VMAT-203. Il est équipé de quatre bombes Mk. 82 de 227 kg sous les ailes. La première génération de *Harrier* est également armée de deux canons britanniques Aden de 30 mm installés dans deux nacelles ventrales.

entre 1976 et 1980. Trois d'entre eux ont été engagés dans DESERT STORM. Tous ont été retirés entre 2005 et 2015. Trois navires de la classe améliorée *America* ont été construits entre 2014 et 2020 ; le dernier est toujours en construction.

- Le LHD[7] est un navire de 41,150 tonnes et de 257 mètres de long, capable d'emporter pratiquement l'ensemble d'un Marine Expeditionary Unit (MEU): un bataillon renforcé, soit 1'894 soldats. Son pont d'envol est plus spacieux et il est donc à même d'emmener des hélicoptères de transport lourd. Ils embarquent en principe 6 avions de combat (AV-8B ou F-35), 4 hélicoptères de combat *Cobra*, 12 MV-22B *Osprey*, 4 CH-53E et 3 ou 4 hélicoptères légers UH-1Y. Mais en fonction de la mission, il est possible d'embarquer jusqu'à 20 avions de combat ou plus de 22 MV-22B de transport. Les soutes permettent d'emporter typiquement 5 M1 *Abrams*, jusqu'à 25 AAV-7 amphibies, 8 obusiers tractés M198 et une douzaine d'autres véhicules logistiques. Ces navires ont été conçus pour déployer des forces par les airs mais également par hydroglisseurs – beaucoup plus rapides que les barges évoquées plus haut. Les huit LHD ont été commissionnés entre 1989 et 2009. Tous sont encore actifs aujourd'hui.

Ces navires contrastent avec les sept anciens LPH[8] entrés en service entre 1961 et 1970 et décommissionnés entre 1996 et 2018. Ces derniers déplaçaient 18'474 tonnes et mesuraient 180 mètres. Ils pouvaient emporter jusqu'à 2'157 soldats et jusqu'à 25 appareils à voilure fixe ou tournante.

En 1973, un officier de la Royal Navy –le Lt. Cdr. D. R. Taylor– défend sa thèse de Master sur le concept d'un «ski jump» construit à l'avant d'un porte-avions. Cette installation simple est testée à Bedford en Angleterre puis installée sur les porte-aéronefs HMS *Hermes* et les trois bâtiments de la classe *Invincible*. Plusieurs autres pays ont suivi cette tendance, notamment l'Espagne et l'Italie ou la Thaïlande. En 1988, une étude est menée par l'USMC sur le porte-avions espagnol *Principe de Asturias*, dont le pont est rehaussé à 12 degrés. Cette étude conclut que les 230 mètres de piste nécessaires sur un bâtiment de la classe *Tarawa* pourraient être réduits à 91 mètres seulement. Et cela avec une sécurité de vol supplémentaire, l'appareil décollant alors deux mètres plus haut au-dessus des vagues. Malgré ces résultats sans appel, l'USMC a constamment refusé d'adapter le pont de ses bâtiments, au motif de la nécessité de maintenir la plus grande polyvalence possible dans les missions confiées à ses bâtiments d'assaut.

Le concept d'engagement

Le concept opérationnel du *Harrier* consiste en l'établissement de trois types d'infrastructure :

- Une «base principale» (*main base*) arrière où l'escadrille de huit à seize appareils s'installe en principe durablement, à 160 km de la ligne de front. On y trouve les infrastructures nécessaires pour la maintenance intermédiaire de deuxième échelon, les outils de navigation et de préparation de mission, un système d'atterrissage tous temps (ILS) ainsi que la munition et le carburant.
- Une «installation» (*facility*) 65-80 km derrière le front, qui compte une piste en dur de 200-300 mètres de long et permettant le décollage court des *Harrier*. On y installe la maintenance de premier échelon, des outils de navigation ainsi que du carburant et de la munition.
- Des «sites avancés» (*forward sites*) pour deux à quatre appareils peuvent être installés autour d'un parc en dur de 30 x 30 mètres. Il est même possible de construire cette plateforme à partir de plaques d'aluminium ou d'un matériel plastique qui peut être sprayé à même le sol. Les appareils peuvent être armés de deux bombes de 454 et trois de 227 kg. Ils peuvent atterrir et attendre aussi longtemps que nécessaire, camouflés, le déclenchement d'une mission d'appui. Au sol se trouvent un mécanicien par appareil ; seul le ravitaillement en carburant est effectué ici. L'appareil est typiquement armé de quatre bombes de 227 kg et n'emporte

7 *Landing Helicopter Dock* (LHD).

8 *Landing Platform Helicopter* (LPH).

Un AV-8A de la VMA-231 sur l'USS *Nassau* (LHA-4) en 1982.

que 750 à 1'000 litres de carburant, lui permettant de décoller verticalement et lui permet un rayon d'action de 50 km et d'effectuer un aller-retour de 50 km. Le pilote reste dans son cockpit et écoute la radio pour sa prochaine mission; en cas de baisse de tension électrique, une petite turbine permet de recharger les batteries. Dix minutes suffisent pour 90 minutes d'attente. A 20-30 km de la ligne de front, le *Harrier* effectue un décollage court ou vertical, atteint son objectif en seulement cinq minutes et regagne ensuite sa base arrière afin d'être réarmé pour une mission suivante.

L'USMC s'est basée sur l'expérience des britanniques et de l'OTAN. On se souvient qu'entre 1964 et novembre 1965, une escadrille d'évaluation tripartite (Grande-Bretagne, USA et République fédérale allemande) dotée de neuf *Kestrel* FGA.1 avait été créée afin de valider les concepts d'engagement du futur *Harrier*. En 1966, des essais avaient également été effectués à partir du porte aéronef britannique HMS *Bulwark*.

Les pilotes américains provenaient de l'US Army, de l'USAF et de l'US Navy. Il est intéressant de noter qu'aucun pilote de l'USMC n'était alors associé à ces essais. En revanche, c'est au cours des années 1970 que l'USMC s'est distinguée en développant les procédures d'appontage et de décollage à partir de navires. A la fin des années 1970, l'USMC est également à l'origine du développement de tactiques pour le combat aérien du *Harrier* – armé de ses canons de 30 mm et du missile AIM-9M *Sidewinder*. La grande puissance de son moteur, ainsi que sa maniabilité extrême, en font un adversaire difficile à détecter et surtout très coriace à basse altitude.

La Royal Air Force (RAF) a engagé ses *Harrier* GR.1 sur les mêmes fondements. Mais la situation défensive et le rapport de force conventionnelles très défavorable à l'OTAN en Centre-Europe a conduit la RAF à déployer ses sites avancés 80-100 km derrière la ligne de front. A ces distances, la menace principale des trois escadrilles basées en Allemagne (une quatrième escadrille était basée dans le Sud de l'Angleterre, avec pour mission de renforcer le flanc Nord de l'OTAN en Norvège) consistait en des frappes aériennes – y compris avec des engagements d'armes chimiques.

Le positionnement très en avant des unités de l'USMC s'explique par la nature offensive de la mission et par le fait que l'opposition, historiquement, a été relativement faible et incapable de mener des opérations offensives, dynamiques et dans la profondeur.[9]

Le programme AV-8B

Malgré son originalité et ses qualités, le *Harrier* d'origine conçu par Hawker Siddley Aviation, introduit en 1969 au sein de la RAF, était similaire en performances au *Hunter*, du même fabricant, qui sert dans la RAF depuis 1954. L'appareil est limité par sa vitesse, son rayon d'action ainsi que sa capacité d'emport. Il ne dispose pas de radar et son électronique reflète l'état de la technologie des années 1960. Lorsqu'il doit effectuer un décollage et un atterrissage courts, il ne peut emporter que la moitié de la charge d'un A-4 (1'800 kg) et cela, sur une distance plus courte.

9 *Ibid.*, p. 52.

Escadrille	Insigne	Nom	Emplacement	Type	Années	Code
VMA-211		Wake Island Avengers	MCAS Yuma, Arizona	AV-8B (F-35B)	1990-2016	CF
VMA-214 (MAG-13, 3rd MAW)		The Black Sheep	MCAS Yuma, Arizona	AV-8B/AV-8B+	1989-présent	WE
VMA-223 (MAG-14, 2rd MAW)		Bulldogs	MCAS Cherry Point, Caroline du Nord	AV-8B/AV-8B+	1987-présent	WP
VMA-231 (MAG-14, 2rd MAW)		Ace of Spades	MCAS Cherry Point, Caroline du Nord	AV-8B/AV-8B+	1985-présent	CG
VMA-311 (MAG-13, 3rd MAW)		Tomcats	MCAS Yuma, Arizona	AV-8B/AV-8B+	1988-présent	WL
VMA-331		Bumblebees	MCAS Opalocka, Floride	AV-8B	1985-1992	VL
VMA-513		Flying Nightmares	MCAS Yuma, Arizona	AV-8B/AV-8B+	1987-2013	WF
VMA-542 (MAG-14, 2rd MAW)		Tigers	MCAS Cherry Point, Caroline du Nord	AV-8B/AV-8B+	1986-présent	WH
VMAT-203 (FRS) (MAG-14, 2rd MAW)		Hawks	MCAS Cherry Point, Caroline du Nord	AV-8B/TAV-8B	1983-présent	KD
VMAT-203 SAU (MAG-14, 2rd MAW)			MCAS Cherry Point, Caroline du Nord	AV-8B/TAV-8B	1983-présent	KD
VX-9		The Vampires (US Navy)				
VX-31		Dust Devils (US Navy)	NAWS China Lake, Californie	AV-8B+	-présent	DD
Gruppo Aerei Imbarcati		Marine italienne		AV-8B/AV-8B+/ TAV-8B	1991-présent	
9a Escuadrilla Aeronaves		Marine espagnole		AV-8B/AV-8B+/ TAV-8B	1987-présent	

Dès décembre 1973, Hawker Siddley travaille au développement d'un moteur *Pegasus* plus grand et plus puissant. Mais ce projet est abandonné en mars 1975 déjà, car il s'avère difficile à intégrer à la cellule de l'appareil et la RAF prend peur devant les coûts élevés et des besoins modestes : il est question d'acquérir seulement 60 appareils.

Malgré l'abandon britannique puis américain quelques mois plus tard, Hawker et MDD poursuivent tous deux les recherches – les Britanniques sur une nouvelle aile, plus grande, pouvant être montée sur les appareils existants. Quant aux Américains, ils développent une cellule allégée et redessinée.

Les travaux de MDD sont encourageants. Des modifications aérodynamiques –par l'installation de lames latérales sous le fuselage, visent à emprisonner l'air chaud et créer un « coussin. » Le simple ajout de ces pièces permet au même appareil de décoller avec 700 kg de charge supplémentaire. Le recours aux

matériaux composites permet d'alléger la cellule, ce qui revient à augmenter encore la charge pouvant être emportée. Ces résultats amènent le DOD a autoriser, en 1976, la poursuite des travaux. Lors des développements, une partie des recherches entreprises en Grande-Bretagne sur l'aile nouvelle permettent de concevoir un nouveau profile baptisé LERX, qui permet de mieux emprisonner l'air chaud sous le fuselage. Le cockpit dispose d'écrans LCD mais surtout, le siège du pilote est rehaussé et la visibilité est donc sensiblement améliorée. L'US Navy exige que deux prototypes soient construits et testés, qui volent en 1979. Même si le second s'écrase, en raison d'une panne moteur, douze appareils de présérie sont commandés et 324 autres plus tard.

L'année 1981 est celle de la confrontation entre l'US Navy et l'USMC – le premier souhaitant faire accepter au second l'achat du F-18 devenu entretemps F/A-18. Tous deux se séparent fâchés mais le futur appareil est intégré au programme d'acquisition du DOD. Cette décision rassure la Grande Bretagne, qui en août 1981 adhère au programme. British Aerospace (BAe) devient pour le compte un sous-traitant de MDD, avec 40 % du plan de charge de la cellule. La production est répartie entre St Louis et les usines de Kingston et Dunsfold dans le Surrey. Rolls Royce et Pratt & Whitney s'associent également à 75/25 % pour la production des moteurs. Le nombre d'appareils prévus est alors de 336 appareils pour l'USMC et 60 pour la RAF. Les appareils destinés aux USA sont dénommés AV-8B alors que les nouveaux appareils destinés à la RAF sont nommés GR.5.
Les quatre premiers appareils de présérie volent à partir du 5 novembre 1981. Les essais se poursuivent jusqu'en janvier 1984. Le premier appareil de production est remis au VMAT-203 à Cherry Point le 12 décembre 1983. L'AV-8B n'est pas plus rapide que son prédécesseur. Mais ses caractéristiques de vol étant suffisamment différentes, le financement de huit appareils monoplace est alloué au développement d'une version biplace : le TAV-8B. Comme les appareils de première génération, celui-ci ne sert qu'à l'entraînement et le premier est livré au VMAT-203 le 24 juillet 1987.

Les AV-8B améliorés

En 1985, BAe et MDD lancent sur fonds privé le développement d'une version améliorée, tous temps. Les modifications touchent surtout le cockpit, car le pilote doit pouvoir voler avec des lunettes à intensification de lumière sans être gêné par les ampoules de ses propres instruments. Un capteur infrarouge est également monté dans le nez de l'appareil. Le premier AV-8B(NA) pour « Night Attack » est le 87e appareil de production. Au total, 66 appareils seront ainsi construits pour l'USMC.

Ces appareils améliorés sont également acquis par l'Espagne et l'Italie, de même que la version d'entraînement biplace. Ces améliorations sont également installées sur les appareils britanniques, redésignés pour l'occasion GR.7 ; tous ces appareils seront par la suite améliorés au standard GR.9.

En juin 1987, les deux partenaires s'associent à l'entreprise Smiths Industries pour réaliser un appareil disposant d'un radar et la capacité d'emporter des missiles air-air à moyenne portée. Les radars sont les APG-65 issus du déclassement des F/A-18 de première génération (A/B). Ceux-ci doivent être rognés de quelques centimètres afin d'intégrer la cellule de l'appareil, ce qui réduit de près d'un tiers la portée du faisceau radar. L'emport de l'AIM-120 AMRAAM est désormais possible. En 1990, les USA, l'Espagne et l'Italie signent un contrat pour l'acquisition de l'appareil amélioré. Le premier prototype vole le 22 septembre 1992 et le premier appareil de production vole le 17 mars 1993. Les premiers sont livrés entre 1993 et 1995. Au total, 72 appareils sont alors modifiés et livrés à l'USMC en janvier 1996. La production se termine en décembre 2003 avec la livraison de la dernière machine à l'Espagne.
Avec la fusion entre Boeing et MDD en 1995, un nouvel accord est signé en 1996 pour que les deux entreprises assurent la maintenance des quelque 824 *Harrier* livrés. Le projet d'un appareil encore une fois amélioré est évoqué et celui-ci doit recevoir des composants conçus pour le *Sea Harrier* britannique. L'aile doit être agrandie et ses extrémités doivent être escamotables. Un moteur plus puissant est évoqué, mais le projet est abandonné en 2000 en raison des investissements consentis dans le cadre d'un nouveau programme conjoint : le *Joint Strike Fighter* – qui deviendra le F-35 *Lightning* II.

En 2014, l'USMC décide que les *Harrier* ne voleront pas au-delà de 2028 – date à laquelle toutes les escadrilles auront été équipées du nouveau F-35B ou C. Un programme ambitieux proposé par le constructeur en 2013 est sensiblement réduit, mais compte notamment un viseur de casque pour le pilote, une liaison numérique (Link 16) et des contre-mesures de protection améliorées. Ces modifications ont lieu entre 2016 et 2018.

Critiques

Le *Harrier* a été critiqué aux USA à plusieurs époques et sur de nombreux points :

- Les principales critiques du Congrès américain, dans les années 1970, portent sur l'origine britannique de l'appareil. Cette réaction n'est pas qu'une question d'orgueil. En effet, la fabrication sous licence du bombardier *Canberra* –redésigné B-57 aux USA– a posé des problèmes et allongé les délais de production. Les plans ont dû être adaptés en système et en outils métriques. Mais au-delà de ces frustrations, les Parlementaires sont également sensibles aux arguments économiques : l'achat sur étagère de cet appareil a lieu alors que les USA connaissent un double déficit – celui du budget fédéral et celui de la balance commerciale.
- La seconde série de critiques contre l'achat du *Harrier* vient du Département de la Défense (DOD) américain et de l'US Navy, soucieux de limiter et d'homogénéiser les plateformes et systèmes en service. De longues discussions ont lieu, parfois tendues et politisées. Un compromis est trouvé : le F-17 qui est refusé dans le cadre du programme de chasseur léger (TF-X) au profit du F-16, est repris par l'US Navy. Alors que cette dernière veut en faire avant tout un chasseur, l'influence de l'USMC conduit à renommer le F-18 en F/A-18 : un appareil qui doit être polyvalent et capable d'assurer l'appui aérien des forces aéronavales.
- Malgré un certain succès lors du conflit des Malouines en 1982, le A-4 *Skyhawk* est un appareil obsolète, qui a volé pour la première fois en 1954 et a été introduit en 1956. Au Vietnam, 362 appareils ont été perdus, dont 32 contre des missiles sol-air et un abattu par un MiG-17 le 25 avril 1967. L'USMC modernise 158 appareils au standard A-4M

L'AV-8B d'origine, dans sa livrée «lézard» deux tons gris et vert. Les quatre appareils volent en formation de convoyage.

Ci-dessus : Des AV-8B du VMA-331 *Bumblebees* en route vers le Golfe Persique. Les Harrier de l'USMC ont reçu un nouveau camouflage gris clair, appliqué à la hâte avant le départ.
Ci-dessous : Un AV-8B du VMA-231 «Ace of Spades» attend son réarmement. Les bombes sont des Mk.82 freinées, destinées à être larguées à très basse altitude.

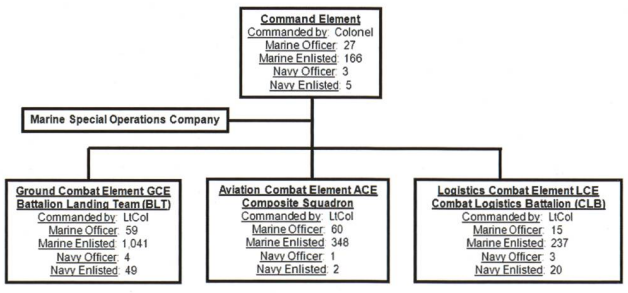
en attendant qu'un successeur lui soit trouvé, mais ceci n'accorde qu'un bref répit.

- Le seul appareil réellement développé pour remplir des missions d'appui aérien rapproché (CAS) est l'A-10 *Thunderbolt* II, qui sert depuis 1977 au sein de l'USAF. Mais malgré ses qualités indéniables, l'appareil est cher (18,8 contre 3,8 millions USD pour un A-4 modernisé). Il n'a pas été conçu pour opérer sur un porte-avions et encore moins un porte-aéronef de taille moyenne. Ses ailes ne sont pas repliables. Et surtout, ses dimensions sont très encombrantes : 17,53 mètres d'envergure pour une longueur de 16,26m et une hauteur de 4,47m. A titre de comparaison, l'AV-8B mesure 9,25 x 14,12 x 3,55 mètres.
- Au cours de la guerre du Golfe, le *Harrier* a été critiqué pour son taux élevé de pertes. Deux appareils ont été abattu par des canons de DCA le 18 janvier et le 27 février, deux autres par des missile sol-air le 9 et le 23 février. A cela s'ajoute un appareil perdu lors d'un atterrissage manqué près d'Oman, sur le porte-aéronef LHA-4 *Nassau* le 22 janvier 1991. L'analyse des causes de ces pertes a fait apparaître que la forte chaleur dégagée par les deux tuyères arrières –au centre du fuselage de l'appareil– est une faiblesse que les leurres thermiques (*flares*) n'arrivent que partiellement à combler.
- Durant toute sa carrière, des critiques fusent sur le taux d'accidents élevé du *Harrier*. Près de 40 appareils de première génération ont été détruits entre 1971 et 1987 et près de 30 pilotes ont perdu leur vie aux commandes du *Harrier*.[10] Plusieurs analyses démontrent cependant que si le nombre d'accidents par heure de vol est plus élevé que la moyenne, c'est en grande partie parce que cet appareil effectue des déplacements très courts et le nombre de décollages/atterrissages est donc sensiblement plus important. Les statistiques par «mouvement» montrent au contraire que l'appareil est sûr.

Organisation

Les escadrilles de l'USMC comptent ensemble plus de 326 avions de combat à voilure fixe. A cela s'ajoutent encore 149 hélicoptères de combat et près de deux centaines d'appareils de transport, servitudes et d'entraînement. Chaque escadrille est dotée en principe d'un seul type d'appareils.
L'USMC compte ainsi des escadrilles d'hélicoptères lourds

L'organisation d'une Marine Expeditionary Unit (MEU).



10«More than a Few Good Men,» *Los Angeles Times, 17.12.2002.* https://www.latimes.com/archives/la-xpm-2002-dec-17-na-wall17-story.html

(HMH) dotées de 16 CH-53 ou légères et d'attaque (HMLA) dotées de 18 AH-1 et 9 UH-1. Les escadrilles «tilt-rotor» (VMM) emploient 12 MV-22. Et dans le domaine des avions à voilure fixe, on distingue les escadrilles d'attaque légères (VMA) dotées de 16 AV-8, les escadrilles tactiques de guerre électronique (VMAQ) dotées de 5 EA-6, des escadrilles de chasse et d'attaque (VMFA) dotées de 12 F/A-18 ou de 16 F-35, les escadrilles de chasse et d'attaque tous temps (VMF(AW)) dotées de F/A-18 biplaces et enfin d'escadrilles de ravitaillement et de transport (VMGR) dotées de 12 KC-130.

Les escadrilles sont organisées en groupes (*Group*) composites, afin d'assurer l'ensemble des missions au profit d'une grande unité aéroterrestre. Un Marine Aircraft Group (MAG) se compose d'une formation de quartier général (MAG HQ), deux à dix escadrilles, une escadrille logistique (MALS) et une de soutien (MWSS).

Ces groupes sont alors organisés en escadres (*Wings*) d'échelon divisionnaire. Deux à trois groupes sont en principe attribuées à une division de Marines, un groupe logistique et une Force expéditionnaire (MEF).

En service

A la suite de deux séries d'évaluations opérationnelles entre 1984 et 1985, la capacité opérationnelle initiale (IOC) de l'AV-8B est atteinte en janvier 1985 par l'escadrille VMA-331.

Le premier conflit lors duquel l'AV-8B a été engagé est la guerre du Golfe, pour laquelle les 2/3 de l'USMC ont été mobilisés. En août 1991, trois escadrilles sont déployées: les VMA-311 et VMA-542 à Bahrain, ainsi que le VMA-331 à bord de l'USS Nassau (LHA-4). Les bases sont opérationnelles en moins de 24 heures et les appareils prêts à mener des actions de combat au bout de trois jours, après avoir été sommairement repeints en gris. Une seconde vague, en décembre, vient renforcer ce dispositif: la VMA-231 rejoint la base du Roi Abdul Aziz depuis le Japon et le VMA-513 arrive à bord de l'USS *Tarawa* (LHA-1).

Le plan initial était de maintenir les *Harrier* en réserve, afin de les engager en priorité pour appuyer l'avance de la 1e et 2e division de Marines vers Kuwait City. Mais en raison d'une opération préliminaire offensive de l'armée irakienne contre la ville frontière de Khafji, ces appareils ont été engagés sns discontinuer et avec un rendement incroyablement élevé dès le 17 janvier 1991.

Les missions des escadrilles d'attaque étaient de neutraliser en 1e priorité l'artillerie irakienne, en 2e les positions de chars et d'armes. Au total, 86 appareils ont été engagés et ont accompli 3'380 missions de guerre et effectué 4'100 heures de vol durant les hostilités (DESERT STORM). A ce chiffre s'ajoutent 5'973 sorties et 7'080 heures de vol entre le 15 août 1990 et le 16 janvier 1992 (DESERT SHIELD).[11] Alors que certains appareils ont été basés à bord de portes hélicoptères, la majorité des appareils a été engagé depuis la base du Roi Abdul Aziz ainsi qu'à partir d'une installation avancée à

Ci-dessus: L'AV-8B (NA) ou "Night Attack" se reconnait à la protubérance nasale sur cet appareil. Au sein de l'USMC, la perche de ravitaillement en vol n'est en principe pas démontée.
Ci-dessous: L'atterrissage vertical d'un AV-8B (NA) de 6'340 kg à vide est toujours un spectacle impressionnant.

11 Lon Nordeen, *AV-8B Harrier II Units of Operations Desert Shield and Desert Storm*, Osprey Combat Aircraft, No. 90, Oxford, 2011, p. 16.

Un AV-8B+ du VMA-223 "Bulldogs" prêt à décoller. Le canon de 25 mm n'est pas monté et a été remplacé par deux lames qui permettent de créer un coussin d'air chaud sous l'appareil.

Ci-dessus : Cet autre appareil de la même escadrille emporte le canon de 25 mm, dont les munitions sont compatibles avec celles du LAV-25 de reconnaissance employé par l'USMC.
Ci-dessous : Trois appareils du VMA-231 prêts à décoller. Seul le premier est équipé de missiles air-air AIM-9 Sidewinder. Tous emportent une nacelle *Litening* II sous l'aile droite.

Atterrissage sur un porte-hélicoptère de l'US Navy.

Tanjib, à une trentaine de kilomètres de la frontière avec le Koweït.

La plupart des missions ont vu l'engagement de six bombes à sous-munitions Mk-20 *Rockeye* – contenant chacune 247 bombelettes et permettant de saturer une surface d'environ 1 km^2. L'USMC a engagé 15'828 des 27'987 *Rockeye* utilisées lors de ce conflit.[12] La grande majorité des autres missions ont vu l'engagement de bombes lisses non guidées et explosives Mk. 82 de 227 kg ; celles-ci ont l'avantage d'offrir une faible prise au vent et donc d'améliorer les performances de vol et l'efficience du carburant. Enfin une quantité non négligeable de missions ont vu l'engagement de containers de Napalm – notamment dans le but de combattre des positions préparées ou retranchées de l'armée irakienne. Malgré que l'USMC dispose de missiles guidés AGM-65 *Maverick*, l'engagement de cette arme s'est révélée peu propice à la mission d'appui aérien rapproché.

Conçus afin de mener des missions CAS, les *Harriers* ont en réalité été engagé ainsi seulement dans un quart de leurs missions. Plus nombreuses ont été les missions d'interdiction du champ de bataille, afin de créer les conditions favorables pour l'avance des propres troupes, ainsi que les missions de «reconnaissance armée» où les patrouilles recevaient la responsabilité d'un secteur libre de troupes dans lequel tout adversaire pouvait et devait être neutralisé. La grande majorité des vols a été accompli avec quatre appareils larguant leurs armes à quelques secondes d'intervalle. L'engagement d'une double patrouille était plus flexible mais pouvait prendre davantage de temps à organiser ; chaque patrouille devait alors venir depuis une direction prédéfinie. Après avoir largué leurs armes, dans la majorité des cas au moins une patrouille repassait afin d'évaluer les touchés et de poursuivre le combat au canon de 25mm.

Dans l'ensemble, le taux de disponibilité des appareils a été de 92 % et au sommet du conflit, certaines escadrilles ont accompli 150 voire 170 missions de combat par jour.

Retraite programmée

En 2016, les premiers *Harrier* du VMA-211 ont été échangés pour le F-35B, la version à décollage court et à atterrissage vertical (STOVL) du *Lightning* II. Cet appareil est évidemment beaucoup plus performant et plus cher que le *Harrier* et la doctrine d'engagement de l'USMC doit donc être adaptée. Il est d'ailleurs question aujourd'hui qu'un certain nombre de F-35C –la version navale utilisant une catapulte conventionnelle– soit acheté afin de compléter l'effectif et d'offrir une capacité d'emport en armement plus importante.

Semper Fi

A+V

12 L'USAF en a engagé 5'345 et l'US Navy 6'814. https://www.globalsecurity.org/military/systems/munitions/mk20.htm