
La guerre des hélicoptères

L'avenir de l'aéromobilité et de l'aérocombat

Etienne de Durand
Benoit Michel
Elie Tenenbaum

Juin 2011



Laboratoire
de Recherche
sur la **Défense**

L'Ifri est, en France, le principal centre indépendant de recherche, d'information et de débat sur les grandes questions internationales. Créé en 1979 par Thierry de Montbrial, l'Ifri est une association reconnue d'utilité publique (loi de 1901).

Il n'est soumis à aucune tutelle administrative, définit librement ses activités et publie régulièrement ses travaux.

L'Ifri associe, au travers de ses études et de ses débats, dans une démarche interdisciplinaire, décideurs politiques et experts à l'échelle internationale. Avec son antenne de Bruxelles (Ifri-Bruxelles), l'Ifri s'impose comme un des rares *think tanks* français à se positionner au cœur même du débat européen.

Les opinions exprimées dans ce texte n'engagent que la responsabilité de l'auteur.

ISBN : 978-2-86592-891-0

© Ifri – 2011 – Tous droits réservés

Toute demande d'information, de reproduction ou de diffusion peut être adressée à publications@ifri.org

Ifri
27 rue de la Procession
75740 Paris Cedex 15 – FRANCE
Tel : +33 (0)1 40 61 60 00
Fax : +33 (0)1 40 61 60 60
Email : ifri@ifri.org

Ifri-Bruxelles
Rue Marie-Thérèse, 21
1000 – Bruxelles – BELGIQUE
Tel : +32 (0)2 238 51 10
Fax : +32 (0)2 238 51 15
Email : info.bruxelles@ifri.org

Site Internet : www.ifri.org

« Focus stratégique »

Les questions de sécurité exigent désormais une approche intégrée, qui prenne en compte à la fois les aspects régionaux et globaux, les dynamiques technologiques et militaires mais aussi médiatiques et humaines, ou encore la dimension nouvelle acquise par le terrorisme ou la stabilisation post-conflit. Dans cette perspective, le Centre des études de sécurité se propose, par la collection « **Focus stratégique** », d'éclairer par des perspectives renouvelées toutes les problématiques actuelles de la sécurité.

Associant les chercheurs du centre des études de sécurité de l'Ifri et des experts extérieurs, « **Focus stratégique** » fait alterner travaux généralistes et analyses plus spécialisées, réalisées en particulier par l'équipe du Laboratoire de Recherche sur la Défense (LRD).

Les auteurs

Spécialiste des questions stratégiques et militaires, **Etienne de Durand** est directeur du CES et du LRD de l'Institut français des relations internationales (Ifri) et enseigne à l'Institut d'Etudes Politiques de Paris et à l'Ecole de Guerre.

Officier supérieur, spécialiste des techniques aéroportées, le Chef d'Escadrons **Benoît Michel** est détaché comme chercheur au sein du LRD de l'Ifri. Titulaire d'un Master II science politique en relations internationales et politiques de sécurité, il est breveté du Collège Interarmées de Défense.

Agrégé d'histoire, **Elie Tenenbaum** est assistant de recherche au sein du LRD. Doctorant en Relations Internationales à Sciences Po/CERI dans le cadre d'une convention CIFRE-Défense, il travaille actuellement sur la circulation des savoirs et des pratiques contre-insurrectionnelles en Occident sous la direction de Pierre Mélandri et Maurice Vaïsse.

Le comité de rédaction

Rédacteur en chef : Etienne de Durand

Rédacteur en chef adjoint : Marc Hecker

Assistants d'édition : Marie-Charlotte Henrion, Romain Bartolo

Comment citer cet article

Etienne de Durand, Benoît Michel et Elie Tenenbaum, « La guerre des hélicoptères. L'avenir de l'aéromobilité et de l'aérocombat », *Focus stratégique*, n° 32, juin 2011.

Sommaire

Résumé	5
Introduction	5
De l'aérosoutien à l'aérocombat : l'hélicoptère au XX^e siècle	9
Les fragiles débuts de l'hélicoptère de soutien	9
L'adolescence technico-opérationnelle de l'hélicoptère d'appui	11
L'hélicoptère de manœuvre, révolution inachevée de l'art opératif	17
Crise capacitaire et questionnement doctrinal	23
Le difficile dépassement des héritages	23
Les enseignements des opérations récentes	30
Tendances doctrinales et organisation des forces	34
Des perspectives d'avenir contrastées	43
La question cruciale des coûts	43
L'évolution des plateformes et des parcs	45
Conclusion	55

Résumé

Les évolutions successives de l'hélicoptère militaire ont abouti à un système d'armes très sophistiqué technologiquement. Pensé à l'origine pour contrer les blindés soviétiques, l'hélicoptère d'attaque est désormais confronté à un large spectre de menaces qui le ramène aux fondamentaux développés dans des contextes de contre-insurrection. Les manœuvres aéromobiles dans la profondeur et les forces héliportées autonomes ont ainsi laissé place à l'appui direct des forces. L'hélicoptère n'en demeure pas moins indispensable comme plateforme de combat et comme vecteur de mobilité tactique. Toutefois, le prix élevé de ces plateformes sophistiquées constitue un véritable défi pour des budgets de défense en diminution. Concilier la forte sollicitation en hélicoptères et les contraintes budgétaires actuelles impose désormais une adaptation des parcs à laquelle les évolutions technologiques ne sauraient seules apporter une réponse. Dans ces conditions, le temps des parcs homogènes composés de plateformes de même génération et dédiées à un seul type de tâche semble révolu.

* * *

Military helicopters have evolved into technologically sophisticated weapon systems. Originally designed to counter Soviet armor, attack helicopters now have to cope with a wide spectrum of threats, some of them bringing them back to their counterinsurgency roots. In this new context, direct fire support of ground forces has superseded airmobile maneuvers and autonomous helicopter forces. Nonetheless, helicopters remain essential for their combat and tactical mobility roles. However, the high cost of these sophisticated platforms and major cuts in defense budgets call into question the ability to provide such tools. Accommodating strong demand in helicopters with present budget constraints requires the adaptation of fleets, since technological advances alone will not provide an answer to this problem. The time of homogenous fleets made up of same-generation, single-use platforms, appears to belong to the past.

Introduction

Cavalry, and I don't mean horses

Général James M. Gavin, 1954

La mobilité impose le tempo de la guerre. Elle confère non seulement la capacité à déplacer et à soutenir un dispositif militaire, mais elle permet aussi à qui la maîtrise de rechercher l'ennemi, de le poursuivre et de le surprendre en lui opposant des feux et un volume de forces à l'endroit voulu et au moment opportun. Par son aptitude à rétablir un rapport de force et à déstabiliser l'adversaire, la mobilité exerce un double effet physique et psychologique dans ce qui demeure une « dialectique des volontés en conflit ». Nul doute que ceci explique le rôle crucial historiquement joué par la cavalerie puis par le char de combat.

Il faut attendre la seconde partie du XX^{ème} siècle pour que les développements techniques permettent progressivement à une nouvelle forme de cavalerie volante d'émerger. En raison de ses caractéristiques et de ses aptitudes de vol uniques, l'hélicoptère a dans un premier temps fourni aux troupes terrestres la capacité jusqu'alors inégalée de se mouvoir en s'affranchissant des difficultés naturelles du terrain comme des infrastructures importantes. Dans un second temps, la voilure tournante est devenue un véritable instrument de combat, jusqu'à se constituer en forces aéromobiles autonomes. En parallèle à l'amélioration constante des plateformes à la faveur des progrès techniques considérables réalisés depuis trente ans, l'hélicoptère a su s'adapter et tirer les enseignements des différents conflits qui ont jalonné son existence et dont il est parfois devenu la représentation emblématique, qu'il s'agisse de la guerre du Vietnam ou du coup de main raté du 3 octobre 1993 en Somalie. Ces différents engagements opérationnels ont mis en exergue son utilité dans les conflits modernes comme ses vulnérabilités.

Aujourd'hui, l'hélicoptère est omniprésent sur un large spectre de missions de défense mais également de sécurité publique. Cette réalité se traduit, dans les armées occidentales, par une utilisation intensive des appareils à voilure tournante, qui engendre un vieillissement prématuré des parcs ainsi que des coûts de maintenance importants. Dans le même temps, le double héritage de la guerre froide et de la « transformation militaire » a conduit à développer des appareils de nouvelle génération très perfectionnés aux coûts de production et d'utilisation élevés. Si ce

type d'appareils confère effectivement à l'aéromobilité et à l'aérocombat des capacités techniques et tactiques inédites, le contexte politique et budgétaire actuel suscite des interrogations sérieuses quant à la viabilité de ce modèle.

Il importe donc de rappeler les leçons des conflits passés et leur impact sur les structures de forces, pour analyser ensuite les engagements actuels et leur traduction dans les doctrines d'emploi, sans perdre de vue les problèmes liés à la gestion des flottes. Toutefois, et parce que les contraintes économiques et budgétaires conditionnent en profondeur les choix politiques, il ne fait guère de doute que la problématique des coûts est appelée, au moins en Europe, à jouer un rôle central dans la définition des forces aéromobiles à venir. Pour cette raison, il paraît vraisemblable que l'objectif d'une réduction drastique des types de plateformes ne puisse pas être tenu, et que la majorité des forces occidentales se dirigent vers la constitution de flottes hybrides mêlant appareils revalorisés et hélicoptères de nouvelle génération.

Pour autant, et ne serait-ce qu'en raison de leur adaptabilité, les forces aéromobiles vont probablement demeurer l'un des critères discriminant les armées modernes des autres. Il est donc essentiel que les armées européennes, par ailleurs fortement réduites dans leur format, parviennent à préserver des capacités aéromobiles significatives.

De l'aérosoutien à l'aérocombat : l'hélicoptère au XX^e siècle

Contrairement à ce que le caractère récent de son emploi laisse présager, l'hélicoptère est sensiblement du même âge que l'avion. En effet, c'est en 1907, trois ans après le tour de force des frères Wright, qu'a lieu le baptême de l'air du premier aéronef à voilure tournante¹. Néanmoins, le rythme de l'innovation technique de la voilure fixe prend vite le pas sur la seconde, atteignant lors de la Première Guerre mondiale un degré de maturité qui lui permet d'être engagée dans des combats. Il faut en revanche attendre 1939 pour voir apparaître le premier hélicoptère de configuration classique, avec son hélice verticale anti-couple de queue – il s'agit du VS-300 construit par Igor Sikorsky.

A partir de cette date de maturation technologique relative, il semble possible de dégager trois grands âges qui caractérisent l'emploi militaire de l'hélicoptère. Dès les années 1940, il est employé dans un rôle de *soutien* aux armées, dans des domaines tels que l'observation, la logistique, ou encore la santé. Puis, à la fin des années 1950, des innovations techniques et tactiques permettent d'envisager l'évolution vers une fonction d'appui concourant désormais directement à la manœuvre, par le mouvement comme par le feu. Enfin, les années 1980 voient l'élaboration du concept d'un hélicoptère de manœuvre qui pratiquerait lui-même et de manière organique la combinaison du mouvement et du feu en tant que force autonome et essentielle du dispositif de bataille. Chacune de ces étapes est bien entendu plus cumulative que successive, les capacités acquises n'étant jamais abandonnées, mais venant au contraire compléter un panel de missions possibles.

Les fragiles débuts de l'hélicoptère de soutien

Les caractéristiques techniques de la voilure tournante, permettant le vol stationnaire à basse et moyenne altitude, sont d'emblée perçues par les armées modernes comme une plateforme idéale pour le travail d'observation d'artillerie, l'altitude permettant d'allonger la ligne de vision et ainsi de réduire l'exposition de l'observateur avancé, chargé d'ajuster les tirs d'une batterie. Le FI-282 *Kolibri* est construit à cette fin par la *Luftwaffe* en 1942 afin de faciliter le travail des artilleurs de la *Wehrmacht* sur le front Est. En dépit de quelques utilisations concluantes, l'appareil paye cher sa vulnérabilité dès que la portée des puissants canons anti-aériens de

¹ Bernard Bombeau, *Hélicoptères. La genèse, de Léonard de Vinci à Bréguet*, Paris, Editions Privat, 2006.

l'Armée Rouge le permet². Sur le front occidental, la perte de la suprématie aérienne rend là encore hasardeux l'emploi de tels appareils par les Allemands qui sont pourtant les plus avancés sur ce type de modèles légers. Il n'est guère difficile, dès lors, de concevoir la réticence des hauts commandements à engager les hélicoptères sur des théâtres de haute intensité pendant les années, voire les décennies qui suivirent. La maîtrise des airs et la supériorité en puissance de feu deviennent vite un prérequis à l'emploi des hélicoptères – et ce, pratiquement jusque dans les années 1980. La prééminence des hélicoptères dans les opérations de contre-insurrection et de stabilisation s'explique certes par une logique opérationnelle, mais également par une situation favorable sur le plan de la puissance de feu. En l'absence de telles conditions, les hélicoptères sont limités à un rôle de soutien sur les arrières ou en marge des zones de combat.

C'est dans ce sens que, toujours pendant la Seconde Guerre mondiale, les Alliés les emploient, en se spécialisant dans des appareils plus lourds, capables de réaliser des missions logistiques sur les arrières de troupes opérant sur des terrains difficiles comme sur le théâtre indo-birman contre les Japonais. La pose de câbles téléphoniques ou le ravitaillement de postes avancés constituent alors les premières missions des Sikorsky H-4 et surtout H-5 acquis par les Américains et les Britanniques au cours de l'année 1943³.

Toutefois, le principal domaine d'emploi est certainement celui de l'évacuation sanitaire. La voilure tournante permet au service de santé américain de procéder en mai 1944 au sauvetage de pilotes abattus au dessus de la Birmanie⁴. Cette mission de sauvetage est au cœur de l'emploi des hélicoptères en Corée mais également en Indochine où, dès 1946, l'intensité des combats combinée à l'extrême difficulté du terrain – le plus souvent dénué de pistes d'atterrissage – pose la question de l'évacuation des blessés. En avril 1950, le service de Santé du Corps Expéditionnaire Français d'Extrême-Orient (CEFEO) se dote ainsi de deux Hiller 360 et procède à sa première EVASAN par hélicoptère⁵. Bien que la flotte s'étoffe en recevant des machines plus puissantes, telles que les Hiller H-23 et surtout les Sikorsky S-55 (H-19), la France ne dispose jamais en Indochine de plus d'une vingtaine d'appareils en service. Les raisons sont multiples, mais essentiellement dues à la « répugnance de l'armée de l'Air à engager des crédits sur des études d'appareils dits

² J. Richard Smith et Anthony Kay, *German Aircraft of the Second World War*, Londres, Putnam & Company Ltd., 1978 (3^e éd.), pp. 595-596.

³ Pour la pose de câbles, lire Ronald J. Brown, *Whirlybirds U.S. Marine Helicopters in Korea*, Marines in the Korean War Commemorative Series, 2003. Accessible à l'adresse : http://www.koreanwar.org/usmckorea/PDF_Monographs/KoreanWar.Whirlybirds.pdf.

⁴ Matthew Allen, *Military Doctrines of the Major Powers, 1945-1992*, Westport CT, Greenwood Press, 1993, p. 129; Otto Kreisher, « The Rise of the Helicopter during the Korean War », *Aviation History*, 2007. Accessible à l'adresse : <http://www.historynet.com/the-rise-of-the-helicopter-during-the-korean-war.htm>.

⁵ Michel Fleurance, *Rotors dans le ciel d'Indochine. L'épopée des hélicoptères de l'armée de l'Air en Extrême-Orient (1950-1997)*, Volume 1, *Les Hommes*, Paris, Service Historique de la Défense, 2003, p. 55.

marginiaux »⁶. Cette attitude est à l'origine d'un important différend Air-Terre, qui conduit finalement Bourgès-Maunoury, Ministre de la Guerre de l'époque, à mettre en place en 1954 le Groupement de formation d'hélicoptères de l'Armée de Terre sous le commandement du Commandant Crespin. Ce groupement est par la suite amené à former l'essentiel de ce qui deviendra l'Aviation Légère de l'Armée de Terre (ALAT).

Moins réticente à l'égard de cette plateforme que l'armée de l'Air, l'armée de Terre affirme d'emblée sa volonté d'en diversifier les missions. En juin 1954, toujours au Vietnam, le capitaine Puy-Montbrun propose ainsi d'expérimenter une nouvelle mission : larguer un commando parachutiste par avion en vue d'un « coup de main », suivi d'une extraction par hélicoptère 48 heures plus tard⁷. Il s'agissait alors de prouver « l'intérêt des hélicoptères dans la manœuvre et qu'il pouvait exister autre chose que les observations d'arrivée d'obus ou d'évacuation de blessés »⁸. En effet, de la récupération d'une équipe commando en territoire ennemi à son hélipontage aller-retour, il n'y a qu'un pas. Sur le plan tactique, en revanche, c'est le passage du soutien à l'appui et la découverte de l'aéromobilité.

L'adolescence technico-opérationnelle de l'hélicoptère d'appui

L'âge d'or de l'aéromobilité

Dès le lendemain de la Seconde Guerre mondiale, le Corps des *Marines* des Etats-Unis manifeste son intérêt pour ce type d'emploi, se situant en cela bien en avance des possibilités techniques de l'époque. Dans le cadre d'une réflexion générale sur l'avenir des opérations amphibies à l'âge atomique – ce dernier faisant planer une menace nouvelle sur la concentration de troupes inhérente au débarquement d'un corps expéditionnaire – ils conçoivent l'hélicoptère comme une plateforme permettant de projeter des troupes directement dans « l'hinterland » d'un espace littoral. En novembre 1948, l'Académie de Quantico publie un projet de doctrine intitulé *Phib31 Amphibious Operations – Employment of Helicopters*. Annonçant les grands concepts à venir, ce document introduit notamment la notion « d'assaut vertical » qui vaut quelques années plus tard au *Phib31* d'être récupéré tel quel par l'Army dans sa doctrine aéromobile⁹.

Forts de ces audaces doctrinales, les *Marines* jouent un rôle important en Corée où « se produit la première révolution opérationnelle dans l'utilisation de l'hélicoptère militaire avec le passage du couple sauvetage-liaison à celui de transport-assaut, prélude aux opérations de débarquement à grande échelle »¹⁰. Le 20 septembre 1951, l'opération

⁶ *Ibid.*, p. 356.

⁷ Michel Fleurance, *op. cit.*, Volume 2, *Les Opérations*, p. 512.

⁸ Déodat du Puy-Montbrun, *L'Honneur de la guerre*, Paris, Albin Michel, 2002, p. 143.

⁹ Rodney R. Propst, « The Marine Helicopter and the Korean War », *Combat Studies Center*, 1989. Accessible à l'adresse : <http://www.globalsecurity.org/military/library/report/1989/PRN1.htm>.

¹⁰ Michel Fleurance, *op. cit.*, Volume 1, *Les Hommes*, p. 27.

Summit marque en effet le premier emploi d'un hélicoptère tactique de 224 *Marines* sur une zone de combat – en l'occurrence une crête particulièrement difficile à gravir. En octobre, l'opération *Bumblebee* hélicoptère près d'un millier de *Marines* avec douze H-19 – plusieurs voyages sont nécessaires, l'appareil ne transportant pas plus d'une quinzaine de passagers¹¹.

C'est toutefois en Algérie que l'aéromobilité connaît sa première application systématique. L'une des leçons tirées de l'Indochine est le manque de mobilité chronique des armées modernes dans la guerre de guérilla, face à un insurgé bénéficiant de meilleurs renseignements, d'une connaissance intime du terrain et d'un soutien de la population qui lui permet de se dispenser de logistique. Ce différentiel de mobilité condamne les unités à une posture réactive, minant le moral des hommes en les privant d'initiative. Dans cette « guerre de surface »¹², où les insurgés opèrent sur l'ensemble du territoire et semblent doués d'ubiquité, les hélicoptères apparaissent comme une solution technique à cette asymétrie stratégique défavorable. Forts de leur propre expérience en Indochine mais également très renseignés sur les innovations tactiques américaines¹³, les chefs militaires français décident de mettre en place une « force hélicoptère » à valeur tactique.

Créée en 1954, l'ALAT regroupe une grande moitié des hélicoptères « opérationnels » en Algérie au sein de ce qui est bientôt baptisé le Groupement 101. Ce dernier se compose lui-même de deux groupes hélicoptères (GH1 et 2). Néanmoins, en raison du caractère récent de l'ALAT et du manque de formation de ses pilotes, l'armée de l'Air conserve la main sur les hélicoptères de transport plus lourds tels que le H-34, remplaçant des « bananes volantes » (H-21). La Marine dispose également d'une composante, placée sous l'autorité de l'armée de l'Air. En tout, la X^e Région Militaire (Algérie) possède, dès 1955, près de 300 appareils et accroît encore son parc jusqu'en 1962¹⁴. Cet éclatement organisationnel explique la décision de créer dès le début de l'année 1955 un Bureau des Mouvements et Transports (BMT) qui coordonne au niveau interarmées les moyens de mobilité pour toute la X^e RM. Véritable maître de ballet du transport par hélicoptère, le BMT « établit les priorités, promulgue les régulations et coordonne les déplacements opérationnels et logistiques ainsi que les requêtes déposées par les forces »¹⁵.

Pour la première fois dans l'histoire, l'emploi des hélicoptères est largement destiné à des *assauts par air*. L'unité opérationnelle de base est

¹¹ Ronald J. Brown, *op. cit.*

¹² Marie-Catherine Villatoux, *La Défense en surface. Le contrôle territorial dans la pensée stratégique française d'après-guerre*, Paris, Service Historique de la Défense, 2009.

¹³ Dans une note du 29 décembre 1953, l'Etat-major des armées écrit : « *L'Armée profitera largement [...] de l'expérience tactique et technique acquise par le Marine Corps qui depuis plusieurs années emploie des hélicoptères pour les transports de troupes et de matériel* », cité in Michel Fleurance, *op. cit.*, p. 355.

¹⁴ Charles Shrader, *The First Helicopter War: Logistics and Mobility in Algeria 1954-1962*, Westport, Praeger, 1999, p. 121.

¹⁵ *Ibid.*, p. 103.

le *Détachement d'intervention hélicoptère* (DIH) composé habituellement de sept H-21 ou H-34 pour le transport, et d'une ou deux *Alouette* pour l'observation et le soutien. Le volume transporté par un DIH correspond approximativement à une compagnie de 100 à 150 parachutistes. Ce nouveau cadre d'emploi, au plus près des combats, relance immédiatement la question, posée depuis la Seconde Guerre mondiale, de la vulnérabilité des hélicoptères à l'égard des tirs au sol. Mais les plateformes sont désormais plus solides et permettent l'émergence de « l'hélicoptère armé, né de la persévérance du colonel Brunet [issu de l'armée de l'Air et à la tête du GH 2] et de son mécanicien, le capitaine Martin »¹⁶. Ensemble, ils parviennent à « fixer des mitrailleuses lourdes en sabord aux fenêtres d'un H-34 ». Pour chaque DIH de sept à huit appareils, le Haut Commandement recommande l'emploi d'au moins un hélicoptère armé¹⁷, capable de couvrir le déploiement des cargos, voire d'appuyer des troupes au sol en train de se replier.

L'emploi de l'hélicoptère en Algérie trouve certainement son apogée avec les commandos de chasse, nés en 1959 de la volonté du général Challe de faire fructifier l'expérience et les recommandations du colonel Bigeard – l'un des pionniers en matière d'aéromobilité¹⁸. En plus d'avoir « une parfaite connaissance de la tactique des combattants nationalistes, de la population et du terrain »¹⁹, ces derniers profitent à plein du différentiel de mobilité donné par l'hélicoptère qui leur permet de traquer et de rabattre une bande rebelle jusqu'à l'épuisement. Une fois isolée, la Katiba est détruite par l'intervention rapide des Réserves Générales, elles aussi héliportées. Dans son ouvrage *The First Helicopter War*, Charles Shrader donne ainsi l'exemple de la destruction d'une Katiba ayant réussi à traverser la ligne Morice et trouvé refuge dans le Djebel Ergou, en mars 1958, dans le cadre de la « bataille des frontières ». Cette opération menée par le 9^e Régiment de Chasseurs Parachutistes est typique de la technique du bouclage. A la manière d'une chasse à courre, la manœuvre tactique ne donne aucune chance à l'adversaire, le rabattant au sol dans une direction tout en lui coupant la route de sa retraite via un enveloppement vertical héliporté²⁰.

Aux Etats-Unis, les innovations françaises ne passent pas inaperçues et viennent conforter des tendances déjà bien engagées. Les désaccords interarmées issus de la guerre de Corée²¹ permettent en effet à l'*Army* de lancer son propre programme aérien, en dépit du *Key West*

¹⁶ Marie-Catherine Villatoux, « Pilotes d'hélicoptères de l'armée de l'Air en guerre d'Algérie », in Jean-Charles Jauffret et Charles-Robert Ageron (dir.), *Des hommes et des femmes en guerre d'Algérie*, Paris, Autrement, 2003, p. 444.

¹⁷ Charles Shrader, *op. cit.*, p. 123.

¹⁸ En 1956, à la tête du 1^{er} Régiment de Parachutistes Coloniaux, Bigeard monte l'Opération 744 contre un maquis de l'ALN en Kabylie. Il s'agit de l'une des toutes premières opérations d'assaut par air de l'armée française, in Marcel Bigeard, *Pour une parcelle de gloire*, Paris, Plon, 1975, p. 236 et *alii*.

¹⁹ Pascal Le Pautremat, « Le commando Georges », *Guerres mondiales et conflits contemporains*, vol. 1, n° 213, 2004, pp. 95-103.

²⁰ Charles Shrader, *op. cit.* pp. 211-213.

²¹ John J. McGrath, *Fire for Effect: Field Artillery and Close Air Support in the US Army*, Fort Leavenworth, KA, US Army Combined Arms Center, Combat Studies Institute Press, 2008, pp. 95-102.

Agreement qui réservait depuis 1948 tous les aéronefs à l'*Air Force*²². Or, c'est notamment à travers la voilure tournante que s'exprime toute la liberté donnée à l'*Army Aviation*²³. Prenant en compte l'avance doctrinale des *Marines*, l'*Army* décide la création d'une « quinzaine de compagnies de transport dotées d'hélicoptères [...] qui auront pour mission d'effectuer des mouvements rapides d'hommes, de matériels et d'approvisionnement dans la zone des combats et même en arrière des lignes ennemies »²⁴. C'est dans ce contexte qu'il faut comprendre les travaux théoriques du général James Gavin. Ce pionnier de l'arme aéroportée – il est l'auteur du FM 31-30, premier manuel sur l'emploi des parachutistes – est nommé au lendemain de la Seconde Guerre mondiale à la tête de la recherche et du développement de l'*US Army*. Sa pensée part du constat de la réduction de l'avantage comparatif en mobilité entre une cavalerie blindée de plus en plus lourde et une infanterie désormais elle aussi motorisée. C'est à ce titre qu'il appelle, dans un article fondateur²⁵, à la création d'une « cavalerie volante », apte à retrouver ce différentiel de mobilité caractéristique de l'arme de la cavalerie dans sa tradition la plus napoléonienne.

Alors qu'à Fort Rucker on expérimente l'innovation française de l'hélicoptère armé sur des UH-1 *Huey* équipés de mitrailleuses²⁶ la cause de l'aéromobilité progresse à Washington. Trois éléments concourent à ce développement : les idées de Gavin sur une cavalerie aéroportée, l'expérience française en Algérie et la nouvelle doctrine de *Flexible Response* diffusée par Maxwell D. Taylor appelant à renforcer les éléments conventionnels. En conséquence, le Secrétaire à la Défense, Robert McNamara, met sur pied un groupe de travail sur l'aéromobilité présidé par le général Hamilton Howze²⁷. Ce dernier décide la création en février 1963 d'une unité expérimentale : la 11th Air Assault Division rebaptisée en 1965 la 1st Cavalry Division (Airmobile) en hommage aux travaux de Gavin. Pendant deux ans, la 11th Division a pour mission « *d'expérimenter, d'innover, de tester, et d'évaluer* » les possibilités de l'hélicoptère.

Le premier emploi massif des concepts de Gavin sur le terrain a lieu au Vietnam lors de la célèbre bataille de la Drang qui montre à la fois la force et les dangers de l'aéromobilité. Cette opération vit un bataillon de cavalerie aéroportée, commandé par le Lieutenant-Colonel Moore, s'opposer avec succès à près de deux régiments vietcongs établis dans le massif du Chu Pong. Alors que Moore mène une opération de reconnaissance, il dépose ses troupes dans une clairière naturelle idéale

²² Etienne de Durand, « L'interarmées aux Etats-Unis. Rivalités bureaucratiques, enjeux opérationnels et idéologie de la jointness », *Focus stratégique*, n° 3, novembre 2007, p. 10.

²³ En 1966, les accords Johnson-McConnell attribuent toutes les voilures tournantes à l'*Army* en échange du monopole de l'*Air Force* sur les ailes fixes.

²⁴ Michel Fleurance, *op. cit.*, Volume 1, *Les Hommes*, p. 355.

²⁵ James Gavin, « Cavalry and I Don't Mean Horses », *Harper's*, April 1954, pp. 54-60.

²⁶ Elie Tenenbaum, *L'influence française sur la stratégie américaine de contre-insurrection, 1945-1972*, mémoire de l'IEP de Paris sous la direction de Pierre Mélandri, Paris, 2009, pp. 105-108.

²⁷ John J. Tolson, *Airmobility 1961-1971*, Vietnam Studies, United States Army Center of Military History, CMH Pub 90-4, 1989. Accessible à l'adresse : <http://www.history.army.mil/books/Vietnam/Airmobility/airmobility-ch01.html>.

pour les hélicoptères. Sans le vouloir, il tombe alors nez-à-nez avec la totalité du dispositif ennemi qui l'encercle et l'accable d'un feu nourri. Pendant près de vingt-quatre heures, la réactivité et la flexibilité du concept aéromobile sont soumises à rude épreuve : établissant un pont aérien avec la base américaine de Pleiku, les hommes de la 1st Cav' finissent par regagner l'initiative et disperser les forces vietcongs qui perdent dans l'affaire leurs deux régiments²⁸. Alors que les Américains interprètent la bataille comme la possibilité de mener une stratégie d'attrition en « saignant l'ennemi » par une série de batailles similaires²⁹, c'est bien le contraire qui en résulte : impressionné par la puissance de feu et la mobilité tactique américaines, le FNL renonce à provoquer un nouveau Dien Bien Phu et préfère rétrograder sur l'échelle de la guerre révolutionnaire vers une phase antérieure reposant sur la subversion et la guérilla³⁰. L'envoi par l'US Army et le Corps des *Marines* de plus de 12 000 hélicoptères au cours de la totalité du conflit porte l'aéromobilité à une échelle jamais égalée ; pour autant, l'erreur d'appréciation stratégique commise par les Etats-Unis quant à la nature de la guerre à venir conduit à l'échec. Au Vietnam, l'hélicoptère comme tant d'autres systèmes d'armes ou d'innovations tactiques avant lui, a prouvé la validité de la maxime bien connue : « *strategy trumps tactics every time* ».

L'hélicoptère au prisme de l'appui-feu

L'emploi opérationnel des hélicoptères au Vietnam comme appui à la mobilité directement sous le feu ennemi trouve ses limites au regard du coût exorbitant de plus de 5000 appareils détruits pendant le conflit. Il apparaît rapidement que l'hélicoptère armé introduit en Algérie ne suffit plus et que la situation exige le développement d'une plateforme d'appui-feu idoine. Ce problème avait été anticipé par l'Army comme en témoigne le lancement du programme de recherche *Advanced Aerial Fire Support System* (AAFSS) dès 1964, censé déboucher sur le premier hélicoptère d'attaque. Toutefois, alors que l'AAFSS peine à produire des résultats, Bell développe seul son propre hélicoptère d'attaque à partir de son modèle utilitaire UH-1 *Huey*, donnant ainsi naissance à l'AH-1 *Cobra* en 1967. Produit dans l'urgence des combats en Asie, il reprend la motorisation du *Huey* mais avec un fuselage plus fin, un canon avant et des ailerons permettant l'emplacement de roquettes. Déployés au Vietnam dès 1968 où ils participent aux opérations suivant l'offensive du Têt, les *Cobra* font office d'*Aerial Rocket Artillery* (ARA), un concept proposé à Fort Rucker dès la fin des années 1950 mais jamais réellement mis en œuvre jusqu'alors³¹. Il s'agit initialement d'escorter les UH-1 et d'appuyer les unités au sol, en complément de la préparation d'artillerie avant un assaut. Le système manque pourtant de coordination comme le montrent les tirs fratricides réalisés par des *Cobra* lors de la bataille d'Hamburger Hill en 1969 : tirant à plus d'un kilomètre sur la base de renseignements issus d'observations

²⁸ L'annihilation des forces n'est pas atteinte, comme le montre l'embuscade du lendemain contre le bataillon de renfort de McDade qui coûte la vie à une centaine de GIs. Steven M. Leonard, « Forward Support in the Ia Drang Valley », *Army Logistician*, mars-avril 2006, p. 45.

²⁹ Joseph Galloway et Harold G. Moore, *We were soldiers once... and young*, New York, Ballantine Books, 1992, pp. 367-368.

³⁰ Mao Zedong, « De la guerre prolongée (1938) », *Ecrits militaires de Mao Tse-Toung*, Pékin, Editions en langues étrangères, 1964, p. 262.

³¹ John J. McGrath, *op. cit.*

aériennes, les *Cobra* ont, à quatre reprises durant cette bataille, attaqué des positions amies, tuant sept soldats et en blessant plus de 50³². Le concept d'ARA est supprimé en 1972, mais le rôle d'appui feu des hélicoptères de combat est loin être abandonné, à l'Ouest, comme à l'Est.

De fait, les observateurs soviétiques au Vietnam étudient l'efficacité de l'AH-1 *Cobra*. Jusqu'alors, les Soviétiques ont développé une doctrine aéromobile de niveau tactique grâce à leur Mi-8 *Hip*, appareil de transport multifonction à mi-chemin entre le *Huey* et le *Chinook*. L'idée d'un hélicoptère de combat les mène à développer le Mi-24 *Hind-A*, entré en service en 1973. Armé d'un canon 12.7, puis de 30 mm, disposant d'ailerons capables d'emporter des roquettes, l'appareil est équipé d'un blindage en titane fournissant une protection complète contre les armes de petit calibre. Il est également conçu pour pouvoir recevoir huit passagers. En cela, il se distingue des programmes américains d'hélicoptères d'attaque : là où ces derniers ont été pensés comme des « chars volants », le Mi-24 quant à lui correspond davantage à un « véhicule de combat d'infanterie volant », même si, dans les faits, il a peu été utilisé pour le transport.³³

Le principal théâtre d'opérations de l'Armée Rouge pendant cette période étant l'Afghanistan, c'est là que le principe de l'hélicoptère de combat est testé. Ils y sont très appréciés par les fantassins déployés sur le terrain qui y voient souvent leur seul appui-feu fiable : les avions d'attaque au sol sont considérés comme trop intermittents dans leurs passages, et la rétraction du dispositif dès 1985 réduit la réactivité du soutien d'artillerie. Dès mars 1980, dans le cadre de la territorialisation de l'Armée Rouge, « chaque district reçoit un détachement de forces spéciales [*spetsnaz*, VDV], un contingent d'hélicoptères d'attaque [Mi-24] et d'appareils de transport [Mi-8, Mi-6] »³⁴.

On a beaucoup écrit sur l'impact des *Man-Portable Air-Defense Systems* (MANPADS) et notamment des missiles thermoguidés *Stinger* fournis par la CIA aux *moujahidin* à partir du dernier trimestre de l'année 1986³⁵. Il faut toutefois nuancer cette image : après un certain mouvement de panique, les pilotes de Mi-24 ont su rapidement trouver des contre-mesures efficaces en employant des leurres ou en volant soit très bas pour brouiller le système de guidage, soit très haut, hors de portée des missiles. Les appareils évoluent progressivement de 500 m du sol à plus de 2 000 m et perdent d'autant en précision et en réactivité, accroissant ainsi les dommages collatéraux et l'aliénation de la population. Les pertes restent cependant limitées à moins de 350 hélicoptères, dont la moitié avant l'arrivée des *Stinger*. Le bilan stratégique des MANPADS est donc moins

³² Andrew Krepinevich, *The Army in Vietnam*, Baltimore, Johns Hopkins University Press, 1986, pp. 256-257.

³³ [1.0] Hind Variants / Soviet Service (<http://www.faqs.org/docs/air/avhind1.html>)

³⁴ Mériadec Raffray, *Soviétiques en Afghanistan, 1979-1989, l'Armée Rouge bouleversée*, Cahier de la recherche doctrinale, Centre de Doctrine d'emploi des Forces, Paris, novembre 2008, p. 33. Accessible à l'adresse : http://www.cdef.terre.defense.gouv.fr/publications/cahiers_drex/cahier_recherche/sovietique_afghanistan.pdf.

³⁵ George Crile, *Charlie Wilson's War: The Extraordinary Story of the Largest Covert Operation in History*, New York, Atlantic Monthly Press, 2003.

brillant qu'on a parfois voulu le croire – d'autant plus si l'on songe au fait que Gorbatchev avait décidé le retrait d'Afghanistan plus d'un an avant leur arrivée sur le théâtre³⁶.

Dès la fin des années 1970, il semble donc que l'hélicoptère ait trouvé pleinement sa place en tant qu'appui incontournable de la manœuvre, qu'il s'agisse de la composante mobilité ou de la composante feu. Néanmoins, plusieurs limites sont apparues à l'occasion de ces expériences. Tout d'abord, au Vietnam comme en Afghanistan, l'hélicoptère a eu tendance à « exacerber deux traits fondamentaux [de la culture militaire classique], l'impatience et l'agressivité »³⁷, alors même que les guerres irrégulières où ils étaient engagés exigeaient du temps et un véritable effort de maîtrise de la violence. Ensuite, la nature même de ces « guerres en surface » n'a jamais réellement permis de faire sortir leur emploi du cadre tactique pour la bonne raison que la manœuvre de niveau opératif y est le plus souvent absente. Enfin, en l'absence de troupes organiques, et au contraire de l'arme parachutiste, l'hélicoptère reste une arme d'appui et non de manœuvre, à l'inverse sans doute des notions d'*Air Cavalry* de Gavin ou de « révolution hélicoptère » de Simpkin³⁸, en référence à la révolution blindée.

L'hélicoptère de manœuvre, révolution inachevée de l'art opératif

Le concept soviétique d'emploi des hélicoptères est beaucoup plus ambitieux que ne le laisse supposer la pratique de l'Armée Rouge en Afghanistan. Plus que nulle autre, en effet, l'Armée Rouge a poussé la réflexion sur les possibilités d'une véritable manœuvre fondée sur la voilure tournante. L'origine de cette réflexion se trouve dans les leçons tirées de la guerre de Kippour par les stratèges russes. Ils y constatent la fragilité des tanks à l'égard des nouvelles munitions antichars, *Anti-Tank Guided Munitions* (ATGM), ainsi que des avions d'appui au sol face au raffinement et à l'étoffement des systèmes de défense antiaérienne. Ainsi, le couple blindés/aviation sur lequel se fondait tout l'art opératif soviétique (comme israélien) depuis la Seconde Guerre mondiale se trouve mis à mal. Il en découle un intérêt renouvelé pour des plateformes telles que l'artillerie autopropulsée et les hélicoptères de combat³⁹.

Comme l'écrit Richard Simpkin dans son ouvrage sur la guerre de manœuvre, « s'il est vrai que les Etats-Unis furent les premiers à se ruer sur la notion d'*air cavalry* à grands cris "d'enveloppement vertical", ce furent les Soviétiques qui, bercés de culture manœuvrière, surent réellement saisir la signification de l'hélicoptère en créant un corps massif à

³⁶ Rodric Braithwaite, *Afgantsy: The Russians in Afghanistan 1979-89*, London, Profile Books, 2011, pp. 204-205.

³⁷ Martin Van Creveld, *Command in War*, Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press, 1985, p. 255.

³⁸ Richard Simpkin, *Race to the Swift: Thoughts on Twenty-First Century Warfare*, Londres, Brassey's Defence, 1985.

³⁹ Matthew Allen, *Military Doctrines of the Major Powers, 1945-1992*, Westport CT, Greenwood Press, 1993, p. 103.

voilure tournante »⁴⁰. La première manifestation de cette application a été la création, au début des années 1980 de vingt brigades d'assaut par air, composées d'hélicoptères de transport Mi-8 et d'hélicoptères de combat Mi-24 *Hind* puis Mi-28 *Havoc* (à partir de 1989). Possédant leur infanterie organique, issue des troupes d'élite parachutistes (VDV), les brigades d'assaut par air disposaient aussi d'une infanterie motorisée, également organique, composée de véhicules blindés de type BMD, « aéroportables » par avion comme par hélicoptère⁴¹. L'ensemble de la brigade, soit à peu près 2500 hommes⁴², était censé être projeté sur les arrières des lignes ennemies, afin de prendre en tenaille telle ou telle partie du dispositif défensif occidental, et de lui couper la retraite.

Ces brigades d'assaut se situent en cela à un niveau tactico-opératif différent de celui des grandes divisions aéroportées censées occuper des positions stratégiques, hors de portée des hélicoptères⁴³. Néanmoins, en prévoyant de les inclure dans les *Operational Maneuver Groups* (OMG), les chefs militaires soviétiques donnent aux hélicoptères un rôle de manœuvre de niveau quasi-opératif. Ancrés dans la notion d'attaque dans la profondeur caractéristique de la pensée de Toukhatchevski, les OMG étaient de petits corps d'armée mobiles censés pénétrer en profondeur sur les arrières ennemis afin de provoquer un « choc opérationnel systémique »⁴⁴ (*udar*) en désarticulant son dispositif. Or, ces OMG se trouvent vite hors de portée de l'artillerie lourde, et leur artillerie organique ne suffit pas⁴⁵. En conséquence, la doctrine soviétique propose l'emploi des brigades d'assaut par air directement auprès des OMG. Au cours de la progression de l'OMG dans la profondeur du dispositif ennemi, la brigade hélicoptère a pour but « d'attaquer toute formation ennemie représentant une menace pour l'OMG »⁴⁶. Ce modèle soviétique de brigades d'assaut permet donc de faire de l'hélicoptère une arme de manœuvre au sens propre en mettant en avant sa capacité unique à rester

⁴⁰ « Although the United States Army rushed into the air cavalry business with cries of 'vertical envelopment', it was the Soviets, with manoeuvre theory in their bones, who grasped the true significance built-up a massive body of rotary-wing technology » in Richard Simpkin, *op. cit.*, p. 47.

⁴¹ Bien que développés initialement pour être parachutés par avions cargo au niveau stratégique, ces blindés légers « aéroportables » sont également pensés pour être transportés à un niveau tactico-opérationnel par les énormes hélicoptères cargo de type Mi-6 ou Mi-26. Le concept dérivant de ce principe d'emploi d'un hélitransport de matériel lourd fut nommé « Airmechanization » par les Américains qui tentèrent ensuite de l'appliquer à leur dispositif. Pour plus de détails, lire David L. Grange, Richard D. Liebert, Chuck Jarnot, « Airmechanization », *Military Review*, juillet-août 2001, pp. 10-21.

⁴² Herman S. Heath, *The Soviet Air Assault Brigade: vertical dimension of the operational maneuver group*, Carlisle Barracks, US Army War College, PA, 1989, p. 7.

⁴³ Matthew Allen, *Military Helicopter Doctrines of the Major Powers: Making Decision about Air-Land Warfare*, Londres, Greenwood Press, 1993, p. 103.

⁴⁴ Sur cette conception de choc systémique, lire Shimon Naveh, *In Pursuit of Military Excellence*, London, Cummings Center Series, Routledge, 1997.

⁴⁵ Matthew Allen, *op. cit.*, p. 95.

⁴⁶ Matthew Allen, *op. cit.*, pp. 95-96.

« opérationnellement rattaché au sol, sans en dépendre pour son déplacement »⁴⁷.

S'il ne pousse pas aussi loin « l'hélicoptarisation » de la manœuvre, le modèle occidental participe lui aussi dans les années 1970 et 1980 à une orientation vers un appareil de manœuvre et non plus de seul appui. Alors que la réflexion post-Vietnam de l'*US Army* débouche dès 1973 sur la création du Training and Doctrine Command (TRADOC) et le recentrage sur le théâtre européen, les progrès de l'hélicoptère d'attaque arrivent à point nommé dans la redéfinition des concepts d'emploi – permettant ainsi le vote du Congrès cette même année de l'*Advanced Attack Helicopter Program* (AAHP) dont est issu l'AH-64 Apache⁴⁸.

Les progrès constatés lors de la guerre de Kippour en matière d'ATGM s'intègrent parfaitement au contexte de la supériorité soviétique en véhicules blindés en Europe. D'emblée, l'hélicoptère d'attaque apparaît comme le support idéal pour ce type d'armement en tir direct, palliant efficacement les problèmes d'intervisibilité au niveau du sol⁴⁹. En ce sens, la nouvelle doctrine *Active Defense*, adoptée en 1976, offre aux hélicoptères d'attaque le rôle central de ralentir voire de stopper l'avance des divisions blindées de l'Armée Rouge. En revanche, les notions d'aéromobilité et d'assaut par air sont dénigrées, car trop liées à la contre-insurrection des années soixante et jugées intenable dans le contexte hyper-mécanisé du théâtre européen – le concept soviétique d'*Airmechanization* n'est approprié que tardivement par les forces américaines.

Il faut attendre la décennie suivante avec la doctrine beaucoup plus offensive de l'*AirLand Battle* (1982) et la notion de frappe dans la profondeur (*deep attack*) pour voir les capacités de manœuvre de l'hélicoptère entièrement reconnues. Même si les hélicoptères ne sont pas inclus dans la version initiale d'*AirLand Battle*, du fait du manque d'autonomie des *Cobra*, l'arrivée des premiers AH-64 (1984) permet de crédibiliser leur mission d'enveloppement vertical à laquelle étaient attachés les théoriciens de la *maneuver warfare*⁵⁰, réhabilitant de ce fait la notion d'assaut par air⁵¹. Désenclavé de son rôle strictement antichar grâce au passage à une stratégie de manœuvre offensive, l'hélicoptère acquiert enfin un statut d'arme de combat.

⁴⁷ Richard Simpkin, *op. cit.*, p. 130.

⁴⁸ « The attack helicopter's unique ability to provide precise close in fires to the engaged infantryman is essential », selon les termes du général Creighton Abrams au Congrès des Etats-Unis en avril 1973, cité in John J. McGrath, *op. cit.*, p. 136.

⁴⁹ Le terme d'intervisibilité renvoie au fait qu'un point soit visible à partir d'un autre point, sans obstacle visuel, typiquement, un véhicule antichar ne peut pas tirer de l'autre côté de la colline sans un observateur avancé – il suffit à l'hélicoptère de s'élever en altitude pour se jouer de l'obstacle à la visée. Matthew Allen, *op. cit.*, pp. 22-23.

⁵⁰ Etienne de Durand, « *Maneuver Warfare*, entre Vietnam et Transformation » in Christian Malis (dir.), *Guerre et Manœuvre. Héritages et nouveaux*, Paris, Economica, 2009, pp. 67-87.

⁵¹ Matthew Allen, *op. cit.*, pp. 42-43.

Sur le plan organisationnel, ce rôle renforcé de l'hélicoptère se traduit par des changements de structure dont le plus évident est la naissance de l'*Army Aviation Branch* en 1983. Cette émancipation de l'*Army Aviation*, jusqu'alors rattachée à l'artillerie, établit définitivement l'hélicoptère comme arme de manœuvre⁵². Par ailleurs, le modèle de force *Division 86* proposé par le général Starry plaide en faveur de la création de brigades d'aviation composées chacune de deux bataillons d'hélicoptères d'attaque (jusqu'à 36 AH-64 *Apache*) et d'un bataillon de transport (24 UH-60 *Black Hawk*) avec son infanterie organique. Ce modèle d'unités hélicoptères spécialisées dans la manœuvre aéroterrestre se répercute au niveau divisionnaire : la 101st *Airborne Division (Air Assault)* devient le fer de lance de la manœuvre aéroterrestre. En France, la création en 1984 de la 4^e Division Aéromobile procède, avec des moyens plus réduits, du même principe d'emploi. D'une manière générale, il s'agit de libérer ces unités de la combinaison interarmes⁵³ qui exige de caler le tempo des opérations sur les véhicules les plus lents, faisant ainsi perdre à l'hélicoptère son différentiel de mobilité en le cantonnant souvent à un rôle d'appui-feu. A l'inverse, de grandes formations reposant entièrement sur des voilures tournantes constituent un instrument de manœuvre de premier ordre à l'échelon opératif : palliant leur vulnérabilité par leur vitesse, ce type d'unités semble à même d'introduire dans la bataille la même arythmie qu'avaient pu produire en leurs temps la cavalerie napoléonienne ou les *panzerdivisionen* de Guderian.

Malgré ses attraits théoriques et doctrinaux, ce principe d'emploi manœuvrier n'a jamais été réellement appliqué pour des raisons à la fois politiques et opérationnelles qui ne permettaient pas de risquer un tel gambit. En 1991, lors de la guerre du Golfe, la 101st *Airborne* voit dans l'opération *Desert Storm* l'occasion rêvée d'appliquer les principes d'*AirLand Battle*. Placée en flanc-garde à l'extrême gauche du dispositif allié, elle est censée couper la route de Bagdad, principale ligne de repli des divisions blindées irakiennes fuyant vers le Nord. Arrivé sur l'Euphrate, le général Binnie Peay commandant la 101st « prévoit de transporter une brigade entière par-delà l'Euphrate au moyen de *Chinook* et de *Black Hawk* et de la déposer au nord de la ville principale [Bassorah] »⁵⁴. Inédite dans l'histoire de la guerre, cette proposition apparaît trop risquée au général Luck, commandant du XVIII^e Corps Aéroporté comme au général Schwartzkopf, à la tête de la Coalition. En dehors du risque lié à la perte d'une telle armada (la 101st pesant à elle seule plusieurs milliards de dollars), des problèmes sérieux étaient apparus dès les premiers jours des opérations au sol. Tout d'abord, la question de la maintenance se révèle plus problématique que prévue, le sable venant s'immiscer dans le moindre mécanisme, la chaleur provoquant la surchauffe des moteurs et surtout la mauvaise répartition

⁵² Il est d'ailleurs listé en tant que tel dans le FM 100-5 *Operations* de 1986. John J. McGrath, *op. cit.*, p. 137.

⁵³ Au lendemain de la guerre du Vietnam, les hélicoptères sont intégrées dans des divisions interarmes dites *Triple Capabilities* ou TRICAP. C'est notamment le cas de la 1st Cavalry Division au sein de laquelle coexistent trois capacités (blindés, aéromobilité, aérocombat).

⁵⁴ Michael R. Gordon et Bernard E. Trainor, *The General's War*, Boston, Little Brown and Company, 1995, pp. 403-404.

des *Rapid Refuel Points* ralentissent considérablement la manœuvre⁵⁵. Par ailleurs, lorsque les hélicoptères de l'Army parviennent à gagner l'élan suffisant pour prendre de vitesse les divisions blindées, ils tendent à provoquer un imbroglio interarmées, obligeant l'*Air Force* à repousser la *Fire Support Coordination Line* (FSCL), c'est-à-dire la ligne au-delà de laquelle elle peut opérer sans risque de tirs fratricides. Ce type de complication entraîné par le tempo spécifique des hélicoptères provoqua l'ire du général Chuck Horner, en charge des opérations aériennes, qui tint la *101st Airborne* pour responsable de ce que l'*Air Force* ne put empêcher une partie de la garde nationale de se replier vers Bagdad⁵⁶.

Une autre occasion manquée d'emploi opérationnel de l'hélicoptère a lieu en avril 1999, en marge de l'opération *Allied Force* au Kosovo, lorsque les Etats-Unis prévoient un temps de déployer un bataillon d'hélicoptères *Apache* pour les engager directement contre les troupes de Milosevic. La *Task Force Hawk* comporte alors plus de 6 000 hommes, 24 hélicoptères, une batterie Lance-Roquettes Multiples (MLRS) et 26 000 tonnes d'équipement, acheminés en Albanie au prix de près de 500 millions de dollars. Au contraire de la proposition de Peay lors de *Desert Storm*, la mission ne correspond plus au modèle de manœuvre aéroterrestre prévu par la doctrine. Envisagés comme compléments de précision de la puissance aérienne, les *Apache* sont censés prolonger les frappes de l'*Air Force* sans aucun débarquement au sol. Néanmoins, après avoir perdu deux appareils rien qu'à l'entraînement, le Haut Commandement s'oppose finalement à leur déploiement, confirmant une fois de plus la frilosité de la hiérarchie à l'égard des missions à haut risque pour les hélicoptères⁵⁷.

De fait, la seule véritable expérience de combat d'une force hélicoptérée au cours de la décennie réside dans l'opération *Gothic Serpent* à Mogadiscio en 1993, avec le déploiement par le *Joint Special Operation Command* (JSOC) d'une force de seize MH-60 *Black Hawk* et AH/MH-6 *Little Bird* et leurs troupes organiques. Employés en milieu urbain, à basse altitude et en vol stationnaire – soit à l'opposé de ce que préconise la doctrine de l'époque –, les appareils se révèlent particulièrement vulnérables comme en témoigne la perte de deux d'entre eux en quelques minutes⁵⁸. Cette opération semble annoncer pour un temps la fin de l'hélicoptère de manœuvre pour un retour vers un emploi plus modeste, en accord avec les priorités de l'époque données au maintien de la paix et aux opérations de stabilisation complexes.

⁵⁵ A ce propos lire Major E. J. Spinella, USMC, *Helicopter Support In Desert Storm: Fixes Are In Order!*, Washington, Combat Studies Center, 1993.

⁵⁶ Michael R. Gordon et Bernard E. Trainor, *op. cit.*, pp. 411-412.

⁵⁷ Etienne de Durand, « Les transformations de l'US Army », *Etudes de l'IFRI*, n° 1, juillet 2003, p. 35.

⁵⁸ Mark Bowden, *Black Hawk Down: A Story of Modern War*, New York, Atlantic Monthly Press, 1999.

Crise capacitaire et questionnement doctrinal

L'hélicoptère s'est graduellement imposé comme une composante clé de la manœuvre aéroterrestre. Il a dans un premier temps soutenu les forces terrestres, puis appuyé leur action, avant de prendre part directement à la manœuvre dont il a considérablement accéléré le rythme et étendu la zone d'action. A la faveur de l'évolution du contexte stratégique, on a pu un instant s'interroger sur la pertinence de l'hélicoptère d'attaque, alors même que l'hélicoptère de transport faisait la preuve de son caractère indispensable sur tous les théâtres d'opération. Le durcissement des conflits a cependant conduit à un retour en force de l'hélicoptère d'attaque, mais selon des modalités différentes de celles qui avaient été initialement prévues. Cette forte sollicitation du vecteur aéromobile n'a cependant pas été anticipée par les Etats occidentaux qui éprouvent de réelles difficultés à disposer de parcs adaptés et suffisants. Les forces armées, pour leur part, s'attachent à optimiser l'emploi et l'organisation de leurs forces aéromobiles, tout en faisant progressivement évoluer leurs doctrines.

Le difficile dépassement des héritages

La longue durée de développement industriel et opérationnel de l'hélicoptère rend cette arme, davantage encore que d'autres, tributaire des conceptions politiques et stratégiques héritées du passé. La fin de la guerre froide nous a donc légué un outil aéromobile rutilant mais confronté à des défis considérables tant dans les domaines opérationnels que capacitaires et technologiques.

Des parcs en transition

Le développement et la mise en service d'un hélicoptère de combat n'échappent pas aux difficultés inhérentes à la production et à l'utilisation des matériels militaires dont la principale caractéristique est l'étalement dans le temps. Cependant, la complexité de ce système d'armes et le poids des enjeux financiers et politiques induits rendent le processus encore plus délicat. Entre l'expression du besoin d'un hélicoptère, la signature de l'accord de production et la livraison des premiers appareils, plusieurs décennies peuvent s'écouler. A ceci, il faut ajouter les délais de production, afin d'atteindre la cible commandée, et le temps de mise en service des appareils qui peut, là encore, atteindre plusieurs décennies. Dans le même temps, il faut tenir compte de deux paramètres primordiaux : le vieillissement des appareils issus des flottes précédentes et l'organisation d'une transition au moment opportun d'une part, et l'adaptation du nouveau système à l'environnement conflictuel d'autre part.

Du fait de ce processus ancré dans la longue durée, les plateformes actuelles et en cours d'acquisition sont largement héritées des années 1980 et des concepts d'emploi liés à la « guerre de manœuvre » évoquée plus haut, concepts qui orientaient les forces hélicoptérées vers une action autonome et en profondeur. Ce paradigme s'est traduit par la constitution de parcs divisés en deux grandes catégories d'appareils. D'un côté les hélicoptères dits de manœuvre⁵⁹ (HM) ou *Utility Helicopter* (UH), de l'autre les hélicoptères dont la vocation première était à l'époque la reconnaissance, la protection, l'attaque et en particulier le combat antichar. Aux Etats-Unis, l'hélicoptère AH-64A *Apache* est l'un des premiers hélicoptères d'attaque développé dans cet esprit⁶⁰, suivi en 1983 par l'A-129 *Mangusta* italien⁶¹. La France, quant à elle, amorce des discussions avec l'Allemagne dès 1975 et décide en 1989 de développer conjointement ce type d'hélicoptère, donnant ainsi naissance au groupe Eurocopter et au programme *Tigre*.

Nés de cette période de haute compétition internationale, les appareils sont conçus dans une optique de prouesses technologiques. La performance est recherchée dans tous les domaines : vitesse, avec le développement d'appareils plus rapides (et plus furtifs) comme le Ka-50 *Hokum* russe qui peut atteindre la vitesse de 350 km/h⁶² avec ses deux rotors coaxiaux contrarotatifs ; navigabilité tout temps, qui permet de voler de jour comme de nuit dans des conditions météorologiques dégradées, une dimension qui était longtemps restée la faiblesse de l'hélicoptère ; protection enfin, avec l'AH-64A *Apache* qui peut détecter et brouiller les radars ennemis et qui, en plus d'être en partie blindé, résiste aux dommages causés par des munitions pouvant aller jusqu'au calibre 23 mm.

Néanmoins, l'évolution la plus marquante est liée au développement de l'armement. L'hélicoptère devient un « système d'armes » intégrant la totalité des moyens d'acquisition (téléométrie laser, optiques, caméra IR) et de traitement des cibles (canon, roquettes, missiles). L'AH-64A *Apache* est par exemple amélioré dans les années 1990 par une version AH-64D équipée du radar monté sur mât *Longbow*. Ce dernier est capable de détecter et de suivre jusqu'à 256 cibles différentes, quelles que soient les conditions météorologiques et d'obscurité. Il permet ainsi de mettre en œuvre des munitions de type « tire et oublie » comme le missile *Hellfire*. Les Britanniques ont d'ailleurs fait le choix d'acquérir cet appareil construit par Boeing, assemblé sous licence en Grande-Bretagne par UK Westland.

Toutefois, cette nouvelle génération d'hélicoptères est développée dans l'optique d'un combat de haute intensité en centre-Europe face à une armée classique dont le char est le fer de lance. Or, avec l'effondrement du bloc de l'Est s'ouvre une période de transition caractérisée par l'émergence ou la réémergence de menaces asymétriques s'efforçant précisément de

⁵⁹ Type UH-1 dans ces différentes versions, UH-60 *Black Hawk* - Mi-6 et Mi-8 chez les Soviétiques – *Puma* puis *Super Puma* dans l'aviation légère de l'armée de Terre française.

⁶⁰ Programme *Advanced Attack Helicopter* (1970-1981).

⁶¹ Patrick Facon, *Hélicoptères militaires. Des premiers vols à la deuxième guerre du Golfe*, Paris, ETAI, 2005.

⁶² *Ibid.*, p. 149 et p. 152.

contourner la maîtrise technologique et la puissance de feu des armées occidentales⁶³. Dans ces conditions, on peut s'interroger sur la pertinence de telles plateformes et leur adaptation aux conflits contemporains.

Des plateformes décalées mais adaptables

Force est de constater que les conditions opérationnelles dans lesquelles l'hélicoptère de nouvelle génération a été employé au cours des dix dernières années ne correspondent pas au cadre pour lequel il a été pensé.

Sur le plan technique tout d'abord, les opérations auxquelles participent les armées occidentales se déroulent désormais pour la majeure partie dans ce que le théoricien Shimon Naveh a qualifié d'espaces striés (montagne, jungle, ville) par opposition aux espaces lisses pour lesquels avait été pensée la guerre de manœuvre des années 1980⁶⁴. Ce cadre opérationnel présente bien des aspects hostiles à l'emploi de l'hélicoptère. Vols de nuit en haute montagne, chaleur extrême, poussière et vents de sable, prédominance des zones urbaines et périurbaines exercent de lourdes contraintes sur les appareils et mettent parfois en évidence les limites de leur utilisation. Puissance insuffisante en raison de l'altitude, autonomie restreinte, pertes fréquentes de référence au sol, risques engendrés par les obstacles naturels et artificiels, surchauffe des moteurs, manque de visibilité ont de fait provoqué en Afghanistan comme en Irak un nombre significatif d'accidents et souvent entravé les opérations de ravitaillement.

Sur le plan opérationnel ensuite, ces difficultés viennent s'ajouter à la nature du combat asymétrique qui s'efforce de contourner la puissance des armées occidentales. Véhicules blindés abrités dans les maisons ou embossés dans les palmeraies, tireurs isolés dissimulés dans les villes et les villages, bandes armées tapies dans la végétation ou cherchant la protection naturelle de la montagne, plateformes de lancement accolées aux bâtiments publics, armement léger d'infanterie disséminé sur le terrain et parmi la population, etc. – autant de menaces auxquelles les moyens électroniques de déception et de contremesures ne répondent pas forcément.

Enfin, sur le plan politico-stratégique, la disparition d'une menace symétrique de grande ampleur a entraîné avec elle la fin d'une certaine conception traditionnelle de la guerre impliquant le territoire et donc des intérêts vitaux. Désormais, les armées occidentales livrent des guerres limitées⁶⁵ engageant des enjeux et des ressources également limités. En retour, leurs adversaires, très inférieurs matériellement, acceptent néanmoins l'affrontement car ils sont le plus souvent engagés dans des

⁶³ Arnaud de la Grange et Jean-Marc Balencie, *Les guerres bâtardes. Comment l'Occident perd les batailles*, Paris, Perrin, 2008.

⁶⁴ Shimon Naveh, « Between the striated and the smooth: Urban enclaves and fractal maneuvers », Conference lectured at the symposium *Arxipelago of Exceptions. Sovereignities of Extraterritoriality*, CCCB, 10-11 novembre 2005.

⁶⁵ Hew Strachan, « Les armées européennes ne peuvent-elles mener que des guerres limitées ? », *Politique étrangère*, n° 2, 2011.

luttas à mort. Ainsi, le déséquilibre des enjeux et des motivations compense la supériorité technologique et matérielle et leur permet d'exploiter les faiblesses politiques occidentales. Ayant presque systématiquement recours à des postures et des modes d'action asymétriques, ils cherchent à replacer le combat au niveau de l'affrontement des volontés⁶⁶ et non des arsenaux en ciblant nos vulnérabilités : pertes militaires, dommages collatéraux, incapacité à protéger les populations civiles. Ces adversaires se présentent souvent sous la forme de groupes armés pratiquant la guérilla, mais il peut aussi s'agir de forces constituées étatiques ou para-étatiques comme le Hezbollah, qui disposent de savoir-faire sophistiqués et de capacités légères significatives, et qui s'en servent pour conduire un affrontement « hybride » mêlant combat de haute intensité et guérilla.

Dans ces conditions, les modes d'action (enveloppement vertical, manœuvre dans la profondeur) mettant en œuvre des divisions ou des brigades aéromobiles agissant de manière centralisée afin d'affaiblir le deuxième échelon des forces ennemies ne semblent plus appropriés pour contrer une menace diffuse et multiforme, dont la première caractéristique est bien souvent la dispersion.

L'accumulation de ces trois types de difficultés peut conduire à une réduction de la survivabilité de l'hélicoptère en rendant plus risqués certains de ses procédés de combat et de tir comme le vol à basse altitude et le vol stationnaire, procédés qui avaient pour vocation première d'échapper à la couverture radar ennemie doublée d'un réseau particulièrement dense de moyens sol-air. Pour autant, et même si la réalité de ces décalages ne doit pas être obérée, les hélicoptères d'attaque hérités de la guerre froide ont été adaptés au nouvel environnement conflictuel.

A titre d'exemple, les forces armées britanniques ont immédiatement réagi aux problèmes posés par l'altitude et les températures élevées de l'Afghanistan en procédant à la remotorisation en urgence du *Lynx* Mk9 dans le Helmand au cours de l'été 2002.

Les Etats-Unis ont quant à eux tenu compte de l'évolution de l'environnement stratégique en mettant un terme au développement du RAH-66 *Comanche* en 2004. Ultramoderne et furtif, cet hélicoptère s'inscrivait dans la logique de la course à l'innovation technologique que se livraient les deux blocs mais aurait accaparé une partie importante des budgets de l'*Army*. En revanche, les Etats-Unis ont choisi de revaloriser la « famille *Apache* » par la version *Longbow Apache* Block III (AB3) qui dispose de systèmes de traitement de données et de moyens de transmissions plus performants, ainsi que de capacités de tir accrues. Les Américains n'envisagent son remplacement qu'à l'horizon 2020 par un nouvel hélicoptère d'attaque multirôle connu sous le nom de *Joint Multi-Role Rotorcraft* (JMR).

⁶⁶ Steven Metz, « La guerre asymétrique et l'avenir de l'Occident », *Politique Etrangère*, n° 1, 2003, p. 31.

La France, enfin, a également tenu compte de ces évolutions. L'hélicoptère *Tigre*, développé par Eurocopter, en coopération avec l'Allemagne, était initialement commandé dans une version anti-char (HAC) et appui protection (HAP), toutes deux pensées en fonction de la menace du moment. La France a transformé sa version antichar en une version multirôle appelée appui destruction (HAD) dont le spectre de missions étendu correspond davantage aux menaces rencontrées actuellement⁶⁷. A terme, les HAP devraient être « rétrofités » en HAD.

Par ailleurs, l'hélicoptère dispose également de caractéristiques intrinsèques qui en font un atout performant dans le nouveau cadre d'engagement. Sa rapidité, en premier lieu, assure une réactivité maximale permettant ainsi de compenser la faible présence sur le terrain – résultat combiné d'un théâtre étendu et d'effectifs rétractés.

De plus, ses capteurs modernes lui offrent des capacités de détection précoce de la menace, meilleure garantie d'une bonne couverture de zone, et donc de contrôle de l'espace. De plus, la puissance de feu exercée depuis la troisième dimension permet, grâce à la variété des armements embarqués, d'assurer un appui précis et souvent suffisant aux petites unités au contact. Plus encore, elle peut constituer un instrument de dissuasion considérable face à un ennemi légèrement armé, comme on a pu le voir dans l'engagement sur les ponts d'Abidjan en avril 2011⁶⁸.

La mobilité ensuite, assurée notamment par les appareils de transport et de manœuvre permet de pallier le défaut de mobilité du combat d'infanterie débarqué⁶⁹ et d'en sécuriser la logistique – si nécessaire, il peut également sécuriser les mouvements pendulaires inhérents à une empreinte logistique souvent importante. Sans pour autant revenir au temps des « taxis volants » des guerres d'Algérie et du Vietnam, il est vite apparu que cette composante essentielle constituait l'un des seuls moyens de compenser, au moins partiellement, l'évanescence de la menace insurgée.

Utilisation intensive et déficit capacitaire

Depuis dix ans, l'engagement des forces occidentales sur de nombreux théâtres a mené à une utilisation intensive de l'hélicoptère qui a révélé de sérieuses carences capacitaires au sein des flottes concernées. Ainsi, les exigences opérationnelles de la mission de l'OTAN en Afghanistan ont mis en évidence l'insuffisance des moyens aéromobiles de la coalition, au point qu'en 2009 les Américains ont eux-mêmes demandé expressément à leurs alliés français, allemands, italiens, espagnols et turcs de contribuer davantage afin de renforcer la flotte de leurs propres appareils⁷⁰. Cette

⁶⁷ Voir tableaux en annexe.

⁶⁸ Jean-Philippe Rémy, « Côte d'Ivoire : la France frappe au cœur du dispositif Gbagbo », *Le Monde*, 11 avril 2011.

⁶⁹ Pierre Chareyron, « Hoplites numériques. Le combat d'infanterie à l'âge de l'information », *Focus stratégique*, n° 30, avril 2011.

⁷⁰ Sally McNamara, « NATO Allies in Europe Must Do More in Afghanistan », *The Heritage Foundation*, Backgrounder n° 2347, décembre 2009.

demande n'ayant pas été suivie d'effets – pour des raisons tant politiques que budgétaires – la situation a été suffisamment grave pour que l'on envisage un temps de se tourner vers les Russes pour combler le fossé⁷¹. Ces exemples donnent une bonne idée de la tension capacitaire qui existe aujourd'hui autour de la question de la voilure tournante. Ils appellent également à une analyse plus détaillée de l'état des principaux parcs occidentaux.

En 2004, l'*US Army Aviation* dispose de 4475 hélicoptères, l'*US Navy* en compte 662, l'*US Marine Corps* 720, l'*US Air Force* 198⁷². Au total, les forces armées américaines disposent donc de plus de 6000 appareils sans compter ceux des *Coast Guards*. Ces chiffres témoignent de l'importance majeure accordée au vecteur aéromobile par les forces armées américaines. Dans l'*US Army*, chaque division d'active et de réserve dispose de ses hélicoptères dédiés, les *Combat Aviation Brigades* (CAB). Chacune de ces brigades est constituée de bataillons équipés d'un type particulier d'hélicoptère. Bataillon de soutien, bataillon d'appui (UH-60 *Black Hawk* et CH-47 *Chinook*), bataillon d'assaut (UH-60 *Black Hawk*), bataillon léger attaque/reconnaissance (OH-58D *Kiowa Warrior*), bataillon lourd attaque/reconnaissance (AH-64 *Apache*). A ces brigades, il faut ajouter le cas spécifique de la *101st Airborne Division (Air Assault)*, le régiment d'hélicoptère des forces spéciales, quelques *Air Cavalry Squadrons* rattachés à des unités de cavalerie blindée et les *Theater Aviation Brigades* en mesure de renforcer les CAB.

Toutefois, en 2004, alors que les forces américaines sont impliquées sur deux théâtres d'opération, en Afghanistan et en Irak, un rapport du *Congressional Research Service*⁷³ met en évidence les faiblesses d'une flotte liées à une trop grande disparité de plateformes en service et dont la conception remonte pour la majeure partie aux années 1960 et 1970. La gamme d'appareils s'étend de l'UH-1 *Huey*, presque vétuste, aux aéronefs les plus innovants comme l'AH-64 ABIII. Le rapport préconise une adaptation et une modernisation des flottes de chacune des armées. Trois ans plus tard, un rapport émanant du *Congressional Budget Office*⁷⁴ constate qu'en dépit de la modernisation de certains appareils et de leur remplacement, l'*US Army* doit mettre en œuvre un plan de modernisation général de ses hélicoptères s'étendant jusqu'à l'horizon 2030, pour un coût moyen annuel estimé à 3,3 milliards de dollars.

Ce sont donc le gigantisme des structures, l'abondance des moyens et la technicité de plateformes qui caractérisent d'abord les forces hélicoptères américaines. Cette supériorité quantitative, longtemps doublée d'une avance technologique, explique que les forces américaines aient, dans ce domaine comme dans d'autres, fait figure de référence, y compris

⁷¹ Tom Balmforth, « Russia considers NATO request for helicopters in Afghanistan campaign », *The Telegraph*, 23 décembre 2009.

⁷² Christian F. M. Liles et Christopher Bolcom, *CRS Report for Congress, Military Helicopter Modernization: Background and Issues for Congress*, Congressional Research Service, The Library of Congress, 24 juin 2004.

⁷³ *Ibid.*

⁷⁴ Congressional Budget Office, *Modernizing the Army's Rotary-Wing Aviation Fleet*, novembre 2007.

en matière de doctrine. En ce sens, mais également en raison de l'expérience opérationnelle accumulée depuis dix ans par l'armée américaine, il convient de suivre avec attention les derniers développements doctrinaux aux Etats-Unis.

L'armée britannique dispose au total d'un peu moins de 500 appareils. Engagée depuis dix ans dans des opérations de guerre intensives en Irak et en Afghanistan, alors même qu'elle a subi d'importantes coupes budgétaires depuis la fin des années 1990⁷⁵, elle doit consentir à de gros efforts organisationnels et financiers afin de rétablir des capacités aéromobiles déficientes. Cette situation explique pourquoi, face aux critiques grandissantes dénonçant le déficit en moyens aéromobiles, le Comité de Défense de la Chambre des Communes⁷⁶ a émis, dès 2008, plusieurs recommandations au gouvernement. Il y souligne le rôle déterminant de l'hélicoptère, allant jusqu'à le présenter comme un outil « *cost effective*⁷⁷ » du fait de sa capacité à accroître l'impact opérationnel des autres composantes des forces armées. Le rapport met en exergue l'insuffisance d'hélicoptères de transport, moyens et lourds, ainsi que l'inadaptation d'un nombre important de plateformes en raison de leur âge ou tout simplement des contraintes imposées par le milieu physique (chaleur et altitude). Le rythme élevé des opérations impose de disposer d'une flotte importante. Créé en 1999, le *Joint Helicopter Command* s'efforce de maintenir la disponibilité d'un parc de 35 hélicoptères au profit des troupes britanniques déployées dans la province du Helmand. Un tiers de la flotte, soit près de dix hélicoptères, est en effet conservée en réserve pour les opérations d'entretien, afin que les deux tiers restant soient disponibles pour les opérations de guerre⁷⁸. La disponibilité des appareils dépend également en grande partie du personnel qualifié affecté à son entretien et de la vitesse d'acheminement de pièces de rechange, qu'une logistique à flux tendus peine à honorer.

L'armée de Terre française possède quant à elle environ 350 hélicoptères, l'armée de l'Air et la Marine en comptent approximativement 80 chacune, la Gendarmerie 54 et la sécurité civile 36⁷⁹. Toutefois, comme le rappelle un rapport d'information parlementaire sur l'aéromobilité, une partie importante des appareils appartiennent à une autre génération⁸⁰. De fait, 70% des appareils ont plus de trente ans⁸¹ et la disponibilité moyenne est de l'ordre de 60%. Entre 2011 et 2016, l'aéromobilité française est

⁷⁵ Pierre Chareyron, « Les armées britanniques. Un modèle en crise », *Focus stratégique*, n° 23, juillet 2010.

⁷⁶ House of Commons Defence Committee, *Helicopter capability: Eleventh Report of Session 2008-09*, HC 434, Londres, House of Commons, 16 juillet 2009.

⁷⁷ *Ibid.*

⁷⁸ Entretien avec le Colonel Hogan, officier de liaison britannique au Centre de doctrine d'emploi des forces (CDEF).

⁷⁹ Armée de Terre, « L'Aviation légère de l'armée de Terre en 2010 », *Lettre d'information du CEMAT*, n° 5, mai 2010, p. 4.

⁸⁰ Commission de la Défense nationale et des forces armées, *Rapport d'information sur l'aéromobilité*, Paris, Assemblée nationale, n° 666, 30 janvier 2008, accessible à l'adresse suivante : http://www.assemblee-nationale.fr/13/rap-info/i0666.asp#P256_34380.

⁸¹ Interview du Général Baratchart, Commandement Interarmées des Hélicoptères, *Armées d'Aujourd'hui*, 2010.

appelée à connaître une période de vide capacitaire correspondant au retrait du service d'un certain nombre d'appareils, à la rénovation d'une partie de la flotte et à l'arrivée tardive d'hélicoptères de nouvelle génération comme le NH 90 et le *Tigre* dont les derniers modèles ne seront pas livrés avant 2020.

Dans le même temps, les forces armées françaises doivent faire face à une sollicitation croissante en matière d'aéromobilité résultant de l'évolution du contexte d'engagement. Au moment de la finalisation du rapport d'information parlementaire de 2008, les forces armées françaises déploient 78 hélicoptères⁸² hors de la métropole sur six théâtres d'opération différents (Côte d'Ivoire, Afghanistan, Bosnie, Kosovo, Tchad, République centrafricaine). En 2011, la France en déploie plus de 100, dont 13 en Afghanistan – ce qui ne permet pas, néanmoins, aux troupes françaises de conduire une opération hélicoptérée sans l'aide américaine –, et une quinzaine d'appareils en Libye pour une durée encore inconnue. Dans ces conditions, les hélicoptères de nouvelle génération qui arrivent au fur et à mesure sont déjà soumis à une utilisation intensive.

Enfin, en plus des opérations à caractère purement militaire, viennent s'ajouter désormais les missions liées au terrorisme, aux catastrophes humanitaires ou aux risques technologiques qui font appel aux moyens des forces armées, capables de concourir à la fois aux missions de défense et de sécurité. L'aéromobilité figure bien évidemment en tête de cette liste et de nombreux hélicoptères sont mobilisés chaque année. En 2009, l'armée de Terre a ainsi déployé un groupement aéromobile de 12 hélicoptères de manœuvre et deux *Gazelle* pour assurer la protection du sommet de l'OTAN à Strasbourg. Tous moyens confondus, chaque jour, plus de 50 appareils sont en alerte dans le cadre des différents plans de secours et de sécurité actifs sur le territoire national.

Tributaire de cycles longs, l'hélicoptère doit donc nécessairement passer par des phases d'adaptation. Toutefois, l'incertitude qui caractérise le contexte stratégique ne remet nullement en cause son utilité, confirmée par son emploi intensif et les enjeux capacitaires. Dans ces conditions, il est impératif d'assurer une gestion des parcs qui permette de conduire ces adaptations tout en répondant aux nouveaux besoins révélés par les opérations récentes.

Les enseignements des opérations récentes

Afghanistan, Irak, Côte d'Ivoire, Libye, l'actualité récente témoigne d'une double réalité. Si l'aéromobilité s'impose comme l'un des moyens clé des interventions contemporaines, on assiste toutefois en parallèle à un repositionnement de l'hélicoptère au sein des forces terrestres. Les conflits récents ont en effet redonné toute leur pertinence à des savoir-faire développés quarante ans auparavant et ont en sens inverse mis en lumière les limites de certains concepts hérités de la fin de la guerre froide, en particulier le raid dans la profondeur et la manœuvre d'enveloppement de

⁸² 33 hélicoptères légers ou d'attaque, et 45 de manœuvre.

niveau opératif. Ces réajustements n'indiquent d'ailleurs pas tant l'inanité de ces concepts que leur inadéquation au contexte d'engagement actuel. Dans ce processus d'adaptation réactive, il appartient ici de remettre en perspective les principales mutations survenues depuis dix ans.

Le choc de Kerbala

Il serait hasardeux de tirer des enseignements définitifs des engagements d'Irak et d'Afghanistan. Toutefois, en raison de leur caractère spécifique et de leur longévité, il est indéniable que ces deux conflits ont conduit les forces occidentales à s'interroger sur la pertinence de certains modes d'action se révélant peu adaptés aux circonstances. L'hélicoptère n'a pas échappé à cette règle, comme en témoignent les principaux enseignements dégagés par les forces armées américaines sur ces deux théâtres d'opération.

Dès la phase initiale de l'opération *Iraqi Freedom*, les forces terrestres américaines et britanniques identifient l'aéromobilité comme un des éléments permettant d'atteindre l'objectif d'une campagne éclair supposant un rythme de progression très élevé jusqu'à Bagdad. Prévues par la doctrine *AirLand Battle*, les attaques héliportées dans la profondeur montrent pourtant rapidement leurs limites. Ainsi, le 23 mars 2003, le 11^{ème} Régiment d'Hélicoptères d'Attaque conduit un raid dans la profondeur, avec le volume de deux bataillons d'hélicoptères, dans le but de détruire la division *Medina* de la Garde républicaine irakienne. L'opération est un échec cinglant : un seul hélicoptère parvient à atteindre la zone où se trouvent les objectifs mais doit se replier devant des feux nourris ; sur les trente AH-64 *Apache* participant à l'opération, un est abattu et 29 fortement endommagés⁸³. Cet échec est sans doute d'abord imputable à l'insuffisance de la préparation, qu'il s'agisse de renseignement, d'appui feu aérien ou de manque de coordination dû au rythme élevé des opérations. Il met également en évidence les efforts d'adaptation des forces irakiennes qui, contrairement à la première guerre du Golfe, ont compris l'intérêt d'une dispersion des moyens et d'une défense dans la profondeur. Deux jours plus tard, un raid héliporté est d'ailleurs conduit par la 101st *Airborne Division* au Nord de Kerbala avec plus de succès⁸⁴.

Toutefois, il faut bien reconnaître que le raid du 23 mars a échoué à « mettre en forme » (*shaping operation*) le champ de bataille et à susciter un « choc opératif » au sein du commandement irakien. A l'inverse, il a représenté un véritable choc pour les forces héliportées américaines, remettant en cause leurs modes d'action habituels et, plus profondément, un concept d'emploi devenu constitutif de leur identité. Sur la base d'un unique exemple, il est à l'évidence difficile de savoir si ce fiasco relève d'une conception fondamentalement erronée ou s'il ne s'explique pas plutôt par les seules erreurs d'exécution relevées plus haut. Toujours est-il que l'*Army Aviation*, en accord avec le haut commandement, ne recourt plus

⁸³ Anthony H. Cordesman, « The strengths and Weaknesses of the A-64 Apache and other attack helicopters », *The Iraq War, Strategy, tactics and Military Lessons*, CSIS, Washington, 2003, pp. 317-332; Colonel Russell Stinger, *Army Aviation - Back to its Roots*, USAWC Strategy Research Project, Carlisle, US Army War College, 2009.

⁸⁴ Anthony H. Cordesman, *op. cit.*, p. 320

par la suite à ce type d'attaques et se recentre à l'inverse sur le soutien rapproché (CAS) aux troupes au sol, redéveloppant peu à peu des modes d'action coopératifs délaissés depuis le Vietnam.

La 101st Airborne Division participe ainsi à de durs combats dans la région de « Al Hillah » face à un bataillon de la garde républicaine embossé utilisant l'intégralité de ses moyens interarmes (escadron de chars, batterie d'artillerie, moyens de défense sol-air). En étroite collaboration avec les forces au sol, dont un escadron de chars, les hélicoptères de la 101st appuient les éléments au sol presque « *over the shoulder* », en mettant en œuvre la procédure dite de *Close Combat Attack* (CCA). Huit hélicoptères Apache sont atteints par des tirs ennemis, mais tous conservent leur aptitude à voler du fait de leur protection. Enfin, les AH-64 Apache mènent de nombreuses reconnaissances offensives, en plein jour, qui contribuent à la destruction d'objectifs importants comme des batteries d'artillerie sol/sol et de défense sol-air⁸⁵. Ce type d'opérations repose sur une coordination étroite entre les moyens aéromobiles (hélicoptères de reconnaissance et d'attaque armés de missiles) et ceux chargés de les appuyer – artillerie dans la profondeur, renseignement (JSTARS), brouillage (AWACS), appui aérien rapproché (A10). Identifiés à une distance de 8 kilomètres, les objectifs sont traités par les différents moyens disponibles en fonction de l'autonomie dont disposent les appareils, qui se relèvent par vague successive afin d'être ravitaillés⁸⁶. Plus généralement, les forces hélicoptées contribuent pendant l'offensive à la sûreté par des missions de reconnaissance, de flanc garde et de contrôle des intervalles.

L'hélicoptère, « cheval de trait » de la contre-insurrection

Par-delà la phase d'invasion, les forces américaines continuent à redouter la menace des « embuscades d'infanterie légère » et limitent donc fortement les opérations hélicoptées indépendantes ou dans la profondeur⁸⁷. L'Afghanistan et l'Irak mettent en évidence le danger d'un armement léger d'infanterie constitué de fusils d'assauts et de lance-roquettes antichar, parfois associés à un armement de défense sol-air de courte portée (mitrailleuses de calibre 12,7 ou 14,5, MANPADS). Plus que l'armement lui-même, c'est en fait sa dispersion et son usage tactiquement approprié sur des terrains par nature contraignants pour l'hélicoptère – comme la montagne et les zones urbaines – qui constituent une réelle menace⁸⁸. Non seulement les appareils de détection et de contremesures classiques sont inopérants, mais le vol à basse altitude peut dans certains cas se révéler très dangereux, comme l'a bien montré l'attaque du 23 mars

⁸⁵ Les blindés et les radars de surveillance sont également des cibles de choix pour les hélicoptères d'attaque. Voir à ce sujet Major Jamie Cox (United States Marine Corps), « MILINET : A Cobra Pilot's Eye – View of Iraqi Freedom », 10 mai 2003, <http://www.grunt.com/corps/forum/>.

⁸⁶ Anthony H. Cordesman, *op. cit.*, p. 322.

⁸⁷ *Ibid*, p. 321.

⁸⁸ Entre octobre 2001 et mars 2004 l'*US Army Aviation* perd 44 hélicoptères en raison d'accidents (probablement en grande majorité liés à l'environnement) et de tirs ennemis ; Christian F. M. Liles et Christopher Bolkcom, *op. cit.*

2003 – la conception spécifique des appareils militaires⁸⁹ s'est révélée salvatrice pour les équipages. Les hélicoptères d'attaque n'en poursuivent pas moins leurs missions offensives de reconnaissance, de destruction et surtout d'appui. Concernant par exemple le combat en zone urbaine, la 101st fait preuve d'adaptation et met en place des tactiques qui prouvent leur efficacité. Les hélicoptères *Kiowa* des *Cavalry Squadrons* sont utilisés directement au dessus des villes⁹⁰ pour leur capacité d'observation. Plus rapides et plus maniables, ces hélicoptères sont plus difficiles à atteindre que les AH-64 *Apache*, qui demeurent en appui aux abords des localités⁹¹ et sont utilisés ponctuellement pour des attaques plus importantes. Les Américains ont recours à ce type de tactiques dans les vallées d'Afghanistan recouvertes d'une végétation dense en appui mutuel des troupes au sol. Là encore, la procédure de *Close Combat Attack* (CCA) semble avoir été utilisée avec succès.

Pendant les opérations de stabilisation et de contre-insurrection, l'hélicoptère conserve un rôle central. Il permet d'intervenir sur l'ensemble du théâtre que les forces ne peuvent contrôler en permanence du fait de son étendue et de leurs effectifs limités. En 2004, l'*US Army Aviation* déploie à elle seule en Afghanistan et en Irak plus de 500 hélicoptères⁹². Intégrés au combat que les troupes mènent au sol, ils leur apportent un appui absolument indispensable, par le mouvement comme par le feu. De même, le détachement français d'hélicoptères de la Task Force Lafayette qui agit aux côtés des troupes déployées en Kapisa et en Surobi totalise en 2010 près de 1600 missions dont plus de 200 missions d'appui feu et plus de 250 opérations héliportées⁹³.

Non seulement l'hélicoptère réduit-il considérablement par sa vitesse les délais de réaction, mais encore permet-il aux forces de s'affranchir des contraintes du terrain et de la menace omniprésente des IED face à des insurgés qui se fondent dans la population. Autrement dit, la mobilité opérative et tactique de l'hélicoptère illustre et concrétise les trois principes fondamentaux de la guerre selon Foch⁹⁴ : la conservation de la liberté d'action, la concentration des efforts à un moment donné sur un point particulier du terrain et par conséquent l'économie des forces sur l'ensemble du théâtre.

Enfin, l'hélicoptère joue également un rôle essentiel en matière de soutien logistique et sanitaire. Psychologiquement, ce dernier point est fondamental, puisqu'il assure au combattant la quasi-certitude d'une évacuation rapide et sûre. Le bataillon français d'hélicoptères localisé à

⁸⁹ Les appareils militaires sont conçus pour voler en dépit de destructions importantes occasionnées (résistance des matériaux, circuits électriques ou hydrauliques vitaux doublés).

⁹⁰ Anthony H. Cordesman, *op. cit.*, p. 322

⁹¹ L'AH-64D *Longbow* dispose de moyens d'acquisition remarquables, optique, TV, télémètre et désignateur laser. Il est capable de tirer le missile *Hellfire* à une portée comprise entre 8 et 12 kilomètres.

⁹² Christian F. M. Liles et Christopher Bolkcom, *op. cit.*

⁹³ Colonel Alain Bayle, « Hélicoptères français en Afghanistan », *Lettre d'information du CEMAT*, n° 11, mai 2011.

⁹⁴ Ferdinand Foch, *Des principes de la guerre*, Paris, Economica, 2007.

Kaboul a ainsi participé à 160 évacuations sanitaires en 2010, avec un temps moyen d'une heure trente entre le déclenchement de l'alerte et la prise en compte du blessé en bloc opératoire⁹⁵.

Il importe enfin de rappeler le rôle éminent joué par deux fonctions aéromobiles spécifiques dans les opérations actuelles. Pour l'ensemble des raisons évoquées précédemment, il apparaît pratiquement indispensable de disposer d'une flotte comportant au moins une plateforme lourde de transport. Le CH-47 s'est ainsi imposé comme la bête de somme des forces américaines et britanniques, à la fois par sa rusticité et ses capacités de transport logistiques et tactiques. La possibilité de mettre à terre le volume d'une section ou d'une compagnie en une seule rotation de quelques appareils constitue un atout tactique de premier plan et un gage de sécurité considérable. De même, en Irak comme en Afghanistan, les opérations spéciales ont tenu, et tiennent encore, une place déterminante. Comme l'a démontré récemment l'opération *Geronimo* qui a conduit à l'élimination de Ben Laden, l'hélicoptère demeure l'outil privilégié de ce type d'unités en raison de ses aptitudes uniques. Mise en place ou récupération d'équipes de renseignement, évacuation de ressortissants, libération d'otages, assaut par air : dans les missions de ce type, des hélicoptères spécialement adaptés, comme le MH-60 des forces spéciales américaines, représentent le seul système d'armes capable d'intervenir dans les environnements les plus contraignants, même si ces opérations impliquent des risques importants.

S'il convient sans doute de se garder d'une « afghanisation » de la pensée militaire, il n'en demeure pas moins que la grande majorité des opérations actuelles (Afghanistan, Côte d'Ivoire, Tchad, zone sahélienne, etc.) – opérations de maintien de la paix comprises (Liban, Congo, etc.) – illustrent le rôle essentiel joué par l'aéromobilité. Les caractéristiques techniques et tactiques de l'hélicoptère permettent de répondre, au moins en partie, à un spectre très étendu de menaces et de risques, dès lors que l'environnement conflictuel est correctement évalué et que les ajustements nécessaires sont réalisés. Il est en effet indispensable d'adapter non seulement les moyens, mais encore l'organisation des forces et les doctrines qu'elles appliquent.

Tendances doctrinales et organisation des forces

Compte tenu de l'évolution des plateformes et des menaces, de nombreuses armées sont aujourd'hui amenées à modifier leur doctrine, c'est-à-dire le principe même d'emploi des forces aéromobiles, ainsi que les structures de commandement associées. On assiste ainsi à des changements historiquement significatifs, tels que le reflux de la notion d'attaque dans la profondeur ou l'apparition de thèmes cruciaux comme le combat urbain.

L'Air Ground Integration (AGI) supplante la Deep Attack

De toute évidence, les opérations récentes en Irak et en Afghanistan ont porté un coup sévère au concept américain de *deep attack*, déjà

⁹⁵ Colonel Alain Bayle, *op. cit.*

sérieusement mis sur la sellette au cours des années 1990. Opérer au-dessus « d'espaces striés » pose des problèmes d'intervisibilité et garantit la furtivité à un adversaire dispersé et évanescent. Dans ces conditions, une attaque aéromobile massifiée devient dès lors obsolète, s'apparentant en l'espèce à chercher à « attraper des mouches avec un marteau ». Les modes d'action traditionnels, fondés sur les vols rapides à basse altitude, initialement conçus pour échapper à la chasse, aux radars et aux moyens antiaériens des grandes concentrations blindées soviétiques, présentent désormais plus de risques qu'ils n'offrent d'avantages – à preuve, l'expérience peu concluante de Kerbala en 2003⁹⁶. Attestant de ce retournement de tendance, l'expression *deep attack* n'apparaît pas une seule fois dans le *Field Manual 3-04.126 Attack and Reconnaissance Helicopter Operations* publié en 2007. De même, au chapitre des « Missions d'attaque », le document n'en évoque que deux : la *Close Combat Attack* (CCA) et l'*Interdiction Attack*.

Marginalisée par la doctrine, l'idée d'administrer un choc opératif par hélicoptère n'est toutefois pas abandonnée, comme le montre le maintien dans le manuel de la notion de « *shaping and decisive operations* ». Néanmoins, elle semble devoir être, à l'avenir, étroitement conditionnée à un cadre opérationnel idoine reposant sur une préparation minutieuse, un appui important et une coordination étroite, en temps réel, entre les moyens de renseignements (détection, brouillage), les moyens d'appui (CAS, artillerie dans la profondeur), les moyens logistiques (ravitaillement carburant munitions) et les troupes au sol éventuellement associées⁹⁷. Face à de telles exigences, on voit mal comment le différentiel de mobilité, effet principal recherché par la manœuvre aéromobile, pourrait s'exercer de manière optimale⁹⁸.

Si la réflexion américaine sur l'aéromobilité débouche sur une remise en cause du concept d'attaque dans la profondeur, elle propose, en revanche, de revaloriser la composante « appui » des missions de l'hélicoptère. Le besoin renouvelé en appui-feu d'une infanterie peu nombreuse et dispersée sur le terrain appelle à une réorientation vers un concept plus proche de ce qui avait pu être proposé dans les années 1960-1970. Le colonel Russell Stinger, dans une étude de l'*US Army War College*, parle ainsi de « retour aux origines » pour l'*US Army Aviation*⁹⁹. Dans ce contexte, pilotes et troupes au sol doivent se connaître et se comprendre, afin que chacun maîtrise parfaitement les capacités et les limites des uns et des autres. L'importance primordiale de cette intégration entre les troupes au sol et l'hélicoptère est désormais largement mise en

⁹⁶ Anthony H. Cordesman, op. cit. ; « US Apache pilots taken prisoner », 25 mars 2003, *CNN*, accessible à l'adresse : <http://edition.cnn.com/2003/WORLD/meast/03/24/spri.iqr.apache.attack/index.html>; « Iraq shows off Apache crew », 25 mars 2003, accessible à l'adresse : http://news.bbc.co.uk/2/hi/middle_east/2883043.stm; « Interview with Thomas White », *PBS*, accessible à l'adresse : <http://www.pbs.org/wgbh/pages/frontline/shows/invasion/interviews/white.html>; John M. Curran, « Army Aviation Operations During Operation Iraqi Freedom », octobre 2003.

⁹⁷ Entretien avec un officier américain, Ambassade des Etats-Unis, mai 2011.

⁹⁸ On retrouve ici le dilemme évoqué en première partie d'une manœuvre hélicoptère qui perd son intérêt dès lors qu'elle est soumise à la progression d'unités plus lentes, telles que forces blindées, infanterie ou artillerie.

⁹⁹ Colonel Russell Stinger, op. cit., p. 1.

avant sous l'appellation d'*Air Ground Integration* (AGI). Au plan doctrinal, elle se manifeste par la description détaillée des missions de protection, de surveillance et de stabilisation¹⁰⁰. Dans une perspective plus offensive, l'exposé détaillé des procédures de CCA montre là encore le souci de « servir les forces » plus que de manœuvrer en avant-garde¹⁰¹. Il est toutefois intéressant de noter que le document insiste à plusieurs reprises sur la différence entre les missions de CCA et le CAS, terme habituellement consacré pour l'appui par des appareils de l'*Air Force*. La distinction, peu intuitive¹⁰², repose notamment sur la plus grande autonomie de l'hélicoptère en termes de manœuvre, d'acquisition et de traitement des cibles, et surtout au niveau de la planification. Il s'agit également, dans le cadre des traditionnelles rivalités entre armées, de lutter contre une subordination de l'*Army Aviation* à l'*Air Force*. Si des notions comme le raid héliporté en profondeur avaient permis aux forces aéromobiles de conquérir leur autonomie au sein de l'*Army*, leur quasi-abandon, qui les relègue au « seul » soutien, peut apparaître comme relevant de l'*Air Force* et menacer donc le périmètre institutionnel de l'*Army*.

Sur le plan de la structure du commandement également, les *Combat Aviation Brigades* (CAB) ont tiré les enseignements des dernières opérations en allouant à chaque *Brigade Combat Team* (BCT) une composante aéromobile placée sous contrôle opérationnel. Ces *Multi-Fonction Aviation Task Forces* (MFATF) sont associées aux BCT dès la phase de préparation à la projection, afin de faciliter une connaissance et un dialogue mutuels et surtout d'intégrer la composante aéroterrestre dans l'entraînement et la planification des manœuvres de chaque BCT. Là encore, les pilotes d'hélicoptère voient leur autonomie, si chèrement acquise dans les années 1980, remise en cause par des opérations de plus en plus tournées vers des missions d'appui¹⁰³.

En France, une évolution du même ordre semble se profiler avec la dissolution en 2010 de la Brigade Aéromobile – unité elle-même issue de l'ancienne 4^e DAM des années 1980, censée incarner la « *deep attack* » à la française. Pour autant, les raisons fondamentales de cette dissolution ne sauraient être uniquement de nature doctrinale et opérationnelle – le déficit capacitaire dû au retard accumulé des programmes et l'envolée des coûts pèsent certainement aussi lourdement en défaveur du modèle divisionnaire. Par ailleurs, l'effacement du principe d'attaque aéromobile autonome n'est absolument pas entériné par la doctrine française qui se démarque ainsi paradoxalement de celle des Américains par une ambition plus grande. Loin de tirer les mêmes leçons que les Américains des récents engagements, le nouveau concept français d'emploi des forces aéromobiles, publié en février 2011, invoque à plusieurs reprises l'action de « destruction dans la profondeur » comme constituant l'une des missions

¹⁰⁰ Department of the Army, *FM 3-04.126 Attack Reconnaissance Helicopter Operations*, Washington, février 2007, sections 33-44, 3-45.

¹⁰¹ *Ibid.*, sections 3-59 à 3-63 et alii.

¹⁰² La CCA est définie par le FM 3-04.126 comme « *a coordinated attack by Army aircraft against targets that are in close proximity to friendly forces* », il n'y a donc pas de différence opérationnelle avec le CAS, si ce n'est qu'il ne s'agit pas à proprement parler d'appui mais de combat interarmes.

¹⁰³ Colonel Russell Stinger, *op. cit.*, p. 30.

essentielles de l'ALAT : « la manœuvre de flanc-garde du 3^e RHC pendant [la guerre du Golfe] »¹⁰⁴ est même rappelée à cet égard. Cette référence semble illustrer au moins autant une différence d'échelle qu'une divergence doctrinale, la « destruction dans la profondeur » s'apparentant sans doute assez largement à l'*Interdiction Attack* américaine.

Sur le plan organisationnel, la volonté apparaît clairement de se doter de structures permettant le cas échéant de mettre en œuvre ce type de manœuvres autonomes. Un poste de commandement et de mise en œuvre aéromobile (*PCMO aéro*) a ainsi été placé auprès du commandement des forces terrestres (CFT) en charge de la préparation opérationnelle des unités et de la gestion des moyens humains et matériels. Le *PCMO aéro* permet de coordonner au plan opératif des actions à dominante aéromobile d'un niveau supérieur à celui d'un groupement aéromobile (GAM+). Il a ainsi vocation à jouer un rôle central dans une opération d'entrée en premier ou dans la profondeur¹⁰⁵.

Le concept français ne prône pas pour autant, loin s'en faut, une manœuvre aéromobile déconnectée des autres composantes terrestres. En introduisant le terme d'*aérocombat*, il met en avant la « totale intégration de l'hélicoptère à la manœuvre aéroterrestre »¹⁰⁶ qui est, par nature, interarmes. L'hélicoptère n'offre donc pas un « appui » aux forces terrestres, mais agit en combinaison avec les autres fonctions de contact comme l'infanterie et la cavalerie, quel que soit le type d'articulation choisi. En pratique, la procédure d'emploi recommandée est d'ailleurs celle de la CCA américaine, évoquée plus haut, et codifiée par le protocole OTAN APT 49¹⁰⁷, démontrant ainsi que derrière les différences de vocabulaire et les prises de position doctrinales, les principes d'emploi interalliés sont en réalité convergents.

Enfin, cette approche interarmes trouve également une extension intéressante dans sa composante maritime, avec la capacité de déployer une force hélicoptère à partir de bâtiments de la Marine. Aujourd'hui même en Libye, les bâtiments de projection et de commandement (BPC) de la Marine nationale offrent ainsi aux appareils de l'ALAT de nouvelles perspectives d'emploi, dans une optique qui s'apparente à une « attaque dans la profondeur » – c'est du moins l'expression employée par le commandement même si, sur le plan purement opérationnel, ce type de dégagement s'apparente davantage au raid aéromobile, d'une portée et d'une envergure bien inférieure à la théorie de la *deep attack*. L'opération *Harmattan* constitue ainsi le premier déploiement du *PCMO aéro* sous la forme d'un Groupement Tactique Aéromobile embarqué exécutant des opérations de destruction ciblées mettant en œuvre l'ensemble des moyens interarmées (appui aérien, naval, brouillage).

¹⁰⁴ *Ibid.*, p. 28.

¹⁰⁵ Etat-Major de l'armée de Terre, *ALAT 10.001 – Concept des forces aéromobiles au sein de l'armée de Terre*, février 2011, p. 34.

¹⁰⁶ *Ibid.*, p. 12.

¹⁰⁷ *Ibid.*, p. 26.

L'assaut par air, dernier rempart de l'hélicoptère de manœuvre ?

Moins ambitieux que l'attaque dans la profondeur, l'assaut par air est aussi plus adapté à l'évolution des menaces – la prise d'assaut d'un aéroport ou d'un *compound* sont des savoir-faire toujours d'actualité, au contraire de la manœuvre de flanc à l'encontre de divisions blindées. Il apparaît donc désormais comme la principale expression d'une conception manœuvrière de l'emploi de l'hélicoptère, quelque peu mise à mal par le cadre conflictuel récent. Interarmes par définition, ce type d'opérations pose néanmoins la question de troupes dédiées. Si les principales doctrines occidentales insistent sur la nécessité de faire partager ce savoir-faire le plus largement possible, afin que toute unité d'infanterie soit en théorie capable de participer à un tel type d'opération¹⁰⁸, les Américains comme les Britanniques conservent des unités spécialisées dans l'assaut par air, à l'instar de la *101st Airborne Division (Air Assault)* et du régiment de *Rangers* de l'*US Army*, ainsi que de la *16th Air Assault Brigade* britannique.

Côté américain, le *Field-Manual 90-4 Air Assault Operations*, référence doctrinale depuis 1987, a été mis à jour en mars 2011, attestant de la vivacité de la réflexion opérationnelle en la matière. On y retrouve les principes de manœuvre laissés de côté pour les opérations de plus grande ampleur, comme le déplacement dispersé suivi d'un regroupement massif et rapide en vue de l'assaut, ou encore l'idée d'un survol des positions ennemies afin de le prendre en tenaille par un enveloppement vertical débarquant sur ses arrières¹⁰⁹. A la lecture du document, il apparaît clairement que le savoir-faire des troupes d'infanterie spécialisées est absolument crucial pour le déroulement des opérations. L'éloignement des appareils d'appui (AH-64D pour l'essentiel) et l'intégration numérique air-sol croissante permettent certes aux forces déposées de s'assurer d'un appui-feu massif et précis mais requièrent également des compétences spécifiques¹¹⁰. Si l'assaut héliporté *stricto sensu* est un savoir-faire bien répandu, les capacités de coordination et de guidage des feux d'un hélicoptère d'attaque à partir du sol sont, quant à elles, bien plus complexes, maîtrisées essentiellement par les groupes *Pathfinder* présents de manière organique uniquement dans les 101st et 82nd divisions aéroportées – ainsi que dans les forces spéciales.

Les Britanniques conservent également ce savoir-faire avec une unité dédiée mais à un niveau inférieur (brigade). La *16th Air Assault Brigade* se compose de trois régiments d'hélicoptères, de quatre régiments d'infanterie spécifiquement entraînés, renforcés d'éléments d'appui et de soutien. Avec plus de 8000 hommes, la 16th est de loin la plus grande brigade de la *British Army*, elle a été à ce titre déployée durablement en

¹⁰⁸ C'est le cas de la doctrine américaine avec le *Field-Manual 90-4 Air Assault* qui rappelle dans la section 1-4 que « *all infantrymen and their supporting arms counterparts must be prepared to execute air assault operations* ».

¹⁰⁹ Department of the Army, *ATTP 3-18.12 (FM 90-4) - Air Assault Operations*, Washington, mars 2011, section 1-5.

¹¹⁰ *Ibid.*, sections 1-11, 3-4, et 7-7.

Afghanistan comme en Irak – contribuant notamment à la sécurisation des puits de pétrole de Rumaila au côté de l'*US Marine Corps*¹¹¹.

La France, quant à elle, dispose également d'une doctrine d'assaut par air, même si le concept n'est pas présent dans le document *ALAT 10.001*. Cependant, l'absence totale d'hélicoptères lourds, absolument nécessaires pour mener à bien des assauts d'envergure, met toutefois sérieusement en doute les capacités françaises en la matière – ce déficit a pu être -comblé en Afghanistan par le renfort des *Chinook* américains dont bénéficient les soldats français, mais cette mise à disposition ne saurait constituer une solution pérenne. L'armée de Terre ne possède pas, par ailleurs, d'unité dédiée, préférant se reposer sur la diffusion générale du savoir hélicoptère dans les forces terrestres, notamment les unités d'infanterie légère, particulièrement adaptées à la conduite d'opérations de ce type. C'est notamment le cas de la 11^e brigade parachutiste qui est plus spécifiquement entraînée à l'assaut par la troisième dimension. Enfin, les forces spéciales sont naturellement, elles aussi, dépositaires de ce savoir-faire dont la maîtrise est essentielle, pour les phases d'infiltration, d'action et d'exfiltration¹¹².

Les adaptations de l'aérocombat en zone urbaine

Les engagements aéromobiles récents, qu'il s'agisse d'attaques dans la profondeur ou d'assauts par air, se sont tous heurtés aux difficultés liées aux spécificités de l'environnement urbain pour lequel l'hélicoptère n'a pas été conçu. Le retour d'expérience israélien en la matière est ainsi instructif, la mission des forces armées étant axée sur la défense d'un territoire fortement urbanisé et aux dimensions restreintes. De plus, l'Etat hébreu affronte dans une guerre asymétrique des adversaires hybrides, mêlant l'utilisation de techniques sophistiquées à des procédés de combat irréguliers.

Les analyses conduites à l'issue de la seconde guerre du Liban et de l'opération *Plomb Durci* à Gaza mettent en évidence de nombreux enseignements. Le combat en zone urbaine impose une exigence de précision très poussée qui donne une place prépondérante au facteur technologique. Il s'agit de discriminer des adversaires extrêmement furtifs, agissant au milieu des populations sous des formes multiples (tireur isolé, groupes armés, abris, PC établi dans un bâtiment public, autorités civiles et militaires, plateformes de lancement, etc.). L'enjeu consiste donc à détecter ces éléments hostiles puis à les neutraliser dans les plus brefs délais (souvent de l'ordre de la minute) en limitant les dommages collatéraux. La solution adoptée repose sur l'utilisation de capteurs, aux capacités d'acquisition élevées, couplés à des lanceurs dotés d'un choix d'armement suffisamment varié et précis. Hormis le canon de 30 mm, la majorité des munitions employées sont à guidage GPS ou laser. Selon les phases de combat, la proportion de munitions guidées employées leur taux

¹¹¹ John Hodgson, « Basra: Strategic Dilemmas and Force Options », *Complex Operations Case Studies Series*, Case Study no.8, Center for Complex Operations, Washington, 2010.

¹¹² Etat-Major de l'armée de Terre, *ALAT 10.001 – Concept des forces aéromobiles au sein de l'armée de Terre*, février 2011, pp. 31-32.

d'utilisation peut approcher 90 à 100%¹¹³. Le tout doit être coordonné par un système de commandement et de communication permettant des prises de décision en temps réel.

L'emploi massif des drones dès la fin des années 1980 est, là aussi, une spécificité israélienne qui leur permet de « lisser le strié » selon l'expression de Shimon Naveh¹¹⁴. Utilisés comme capteurs capables de relayer en temps réel et de manière transverse différentes données en matière de renseignement et d'appui feu, les drones israéliens favorisent une liaison permanente entre le capteur et le lanceur, faisant ainsi du tandem avec l'hélicoptère un couple particulièrement efficace.

Par ailleurs, les forces israéliennes ont également innové dans la lutte contre les menaces sol-air (MANPADS, RPG, etc.) particulièrement prégnantes en zone urbaine comme l'a démontré l'expérience américaine à Mogadiscio. Adaptant une méthode initiée par les *Marines*, *Tsahal* a placé des postes de snipers sur des hélicoptères *Black Hawk*¹¹⁵. Montés en sabord à la façon des *door gunners*, cette plateforme reste relativement stable en dépit des turbulences et des mouvements de l'appareil. Doté d'un fusil longue portée, le tireur d'élite, est chargé de l'observation et de l'élimination immédiate de toute menace sol-air pouvant émerger à chaque instant. Cette initiative originale de contrôle aérien a d'ailleurs attiré l'attention de l'*US Army*, confrontée à des problèmes similaires en Irak, contribuant ainsi à diffuser le savoir-faire israélien dans les autres pays occidentaux¹¹⁶.

Les conséquences d'une organisation cloisonnée

Ces évolutions profondes du rôle des hélicoptères entraînent ainsi d'importantes interrogations en matière d'organisation et de structures de commandement. En effet, si la France et les Etats-Unis ont historiquement développé leur force hélicoptère dans une forte orientation terrestre (« opérationnellement rattachée au sol, sans en dépendre pour son déplacement »¹¹⁷), d'autres modèles existent. Or, l'altitude grandissante à laquelle évoluent les hélicoptères, la portée des armements et les modes d'action émergents posent des problèmes de déconfliction et de coordination qui méritent que l'on étudie les modèles alternatifs.

En Israël justement, les hélicoptères sont entièrement placés sous l'autorité de l'armée de l'air. Utilisé en appui direct de la manœuvre terrestre, ils font office de véritable passerelle entre les deux armées qui avaient souffert d'un crucial manque de coordination pendant la guerre de

¹¹³ Entretien avec un officier de liaison du CDEF.

¹¹⁴ Shimon Naveh, *op. cit.*

¹¹⁵ Barbara Opall-Rome, « Israel to Equip Black Hawks with Sniper Posts », *DefenseNews.com*, 28 octobre 2003.

¹¹⁶ Alan Stephens, « A Threat-Based Reassessment of Western Air Power », *Working Paper no. 395*, Canberra, Strategic and Defence Studies Centre, janvier 2005, pp. 11-12.

¹¹⁷ Richard Simpkin, *op. cit.*

Kippour¹¹⁸. Il participe également à la détection et la destruction des défenses sol-air portables et légères susceptibles de mettre en danger les moyens aériens. Les AH-1 *Cobra* et les AH-64 *Apache* mènent des opérations de reconnaissance, qui renseignent aussi bien les troupes au sol que les frappes d'aviation.

Toutefois, la seconde phase des opérations au Liban de 2006 a mis en exergue le besoin d'une meilleure coordination interarmées¹¹⁹. Au cours de certaines phases des opérations, les hélicoptères d'attaque ont été détachés directement au profit du commandement terrestre, afin de remédier à cette difficulté. Enfin, des difficultés d'emploi et de gestion de l'espace aérien sont apparues, en raison de l'exiguïté des espaces et d'un manque de coordination entre les avions, les hélicoptères, les drones et l'artillerie. Ces leçons semblent avoir été tirées lors de l'opération *Plomb Durci* sur Gaza et permette aujourd'hui de déboucher sur un modèle fonctionnel de l'emploi des hélicoptères sous l'égide d'une armée de l'air.

Au Royaume-Uni, la répartition des hélicoptères du champ de bataille terrestre est organisée selon la classe et la fonction des appareils entre la *Royal Air Force*, pour les hélicoptères de transport, et l'*Army*, pour les hélicoptères de reconnaissance et d'attaque. Il en résulte une nécessaire coordination interarmées des opérations. Initialement développée dans le but de rationaliser les coûts d'entretien des plateformes, la recherche d'une plus grande coordination interarmées a débouché en 1999 sur la création du *Joint Helicopter Command* (JHC), véritable commandement unifié, respectant les différences culturelles et les spécificités de chacun. Le JHC a sous son autorité l'emploi de l'ensemble des hélicoptères de combat¹²⁰, hormis ceux participant aux missions de sauvetage et ceux embarqués sur les frégates.

Cette organisation traditionnelle s'est avérée problématique au cours du déploiement des troupes britanniques en Irak dans le cadre de l'opération *Telic*¹²¹. Cette distribution des appareils s'est traduite par une redondance des chaînes de commandement et une répartition inadéquate des hélicoptères entre les différentes unités engagées. Ainsi, les appareils de reconnaissance et d'attaque de l'*Army* sont subordonnés à la *16th Air Assault Brigade*, alors que l'ensemble des hélicoptères de manœuvre de la *Royal Air Force* et de la *Royal Navy* sont regroupés dans une même structure de commandement. Quant aux autres unités, elles n'ont tout simplement aucun moyen dédié. Cette situation a conduit l'armée britannique à réagir en créant une structure de commandement interarmées, la *Joint Helicopter Force Iraq*, englobant sous sa responsabilité l'ensemble des moyens dédiés au combat aéroterrestre.

¹¹⁸ Pierre Razoux, « La manœuvre aéroterrestre dans l'armée israélienne », in Christian Malis (dir.) *Guerre et Manœuvre*, Paris, Economica, p. 62 et alii.

¹¹⁹ David E. Johnson et alii., *Preparing and training for the full spectrum of military challenges : insights from the experiences of China, the United Kingdom, France, India, and Israel*, Santa Monica, RAND Corporation, 2009, pp. 218-219.

¹²⁰ Entretien avec un officier du Centre de doctrine d'emploi des forces (CDEF), mai 2011.

¹²¹ Entretien avec un officier du Centre de doctrine d'emploi des forces (CDEF), mai 2011.

Pour autant, il n'y a toujours pas de fusion entre les unités, chaque armée continuant à servir un type précis d'appareils. Cette structure de commandement a été reprise en Afghanistan dans le cadre de l'opération *Herrick*.

Cet exemple illustre l'importance des choix organisationnels et doctrinaux dès le temps de paix et leurs conséquences en opération. De ce point de vue, la vision britannique diverge de l'organisation américaine et française qui privilégie l'intégration au sein même des forces terrestres de tous les moyens aéromobiles destinés au combat aéroterrestre.

En France, où l'armée de Terre possède une primauté historique sur la plateforme, le processus de coordination voire d'interarmésation ne s'est que progressivement imposé comme une nécessité. Ce n'est qu'en 2009 que les armées se sont dotées d'un Commandement Interarmées des Hélicoptères (CIH), sous l'autorité directe du Chef d'état-major des armées (CEMA), qui a pour tâche « d'optimiser, de coordonner et d'harmoniser la mise en condition d'emploi de la composante hélicoptère des armées ». En effet, comme partout ailleurs, les équipages sont tributaires de leur culture d'armée et entretiennent des compétences spécifiques destinées à répondre aux contrats opérationnels d'armées. Afin d'améliorer la collaboration, il est donc nécessaire de dégager des normes relatives aux hélicoptères et d'harmoniser les formations et les qualifications.

L'initiative semble avoir fait florès puisque dès la fin 2009, le *Bathelico* de Kaboul, opérant au profit des forces françaises en Afghanistan, regroupe sous son commandement des éléments appartenant aux différentes armées (en tout douze appareils dont un de l'armée de l'Air). Cependant, il ne faudrait pas se méprendre quant au chemin restant à parcourir en matière d'interarmésation : contrairement à son équivalent britannique, le CIH n'a pas autorité sur l'emploi des plateformes mais agit de manière plus indirecte, en conseillant le CEMA. Loin de constituer un aboutissement, cette première initiative amorce donc un mouvement de rapprochement dont le grand défi va consister à accroître l'interopérabilité entre armées sans pour autant perdre les savoir-faire spécifiques à chacun.

Les défis qui attendent l'hélicoptère dans les années à venir sont donc nombreux, à en juger par les enjeux capacitaires, industriels et tactico-opérationnels qui ressortent de l'analyse des opérations récentes et des grandes tendances doctrinales. Certes, le spectre des missions est désormais intégralement couvert – du soutien logistique et sanitaire à l'attaque dans la profondeur en passant par l'appui au feu et à la mobilité – achevant ainsi un long cycle de maturation technologique. Mais la véritable prouesse va consister désormais à trouver des modalités d'emploi acceptables pour le grand écart qui se dessine entre les ambitions doctrinales et stratégiques des armées et les réalités économiques et budgétaires d'un outil qui ne cache plus son coût.

Des perspectives d'avenir contrastées

Au regard des enseignements actuels et des tendances prévisibles, la forte sollicitation des forces aéromobiles devrait selon toutes probabilités se confirmer dans l'avenir. Toutefois, l'orientation technologique des armées occidentales semble atteindre certaines limites sous l'effet conjugué du coût croissant des matériels et des difficultés budgétaires. Dans ces circonstances, les armées misent sur des parcs composites et sur l'intégration de systèmes d'armes pensés d'emblée comme adaptables et modulaires, afin de valoriser leurs effets et d'en maîtriser les coûts. Cette réalité s'applique bien entendu à l'aéromobilité : les armées procèdent à l'adaptation des plateformes actuelles tout en s'interrogeant sur les critères d'évolution des plateformes futures. Si bien des innovations paraissent prometteuses, à commencer par les drones, d'autres scénarios pourraient cependant mettre les appareils à voilure tournante en difficulté.

La question cruciale des coûts

Au cours des dernières décennies, le coût moyen des matériels militaires a considérablement augmenté. L'aéromobilité n'échappe pas à cette réalité, notamment en raison de l'arrivée d'hélicoptères de nouvelle génération. Cette augmentation est en partie due aux améliorations techniques et technologiques apportées aux équipements, mais d'autres causes existent.

Il faut en premier lieu rappeler la nature exacte des spécificités liées au développement d'un hélicoptère militaire. Un hélicoptère civil acheté par une compagnie doit être avant tout rentabilisé. Il est le plus souvent conçu pour un travail bien spécifique, une utilisation intensive sur une courte période concernant en général un nombre assez limité d'appareils. Dans le cas des forces armées, l'approche est totalement différente. L'achat porte en général sur une flotte complète d'hélicoptères, qui doivent être conçus pour répondre à un spectre étendu de missions réalisées dans les conditions les plus contraignantes (jour et nuit, température, météo). Ces hélicoptères destinés au combat doivent résister à une variété importante d'agressions, ce qui exige de doubler systématiquement les circuits vitaux, d'utiliser des matériaux complexes et d'alourdir une partie de la structure, ce qui dans le domaine aéronautique constitue un sérieux handicap. Ils doivent cumuler les performances en termes de motorisation, de réduction du bruit, d'autonomie de vol, etc. En tant que systèmes d'armes, ils doivent intégrer des moyens d'acquisition, de communication, de désignation, et bien évidemment toute une gamme d'armements dont l'utilisation

engendre des effets considérables sur la structure. La durée de service de ces appareils est au minimum de vingt ans, elle peut atteindre le double dans la pratique, avec un taux d'utilisation extrêmement variable en fonction des circonstances. Enfin, et comme pour tout aéronef, il convient de prendre toutes les précautions possibles pour éviter des pannes, souvent fatales. Compte tenu d'un tel cahier des charges, on comprend déjà mieux les difficultés des militaires à en estimer les coûts et celles des industriels à les maîtriser. L'ampleur de ces difficultés peut être considérablement accrue quand de surcroît cet appareil est développé pour la première fois.

En second lieu, il faut évoquer les enjeux particuliers qui entourent le domaine clé de l'aéronautique militaire. Outre le fait que les problématiques de défense sont une composante du domaine régalién, les programmes d'armements aux coûts de développement et de production élevés s'inscrivent désormais dans le cadre de partenariats entre plusieurs nations. Le domaine aéronautique est un pôle d'excellence scientifique dont les applications ont un caractère dual. Les industriels maîtrisant ces savoir-faire sont à la fois relativement peu nombreux mais évoluent sur un marché extrêmement concurrentiel. Il appartient donc aussi aux Etats, même dans une période de forte contrainte budgétaire, de veiller à la pérennité de ces industries. Dans ces conditions, enjeux politiques, sécuritaires, financiers, industriels et économiques sont étroitement liés. Le prix croissant des équipements doit être également analysé au prisme de ces enjeux.

De fait, le développement et la production dans le cadre d'une coopération internationale a en général pour effet d'alourdir et de complexifier les difficultés inhérentes à la réalisation de tout programme ordinaire. On constate par exemple la durée excessive des nombreuses négociations conduites entre des partenaires qui hésitent et parfois tergiversent. A titre d'exemple, les premières discussions franco-allemandes sur l'hélicoptère *Tigre* ont eu lieu en 1975, alors que le contrat de développement n'a été signé qu'en 1989, soit quatorze années plus tard¹²². Le même constat s'impose en ce qui concerne le NH-90, dont le développement n'a été arrêté qu'en 1992, alors que son entrée en service était programmée précisément pour les années 1990. En outre, et il s'agit d'un travers majeur lié à la coopération, si la définition d'une plateforme unique vise à diminuer les coûts de production, les modifications et spécificités exigés par certains pays pour ce qui est des spécifications du système finissent par transformer le concept d'un appareil « prêt à porter » en appareil proche du « sur mesure ». Le NH-90 comporte désormais plus d'une vingtaine de versions différentes.

Enfin, la réduction des quantités commandées, qu'elle qu'en soit la raison (contraintes budgétaires, évolution du contexte d'engagement), engendre mécaniquement une augmentation du coût unitaire. Dans la durée, cette augmentation vient peser sur des budgets orientés à la baisse et conduit à un phénomène de cercle vicieux en provoquant une nouvelle réduction des quantités commandées. Rares sont les entreprises qui

¹²² Cour des comptes, *Rapport public annuel 2010*, février 2010, p. 51, accessible à l'adresse : <http://www.ccomptes.fr/fr/CC/Sommaire-23.html>.

peuvent supporter des changements réguliers et significatifs dans le carnet de commandes. La commande de l'hélicoptère *Tigre* a été réduite de 215 unités à 80 exemplaires, provoquant ainsi une augmentation du prix de 78,1%¹²³. On constate le même phénomène avec le NH 90, la réduction de 220 à 160 appareils se traduisant par un surcoût de 21,4%¹²⁴. Les retards de production sont également une cause importante d'augmentation des coûts, qu'ils soient dus à des difficultés techniques ou industrielles, à un rééchelonnement des commandes d'origine budgétaire, ou à la combinaison de plusieurs de ces facteurs.

Tout ceci permet de mieux comprendre ce qui apparaît en première lecture comme la formidable augmentation des coûts qui marque le passage d'une génération d'hélicoptères à l'autre (de la *Gazelle* au *Tigre* le différentiel serait de l'ordre de 1 à 25). Cette explosion des coûts d'acquisition comme de possession ne peut manquer d'influer en retour sur la façon dont ces plateformes sont utilisées et renforcer toutes les tendances allant dans le sens d'un engagement prudent et de préférence à distance. De même impacte-t-elle les orientations à venir des structures de forces, qu'il s'agisse des plateformes héliportées proprement dites, du nombre de plateformes commandées ou disponibles, ou enfin des parcs composites appelés à caractériser durablement les forces héliportées occidentales.

L'évolution des plateformes et des parcs

Toute réflexion portant sur l'évolution des plateformes est tributaire des données actuelles et prévisibles en matière de contexte d'engagement et de contraintes budgétaires. Le contexte d'engagement milite pour des appareils capables de répondre à un spectre étendu de missions et à une forte sollicitation. Dans le même temps, les contraintes budgétaires et la hausse des prix des matériels imposent à l'ensemble des acteurs politiques, militaires et industriels de favoriser par tous les moyens la maîtrise des coûts, ce qui implique probablement l'émergence de parcs composites, c'est-à-dire comprenant plusieurs générations de plateformes dédiées à des profils de mission spécifiques. Autrement dit, il va s'avérer impossible, en Europe en particulier, de procéder à une modernisation complète du parc héliporté. Cela pose la question de la revalorisation des systèmes plus anciens comme la *Gazelle*, et plus généralement amène à s'interroger sur le mixte optimal entre revalorisation et modernisation – sachant que les progrès technologiques se poursuivent et imposent d'examiner certaines hypothèses, notamment le rôle à venir des drones et leur possible couplage avec les hélicoptères.

Les adaptations à court terme

En matière d'adaptation, les acteurs disposent de cinq leviers d'action principaux : l'adaptation réactive, la revalorisation de plateformes existantes, les mesures de réorganisation des forces, l'optimisation des chaînes de maintenance et de soutien logistique, enfin la mutualisation des moyens dans le cadre de coalitions ou d'accords gouvernementaux spécifiques.

¹²³ *Ibid.*, p. 50.

¹²⁴ *Ibid.*

L'adaptation réactive consiste à apporter une réponse rapide à un problème précis par une adaptation des plateformes existantes. Cette solution s'appuie sur le processus de retour d'expérience des forces armées qui analyse les différents comptes rendus émanant des théâtres d'opération et en dégage les enseignements les plus pertinents¹²⁵. Une fois le besoin identifié, différents processus permettent aux armées de s'adresser aux industriels en sollicitant le cas échéant une enveloppe budgétaire supplémentaire. Ces procédures peuvent être spécifiques à une armée, comme la procédure d'adaptation réactive en place au sein de l'armée de Terre française, ou s'inscrire dans un cadre interarmées, comme la procédure d'achat en urgence opérationnelle utilisée dans les armées françaises, britanniques et américaines. Au cours des engagements récents, ce type de démarche a porté sur la remotorisation de certains hélicoptères, comme le *Lynx* MK9 britannique, afin de faire face aux effets combinés de la chaleur et de l'altitude en Afghanistan qui limitent considérablement les capacités des appareils, sur la protection balistique face aux risques engendrés par l'armement de petit calibre, (protection du plancher et des sièges des pilotes du CH-47), sur l'absence ou l'insuffisance d'armements, avec la mise en place du canon SH20 sur l'EC-725 *Caracal*. Cette adaptation rapide, potentiellement limitée aux seuls appareils déployés sur un théâtre d'opération précis, peut être complétée par d'autres formules d'envergure plus importante.

C'est le cas du second levier d'action fondé sur la revalorisation de plateformes existantes, qui cherche à prolonger la vie opérationnelle des appareils. Nécessaire quand une durée de service excessive impose sa mise aux normes, cette formule constitue généralement un palliatif en attendant la mise en place d'une nouvelle plateforme. La Grande-Bretagne a ainsi lancé un programme d'étude, le *Puma Life Extension Programme* (LEP), visant à prolonger la mise en service du *Puma*. Elle a également procédé à la modernisation du CH-47 *Chinook* dont la première version remonte tout de même à 1962¹²⁶. Bien que le modèle actuel donne entière satisfaction, sa version D devrait bénéficier, entre autres, d'une motorisation plus puissante et donc d'une capacité d'emport étendue. La France prévoit également la rénovation de certains appareils, notamment le *Cougar*¹²⁷, afin de compenser la mise en service tardive et l'étalement des livraisons du NH-90. Si nécessaire, cette procédure peut être complétée par l'achat de quelques appareils, comme le *Caracal*, afin de réaliser une transition plus souple, mais cette solution reste en général limitée pour ne pas retomber dans la problématique de micro-parcs qui s'avèrent coûteux et problématiques à gérer.

Le troisième et le quatrième levier d'action visent à améliorer l'emploi de l'hélicoptère au sein des forces armées par des mesures de réorganisation et d'optimisation. Les mesures de réorganisation ont pour

¹²⁵ Corentin Brustlein, « Retours d'expérience comparés », (titre provisoire), *Focus stratégique* (à paraître).

¹²⁶ Boeing Media, « Boeing Celebrates Production of 100th CH-47F Chinook », Boeing Rotorcraft Systems, 21 juillet 2010, accessible à l'adresse: <http://boeing.mediaroom.com/index.php?s=43&item=1333>.

¹²⁷ Revue d'information de l'ALAT, *En vol vers la 4^{ème} Génération*, n° 21, janvier 2011, p. 48.

objectif d'accroître l'interopérabilité et la flexibilité d'emploi des moyens au sein des armées par une meilleure coordination et harmonisation des procédures. C'est entre autres dans cette optique que la Grande-Bretagne et la France ont procédé, respectivement en 1999 et en 2009, à la création d'un commandement interarmées des hélicoptères. Dans le cas de la Grande Bretagne, ce processus a été accéléré et approfondi par la nécessité de soutenir depuis 2006 un détachement interarmées de trente hélicoptères¹²⁸ et de près de 600 personnes. La seconde mesure vise à augmenter le taux de disponibilité des appareils par une efficacité accrue des chaînes de maintenance et de soutien logistique. Elle est en partie liée à la première en ce que certains efforts comme l'harmonisation des procédures y contribuent. Entre 2006 et 2009, le gouvernement britannique est ainsi parvenu à augmenter la disponibilité en hélicoptère au profit des forces en Afghanistan de l'ordre de 60%, et le nombre d'heures de vol à hauteur de 84%¹²⁹.

Le dernier levier d'action est à la fois d'ordre politique et organisationnel. Il peut se manifester par la mutualisation des flottes dans le cadre des déploiements impliquant une coalition, comme ce fut le cas en Afghanistan quand le *Joint Aviation Group* britannique fut intégré à la *3rd US Marine Aircraft Wing*. Cette intégration a permis aux troupes britanniques de bénéficier d'une disponibilité accrue en aéromobilité et d'un appui supérieur à ce qu'elles auraient pu espérer en autonomie. Ce type de solution peut également se manifester par le biais d'un accord politique bilatéral visant un partage capacitaire et une mutualisation de moyens. On pense notamment au traité franco-britannique de 2010, qui fournit le cadre autorisant des formes inédites de mutualisations et de partages croisés. Un tel accord offrirait aux forces françaises la possibilité de bénéficier de façon relativement stable des *Chinook* britanniques, hélicoptères lourds dont la France est totalement dépourvue¹³⁰. Ce type d'arrangement suppose naturellement que les deux partenaires trouvent un terrain d'entente mutuellement avantageux et parviennent à définir des conditions « d'emprunt » satisfaisantes.

Certains de ces leviers d'action ont l'avantage de mettre en œuvre des solutions qui paraissent pérennes. D'autres produisent indiscutablement des effets à court et moyen terme, mais ne changent rien aux problématiques de fond comme le vieillissement des plateformes qui continue de s'accroître. Elles aboutissent inévitablement à une sur-utilisation de l'ensemble des parcs et ne font que reporter l'échéance d'un vide capacitaire dont l'ampleur, au bout du compte, n'en sera que plus importante.

¹²⁸ Voir tableaux récapitulatifs en annexe.

¹²⁹ House of Commons Defence Committee, *First Special Report: Helicopter Capability - Government response to the Committee's Eleventh Report of Session 2008-09*, Londres, House of Commons, accessible à l'adresse: <http://www.publications.parliament.uk/pa/cm200910/cmselect/cmdfence/381/38102.htm>.

¹³⁰ Etienne de Durand, « Entente or Oblivion: Prospects and Pitfalls of Franco-British Co-operation on Defence », *Future Defence Review*, Working Paper No. 8, Royal United Service Institute, septembre 2010.

Les prorogations plus ou moins hâtives engendrent par ailleurs des coûts considérables d'entretien du fait de l'accélération considérable de la fréquence des visites, du maintien de cycle de formation de pilotes et de mécaniciens sur un nombre trop important d'appareils de type différents, ou encore de la mise aux normes d'appareils déclassés. A tout le moins, reculer constamment et étaler sur de nombreuses années l'entrée en service d'appareils neufs finit par aboutir à un vide capacitaire et un excès de dépenses considérable. Le cas des hélicoptères français de manœuvre est à ce titre emblématique¹³¹. Si le rythme élevé des opérations est la cause première de la sur-utilisation des *Puma*, la mise en service tardive du NH 90 et l'étalement des livraisons ne font qu'amplifier ce phénomène et engendrer des coûts supplémentaires pour toutes les raisons évoquées précédemment. La relève des plateformes au moment opportun par des appareils de nouvelle génération ne doit donc pas être envisagée uniquement pour des considérations opérationnelles : elle semble aussi constituer une solution plus cohérente du point de vue budgétaire sur le long terme.

Pour autant, en l'absence de perspective prévisible de remplacement intégral d'une plateforme, la revalorisation des appareils s'impose face à des nécessités opérationnelles qui perdurent. De ce point de vue, il paraît difficile d'imaginer à l'horizon 2020, la *Gazelle* dans sa forme actuelle en opération aux côtés du *Tigre* sans que cette plateforme ne bénéficie d'une revalorisation. De ce point de vue, la coexistence de plateformes revalorisée aux côtés de celles de nouvelle génération pourrait bien constituer une tendance lourde des prochaines années.

Vers des parcs composites ?

L'ensemble des études parlementaires¹³² réalisées au Etats-Unis, au Royaume-Uni et France appellent de leurs vœux le développement de plateformes multirôles capables de répondre à un spectre plus étendu de missions tout en réduisant les coûts liés à la production, à l'utilisation et au maintien en condition d'un parc d'hélicoptères. Pour autant, ce souhait est-il réaliste ? Au cours de l'histoire, industriels et militaires ont maintes fois réfléchi à l'élaboration d'une plateforme unique capable de combiner capacités transport et d'attaque. Certaines situations particulières conduisent en effet à armer des hélicoptères de transport afin de leur procurer une capacité de défense accrue et un certain potentiel offensif, c'est par exemple le cas des MH-60 *Black Hawk* (« Velcro Hawk ») des forces spéciales américaines qui ont été équipés d'armements supplémentaires. Toutefois, la grande majorité des forces aéromobiles a opté pour la distinction entre un segment destiné au transport et un segment destiné à la reconnaissance et à l'attaque, compte tenu des spécificités accrues demandées à chaque type d'appareil.

¹³¹ Commission de la Défense nationale et des forces armées, *op. cit.*, p. 27.

¹³² House of Commons Defence Committee, *op. cit.*; Commission de la Défense nationale et des forces armées, *op. cit.*; Christian F.M.Liles et Christopher Bolckom, *op. cit.*; Congressional Budget Office, *Modernizing the Army's Rotary-Wing Aviation Fleet*, novembre 2007.

Si la distinction entre ces deux segments semble devoir se maintenir au cours des prochaines années, il est en revanche légitime de chercher à réduire le nombre de plateformes différentes à l'intérieur de chaque catégorie. La majeure partie des forces aéromobiles terrestres a ainsi opté pour un hélicoptère de manœuvre multirôle capable d'assurer l'essentiel des missions de transport tactique (personnel, sanitaire et logistique) d'une part, et un hélicoptère de combat, également multirôle, en mesure d'effectuer toutes les missions d'attaque (reconnaissance, appui et destruction d'objectifs extrêmement variés) d'autre part. Cette adaptation est souvent conduite en cours d'action, compte tenu des cycles longs évoqués plus haut. La France en est un excellent exemple. Initialement prévu dans des versions appui protection et anti-char, l'hélicoptère *Tigre* a été modifié en appui-destruction en collaboration avec l'Espagne, car les capacités élargies de la version HAD répondent mieux aux exigences actuelles. De même, le NH-90 a pour vocation de satisfaire les besoins des armées de Terre et de la Marine nationale dans ses différentes versions, hélicoptère de transport tactique (TTH) et hélicoptère des forces navales (NFH).

Toutefois, les contraintes budgétaires et l'étalement des programmes, qui limitent le nombre d'appareils disponibles (30 *Tigre* en 2011), se sont conjugués pour interdire une modernisation générale suffisamment rapide pour couvrir les besoins opérationnels des forces. En outre, les enseignements des opérations récentes ont montré l'intérêt et la pertinence des patrouilles mixtes (*Apache-Kiowa* et *Tigre-Gazelle*). Dans ces conditions, la mise en œuvre du second levier, à savoir la revalorisation d'une partie des plateformes existantes, paraît inévitable. L'armée américaine procède ainsi simultanément à la revalorisation de son parc d'hélicoptères *Chinook*, *Black Hawk*, *Kiowa* et *Apache* tout en étudiant la mise en service de deux nouveaux types d'appareils à voilure tournante au-delà de l'horizon 2020. Le *Joint Multi-role Rotorcraft (JMR)* dans une version *utility helicopter* et une version *attack/reconnaissance*. Destinés à remplacer les hélicoptères UH-60 *Black Hawk* et AH-64 *Apache* dans l'*Army*, ils ont vocation à servir également dans les autres armées afin de contribuer à la réduction du type de plateformes différentes.

Les revalorisations permettent d'effectuer une transition en attendant la mise en service de nouveaux parcs. L'hélicoptère *Gazelle* devrait ainsi rester en service au sein des armées jusqu'à l'horizon 2020, voire plus, en attendant l'entrée en service du HC-4 (hélicoptère de classe quatre tonnes). Cet hélicoptère multirôle est censé remplacer plusieurs types d'appareils actuellement en service dans les armées, afin de participer à la réduction du nombre de plateformes et donc des coûts. Sa définition est cependant compliquée au regard des besoins et des différences d'emploi dans chaque armée, le danger étant que cette future plateforme ne satisfasse personne.

En ce qui concerne le segment dédié au transport, la question du développement ou de l'acquisition d'une plateforme lourde reste d'actualité. Le retour d'expérience montre que le besoin est avéré. La nature du milieu, les impératifs tactiques, l'importance déterminante du soutien logistique ont non seulement accru le besoin en mobilité, mais ils ont de surcroît mis en

évidence l'importance clé du volume transporté. Quatre hélicoptères CH-47 peuvent ainsi en une seule rotation mettre à terre le volume d'une compagnie d'infanterie, en bénéficiant de l'effet de surprise et d'un rapport de force favorable. Les opérations d'assaut par air conduites dans le passé ont toujours validé l'importance de ces données particulièrement importantes pour les fantassins. Britanniques et Américains disposent de telles plateformes qui font défaut à la France, en Afghanistan et ailleurs. Compte tenu des coûts, l'acquisition éventuelle d'un appareil de ce type passe nécessairement, soit par un développement en coopération associant plusieurs Etats et savoir-faire industriels, soit par un accord de partage. Si la livraison des *Tigre* et des NH-90 demeure évidemment prioritaire à l'heure actuelle, il faut toutefois réfléchir dès aujourd'hui aux diverses options susceptibles de combler un jour ce vide capacitaire, qui pèse singulièrement sur l'armée de Terre.

Les évolutions futures

Les plateformes de nouvelle génération bénéficient des dernières avancées en matière aéronautique, elles permettent ainsi aux hélicoptères militaires des performances améliorées en matière de vol. Ces plateformes sont également des systèmes d'armes qu'un long processus d'incrémentation technologique a porté au plus haut niveau. Pour certain qu'il apparaisse, ce processus d'amélioration graduelle ne doit pas interdire de considérer des hypothèses de rupture, négatives comme positives. Les possibilités en matière d'aérocombat pourraient franchir une étape décisive par l'effet combiné de la mise en réseau et du couplage de différents systèmes. A l'inverse, la prolifération de moyens sol-air performants pourrait remettre en question tout ou partie des modes d'action des forces aéromobiles.

L'évolution technique et technologique confère aux appareils de nouvelle génération des capacités jusqu'à présent inégalées : matériaux de construction plus légers et plus résistants, autonomie accrue, motorisation plus puissante, réduction de la signature acoustique, dispositifs de navigation plus précis, moyens d'acquisition et de protection plus performants, armement et munitions plus efficaces. Dans l'avenir, les progrès scientifiques vont très probablement continuer à marquer le développement de l'aéromobilité. Conçus comme des systèmes d'armes intégrant des fonctions multiples, les appareils vont devoir devenir véritablement modulaires, afin qu'il soit possible de faire évoluer une partie du système sans pour autant remettre en cause la cohérence de l'ensemble. Compte tenu de la contrainte budgétaire actuelle et prévisible, cette exigence de modularité est encore appelée à s'accroître et à se retrouver à tous les niveaux (équipements, protections, armements), entre autres dans la perspective d'appareils multirôles. A titre d'exemple, la majeure partie des hélicoptères de reconnaissance et d'attaque modernes comme l'*Apache* ou le *Tigre* sont dotés d'un canon développé pour tirer différents types de munitions sans pour autant pouvoir choisir celle que l'on veut utiliser à un moment donné. Or, le retour d'expérience des combats en zone urbaines montre l'intérêt de pouvoir sélectionner avec précision la munition utilisée dans une perspective basée sur les effets¹³³. Modifier le système existant paraît désormais compliqué, même s'il

¹³³ Entretien avec un officier du Centre de doctrine d'emploi des forces (CDEF).

demeure possible d'équiper les hélicoptères d'une même patrouille de munitions différentes. A l'avenir, il faudra impérativement que l'ensemble des acteurs concernés, opérationnels et industriels, intègrent ce type de données à leur réflexion.

En matière d'acquisition de données, les capacités d'observation jour/nuit et de détection vont probablement s'accroître et se diversifier, entre autres par les progrès en termes de partage d'informations et le couplage avec d'autres vecteurs comme les drones. L'hélicoptère deviendrait alors capable de détecter aussi bien un groupe d'insurgés progressant en montagne à la faveur du brouillard, qu'une colonne de blindés se déplaçant en pleine nuit dans le désert. Selon toute probabilité ce type de besoin va aller en s'accroissant, se portant vers des variables de plus en plus discrètes : il s'agira par exemple de discriminer un blindé ou un tireur isolé camouflé en zone urbaine et d'alerter les pilotes en cas de tir de missile sol-air ou d'armement de petit calibre.

Les capacités de traitement des cibles devront répondre aux mêmes exigences. Si l'allonge et la précision des armements sont appelés à demeurer des domaines d'effort constants, il faut sans doute s'attendre au développement de toute une gamme de munitions adaptées à différentes situations. Missiles, roquettes et obus devront détruire engins blindés, bâtiments renforcés et personnels débarqués avec le maximum d'effets. En parallèle, ils devront être en mesure de percer un bâtiment et de neutraliser ses occupants sans provoquer son effondrement, ou à l'inverse d'éliminer un tireur isolé dans une rue sans que les munitions traversent les bâtiments et atteignent des civils¹³⁴.

La protection et le blindage des hélicoptères devrait, enfin, être l'objet d'un effort tout particulier. Outre la pose de protections additionnelles, le renforcement de certaines structures et le doublement des circuits vitaux, d'autres facteurs peuvent être améliorés, qui contribuent indirectement à renforcer la survivabilité de l'hélicoptère. Les progrès en matière de furtivité, telles que la réduction de la signature radar, visuelle et sonore¹³⁵, offrent à cet égard des résultats significatifs, le développement des capacités de détection précoces ou les contremesures de brouillage en font également partie.

En parallèle à l'amélioration progressive des machines actuelles, les ruptures, si elles doivent advenir, proviendront soit d'une augmentation radicale de la menace, soit des effets « de transformation » engendrés par la mise en réseau des plateformes et en particulier le couplage des drones aux hélicoptères. Mise en réseau et couplage devraient en effet favoriser une « combinaison des capacités » autorisant un traitement plus discriminant encore des objectifs sans avoir recours de manière systématique à la combinaison des effets.

¹³⁴ Entretien avec le responsable du Domaine Armement de Nexter Industries.

¹³⁵ Onera, « Nouvelles pales silencieuses grâce au partenariat Onera-Eurocopter », 2009, accessible à l'adresse : <http://www.onera.fr/actualites/2010-0503-nouvelles-pales-silencieuses-partenariat-onera-eurocopter.php>.

Les drones contribueront très certainement à d'importantes évolutions en matière d'aéromobilité. Deux pistes sont d'ores et déjà explorées et mises en œuvre dans différents pays : le tandem drone-hélicoptère et le développement du drone à voilure tournante. Le tandem drone-hélicoptère peut fonctionner de deux manières différentes. Le drone peut tout d'abord constituer une plateforme autonome, capable de renseigner, de détecter et d'identifier différents types de menaces à l'aide d'une variété de capteurs embarqués (optiques, thermiques, radars, moyens de localisation et d'écoute). Intégré dans une bulle de communication et d'échanges numérisés, il peut alors relayer ces données en temps réel à différents capteurs, en particulier l'hélicoptère. Celui-ci peut alors mettre en œuvre à distance de sécurité la gamme variée de son armement et de ses munitions, gamme considérablement valorisée dans un avenir proche par la capacité de tir au-delà des vues directes (TAVD).

Le drone peut également fonctionner comme une excroissance de l'hélicoptère, ce dernier prenant sous son contrôle tout ou partie des capteurs du drone voire le drone dans son intégralité. Le développement de l'AH-64D dans sa dernière version *Block III* (AB3) intègre cette compétence. En parallèle, le drone à voilure tournante peut également fonctionner comme une plateforme autonome de renseignement et de transmission de données, en présentant cependant tous les avantages de la voilure tournante en matière de vol et de souplesse d'emploi (zone de poser). Il peut être doté d'un armement adapté. De nombreux modèles existent déjà, comme le drone maritime *ORKA* d'EADS ou l'*A160 Hummingbird* de Boeing.

L'intégration de l'ensemble des systèmes d'armes modernes dans des réseaux de communication et de numérisation de plus en plus perfectionnés devrait constituer un axe majeur des évolutions futures. Dans l'esprit du programme français SCORPION, l'hélicoptère est appelé à être totalement intégré à un système performant d'information et de gestion de la bataille. Ses moyens d'acquisition, couplés à la capacité de s'affranchir des obstacles terrestres et de prendre de la hauteur, confèrent déjà à l'hélicoptère des capacités de renseignement et d'appui uniques en temps normal. Intégré au sein d'une bulle numérisée, l'hélicoptère est en mesure de faire partager ces capacités tout en bénéficiant des informations des capteurs au sol qui contribuent ainsi directement à sa protection. Cette mise en réseau des forces au sol et de l'hélicoptère devrait accélérer l'ensemble des procédures décisionnelles et de mise en alerte, tout en optimisant la coordination des feux et l'utilisation des appuis (sélection des munitions appropriées). Elles devraient également contribuer à limiter les risques de tirs fratricides au sein des troupes au sol.

Enfin, le développement de concepts novateurs, dans la lignée du V-22 *Osprey*, pourrait donner une nouvelle impulsion en matière de transport lourd. Ces appareils hybrides équipés de nacelles basculantes bénéficient d'une voilure fixe qui leur permet de franchir des distances plus importantes. Les Etats-Unis envisagent à l'horizon 2030 une plateforme destinée à servir dans les trois armées, le *Joint Heavy Lift Rotorcraft*¹³⁶. Ce

¹³⁶ Cf. annexe.

type d'appareil paraît cependant surtout approprié pour les opérations de type « posé d'assaut », dans le cadre de la saisie d'une plateforme aéroportuaire.

Toutefois, la réalisation de ces diverses possibilités est en partie suspendue au maintien de la situation actuelle, caractérisée par une domination tactique sans partage des forces occidentales. Tout comme les avions, les hélicoptères se sont « habitués » depuis vingt ans à ne pas avoir d'ennemi symétrique. Or, cette supériorité pourrait être demain remise en cause, soit par le développement d'une nouvelle génération de moyens sol-air (MANPADS en particulier) aussi performants que répandus, soit par l'émergence d'adversaires comparables, disposant de forces modernes et par exemple d'une aviation significative – ce dernier point est d'autant plus important que les hélicoptères les plus modernes ont justement tendance à se prémunir des menaces actuelles en prenant de l'altitude. Dans un tel scénario, l'intérêt des parcs composites et surtout la viabilité des hélicoptères revalorisés de la précédente génération seraient rapidement mis à mal. De ce point de vue, l'hélicoptère de nouvelle génération actuel est le seul à être véritablement et durablement capable de répondre à un large spectre de missions et de scénarios allant des opérations de stabilisation au combat de haute intensité.

L'environnement politico-stratégique actuel ne détermine pas seulement la nature des affrontements, mais influe également sur les formats d'armée. En Europe, les difficultés budgétaires et les choix politiques ont conduit les gouvernements successifs à opter pour une réduction significative des effectifs et des structures de forces. C'est donc le plus souvent avec des moyens humains *a minima* que les armées sont aujourd'hui chargées de stabiliser, dans la durée, de vastes étendues aux caractéristiques physiques contraignantes, au sein de populations nombreuses. L'hélicoptère ne saurait se substituer au manque d'effectifs, mais il en atténue les effets. Vecteur de mobilité opérative et tactique, il confère aux forces terrestres une réelle capacité d'anticipation, de prévention et d'action qui se révèle déterminante à l'échelle d'un théâtre d'opération.

A plus longue échéance, il est donc essentiel, pour les armées européennes de premier plan, de ne pas renoncer à détenir des capacités et des aptitudes permettant de mener un combat face à un ennemi symétrique. Parce que les fortes réductions, en cours et prévisibles, qui ont affecté les armées de Terre européennes les laissent avec des structures de forces très réduites, en particulier dans le domaine blindé, les hélicoptères d'attaque vont peut-être représenter bientôt l'une des seules capacités de décision restantes. Les hélicoptères et les avions de combat sont ainsi l'un des rares domaines où les Européens peuvent encore espérer conserver à moyen terme un net avantage sur leurs adversaires les plus probables.

A bien des égards, l'hélicoptère est exemplaire de l'évolution des forces occidentales vers la haute technologie et le combat à distance, avec toutes les conséquences que cette transformation implique en termes d'emploi, de doctrine et de coût de ces mêmes forces héliportées. En ce

sens, les hélicoptères semblent connaître une évolution similaire à celle des avions de combat, alors même que les engagements actuels militent en faveur d'un retour généralisé à des « valeurs militaires sûres » comme la simplicité, la rusticité et la coopération toutes armes. En réalité, ce paradoxe, emblématique des interventions contemporaines, n'est qu'apparent : la supériorité occidentale engendre bien une adaptation asymétrique qui renforce en retour « l'intensité capitaliste », c'est-à-dire technologique, des forces occidentales. On peut le déplorer, en constatant par exemple le manque de mobilité tactique des « hoplites modernes »¹³⁷ ou les coûts grandissants des équipements, mais seule une anticipation lucide de ces tendances peut permettre de les maîtriser. Comme ne manquerait pas de le rappeler Clausewitz, le « genre de guerre » que livrent les armées occidentales correspond aux réalités socio-politiques de notre temps et il est largement vain de prétendre retourner aux conditions antérieures. L'évolution des hélicoptères vers la sophistication s'inscrit pleinement dans cette logique.

¹³⁷ Pierre Chareyron, *op. cit.*

Conclusion

Après des débuts assez humbles, les hélicoptères ont été un moment envisagés comme l'avenir du combat terrestre, la nouvelle arme décisive remplaçant le char, à la fois tactiquement et surtout par regroupement dans des formations de niveau divisionnaire et au-delà, opérant dans la profondeur du dispositif ennemi. Typique de la fin de la guerre froide, cette vision s'est avérée peu adaptée aux conditions politiques comme aux réalités opérationnelles des conflits actuels, qui opposent les armées occidentales à des forces légères et dispersées dans le cadre de campagnes mêlant stabilisation et coercition, et parfois contre-insurrection. Les forces hélicoptères occidentales ont dû s'adapter et redécouvrir certaines des tactiques et des procédures utilisées il y a quarante ans, lors des débuts de l'hélicoptère comme plateforme de combat. Elle y sont très largement parvenues, en combinant des actions d'interdiction ou de soutien à distance de sécurité menées par des plateformes de dernière génération incorporant toutes les avancées de la technologie, et du soutien plus rapproché avec des hélicoptères plus anciens.

Valable aussi bien pour les hélicoptères d'attaque que de manœuvre, cette répartition des rôles semble appeler à perdurer et militer pour le maintien de parcs composites associant plusieurs types et générations d'aéronefs. Ce n'est qu'ainsi que les forces hélicoptères seront en mesure de répondre aux très nombreuses sollicitations dont elles font et vont continuer à faire l'objet. Face à un large spectre de missions sur des théâtres le plus souvent vastes et austères, les besoins en matière de transport tactique, de moyens de couverture ou de décision, c'est-à-dire par excellence en hélicoptères de manœuvre et d'attaque, devraient logiquement demeurer élevés et peut-être même s'accroître, sauf à envisager une diminution drastique des missions ou des formats d'armée.

Pour autant, plusieurs questions demeurent pendantes, en particulier celle des coûts. Si le besoin en hélicoptères ne fait guère de doute, la capacité des armées européennes à l'honorer demeure pour sa part très problématique. Conjugués à la réduction continue des crédits de défense, qui risque fort de se poursuivre sous l'effet de la crise économique et budgétaire actuelle, les coûts d'acquisition et de possession des plateformes de dernière génération représentent pour les budgets de l'armée de Terre une charge si importante qu'elle a déjà obligé à remettre en cause par deux fois les volumes initialement envisagés. Plus généralement, les investissements en matériels sophistiqués comme les hélicoptères se traduisent par un effet d'éviction entre technologie et effectifs dont on peut penser qu'il a d'ores et déjà atteint les limites du raisonnable, en matière d'hélicoptères comme en général. Il est donc

essentiel, pour garantir durablement la viabilité des structures de forces développées aujourd'hui, de parvenir à une meilleure maîtrise des coûts. Si certains éléments de réponse existent déjà, à commencer par l'usage intensif de la simulation ou l'externalisation de certaines fonctions, il faut encore préciser les contours du parc composite de demain et définir le mixte optimal de revalorisation et de modernisation, ce qui implique des arbitrages délicats au niveau des budgets de défense comme entre les armées.

Tout à la fois arme potentiellement autonome, soutien permanent et cavalerie moderne des armées de Terre, enfin véritable bête de somme de toutes les armées, l'hélicoptère constitue aujourd'hui une capacité indispensable et sollicitée à proportion. Il en ira de même demain, avec une prime supplémentaire aux pays qui sauront non seulement intégrer leurs forces héliportées dans la manœuvre terrestre, mais encore tirer pleinement parti des possibilités offertes par la numérisation et le temps réel, qu'il s'agisse de l'aérocombat proprement dit, du couplage avec les drones ou de la conduite de véritables opérations aériennes interarmées.

Annexes

L'aéromobilité aux Etats-Unis


Nombre de plateformes et d'hélicoptères dans les forces armées¹³⁸

US Army		Navy		Marine Corps		Air Force	
H-1	791	H-1	22	H-1	279	H-1	62
H-6	67	H-3	46	H-3	11	H-53	35
H-47	458	H-46	40	H-46	233	H-60	101
H-58	823	H-53	231	H-53	189		
UH-60	1613	H-60	323	H-60	8		
AH-64	721						
RAH-66	2						
7	4475	5	662	5	720	3	198

Evolution des hélicoptères en service dans l'US Army Air Corps¹³⁹

1960/70/80	1990	2000/10	2020/30/40
UH-1 Huey	UH-1 Huey	UH-72 A Lakota	
UH-60 Black Hawk A	UH-60 Black Hawk L	UH-60 Black Hawk M	JMR
CH47	CH47 D	CH47 F	CH47 G
OH-58 A/C	OH-58D Kiowa/Warrior	UH-72 A Lakota ARH (Armed Reco.)	
AH-64 Apache A	AH-64 D-Longbow	AH-64 A Block III	JMR

Appareils en cours d'étude

Attack Helicopter	Joint Multi-Role (JMR)	A l'étude	Horizon 2038
Utility Helicopter	Joint Multi-Role (JMR)	A l'étude	Horizon 2038
Concept mixte	Joint Heavy Lift Rotorcraft (JMR) 	A l'étude	Horizon 2030

¹³⁸ Christian F.M.Liles, Christopher Bolkcom, *CRS Report for Congress, Military Helicopter Modernization: Background and Issues for Congress*, Congressional Research Service, The Library of Congress, 24 juin 2004.

¹³⁹ Congressional Budget Office, *Modernizing the Army's Rotary-Wing Aviation Fleet*, novembre 2007.

L'aéromobilité en France

Nombre de plateformes et d'hélicoptères dans les forces armées¹⁴⁰

Armée de Terre		Marine Nationale		Armée de l'Air	
NH90	0	NH90	3		
Caracal	8	EC225	2	Caracal	6
Cougar	24	Alouette 3	17	Cougar	3
Puma	94	Dauphin	12	Puma	29
Fennec	18	Lynx	31	Fennec	42
Tigre	30	Panther	16		
Gazelles	185				
7	359	6	81	4	80

Evolution des hélicoptères en service dans l'Aviation Légère de l'Armée de Terre (ALAT)

1970	1980/90	2000	2005/10
SA-330 Puma	AS-532 Cougar	EC-725 Caracal	NH-90 Caïman
SA-341 Gazelle			EC 665 Tigre

Appareils en cours d'étude

Hélicoptère Multi-rôle	HC4	A l'étude	Horizon 2020
------------------------	-----	-----------	--------------

Hélicoptères déployés en Afghanistan en 2011

Task Force Mousquetaire	Cougar	3
	Caracal	3
	Gazelle	4
	Tigre	3
	4	13

¹⁴⁰ Commandement Interarmées des hélicoptères.

L'aéromobilité en Grande-Bretagne

Nombre de plateformes et d'hélicoptères dans les forces armées

Army		Royal Navy		Royal Air Force	
AH Mk1	67	HT1	64	Ch-47	48
Lynx	88	Lynx		Bell 412	18
Gazelle	22	Ecureuil		AW109	
Bell 212	7	EH101	86	EH101	91
Dauphin	4	Sea King		Puma	
				SeaKing	
5	188	5	150	6	157

Evolution des hélicoptères en service dans l'Army Air Corps



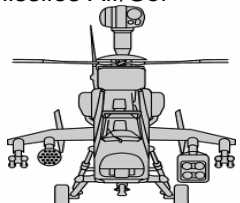

1970	1970/80	2000
SA-341 Gazelle	Lynx Mk9	AH Mk1 Apache

Hélicoptères des armées britanniques en service en Afghanistan en 2011¹⁴¹

Joint Helicopter Force Irak	AH Mk1 Apache	10
	Lynx Mk9	4
	Merlin Mk3	5
	Ch-47 Chinook	9
	Sea King ASaCS	3
	Sea King Mk4	4
	6	35

¹⁴¹ Source : Centre de Doctrine d'Emploi des Forces

Hélicoptère *Tigre* dans ses différentes versions¹⁴²

Version			Commandes
HAD Appui Destruction HAD/E	Armement - Canon 30 mm - Roquettes - Missiles Air/Air - Missiles Air/Sol 	Moyens d'acquisition - Télémétrie laser - Viseur de toit amélioré Divers - Protection accrue - Moteur plus puissant - IFF/RWR ¹⁴³ Spectre de missions - Reconnaissance - Protection, Escorte - Appui - Anti char - Combat Air/Air	France 40 appareils Espagne 18 appareils
HAP Appui Protection	Armement - Canon 30 mm - Roquettes - Missiles Air/Air 	Moyens d'acquisition - Télémétrie laser - Viseur de toit Spectre de missions - Reconnaissance - Protection, Escorte - Appui - Combat Air/Air	France 40 appareils Espagne 6 appareils
UHT	Armement - Roquettes - Missiles Air/Air - Missiles Air/Sol 	Moyens d'acquisition - Télémétrie laser - Viseur monté sur Mât Spectre de missions - Reconnaissance - Protection - Appui - Anti char - Defense Air/Air	Allemagne 80 appareils
ARH Attack Recce	Armement - Canon 30 mm - Roquettes - Missiles Air/Air - Missiles Air/Sol 	Moyens d'acquisition - Télémétrie laser - Viseur de toit Spectre de missions - Reconnaissance - Appui - Combat Air/Air	Australie 22 appareils

¹⁴² Source: Eurocopter

¹⁴³ Radar Warning Receiver.

Le programme *Tigre*¹⁴⁴

MISSIONS	
<ul style="list-style-type: none"> - Le Tigre est un hélicoptère de combat multi-rôle destiné prioritairement à l'appui feux des unités aéroterrestres, de jour et de nuit, contre des objectifs terrestres (dont chars) et aériens. - Depuis juillet 2009, 3 HAP Standard 1 sont déployés en Afghanistan où ils donnent entière satisfaction. 	
DESCRIPTION TECHNIQUE ET PERFORMANCES	
<p>Deux versions sont prévues pour la France :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hélicoptère d'appui protection "HAP" (4 missiles air-air Mistral / tourelle canon 30 mm / roquettes de 68 mm / viseur de toit). A long terme les HAP doivent être rétrofités en HAD. - Hélicoptère d'appui destruction "HAD" (canon de 30 mm / roquettes de 68 ou 70 mm / missiles air-air Mistral / missiles de destruction HELLFIRE II dans un premier temps) et roquettes guidées laser. - Le HAD se distingue également du HAP par un viseur de toit modifié (laser de désignation), un moteur à puissance augmentée et un interrogateur IFF. La décision de lancer le développement de la version HAD en coopération avec l'Espagne a été prise en 2003. - Cette version remplace la version antichar initialement prévue (HAC : 8 missiles antichars sur étagère / 4 Mistral / viseur de mât). 	
ORGANISATION INDUSTRIELLE	
<p>Le maître d'œuvre industriel, EUROCOPTER Tiger GmbH, assure l'architecture industrielle, la cellule équipée, l'intégration du moteur ainsi que des équipements B et C, l'architecture du soutien.</p> <p>Les principaux équipementiers B français sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> - SAFRAN (SAGEM) : viseur de toit STRIX ; - THALES Communications : équipements de radiocommunications et de radionavigation (PR4G, SATURN, TRA2020, VOR/ILS, TACAN) ; - THALES Avionics : viseurs de casque et viseur clair ; - TDA Armement : sous-système roquettes ; - MBDA : sous-système MISTRAL ; - NEXTER : tourelle canon de 30 mm ; - CASSIDIAN : ensembles programme du Diadème 2G ; - TTS pour le simulateur. <p>Les autres équipementiers majeurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> - MTRI (MTU, Turboméca, Rolls-Royce et Industria de Turbo Propulseurs) pour le moteur ; - INDRA Sistemas pour l'interrogateur/transpondeur IFF mode 5 ; - EADS Dornier pour la cartographie numérique. 	
CALENDRIER - DATES CLES	
- Avenant 1 à l'accord de 1984 relançant le programme	11-1987
- Signature de l'accord sur l'industrialisation	06-1995
- Signature de l'accord sur la production	05-1998
Signature de l'accord trilatéral HAD	03-2004
- Livraison du 1 ^{er} HAP de série aux utilisateurs	03-2005
- Commande OCCAr Tigre HAD (40 France + 6 Espagne)	12-2007
- Première capacité opérationnelle (PCO) HAP	05-2009
- Livraison du premier HAD	09-2012

¹⁴⁴ Source: Eurocopter

ASPECTS INTERNATIONAUX

- La France, l'Allemagne et l'Espagne (2004) coopèrent au travers de l'OCCAR qui a reçu la direction de nombreuses activités du soutien en service.
- En 2004, l'Allemagne a confirmé sa volonté de limiter sa cible à 80 UHT (Tigre anti-char allemand), version qui rencontre des difficultés de mise au point.
- L'Espagne a acquis 24 HAD équipés du missile SPIKE-ER et met en œuvre 6 HAP jusqu'en 2012.
- Le 21 décembre 2001, l'Australie a acheté 22 Tigre ARH (Armed Reconnaissance Helicopter) pour ses forces. Dérivé du HAP, il est équipé d'un missile HELLFIRE. Les deux premiers exemplaires ont été livrés en décembre 2004.

CIBLE - COMMANDES ET LIVRAISONS

- Cible initiale en France: 215 appareils, ramenée à 120 en 2005 puis à 80 en 2009.
- Le périmètre du programme couvre la livraison de 40 HAP et de 40 HAD.
- 7 HAP devraient pouvoir être livrés en 2010.

ENJEUX

- Compte tenu de l'inadaptation de la version allemande (UHT) au contexte opérationnel, la version multi rôle HAP/HAD constitue la branche active du développement et de l'exportation du Tigre.
- Les choix français, la quantité commandée (80), le niveau d'expertise des services officiels (CEV et ALAT en particulier) pérennisent le leadership français chez Eurocopter et les principaux équipementiers (SAGEM, NEXTER, THALES). Cependant, l'Espagne a la volonté de se doter d'une compétence autonome (développement, production et soutien).
- L'engagement en opération du Tigre devrait conduire à lui apporter des adaptations, au même titre que pour d'autres systèmes d'armes. Toutefois, les évolutions du Tigre ne sont à ce jour pas rentrées dans la programmation.

Le programme NH90¹⁴⁵

MISSIONS	
<p>- Les missions du NH90 sont, pour l'armée de Terre, la manœuvre aéromobile et le transport tactique dans le cadre de l'aérocombat ; pour la Marine, la lutte anti-sous-marine et antinavire ainsi que le soutien des forces navales.</p>	
DESCRIPTION TECHNIQUE ET PERFORMANCES	
<p>Selon ses missions, le NH90 se décline en deux versions :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La version terrestre TTH (<i>Tactical Transport Helicopter</i>) remplacera les hélicoptères de manœuvre PUMA vieillissants en assurant, par tous les temps, le transport tactique de 14 à 20 commandos ou d'un véhicule léger tout terrain (rampe arrière) en zone d'action. - La distance franchissable est supérieure à 700 km. La durée de mission est d'environ 4 heures en version navale et de 2,5 heures en version tactique terrestre. - La version navale NFH (<i>NATO Frigate Helicopter</i>) couvre tout le spectre allant de la lutte antinavire et anti sous-marine au profit de la force océanique stratégique (FOST), du groupe aéronaval (GAN) ou d'un groupe amphibie (14 NFH « Combat » NHC) au soutien des forces navales et des missions de service public (13 NFH « Soutien » NHS). Il emportera la torpille MU90. 	
ORGANISATION INDUSTRIELLE	
<ul style="list-style-type: none"> - Les contrats sont signés entre l'agence OTAN NAHEMA qui représente les Etats et NH industries (NHI) qui coordonne Eurocopter, Agusta Westland et Stork Fokker. - Le NH90 est un programme en coopération pour lequel la NAHEMA joue le rôle d'agence contractante. Les participations financières des pays coopérants sont basées sur la règle du juste retour et le partage des travaux est le suivant : 41,6 % (France), 28,2 % (Italie), 23,7 % (Allemagne) et 6,5 % (Pays-Bas) pour le développement, 30,85 % (France), 31,6 % (Italie), 30,85 % (Allemagne), 5,5 % (Pays-Bas) et 1,2 % (Portugal) pour la production. 	
CALENDRIER - DATES CLES	
- Lancement du développement	1992
- Lancement de la production	2000
- Premier vol d'un NH90 de série	2004
- Livraison du NFH français	2010
- Livraison du TTH français	2011
- Première capacité opérationnelle significative NFH	2011
- Première capacité opérationnelle significative TTH	2014
ASPECTS INTERNATIONAUX	
<ul style="list-style-type: none"> - Les commandes des pays coopérant sur le programme et membres de la NAHEMA s'élèvent à 95 (61 fermes et 34 options) pour la France, 117 pour l'Italie (dont 1 option), 134 pour l'Allemagne (122 fermes et 12 options), 20 pour les Pays-Bas, 10 pour le Portugal et la Belgique qui a rejoint le programme avec une commande de 8 appareils et 2 options. - En concurrence avec les hélicoptères américains <i>Black Hawk</i> et <i>S-92</i> ainsi qu'avec l'<i>EH-101</i> d'<i>Agusta Westland</i>, le NH90 est un succès à l'exportation : Suède (18), Finlande (20), Norvège (14), Grèce (20+14 options), Sultanat d'Oman (20), Australie (46), Nouvelle Zélande (9) et Espagne (45). - Au total (export et coopération), 507 exemplaires sont commandés fermes et 85 en option. - Le MoU « communauté NH90 » (définissant les modalités de coopération entre les pays membres du programme OTAN et les pays nordiques acquéreurs de NH90) a été signé en juillet 2004 et le MoU « soutien en service » a été signé en décembre 2004 par les 5 pays du programme OTAN. 	
CIBLE - COMMANDES ET LIVRAISONS	
<ul style="list-style-type: none"> - NFH : début de livraison des NFH soutien en 2011 ; 27 appareils livrés en 2021. - TTH : 71 livraisons de 2011 à 2020 - Cumul des livraisons fin 2014 : 37 (dont 14 NFH et 23 TTH) - Le premier NFH français est en cours de recette à Marignane et devrait être livré en mai 2010. 	


¹⁴⁵ Source: Eurocopter



ENJEUX

- Le retard de livraison des NFH (5 ans) nécessite de mettre en œuvre des solutions palliatives jusqu'en 2012 pour garantir la continuité de l'action de l'Etat en mer (palier le retrait de service de la flotte Super Frelon).
- La livraison des TTH, en conformité avec le référentiel ministériel de programmation, montera en puissance pour rattraper au plus vite le grave déficit dans le domaine de l'aéromobilité tactique.
- En parallèle des livraisons d'appareils, l'ensemble des moyens de formation doit être réalisé d'ici 2015 suite à la contractualisation en cours par la NAHEMA qui doit être effective avant la fin de l'année 2011.

Exemple d'évolution d'une plateforme : l'*AH-64 Apache*¹⁴⁶

AH-64 Apache
<ul style="list-style-type: none"> - L'<i>AH-64</i> est un hélicoptère d'attaque biplace conçu dans le cadre du programme Advanced Attack Helicopter (AAH) dans les années 1970. - Cet hélicoptère produit à 827 exemplaires fut conçu comme une plateforme destinée au combat antichar dans des conditions météorologiques et de luminosité dégradées. - Bénéficiant d'une protection blindée, l'hélicoptère est conçu pour résister aux dommages occasionnés par des munitions pouvant atteindre 23 mm. - L'<i>AH-64</i> est équipé de moyens optiques, d'un système de désignation d'objectifs, d'une caméra à bas niveau de lumière et infrarouge, d'un télémètre laser. - Il est équipé d'un canon de 30 mm (1300 obus), peut emporter 16 missiles Hellfire à guidée laser et 76 roquettes.
AH-64D Longbow

<ul style="list-style-type: none"> - Conçu dans les années 1990, l'<i>AH-64 D Longbow</i> est la seconde version de l'<i>AH-64 Apache</i>. Il comprend des améliorations techniques et électroniques en termes d'avionique et de tir. - Cette version est équipée du radar de contrôle de tir à onde millimétrée monté sur mât « <i>Longbow</i> », capable de détecter jusqu'à 256 cibles et de guider le missile Hellfire quelles que soient les conditions météorologiques et de visibilité. - Ce modèle est équipé d'un détecteur d'alerte radar et laser. Il dispose d'un brouilleur radar et de contremesures.
AH-64D Block III
<ul style="list-style-type: none"> - Cette nouvelle évolution de la plateforme est destinée à entrer progressivement en service à compter de 2011. Le <i>Block III</i> intègre des améliorations initialement prévues dans le cadre de l'hélicoptère Comanche (le remplaçant programmé de l'<i>Apache</i>) dont le développement a été abandonné en 2004. (deux prototypes ont cependant vu le jour). - Les améliorations portent sur les moyens de mise en réseau (communications, systèmes de traitement de données) et une portée de contrôle de tir accrue.

¹⁴⁶ Congressional Budget Office, *Modernizing the Army's Rotary-Wing Aviation Fleet*, novembre 2007.

Références

Documents officiels

- COMMISSION DE LA DEFENSE NATIONALE ET DES FORCES ARMEES, *Rapport d'information sur l'aéromobilité*, Paris, Assemblée nationale, n° 666, 30 janvier 2008, accessible à l'adresse: http://www.assemblee-nationale.fr/13/rap-info/i0666.asp#P256_34380.
- CONGRESSIONAL BUDGET OFFICE, *Modernizing the Army's Rotary-Wing Aviation Fleet*, novembre 2007.
- COUR DES COMPTES, *Rapport public annuel 2010*, février 2010, p. 51, accessible à l'adresse : <http://www.ccomptes.fr/fr/CC/Sommaire-23.html>.
- DEPARTMENT OF THE ARMY, *ATTP 3-18.12 (FM 90-4) - Air Assault Operations*, Washington, mars 2011.
- DEPARTMENT OF THE ARMY, *FM 3-04.126 Attack Reconnaissance Helicopter Operations*, Washington, février 2007, sections 33-44, 3-45.
- ETAT-MAJOR DE L'ARMEE DE TERRE, *ALAT 10.001 – Concept des forces aéromobiles au sein de l'armée de Terre*, février 2011, p. 34.
- HOUSE OF COMMONS DEFENCE COMMITTEE, *Helicopter capability: Eleventh Report of Session 2008-09*, HC 434, Londres, House of Commons, 16 juillet 2009.

Ouvrages et monographies

- ALLEN Matthew, *Military Doctrines of the Major Powers, 1945-1992*, Westport CT, Greenwood Press, 1993.
- ALLEN Matthew, *Military Helicopter Doctrines of the Major Powers: Making Decision about Air-Land Warfare*, Londres, Greenwood Press, 1993.
- BIGEARD Marcel, *Pour une parcelle de gloire*, Paris, Plon, 1975.
- BOMBEAU Bernard, *Hélicoptères. La genèse, de Léonard de Vinci à Bréguet*, Paris, Editions Privat, 2006.
- BOWDEN Mark, *Black Hawk Down: A Story of Modern War*, New York, Atlantic Monthly Press, 1999.
- BRAITHWAITE Rodric, *Afgantsy: The Russians in Afghanistan 1979-89*, London, Profile Books, 2011.
- BROWN Ronald J., *Whirlybirds U.S. Marine Helicopters in Korea: Marines in the Korean War*, Commemorative Series, 2003. Accessible à l'adresse : http://www.tecom.usmc.mil/HD/PDF_Files/Pubs/Korea/Whirlybirds%20US%20Marine%20Helicopters%20in%20Korea%20%20PCN%2019000410500.pdfhttp://www.koreanwar.org/usmckorea/PDF_Monographs/KoreanWar.Whirlybirds.pdf.

- CHAREYRON Pierre, « Les armées britanniques. Un modèle en crise », *Focus stratégique*, n° 23, juillet 2010.
- CHAREYRON Pierre, « Hoplites numériques. Le combat d'infanterie à l'âge de l'information », *Focus stratégique*, n° 30, avril 2011.
- CORDESMAN Anthony H., *The Iraq War, Strategy, Tactics and Military Lessons*, Washington, CSIS, 2003.
- CRILE George, *Charlie Wilson's War: The Extraordinary Story of the Largest Covert Operation in History*, New York, Atlantic Monthly Press, 2003.
- DE LA GRANGE Arnaud et BALENCIE Jean-Marc, *Les guerres bâtarde. Comment l'Occident perd les batailles*, Paris, Perrin, 2008.
- DURAND Etienne de, « L'interarmées aux Etats-Unis. Rivalités bureaucratiques, enjeux opérationnels et idéologie de la jointness », *Focus stratégique*, n° 3, novembre 2007.
- DURAND Etienne de, « Les transformations de l'US Army », *Etudes de l'IFRI*, n° 1, juillet 2003.
- FACON Patrick, *Hélicoptères militaires, des premiers vols à la deuxième guerre du Golfe*, Paris, ETAI, 2005.
- FLEURANCE Michel, *Rotors dans le ciel d'Indochine, l'épopée des hélicoptères de l'armée de l'Air en Extrême-Orient (1950-1997)*, Volume 1, *Les Hommes*, Paris, Service Historique de la Défense, 2003.
- FLEURANCE Michel, *Rotors dans le ciel d'Indochine, l'épopée des hélicoptères de l'armée de l'Air en Extrême-Orient (1950-1997)*, Volume 2, *Les Opérations*, Paris, Service Historique de la Défense, 2003.
- FOCH Ferdinand, *Des principes de la guerre*, Paris, Economica, 2007.
- GALLOWAY Joseph et MOORE Harold G., *We were soldiers once... and young*, New York, Ballantine Books, 1992.
- GORDON Michael R. et TRAINOR Bernard E., *The General's War*, Boston, Little Brown and Company, 1995.
- HEATH Herman S., *The Soviet Air Assault Brigade: vertical dimension of the operational maneuver group an individual*, Carlisle Barracks, US Army War College, PA, 1989.
- JAUFFRET Jean-Charles et AGERON Charles-Robert (dir.), *Des hommes et des femmes en guerre d'Algérie*, Paris, Autrement, 2003.
- JOHNSON David E. et alii., *Preparing and training for the full spectrum of military challenges : insights from the experiences of China, the United Kingdom, France, India, and Israel*, Santa Monica, RAND Corporation, 2009.
- KAY Anthony et SMITH J. Richard, *German Aircraft of the Second World War*, Londres, Putnam & Company Ltd., 1978 (3e éd.).
- KREPINEVICH Andrew, *The Army in Vietnam*, Baltimore, Johns Hopkins University Press, 1986.
- LILES Christian F. M. et BOLKCOM Christopher, *CRS Report for Congress, Military Helicopter Modernization: Background and Issues for Congress*, Congressional Research Service, The Library of Congress, 24 juin 2004.
- MALIS Christian (dir.), *Guerre et Manœuvre. Héritages et nouveaux*, Paris, Economica, 2009.

- MAO Zedong, *Ecrits militaires de Mao Tse-Toung*, Pékin, Editions en langues étrangères, 1964.
- MCGRATH John J., *Fire for Effect: Field Artillery and Close Air Support in the US Army*, Fort Leavenworth, KA, US Army Combined Arms Center, Combat Studies Institute Press, 2008.
- NAVEH Shimon, *In Pursuit of Military Excellence*, London, Cummings Center Series, Routledge, 1997.
- PUY-MONTBRUN Déodat du, *L'Honneur de la guerre*, Paris, Albin Michel, 2002.
- SIMPKIN Richard, *Race to the Swift: Thoughts on Twenty-First Century Warfare*, Londres, Brassey's Defence, 1985.
- SHRADER Charles, *The First Helicopter War: Logistics and Mobility in Algeria 1954-1962*, Westport, Praeger, 1999.
- SPINELLA E. J., USMC, *Helicopter Support In Desert Storm: Fixes Are In Order!*, Washington, Combat Studies Center, 1993.
- STEPHENS Alan, « A Threat-Based Reassessment of Western Air Power », *Working Paper no. 395*, Canberra, Strategic and Defence Studies Centre, janvier 2005.
- STINGER Russell, *Army Aviation - Back to its Roots*, USAWC Strategy Research Project, Carlisle, US Army War College, 2009.
- TENENBAUM Elie, *L'influence française sur la stratégie américaine de contre-insurrection, 1945-1972*, mémoire de l'IEP de Paris sous la direction de Pierre Mélandri, Paris, 2009.
- TOLSON John J., *Airmobility 1961-1971*, Vietnam Studies, United States Army Center of Military History, CMH Pub 90-4, 1989. Accessible à l'adresse : <http://www.history.army.mil/books/Vietnam/Airmobility/airmobility-ch01.html>.
- VAN CREVELD Martin, *Command in War*, Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press, 1985.
- VILLATOUX Marie-Catherine, *La Défense en surface. Le contrôle territorial dans la pensée stratégique française d'après-guerre*, Paris, Service Historique de la Défense, 2009.

Articles de revues

- ARMEE DE TERRE, « L'Aviation légère de l'armée de Terre en 2010 », *Lettre d'information du CEMAT*, n° 5, mai 2010.
- BAYLE Alain, « Hélicoptères français en Afghanistan », *Lettre d'information du CEMAT*, n° 11, mai 2011.
- DE DURAND Etienne, « Entente or Oblivion: Prospects and Pitfalls of Franco-British Co-operation on Defence », *Future Defence Review*, Working Paper No. 8, Royal United Service Institute, septembre 2010.
- GAVIN James, « Cavalry and I Don't Mean Horses », *Harper's*, April 1954, pp. 54-60.
- GRANGE David L., LIEBERT Richard D., JARNOT Chuck, « Airmechanization », *Military Review*, July-August 2001, pp. 10-21.

- KREISHER Otto, « The Rise of the Helicopter during the Korean War », *Aviation History*, 2007. Accessible à l'adresse : <http://www.historynet.com/the-rise-of-the-helicopter-during-the-korean-war.htm>.
- LEONARD Steven M., « Forward Support in the la Drang Valley », *Army Logistician*, mars-avril, 2006, p. 45.
- LE PAUTREMAT Pascal, « Le commando Georges », *Guerres mondiales et conflits contemporains*, vol. 1, n° 213, 2004, pp. 95-103.
- MCNAMARA Sally, « NATO Allies in Europe Must Do More in Afghanistan », *The Heritage Foundation*, Backgrounder n° 2347, décembre 2009.
- METZ Steven, « La guerre asymétrique et l'avenir de l'Occident », *Politique Etrangère*, n° 1, 2003.
- PROPST Rodney R., « The Marine Helicopter and the Korean War », *Combat Studies Center*, 1989. Accessible à l'adresse : <http://www.globalsecurity.org/military/library/report/1989/PRN1.htm>.
- RAFFRAY Mériadec, « Soviétiques en Afghanistan, 1979-1989, l'Armée Rouge bouleversée », *Cahier de la recherche doctrinale*, Centre de Doctrine d'emploi des Forces, Paris, novembre 2008. Accessible à l'adresse : http://www.cdef.terre.defense.gouv.fr/publications/cahiers_drex/cahier_recherche/sovietique_afghanistan.pdf.
- REVUE D'INFORMATION DE L'ALAT, *En vol vers la 4^{ème} Génération*, n° 21, janvier 2011, p. 48.

Articles de presse traditionnelle et numérique

- « Interview with Thomas White », *PBS*, accessible à l'adresse : <http://www.pbs.org/wgbh/pages/frontline/shows/invasion/interviews/white.html>.
- « Iraq shows off Apache crew », 25 mars 2003, accessible à l'adresse : http://news.bbc.co.uk/2/hi/middle_east/2883043.stm.
- « US Apache pilots taken prisoner », 25 mars 2003, *CNN*, accessible à l'adresse : http://edition.cnn.com/2003/WORLD/middle_east/03/24/sprj.iq.apache.attack/index.html.
- BALMFORTH Tom, « Russia considers NATO request for helicopters in Afghanistan campaign », *The Telegraph*, 23 décembre 2009.
- BOEING MEDIA, « Boeing Celebrates Production of 100th CH-47F Chinook », Boeing Rotorcraft Systems, 21 juillet 2010, accessible à l'adresse : <http://boeing.mediaroom.com/index.php?s=43&item=1333>.
- COX Jamie, « MILINET : A Cobra Pilot's Eye – View of Iraqi Freedom », 10 mai 2003, accessible à l'adresse suivante : <http://www.grunt.com/corps/forum/>.
- CURRAN John M., « Army Aviation Operations During Operation Iraqi Freedom », octobre 2003.
- HODGSON John, « Basra: Strategic Dilemmas and Force Options », *Complex Operations Case Studies Series*, Case Study no. 8, Center for Complex Operations, Washington, 2010.
- NAVEH Shimon, « Between the striated and the smooth: Urban enclaves and fractal maneuvers », Conference lectured at the symposium *Arxipelago of Exceptions. Sovereignities of Extraterritoriality*, CCCB, 10-11 novembre 2005.



*E. de Durand, B. Michel, E. Tenenbaum /
La guerre des hélicoptères...*

OPALL-ROME Barbara, « Israel to Equip Black Hawks with Sniper Posts », *DefenseNews.com*, 28 octobre 2003.

ONERA, « Nouvelles pales silencieuses grâce au partenariat Onera-Eurocopter », 2009, accessible à l'adresse : <http://www.onera.fr/actualites/2010-0503-nouvelles-pales-silencieuses-partenariat-onera-eurocopter.php>.

REMY Jean-Philippe, « Côte d'Ivoire : la France frappe au cœur du dispositif Gbagbo », *Le Monde*, 11 avril 2011.

Informations aux lecteurs

Si vous êtes intéressé (e) par d'autres publications de la collection, veuillez consulter la section « Focus Stratégique » sur le site Internet de l'Ifri :

www.ifri.org

Les derniers numéros publiés de la collection « Focus Stratégique » sont :

- Vivien Pertusot, « NATO Partnerships : Shaking Hands or Shaking the System? », *Focus stratégique*, n° 31, mai 2011.
<http://www.ifri.org/downloads/fs31pertusotnatopartnerships.pdf>
- Pierre Chareyron, « Hoplites numériques. Le combat d'infanterie à l'âge de l'information », *Focus stratégique*, n° 30, avril 2011.
<http://www.ifri.org/downloads/fs30chareyron.pdf>
- Etienne de Durand, « Francs-Tireurs et Centurions. Les ambiguïtés de l'héritage contre-insurrectionnel français », *Focus stratégique*, n° 29, mars 2011.
<http://www.ifri.org/downloads/fs29dedurand.pdf>
- Guillem Monsonis, « La posture stratégique indienne face au défi pakistanais », *Focus stratégique*, n° 28, février 2011.
<http://www.ifri.org/downloads/fs28monsonis.pdf>
- Marc-Antoine Pérouse de Montclos, « Les camps de réfugiés et la guerre. Du sanctuaire à l'enfermement humanitaire ? », *Focus stratégique*, n° 27, janvier 2011.
<http://www.ifri.org/downloads/fs27pdm.pdf>
- Amaury de Féligonde, « Caveats to Civilian Aid Programs in Counterinsurgency: The French Experience in Afghanistan », *Focus stratégique*, n° 24 bis, décembre 2010.
<http://www.ifri.org/downloads/fs24bisdefeligonde.pdf>
- Dominique Lecompte, « L'ONU, Pygmalion malhabile. La fragilité du *nation building* au Timor », *Focus stratégique*, n° 26, novembre 2010.
<http://www.ifri.org/downloads/fs26lecompte.pdf>