

N° 05/2009

*recherches &  
documents*

# Le besoin de la France en hélicoptères de transport lourd

---

**SOPHIE LEFEEZ** *Chargée de recherche à la Fondation pour la Recherche Stratégique*

Édité et diffusé par la Fondation pour la Recherche Stratégique  
27 rue Damesme – 75013 PARIS

ISSN : 1966-5156  
ISBN : 978-2-911101-45-8  
EAN : 9782911101458

# SOMMAIRE

<b>1 – Introduction .....</b>	<b>7</b>
<b>2 – Les missions remplies par les HTL par le passé .....</b>	<b>8</b>
2.1 – Les missions du Mi-6 .....	9
2.1.1 – Les missions militaires .....	9
2.1.2 – Les missions non-militaires .....	11
2.1.3 – Les missions du Mi-26 .....	12
2.1.4 – Les missions militaires .....	12
2.1.5 – Les missions ONU .....	14
2.1.6 – Les missions non-militaires .....	15
2.2 – Les missions du CH-47 .....	16
2.2.1 – Les missions militaires .....	16
2.2.2 – Les missions ONU .....	21
2.2.3 – Les missions non-militaires .....	21
2.3 – Les missions du CH-53 .....	23
2.3.1 – Les missions militaires .....	23
2.3.2 – Les missions non-militaires .....	26
2.4 – L’utilité des hélicoptères de transport lourd .....	28
2.4.1 – L’apport d’un HTL : leçons du passé .....	28
2.5 – Actualisation des leçons du passé .....	33
2.5.1 – Le besoin militaire existe toujours .....	33
2.5.2 – Des appareils plus vulnérables qu’avant .....	34
2.5.3 – Le non-militaire : l’avenir des HTL ? .....	35
2.5.4 – Transport lourd ou transport moyen ? .....	37
2.6 – Étude comparative entre les hélicoptères lourds et leurs alternatives .....	39
2.6.1 – Comparaison avec l’avion .....	41
2.6.2 – La solution du JPADS .....	44
<b>3 – Quelle demande sur le marché aujourd’hui ? .....</b>	<b>47</b>
3.1 – Le besoin .....	47
3.1.1 – Les nouvelles missions des forces armées occidentales .....	47

3.1.2 – Le déficit capacitaire français .....	50
3.1.3 – Le multilatéralisme : la solution ? .....	55
3.1.4 – La décision de se lancer dans un HTL : une décision nationale, européenne ou otanienne ? .....	57
3.2 – Les réponses des industriels .....	58
3.2.1 – L’achat sur étagère d’un nouvel appareil .....	58
3.2.2 – L’achat sur étagère via un co-développement.....	60
3.2.3 – L’achat d’appareils d’occasion .....	60
3.3 – L’aspect économique .....	61
3.3.1 – Le marché des hélicoptères .....	61
3.3.2 – Le meilleur montage financier .....	64
<b>4 – Conclusion .....</b>	<b>70</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>73</b>
<b>Annexes.....</b>	<b>85</b>

## Sigles

AED : Agence Européenne de la Défense  
AGU : Airborne Guidance Unit  
ALAT : Aviation légère de l'armée de Terre  
BTIA : Business Transformation Incentivisation Agreement  
CDEF : Centre de la doctrine d'emploi des forces  
CSAR : Combat Search and Rescue  
COS : Commandement des opérations spéciales  
DARA : Defence Aviation Repair Agency  
DDSC : Direction de la défense et de la sécurité civiles  
DE&S : Department of Equipment and Support  
EEI : Engins explosifs improvisés  
EVASAN : Évacuation sanitaire  
GAM : Groupement aéromobile  
HTH : Heavy Transport Helicopter  
HTL : Hélicoptère de transport lourd  
HTT : Hélicoptère de transport tactique  
IMEX : Industrial Materials Exchange  
ISAF : International Security Assistance Force  
IR : Infrarouge  
JAR : Joint Aviation Requirements  
JPAD : Joint Precision Airdrop System  
MCO : Maintien en condition opérationnelle  
ONG : Organisation non-gouvernementale  
ONU : Organisation des Nations Unies  
OPEX : Opérations extérieures  
OTAN : Organisation du Traité de l'Atlantique Nord  
PESD : Politique européenne de sécurité et de défense  
PFI : Private Finance Initiative  
PPP : Partenariat public-privé  
RAF : Royal Air Force  
RFI : Request for Information  
SAR : Search and Rescue  
SPA : Strategic Partnering Arrangement  
TTA : Textes toutes armes  
UE : Union européenne  
VAB : Véhicule à l'avant blindé



## **Introduction**

Le premier vol d'un hélicoptère remonte au 13 novembre 1907, soit bientôt 101 ans. Le français Paul Cornu faisait alors décoller son appareil à voilure tournante de 30 cm au-dessus du sol pendant 20 secondes. Ce fut certes bref, mais suffisant pour lancer la carrière de l'hélicoptère.

D'une manière générale, l'hélicoptère offre avec les avions ce que les militaires appellent une capacité de mobilité dans la 3<sup>ème</sup> dimension. La mobilité se définit comme la capacité à déplacer rapidement par vecteurs aériens des personnels, des matériels ou des ressources à l'intention d'un théâtre d'opérations. Pour les distinguer, précisons que l'avion de transport nécessite une infrastructure, même sommaire, tandis que l'hélicoptère ou le convertible peuvent s'en affranchir.

Si les Français ont été en avance en matière d'hélicoptères<sup>1</sup>, on ne peut plus en dire autant aujourd'hui. Dans un rapport d'information paru en janvier 2008 concernant l'aéromobilité, les députés Alain Marty (UMP), Michel Sordy (UMP) et Jean-Claude Viollet (PS) de la Commission de la Défense de l'Assemblée nationale, pointent la vétusté et le manque de moyens aériens de transport et de projection des armées. Ils y expliquent que « la situation de l'aéromobilité française est critique : les moyens ne sont plus à la hauteur des ambitions (...). Un déficit capacitaire semble inévitable mais peut (encore) être limité si la France procède dès aujourd'hui à des choix conséquents »<sup>2</sup>. De plus, l'entrée en service de nouveaux matériels prend du retard, que ce soit avec le A400M ou le NH-90-TTH, dont la livraison est prévue en 98 exemplaires (sur 113) à l'horizon 2020. De ce fait, selon le rapport, « en 2010, l'armée de Terre ne pourra déployer que vingt hélicoptères de manœuvre (Puma et Cougar) contre près de 120 aujourd'hui ». En conséquence, on peut affirmer que la France connaît un déficit capacitaire en hélicoptères de transport moyen.

En outre, les missions réalisées dans les Balkans et en Afghanistan ces dernières années ont mis en évidence le besoin de pouvoir transporter des charges lourdes vers des zones peu ou pas aménagées. Cela signifie qu'il faudrait s'orienter également vers des hélicoptères de transport lourd. A contrario des hélicoptères de transport moyen français, comme le NH-90, qui ont une capacité d'emport maximale de 4 tonnes sous élingue, le C-160 Transall ou le CH-47, le célèbre hélicoptère de transport lourd américain, peuvent transporter une quinzaine de tonnes.

Le besoin se situe tant en hélicoptères de transport moyen qu'en hélicoptères de transport lourd (HTL) et en avions (A400M). A ce stade, il convient de s'interroger sur la complémentarité de ces trois appareils afin de bien définir le parc nécessaire pour chacun d'entre eux, et sur les spécificités techniques attendues.

---

<sup>1</sup> Frédéric Lert, *Hélico. Histoires Authentiques*, Levallois-Perret : Altipresse, 2006, 213 p.

<sup>2</sup> Les extraits du rapport sont cités par Bernard Bombeau, « L'Aéromobilité frappée de déficit capacitaire », *Air & Cosmos*, n° 2113, pp. 40-41.

Concernant l'hélicoptère de transport lourd, la France a lancé une réflexion sur une possible acquisition. Le projet a reçu un avis favorable du comité d'architecture des systèmes de force (CASF) le 1<sup>er</sup> juin 2006.

Jusqu'à présent, la France a travaillé avec l'Allemagne sur les spécifications de ce nouvel hélicoptère. L'AED y a apporté son soutien car cette démarche en binôme va dans le sens du renforcement d'une Europe de la Défense et d'une mutualisation des moyens. Pourtant, cette coopération n'exclut pas de travailler en interne sur ses propres besoins, ce que fait la France depuis une dizaine d'années environ.

La question de l'acquisition d'un hélicoptère lourd par la France dans ce contexte de partenariat germano-français au sein d'une Europe de la Défense en construction, a l'intérêt de croiser trois points de vue :

- celui des militaires, à travers le besoin opérationnel,
- celui des industriels, contraints par la maîtrise du savoir-faire technique et l'existence d'un marché et,
- celui des politiques, préoccupés par la construction d'une communauté internationale, notamment européenne, qui s'est donné pour priorité de prévenir et gérer les conflits.

Cette étude tente d'apporter un éclairage historique, politique, économique et industriel sur la question de l'utilité d'un HTL pour la France dans un cadre européen. Pour cela, nous présenterons d'abord un retour d'expériences pour comprendre à quoi ont servi les HTL par le passé. Un historique de l'utilisation opérationnelle de quatre appareils de transport lourd (Mi-6, Mi-26, CH-47 et CH-53) sera ainsi présenté. Puis, nous verrons en quoi les HTL ont toujours une utilité aujourd'hui. Pour ce faire, nous commencerons par tirer les leçons du passé, puis nous analyserons si elles sont toujours valables aujourd'hui, avant de voir si l'hélicoptère est bien le meilleur outil pour remplir ces missions. Enfin, nous nous pencherons sur le côté industriel de la question à travers l'étude de la demande, les solutions techniques, le marché et les solutions financières.

## **1 – Les missions remplies par les HTL par le passé**<sup>3</sup>

En vue de cerner le besoin d'un hélicoptère de transport lourd, il peut être utile d'étudier comment les pays qui en possèdent ont utilisé les leurs par le passé. A travers la présentation des missions, les avantages mais aussi les points faibles de ces appareils seront mis en évidence. Nous nous focaliserons plus précisément sur quatre appareils de transport lourd bien connus : le Mil Mi-6 et le Mil Mi-26 soviétiques d'un côté, et le CH-47 et CH-53 américains de l'autre. Ces appareils ont notamment servi au Vietnam et en Afghanistan, mais nous évoquerons d'autres conflits et d'autres missions où ces appareils ont joué un rôle important. Bien que le Mi-6 ne soit plus en production, son expérience est néanmoins enrichissante quant aux emplois des HTL car il détient plusieurs records<sup>4</sup>. Les autres appareils sont des candidats potentiels pour combler le déficit capacitaire français exposé en introduction. D'ailleurs, le Centre d'essais en vol

---

<sup>3</sup> Cette partie 1 est reprise de l'ETO HTL réalisée au profit du CAD en 2008.

<sup>4</sup> Il a obtenu 16 records entre le 30 octobre 1957 et le 26 août 1964, dont celui d'altitude avec une charge de 10 tonnes et celui de vitesse sur 100 km. Gordon Yefim, Dmitriy Komissarov, Sergey Komissarov, *Mil's Heavylift Helicopters. Mi-6, Mi-10, V-12, Mi-26*, Midland Publishing, 2005, p. 10.



(CEV) de la DGA a évalué le Mil Mi-26T russe entre novembre 2007 et mai 2008<sup>5</sup>, notamment ses performances, ses qualités de vol, son environnement-sol et ses capacités de mise en œuvre (chargement, infrastructure, etc.).

Des fiches placées en annexe couvrent l'historique de la construction de ces appareils et présentent leurs caractéristiques techniques.



Un missile balistique Loona-MV 9M21 est chargé dans un Mi-6RVK.

## 1.1 – Les missions du Mi-6<sup>6</sup>

La Guerre froide avait poussé les deux superpuissances à développer leurs armes lourdes. Par voie de conséquence, il a fallu adapter les capacités de transport, d'autant plus que la guerre qu'ils se menaient avait lieu sur un territoire tiers. L'Union soviétique a donc lancé un programme de construction d'hélicoptères de transport lourd. Le premier vol du Mi-6 en 1957 a fait de lui le plus gros appareil à voilure tournante au monde. Il est entré en service cinq ans plus tard. 924 appareils de série ont été fabriqués avant l'arrêt de sa production en 1981. Les missions effectuées par les Mi-6 seront découpées en missions militaires et missions non-militaires.

### 1.1.1 – Les missions militaires

Son premier emploi militaire de combat s'est fait lors de l'invasion de la Tchécoslovaquie en mai 1968<sup>7</sup>. Un régiment d'hélicoptères comprenant des Mi-6 et des Mi-4 a fait partie de la première vague d'assauts aériens et emmenait des commandos soviétiques sur l'aéroport de Prague. Les Mi-6 sont restés dans le pays plus d'un an, transportant divers matériels militaires, des munitions, du ravitaillement, et parfois des véhicules blindés. Pour se protéger des tirs qui, dès les premières semaines de l'invasion, visaient les hélicoptères, ces derniers ont choisi de voler à 4 000 m d'altitude.

---

<sup>5</sup> Bernard Bombeau, « Le Mi-26 russe en évaluation à la DGA », *Air et Cosmos*, n° 2102, 30 novembre 2007, p. 24.

<sup>6</sup> Cette partie est reprise de l'ETO HTL, réalisée pour le CAD en 2008.

<sup>7</sup> Toutes les informations sur le Mi-6 et celles qui suivent sur le Mi-26 sont tirées principalement de l'ouvrage Yefim Gordon et Dmitriy et Sergey Komissarov, *Mil's heavylift Helicopters. Mi-6, Mi-10, V-12, Mi-26*, Hinckley : Midland Publishing, 2005, 129 p. Elles sont complétées par les analyses réalisées par le Woodrow Wilson International Center for Scholars, Cold War International History Project, « Documents on the Soviet Invasion of Afghanistan », e-Dossier n° 4, novembre 2001; du Major Keith J Stalder, « The Air War in Afghanistan », *Global Security*, 25 janvier 1985 ; Lester W. de Grau, « The Soviet-Afghan War: A SuperPower Mired in the Mountains », *The Journal of Slavic Military Studies*, vol. 17, n° 1, mars 2004 ; et du lieutenant-colonel Denny R. Nelson « Soviet Air Power: Tactics and Weapons Used in Afghanistan », *Air University Review*, n° 36, janvier-février 1985, pp. 30-44.

La même technique a été utilisée en Afghanistan, où les appareils parvenaient à garder une altitude de 6 000 m, ce que ne pouvaient faire les Mi-8, plus petits. Les Mi-6 avaient pour principale mission le transport, mais réalisaient aussi quelquefois des missions d'assaut. Le transport sous élingue était exceptionnel, essentiellement pour évacuer les hélicoptères endommagés. Les appareils ont servi en Afghanistan dès 1980.

Après l'accident de Tchernobyl, lorsque les équipes ont commencé à enterrer le réacteur endommagé de l'unité 4, les Mi-6 ont été utilisés pour transporter sous élingue des charges de sable et de gravats et en recouvrir le bâtiment du réacteur. Une fois le travail fini, les hélicoptères ont été décontaminés ; ceux pour qui la décontamination s'avérait impossible ont dû être enterrés sur le site.

Par ailleurs, les Mi-6 ont joué un rôle important dans la guerre du Vietnam, que ce soit au sein de l'armée aérienne nord-vietnamienne ou pilotés par des équipages d'Aeroflot. Au début, les hélicoptères n'opéraient qu'au sein du territoire nord-vietnamien où ils transportaient des charges, de petites unités militaires, mais aussi des équipes qui réparaient les ponts et les routes détruites par les raids américains. Parmi les missions de transport de troupes, on peut citer la participation à l'offensive de l'armée vietnamienne contre les Khmers rouges à Kampuchéa en 1979. Puis, pour permettre aux éléments de combat de l'armée de l'Air nord-vietnamienne d'échapper aux frappes américaines, ces hélicoptères déplaçaient en cas d'alerte des MiG-17 ou des MiG-21 vers des petits aérodromes camouflés ou les mettaient à l'abri dans des montagnes, à une distance de 10 à 30 km des principaux aéroports, voire même en territoire chinois neutre. Une fois les raids américains terminés, les appareils retournaient à leurs bases où ils reprenaient les sorties. Par exemple, en novembre 1967, peu avant un raid américain sur Noi Bai, les Vietnamiens ont pu être prévenus suffisamment tôt pour évacuer les avions de combat et même les systèmes de missions sol-air, et les ont redéployés sur de courtes distances.

Avec la chute de l'URSS, l'Ukraine a hérité de ces hélicoptères et les a engagés avec les forces britanniques et polonaises dans l'exercice 'Steppe Cosaque' en 1999 où ils ont largué des parachutistes. De même, le Kazakhstan les a impliqués en septembre 2000 dans un exercice conjoint avec les Etats-Unis, la Turquie, l'Ouzbékistan, le Kirghizistan, le Royaume-Uni, la Russie, la Géorgie, l'Azerbaïdjan et la Mongolie. CENTRASBAT teste le niveau de préparation des pays d'Asie centrale et des Etats-Unis à mener des opérations militaires, humanitaires et de maintien de la paix. Là encore, leur rôle était de larguer des parachutistes<sup>8</sup>. Enfin, la Géorgie dispose de ces appareils et s'en est servie en soutien des troupes engagées dans la guerre contre l'Abkhazie (1992-1993)<sup>9</sup>.

Pour finir, des Mi-6 ont participé à la guerre des Six-Jours entre Israël et les pays arabes en 1967, et au conflit armé sur la péninsule du Sinaï en 1973. Lors du conflit entre l'Iran et l'Irak, ils ont essentiellement participé à des débarquements de troupes d'assaut tactique et ont réalisé des missions de transport. Ils ont également été utilisés pendant les guerres entre la Somalie et l'Ethiopie, où les hélicoptères appartenant au régime d'Adis Abeba ont réalisé un large éventail de tâches dans la préparation et la

---

<sup>8</sup> Aircav.com, *Mi-6 Hook Helicopter*, 27 avril 2007 <<http://www.aircav.com/dodphoto/dod00/mi6-001.html>> (page consultée le 9 juin 2008).

<sup>9</sup> Sur l'Ukraine et la Géorgie, voir Yefim Gordon et Dmitriy et Sergey Komissarov, *op. cit.*, p. 35.

réalisation de contre-offensives. Des appareils ont également permis d'évacuer le personnel et le matériel de combat du 366<sup>ème</sup> régiment d'infanterie mécanisée de Stepanakert, la capitale de l'enclave du Haut Karabakh, disputé par l'Arménie et l'Azerbaïdjan. Enfin, ils ont servi en Tchétchénie à partir de 1995<sup>10</sup>.

### 1.1.2 – Les missions non-militaires

Les Mi-6 ont participé aux programmes spatiaux dans des opérations SAR : il s'agissait de retrouver et de ramener les débris des navettes spatiales et des véhicules spatiaux automatiques après leur rentrée dans l'atmosphère. Les hélicoptères avaient pour mission de transporter les modules retrouvés sur un aéroport, où ils étaient ensuite transportés par un An-12 à turbopropulseur. Les hélicoptères remplissaient cette mission de jour comme de nuit, tout temps, ce que ne pouvaient faire les CH-47 à la même époque par exemple.

Par ailleurs, ils ont été utilisés dans l'économie nationale soviétique. En effet, pratiquement tous les Mi-6 civils assignés à l'Est de l'Oural ou au Nord travaillaient dans des régions affectées par le développement de nouvelles sources de pétrole et de gaz, ou de grands projets industriels. Ainsi, une quarantaine d'entre eux, stationnés au nord de la région de Tyumen, en Turkménistan, a permis à l'Union Soviétique de bénéficier plus rapidement des richesses pétrolières de cette région en installant plus rapidement tous les oléoducs et les gazoducs.



Un Mi-6 installe un système de ventilation sur un site industriel en 1969.

Une autre mission civile d'importance est le rôle de grues volantes. L'utilisation opérationnelle à grande échelle des hélicoptères a donné lieu à une réflexion sur leur utilisation dans la construction lourde, ce qui a conduit à la construction aux États-Unis des premiers hélicoptères spécifiquement dédiés au rôle de grues dans les années 1950, sous l'impulsion de

Sikorsky. En Union soviétique, l'idée d'utiliser des hélicoptères comme grues volantes a suscité un vif intérêt, et le Mi-6 a rapidement été utilisé dans diverses opérations. Son emploi a permis de réduire considérablement le temps nécessaire à la construction de diverses infrastructures (bâtiments, installations pétrolières, etc.). Les Soviétiques ont par la suite décidé de construire un hélicoptère dédié à cette mission basé sur le Mi-6, le futur Mi-10, capable de transporter une charge utile de 12 tonnes sur une distance de 250 km, et 15 tonnes sur des distances plus courtes.

<sup>10</sup> Avions légendaires, *Mil Mi-6 Hook : un monstre de transport – Historique*, <<http://www.avions.legendaires.net.free.fr/mi6.php>> 1998-2008 (page consultée le 22 mai 2008).

Un Mi-6 transporte un pylône électrique.



### 1.1.3 – *Les missions du Mi-26*

Depuis le début des années 1960, le Mi-6 restait le principal hélicoptère de transport et de combat lourd de l'URSS. Dix ans plus tard, la complexité et l'étendue des tâches qu'il devait remplir se sont considérablement accrues et ces hélicoptères n'arrivaient plus à répondre à la demande. Les études menées alors ont mis en évidence un besoin croissant de transport de charges lourdes (jusqu'à 20 tonnes) sur des distances allant jusqu'à 800 km. Il s'agissait principalement de nouveaux types d'armes pour les divisions d'infanterie mécanisée. De plus, il était probable que ces appareils aient à opérer à une altitude de 1 500 m. Un programme portant sur un hélicoptère de nouvelle génération a donc été lancé, donnant naissance au plus lourd et au plus puissant hélicoptère au monde : le Mi-26. Au moins 200 exemplaires ont été construits.

### 1.1.4 – *Les missions militaires*

Envoyés tout d'abord en Afghanistan, les Mi-26 ont été utilisés pour le transport de diverses charges et de personnels de renfort, mais aussi pour l'évacuation des blessés et des morts. Pour remplir ces missions, les appareils devaient atterrir sur des chemins situés en montagne à 4 000 m d'altitude. Une autre mission confiée aux hélicoptères dans ce conflit était celle de disperser des agents chimiques. Dès avril 1979, des hélicoptères envoyaient des fusées chargées d'agents non-létaux pour réprimer un soulèvement à Herat.

En 1984, les Soviétiques ont commencé à utiliser de nouvelles techniques de reconnaissance et d'assaut rappelant celles utilisées avec succès par les Américains pendant la guerre du Vietnam. Cela consistait à hélicoptérer des troupes de reconnaissance en profondeur dans le territoire rebelle pour y localiser l'ennemi et approvisionner les bases. Une fois qu'une cible était localisée, les troupes d'assaut hélicoptérées, soutenues par des frappes aériennes menées par des hélicoptères et des avions, attaquaient l'ennemi par surprise. Deux ans plus tard, les missiles anti-aériens à infrarouge Stinger, fournis aux Afghans par les Américains, mettaient un terme aux succès soviétiques<sup>11</sup>. À

---

<sup>11</sup> Bernard E Trainor,., « Afghans and the Soviet Psyche: Military Myths Fade as the Troops Pull Out », *The New York Times*, 15 février 1989  
<<http://query.nytimes.com/gst/fullpage.html?res=950DE6DC103CF936A25751C0A96F948260&sec=&spn=&pagewanted=all>> (page consultée le 4 juillet 2008).

la fin du conflit en 1989, les moudjahidin avaient abattu un total de 118 avions et 333 hélicoptères<sup>12</sup>.

Quelques années plus tard, les forces russes se trouvaient envoyées en Tchétchénie. Dans les deux cas, le terrain est montagneux et les conditions de vol sont mauvaises, ce qui complique les opérations héliportées. De plus, les Tchétchènes possèdent aussi des systèmes de défense aérienne Stinger. Pour y faire face, les Russes ont développé des manœuvres compliquées d'approche de cible, ont utilisé le terrain urbain pour se cacher et volaient à grande vitesse. Ces tactiques n'ont été que partiellement efficaces : chaque sortie donnait lieu à 10 % de pertes et 25 % de dommages parmi les appareils participants. Toutefois, ces mauvais chiffres s'expliquent également par l'obsolescence des appareils et par une mauvaise formation des pilotes. Ainsi, en août 2002, un hélicoptère Mi-26 a été abattu par un missile sol-air lancé à l'épaule par des Tchétchènes lors d'une mission de rotation de troupes. Ses 118 occupants en sont morts<sup>13</sup>. Cet incident illustre le risque inhérent au transport d'un nombre élevé de passagers. Il souligne aussi la nécessité pour les appareils de transport d'être protégés par des hélicoptères d'attaque comme le Ka-50 ou le Mi-28, qui peuvent localiser et engager les objectifs à distance de sécurité, de nuit et par tout temps.

En Afghanistan aujourd'hui, les Mi-26 sont utilisés par l'OTAN pour récupérer et transporter les Chinook endommagés. Par ailleurs, les Britanniques envisagent de recourir à des hélicoptères privés, notamment des Mi-26, pour l'approvisionnement des troupes dans les villages éloignés<sup>14</sup>.



Portant l'inscription 'Heavycopter', un Mi-26T de la société Rostverol vient de déposer un CH-47D Chinook endommagé par un tir anti-aérien des Talibans. L'appareil avait dû faire un atterrissage d'urgence en Afghanistan. Le Mi-26 avait été loué par l'armée américaine (2001-2002).

---

<sup>12</sup> Timothy Gusinov, « Afghan war has lessons for U.S. pilots in Iraq; Soviets switched tactics to avoid mujahedeen fire », *The Washington Times*, 21 février 2007 <[http://goliath.ecnext.com/coms2/gi\\_0199-6270911/Afghan-war-has-lessons-for.html#abstract](http://goliath.ecnext.com/coms2/gi_0199-6270911/Afghan-war-has-lessons-for.html#abstract)> (page consultée le 22 juin 2008).

<sup>13</sup> « Chechnya », *CBC news*, 10 juillet 2006, <http://www.cbc.ca/news/background/chechnya/> (page consultée le 18 juin 2008).

<sup>14</sup> Telegraph, *Britain forced to use private helicopters in Afghanistan*, 12 octobre 2006 <http://www.telegraph.co.uk/news/migrationtemp/1531169/Britain-forced-to-use-private-helicopters-in-Afghanistan.html> (page consultée le 18 août 2008).

### 1.1.5 – *Les missions ONU*

Les Mi-26 ukrainiens ont participé à la mission de maintien de la paix en ex-Yougoslavie.<sup>15</sup> Ils étaient chargés de livrer des vivres aux réfugiés et de transporter des passagers, y compris des personnalités chargées de négocier le cessez-le-feu. Les hélicoptères se sont souvent fait tirer dessus au cours de ces missions, ce qui a conduit à les retirer de la zone de guerre. A leur place, les Ukrainiens ont envoyé deux Mi-26 militaires peints en blanc assignés au 15<sup>ème</sup> Détachement Indépendant d'Hélicoptères en stationnement à Zagreb et à Split. Ils ont effectué 452 sorties pour 467 heures de vol, et ont transporté 2 172 tonnes de fret et 2 746 passagers. En supposant qu'une sortie corresponde exclusivement à une sortie 'charge' ou une sortie 'personnel', un simple calcul nous indique un transport moyen de 10 tonnes environ de charge par sortie, et de 12 passagers par sortie. En somme, le Mi-26 est utilisé au moins à la moitié de sa capacité de charge, laissant supposer qu'un hélicoptère de transport moyen aurait été mieux adapté.



Un véhicule d'infanterie est chargé dans un Mi-26T aux couleurs de l'ONU

Le Mi-26 a également servi en mission de maintien de la paix au Cambodge en 1993 et au Cachemire en 2005 pour acheminer des vivres dans le cadre du Programme Alimentaire Mondial, aux côtés des Chinook américains et britanniques. La nature du terrain et les conséquences du tremblement de terre au Cachemire rendant difficile l'accès à la région, les hélicoptères de transport lourd tels que le Mi-26 étaient l'outil idéal pour remplir cette mission grâce à leur forte capacité d'emport<sup>16</sup>. Un contrat similaire a été signé pour des opérations en Somalie et au Burundi, où ses caractéristiques l'ont encore une fois distingué<sup>17</sup> : le Mi-26 soulevait en Somalie des charges de 16 tonnes par une température de +52 C° avec une charge de kérosène supplémentaire de 8 tonnes. Son poids total atteignait ainsi 53,5 tonnes.<sup>18</sup>

---

<sup>15</sup> The Maastricht International Aeronautic Society, *Ukrainian Army Aviation*, 2008 <<http://www.miasnl.com/bestanden/ukraa.html>> (page consultée le 3 août 2008).

<sup>16</sup> « Former President Bush, UN envoy for Pakistan quake relief, urges open supply lines », *UN Daily News*, n° 6, 17 janvier 2006 <<http://www.un.org/news/dh/pdf/english/2006/17012006.pdf>> (page consultée le 23 juillet 2008).

<sup>17</sup> Red-Stars.org, *Mi-26 Halo – Le Mi-26 au combat*, 2001-2008 <http://red-stars.org/spip.php?article224> (page consultée le 18 août 2008).

<sup>18</sup> Mikhail Nagyibin, *Independence Provides Opportunity and Enhances Responsibility*, 1996 <<http://www.aviation.ru/Mi/story1/>> (page consultée le 18 août 2008).

### 1.1.6 – Les missions non-militaires

Comme pour l'hélicoptère précédent, ces missions ont porté sur 3 principaux domaines : la décontamination, l'économie puis l'humanitaire.

Tout d'abord, suite à la fonte du réacteur de Tchernobyl, une version de décontamination a été créée pour permettre au Mi-26 de réduire l'influence des rayonnements dans les zones affectées par les retombées radioactives<sup>19</sup>. Le Mi-26S a été recouvert d'une couche protectrice de plomb avant de transporter diverses charges. Après modification, il a vaporisé un fluide spécial collant pour immobiliser la poussière radioactive au sol et l'empêcher d'être disséminée par le vent. Par la suite, la décision a été prise de remettre en marche le réacteur resté intact. Il fallait pour cela installer des filtres pour purifier l'air de la station. Ces structures cubiques, mesurant 6m x 6m x 6m et pesant 20 tonnes, ont été transportées par des Mi-26, avec d'importantes contraintes pour les équipages qui ne devaient pas descendre trop bas sous peine de soulever des nuages de poussière radioactive : des élingues extra longues ont donc été utilisées.

Ensuite, comme les Mi-6, les Mi-26 ont été utilisés dans la région de l'Oural riche en pétrole, diamant et autres ressources naturelles. Ils se sont révélés particulièrement efficaces pour transporter des charges utiles externes volumineuses. Mais les Mi-26 ne se sont pas contentés de jouer un rôle de transporteur : une version d'étude prospective géologique (Mi-26L235), de prospective pour le pétrole et le gaz en mer (Mi-26TS) et d'étude sismique ont également été développées, entre autres versions.

A ce propos, la version de lutte anti-incendie Mi-26T a par ailleurs eu l'occasion de faire ses preuves dans le sud de la France au cours de l'été 2003 : deux appareils russes, d'une capacité de 18 tonnes d'eau, sont venus renforcer les moyens de lutte contre les incendies aux côtés de Canadair grecs, italiens, espagnols, d'hélicoptères lourds allemands, et de deux hélicoptères italiens, dont le fameux SkyCrane, d'une capacité de 8 tonnes d'eau<sup>20</sup>. Le ministère de l'Intérieur français avait également loué les services d'avions bombardiers d'eau Convair 5800 canadiens.

L'appareil se distingue tout particulièrement dans le transport de charges lourdes et/ou volumineuses : mise en place des lignes à haute tension (par exemple sur la ligne dans le territoire de Krasnodar où 120 pylônes ont été installés), installation d'antennes de communication PCS au sommet du Mont Sigue pour Samsung Aerospace Ltd ; transport d'un excavateur de 15 tonnes en sling, d'une gigantesque statue de Bouddha et d'un arbre vivant de 14 tonnes qui devait être transplanté dans un site à 60 km de là ; transport de Rostock à Berlin en 1997 d'un sous-assemblage architectural pesant 11 tonnes et mesurant 8 m de diamètre. De plus, le 17 octobre 1999, un Mi-26 a transporté sur 230 km en Sibérie un bloc de glace de 23 tonnes (soit trois tonnes de plus que ce que le Mi-26 peut transporter) contenant le mammouth Jarkov<sup>21</sup>. Dans cette région, l'hélicoptère était le seul moyen pour acheminer rapidement le bloc de glace vers

---

<sup>19</sup> Les appareils ont été contaminés au cours de cette mission ; l'un des deux a dû être détruit, tandis que l'autre a été déclaré apte malgré une radiation estimée à 1,8 fois la valeur de dose reçue considérée comme acceptable.

<sup>20</sup> André Bour, *Lutte contre les incendies*, 15 mars 2004 <<http://www.helicopassion.com/fr/02/icd01.htm>> (page consultée le 22 mai 2008).

<sup>21</sup> André Bour, *Russie*, 6 octobre 2003 <<http://www.helicopassion.com/fr/03/mi26-02.htm>> (page consultée le 4 juillet 2008).

le laboratoire de Khatanga où il a été étudié. On peut supposer que ce transport particulièrement lourd a dû nécessiter d'alléger la machine au maximum, par exemple en réduisant sa charge de carburant.

Accrochage du bloc de glace au Mi-26



## 1.2 – *Les missions du CH-47*

Le CH-47 est un hélicoptère bimoteur à rotor en tandem conçu pour le transport de matériels, de troupes et d'armements en vol aux instruments et en visuel, jour et nuit. Son développement par Boeing Vertol a commencé en 1956, avant d'être choisi deux ans plus tard par l'US Army. L'appareil choisi a été rebaptisé CH-47A en juillet 1962. Les principales missions du CH-47 Chinook, hormis les missions classiques de transport, sont l'évacuation médicale, la recherche d'appareils abattus, la lutte incendie, le largage de parachutistes, la construction lourde, l'appui aux catastrophes naturelles, la recherche et le sauvetage.

### 1.2.1 – *Les missions militaires*

Les principales missions du Chinook au Vietnam étaient de déplacer des pièces d'artillerie pour les apporter aux soldats qui venaient de nettoyer une zone afin de leur permettre de la contrôler, et de transporter des munitions, du personnel (ex : dépôt de troupes à proximité des zones à nettoyer, dépôt sur des sommets montagneux pour observer les routes d'infiltration), des approvisionnements sur le champ de bataille. Il réalisait aussi des missions médicales, de sauvetage, de largages de troupes, CSAR et des opérations spéciales<sup>22</sup>. L'appui de la plupart des opérations se faisait grâce à des hélicoptères Bell, notamment des Huey. La victoire lors de l'offensive du Têt repose en partie sur l'emploi de deux Chinook armés accompagnés de nombreux autres hélicoptères armés qui ont pu décoller grâce à une trêve dans le mauvais temps<sup>23</sup>. Entre 1965 et 1971, le CH-47 a récupéré des appareils abattus d'une valeur totale d'environ 2,7 milliards de dollars<sup>24</sup>.

---

<sup>22</sup> Mini Helicopter, *CH-47 Chinook Helicopter*, s.d. <<http://www.minihelicopter.net/CH47Chinook/index.htm>> (page consultée le 15 mai 2008).

<sup>23</sup> Chinook-helicopter.com, *Guns A Go-Go*, 8 juillet 2006 <<http://www.chinook-helicopter.com/chinook/gunsagogo.html>> (page consultée le 24 mai 2008).

<sup>24</sup> *Ibidem*.





Récupération d'appareils endommagés au Vietnam

Pendant ces cinq ans, le Chinook a également transporté 22,4 millions de passagers et plus de 1,3 million de tonnes de charge en 161 000 heures de vol. Rapporté à l'heure de vol, cela représente 8 t/h et 139 passagers/h. Un Chinook a même évacué en un seul vol 147 réfugiés lors de l'évacuation de Saïgon dans les derniers jours du conflit.

Une autre fois, deux Chinooks ont réussi à déplacer 1 203 passagers en 7 heures de vol au cours d'intenses combats dans les derniers jours du mois de mai 1967<sup>252627</sup>.

Par ailleurs, comme le Mi-26, le Chinook pouvait être équipé pour des missions d'épandage, larguant du gaz lacrymogène ou du napalm là où les aéronefs à voilure fixe ne pouvaient aller, par exemple dans des montagnes<sup>28</sup>.

De manière générale, les forces américaines ont grandement utilisé au Vietnam l'avantage que confère l'hélicoptère en termes de mobilité autour du champ de bataille pour l'appui-feu, la reconnaissance et le réapprovisionnement. En outre, contrairement aux aéronefs à voilure fixe, le mauvais temps ne les empêchait pas d'intervenir à basse altitude, même si en contrepartie ils s'exposaient au feu ennemi, par exemple en soutien de la Bataille de Hue en 1968. Les missiles employés à l'époque contre les hélicoptères n'atteignaient pas souvent leur cible car leur système de guidage était soit inexistant (au début du conflit), soit peu performant<sup>29</sup>.

<sup>25</sup> Boeing, *History – CH-47*, 1995-2008 <<http://www.boeing.com/history/boeing/chinook.html>> (page consultée le 12 mai 2008).

<sup>26</sup> U.S. Army Helicopter Info, *CH-47D Chinook cargo helicopter*, 7 octobre 2005 <<http://tri.army.mil/LC/cs/csa/aadesc.htm#CH47>> (page consultée le 12 mai 2008).

<sup>27</sup> Olive-Drab, *CH-47 Chinook Helicopter*, 22 mai <[http://www.olive-drab.com/idphoto/id\\_photos\\_ch47\\_chinook.php](http://www.olive-drab.com/idphoto/id_photos_ch47_chinook.php)> (page consultée le 22 mai 2008).

<sup>28</sup> Les informations qui suivent sur l'utilisation du Chinook au Vietnam sont issues de U.S. Marines in Vietnam, *Battles They Fought And The Sacrifices They Made*, s.d. <[http://vietnam.northfork.net/usmc\\_in\\_vietnam.htm](http://vietnam.northfork.net/usmc_in_vietnam.htm)> (page consultée le 22 mai 2008); Arlington National Cemetery Website, *Army Chinook Helicopter Crew Home At Last*, mai 2001 <<http://www.arlingtoncemetery.net/chinook-052501.htm>> (page consultée le 12 mai 2008); Vietnam Helicopter Pilots Association (VHPAWA), *VHPAWA Welcome*, 29 janvier 2008 <<http://www.vhpawa.org/>> (page consultée le 12 mai 2008).

<sup>29</sup> Les missiles américains Redeye ont inspiré les missiles aériens soviétiques SA-7, que les Américains ont rencontré au Vietnam dans les années 1970. Maj EMG Ludovic Monnerat, *Les missiles sol-air portables russes Strela et Igla, des tueurs largement répandus*, 20 juillet 2003 / trad. d'après Michal Fiszler, et Jerzy Gruszczynski, « On Arrows and Needles », *Journal of Electronic Defense*, décembre 2002 <<http://www.checkpoint-online.ch/Checkpoint/Materiel/Mat0032-MissilesSolAirRusses.html>> (page consultée le 18 août 2008).

Le mauvais temps a même constitué un révélateur d'un talent caché des CH-47 : la dispersion du brouillard. L'idée était d'utiliser la puissance du rotor d'un CH-47 ou d'un CH-54 pour créer des trous dans le brouillard, dont la présence rend une zone d'atterrissage inutilisable. Une zone de 500 m par 1 000 m dont la visibilité était de 1/8 à 0 pouvait être « nettoyée » par un Chinook en l'espace de 5 mn. Toutefois, cette même puissance du rotor avait l'inconvénient de désintégrer les structures temporaires se trouvant dans un rayon de 23 m du rotor à proximité des zones d'atterrissage ou de récupération<sup>30</sup>.

Plus tard, pendant la guerre des Malouines, un Chinook a transporté en un vol 81 parachutistes tout équipés (le double de sa capacité normale) de Goose Green à Fitzroy le 2 juin 1982 pour s'emparer d'une zone d'installation laissée vacante par les troupes argentines. Les appareils britanniques ont aussi déplacé des brigades aéromobiles. De manière générale, ils amenaient des munitions aux positions avancées (une dizaine de tonnes) à l'aller, et récupéraient une soixantaine de prisonniers de guerre au retour. En quelques semaines, 5 Chinook ont transporté 1 530 soldats, 600 tonnes de matériels et 650 prisonniers de guerre<sup>31</sup>. De plus, à la suite du bombardement des LSL *Sir Tristram* et *Sir Galahad*, les hélicoptères sont venus évacuer les hommes qui n'avaient pas pu grimper dans un radeau de survie, et ont utilisé la puissance de vent de leur rotor pour faire s'éloigner les radeaux des bâtiments en feu<sup>32</sup>.

Au cours de la même décennie, les Chinook ont apporté une aide précieuse à l'Iran pour lutter contre l'Irak (1980-1988). Les appareils ont servi à transporter un pont militaire sur les montagnes de Zagros à 5 450 m, dans la partie occidentale de l'Iran, mais aussi des troupes sur la ligne de front et en pénétration des lignes ennemies (même si quelques appareils ont été détruits par les Mirage F-1 irakiens)<sup>33</sup>. Autre exemple, les Chinook ont déployé en 1986 des soldats sur la frontière montagneuse avec l'Irak. Les hélicoptères se sont révélés parfaitement adaptés au terrain montagneux de la frontière Iran-Irak<sup>34</sup>.



Évacuation de prisonniers irakiens, 2003

<sup>30</sup> CPT Paul E. Berg, *DON'T KNOW MUCH ABOUT B CO 214TH AVIATION HISTORY*, 147<sup>th</sup> Hill Climbers <<http://147thhillclimbers.org/history1a>> (page consultée le 25 juin 2008).

<sup>31</sup> James Paul et Martin Spirit, *Bravo November . The Chinook in the Falklands*, 2005 <<http://www.britains-smallwars.com/Falklands/BravoNovember.html>> (page consultée le 26 juin 2008).

<sup>32</sup> William Fowler, *Battle for the Falklands 1 land Forces*, London : Red International Books, 1982, p. 26. (collection Men-at-arms series, n°133).

<sup>33</sup> Chinook-helicopter, *Iranian Chinooks*, 7 juillet 2006 <<http://www.chinook-helicopter.com/history/aircraft/iran/iranian.html>> (page consultée le 16 mai 2008).

<sup>34</sup> *Ibidem* concernant l'utilisation par l'Iran.

Au cours de la 1<sup>ère</sup> guerre du Golfe, environ 60 Chinook et 126 Blackhawk ont été le pivot d'une opération qui consistait pour les troupes américaines et alliées à prendre à revers les forces irakiennes et leur couper leur retraite du Koweït. Ces appareils ont joué un rôle important en déplaçant les forces aéromobiles de la 101<sup>ème</sup> Division Aéroportée profondément à l'intérieur des lignes irakiennes. La vitesse et la capacité d'emport du Chinook ont fait de lui le moyen d'hélicoptère américain le moins cher par tonne et par km. C'était aussi le seul moyen de transporter rapidement un grand nombre de personnels, d'équipements et d'approvisionnements sur une large zone d'opération pour les forces américaines : la base avancée Cobra a ainsi été positionnée en fonction du rayon d'action d'un Chinook chargé, quarante points de réarmement et ravitaillement étant actifs à moins de 2 heures de distance de Cobra<sup>35</sup>.

Au cours de la 2<sup>ème</sup> guerre du Golfe, outre leur rôle traditionnel, les Chinook ont transporté des prisonniers de guerre irakiens ; le record a été de 110 prisonniers de guerre irakiens en un seul vol. Ils ont également acheminé des vivres et retrouvé des appareils endommagés, notamment des Blackhawk<sup>36</sup>. Les CH-47 ont aussi servi à construire un pont mobile sur les rives du Shat Al Basra, à proximité d'Umm Qasr au sud de l'Irak en 2003. Seul port irakien en eaux profondes, cette ville était stratégiquement vitale pour l'approvisionnement des forces alliées<sup>37</sup>. Mais les hélicoptères ont un handicap dans le désert : le sable et la poussière réduisent la visibilité, obstruent les entrées d'air du moteur et abiment la transmission de l'hélicoptère et les systèmes de rotor. L'armée américaine a donc dû développer de meilleurs filtres et a modernisé les procédures de maintenance<sup>38</sup>.



Un Chinook soulève un pont mobile pour le positionner avec précision sur les rives du Shat Al Basra le 23 mars 2003. Les soldats présents appartiennent au Génie de l'armée britannique.

En revanche, grâce à sa conception de double rotor en tandem, le CH-47 peut opérer à des altitudes élevées. La version MH-47E Chinook est capable de transporter plus de

<sup>35</sup> Federation of American Scientists (FAS), *CH-47 Chinook*, 19 novembre 1999 <<http://www.fas.org/man/dod-101/sys/ac/h-47.htm>> (page consultée le 3 mai 2008).

<sup>36</sup> Chinook-helicopter, *Iraq Operations*, 8 juillet 2006 <[http://www.chinook-helicopter.com/news/Iraq/Iraq\\_Operations.html](http://www.chinook-helicopter.com/news/Iraq/Iraq_Operations.html)> (page consultée le 16 mai 2008).

<sup>37</sup> *Ibid.*

<sup>38</sup> *Ibid.*

troupes et d'équipements que n'importe quel autre appareil américain à de hautes altitudes, de nuit (en illumination zéro) et sous conditions météo difficiles<sup>39</sup>. En Afghanistan, il est le premier hélicoptère de transport et de soutien sur la ligne de front, un rôle normalement rempli par les hélicoptères de type Blackhawk. Ainsi, il permet le ravitaillement en munitions aux troupes combattant dans les montagnes près de Gardez et transporte les troupes entre les lieux de combat et la base. Il participe également à la campagne pour libérer l'est de l'Afghanistan des Taliban et d'Al-Qaeda, ainsi qu'à la recherche de caches d'armes<sup>40</sup>.

En Afghanistan, comme pour l'Iran, le terrain montagneux est plus favorable aux hélicoptères qu'aux avions malgré l'altitude. Des opérations nécessitant de se poser sur des terrains escarpés peuvent ainsi être réalisées. La photo ci-dessous illustre la technique du 'pinacle' pour récupérer des suspects au cours de l'opération *Mountain Resolve* en novembre 2003. Plusieurs photos, comme celle reproduite ci-dessous, montrent un CH-47 réalisant sa mission dans des situations tout aussi périlleuses au Vietnam et en Afghanistan (déchargement, extraction de soldats,...)<sup>41</sup>.



Atterrissage sur le toit d'une maison en Afghanistan

Enfin, les hélicoptères CH-47 ont été mobilisés dans les missions d'évacuation de ressortissants. On peut noter à ce sujet l'emploi par l'Italie de ses Chinook pour évacuer ses citoyens d'Albanie au cours de la guerre civile dans ce pays en 1997, escortés par des A129 Mangusta, des hélicoptères d'attaque légers<sup>42</sup>. De même, les États-Unis ont

---

<sup>39</sup> Chinook-helicopter.com, *Funding Troubles Worry "Darkhorse" Aviators*, s.d. <[http://www.chinook-helicopter.com/news/General\\_News/MH-47\\_News/costs/funding.html](http://www.chinook-helicopter.com/news/General_News/MH-47_News/costs/funding.html)> (page consultée le 7 mai 2008).

<sup>40</sup> Robert H, Williams, *Chinook Off-Load System Rushed to Troops*, avril 2005 <[http://www.nationaldefensemagazine.org/issues/2005/Apr/TT-Chinook\\_Off.htm](http://www.nationaldefensemagazine.org/issues/2005/Apr/TT-Chinook_Off.htm)> (page consultée le 2 juin 2008).

<sup>41</sup> La remarque et les photos sont issues du site Chinook-helicopter.com, *Company H, 4th Battalion, 7th Aviation Regiment "CH-47 Chinook Helicopter" "Pegasus"*, 19 juin 2008 <<http://www.chinook-helicopter.com/>> (page consultée le 12 mai).

<sup>42</sup> André Bour, *Italie - A129 Mangusta*, 4 avril 2005 <<http://www.helicopassion.com/fr/03/a129-02.htm>> (page consultée le 14 mai 2008).

utilisé des CH-47 et des CH-53 pour évacuer leurs citoyens de l'ambassade de Tirana en mars 1997. Deux heures après l'ordre de mission, les premiers évacués se trouvaient à bord de l'USS Nashville. Au total, 877 personnes ont été évacuées en une semaine<sup>43</sup>.

### 1.2.2 – Les missions ONU

Le CH-47 a servi en Bosnie, où sa mission était d'ouvrir la route aux forces de maintien de la paix de l'ONU. Une flotte de 16 appareils a transporté en 2 222 heures de vol réparties sur 6 mois, 3 348 passagers et plus de 1 450 tonnes de fret<sup>44</sup>. Bien que ces chiffres puissent paraître impressionnants, ils représentent à l'heure de vol l'équivalent de 675 kg et 1,5 passager. Comme pour le Mi-26, la capacité d'emport a été sous-employée, ce qui permet de suggérer qu'un hélicoptère de transport léger aurait suffi.

CH-47 en Bosnie



L'action la plus connue a consisté à soulever des sections de pont flottant et à les placer au-dessus de la rivière Sava, où le génie n'avait plus qu'à les assembler pour permettre à la 1<sup>ère</sup> Division blindée de pénétrer en Bosnie. Quand le flot de la rivière Sava a emporté la première tentative, l'hélicoptère a rapidement réapprovisionné les militaires pour qu'ils puissent poursuivre leur mission. Le Chinook y a travaillé de fin décembre 1995 à début 1996. Une section de 6 CH-47D est restée en Hongrie en 1997 dans le cadre des missions de rétablissement de la paix *Joint Endeavor* et *Joint Guard*<sup>45</sup>.

Le CH-47 a également servi dans d'autres missions des Nations Unies, envoyés par exemple par les Pays-Bas en Érythrée en 2001 pour imposer le cessez-le-feu dans le conflit frontalier qui oppose l'Éthiopie et l'Érythrée depuis 1998<sup>46</sup>.

### 1.2.3 – Les missions non-militaires

Aux États-Unis, les missions de sécurité civile (sauvetage, aide après tempête, etc.) sont assurées par la Garde nationale. Ses avions et ses hélicoptères, parmi lesquels des CH-47, effectuent des missions dangereuses de récupération à plus de 14 000 pieds (4 200 m d'altitude). A Oklahoma, un CH-47 s'est joint à plusieurs Humvees dans des opérations de largage et de *search-and-recovery* dans le Cimarron County suite à une énorme tempête de neige qui a frappé plusieurs Etats à l'hiver 2006-2007<sup>47</sup>. Dans l'Oregon, un CH-47 et deux UH-60 se sont joints à un C-130 de la Garde Nationale du Nevada pour

<sup>43</sup> Specialoperations.com, *Operation Silver Wake, Tirana, Albania, March 1997*, 2000 <[www.specialoperations.com/Operations/silver.html](http://www.specialoperations.com/Operations/silver.html)> (page consultée le 10 mai 2008).

<sup>44</sup> Aviation-central.com, *Boeing CH-47 Chinook*, s.d. <<http://www.aviation-central.com/helicopters/aha50.htm>> (page consultée le 16 mai 2008).

<sup>45</sup> Federation of American Scientists (FAS), *CH-47 Chinook*, 19 novembre 1999 <<http://www.fas.org/man/dod-101/sys/ac/h-47.htm>> (page consultée le 3 mai 2008).

<sup>46</sup> André Bour, *Pays-Bas – CH-47 Chinook*, 10 janvier 2007 <<http://www.helicopassion.com/fr/03/a129-02.htm>> (page consultée le 14 mai 2008).

<sup>47</sup> Guard Blogs, « National Guard Rescue People, Cattle After Severe Storms », *Guard Mindsay*, 6 janvier 2007 <<http://www.mindsay.com/tags/guard?start=5>> (page consultée le 12 août 2008).

retrouver trois alpinistes perdus sur le Mont Hood. Le C-130 était équipé d'une caméra infrarouge à large zoom (c'est le seul appareil à en être équipé dans l'Air Force). Hormis ces missions dans la neige, les hélicoptères interviennent aussi pour combattre le feu, comme en septembre 2005 pour éteindre deux incendies de maisons à la Nouvelle-Orléans, ou l'eau. Suite au passage du cyclone Katrina en août 2005, les hélicoptères CH-47 de plusieurs Gardes nationales et de Singapour ont contribué aux opérations de secours<sup>48</sup>.

Les Chinook américains interviennent aussi à l'étranger, comme par exemple après le passage du cyclone Mitch, où ils ont apporté quantité de nourriture et de vêtements aux victimes entre le 8 novembre 1998 et le 8 février 1999. En Afghanistan, suite au tremblement de terre survenu le 25 mars 2002, les Chinook ont permis d'apporter des vaccins et des médecins dans une zone où une épidémie de coqueluche avait déjà entraîné la mort de 70 à 200 enfants. Le transport à cheval ou dos de mule aurait pris 3 jours par les montagnes, alors que les vaccins perdent leurs qualités après 48h sans réfrigération : la seule alternative était l'hélicoptère. Toutefois, l'altitude est telle (à plus de 4 500 m) que peu d'hélicoptères sont capables de voler aussi haut car l'air se fait rare<sup>49</sup>. Le tremblement de terre au Pakistan en 2005 a entraîné la même réponse puisque, les routes étant devenues impraticables, la seule solution pour apporter des vivres et évacuer les gens était la voie aérienne. Dans ce pays, toutes les missions de vol des Chinooks se sont faites au maximum de la capacité d'emport, en volant à la limite d'altitude ou juste en dessous<sup>50</sup>.



Un CH-47D profite d'une zone d'atterrissage étroite pour atterrir et apporter sa cargaison d'aide à un village pakistanais difficilement accessible (6 janvier 2006).

---

<sup>48</sup> Jim Greenhill, *National Guard to the rescue in 8 states*, 1<sup>er</sup> mai 2007 <<http://www.af.mil/news/story.asp?id=123036858>> (page consultée le 5 juillet 2008).

<sup>49</sup> Chinook-helicopter.com, *A Fight in Afghanistan*, 18 mai 2008 <[http://www.chinook-helicopter.com/news/Afghanistan/afghanistan\\_chinooks\\_12.html](http://www.chinook-helicopter.com/news/Afghanistan/afghanistan_chinooks_12.html)> (page consultée le 23 mai 2008).

<sup>50</sup> Chinook-helicopter.com, *Company H, 4th Battalion, 7th Aviation Regiment "CH-47 Chinook Helicopter" "Pegasus"*, 19 juin 2008 <<http://www.chinook-helicopter.com/>> (page consultée le 12 mai).

De manière analogue au Mi-26, le Chinook a été utilisé entre le 24 et le 28 juin 2002 pour transporter un fossile de reptile marin, l'Ichthyosaure. La localisation du site, la masse et surtout le volume du reptile à transporter ne laissaient d'autre choix que l'emploi d'un hélicoptère de transport lourd<sup>51</sup>.

Enfin, comme les aéronefs russes, le CH-47 a connu une version commerciale qui a été utilisée comme grue volante, par exemple pour l'industrie du bois, les feux de forêt, la construction et l'aide pour les champs pétrolifères<sup>52</sup>.

### **1.3 – Les missions du CH-53**

Très intéressé par le S-61 Sea King de Sikorsky, choisi par l'US Navy en 1959, le corps des Marines exprima son désir d'acquérir un hélicoptère qui en dériverait. Le cahier des charges décrivait un appareil plus lourd, capable de voler de jour comme de nuit dans de mauvaises conditions météo, équipé d'une soute de grande capacité avec une rampe de chargement pour véhicules. De plus, il stipulait une cabine étanche équipée de carénages latéraux qui lui serviraient de flotteurs. Les Marines souhaitaient réduire la charge de carburant au profit de la charge transportée, qui devait atteindre 16 tonnes sur un rayon de 100 miles nautique. Formuler autrement, le besoin consistait à avoir un appareil capable de soulever 3,6 tonnes sur 185 km (100 milles) à une vitesse de 278 km/h, et de revenir avec 1,8 tonne. Pour répondre à cette demande et afin d'accélérer le développement du prototype, Sikorsky utilisa les éléments de transmission et les rotors principaux de la grue volante CH-54 Tahre, alors en service dans l'US Army, et développa le CH-53 Sea Stallion.

Le CH-53E Super Stallion a été développé à partir du CH-53D. Il est conçu pour le transport d'équipements, de vivres et de personnels au cours de la phase d'assaut d'une opération amphibie et des opérations qui s'ensuivent sur terre. Navalisé et capable d'opérer tout temps, jour et nuit, le CH-53E fait partie de la flotte d'hélicoptères de transport moyen du Corps des Marines.

#### **1.3.1 – Les missions militaires**

Le Sea Stallion entra en service en 1966 avec une charge utile de plus de 3,6 tonnes<sup>53</sup>. Sa capacité de transport de troupes et de matériels était alors impressionnante : il pouvait emporter deux Jeep, un obusier de 105 mm ou 38 soldats équipés. Il devint rapidement l'hélicoptère d'assaut et de transport standard des Marines. Ses capacités furent largement employées pendant la guerre du Vietnam, où il se montra particulièrement résistant et disponible<sup>54</sup>.

---

<sup>51</sup> Chinook-helicopter.com, *Ichthyosaur – Field Notes*, 15 novembre 2006 <[www.chinook-helicopter.com/Jurassic\\_Park/Ichthyosaur/Ichthyosaur\\_9.html](http://www.chinook-helicopter.com/Jurassic_Park/Ichthyosaur/Ichthyosaur_9.html)> (page consultée le 14 mai 2008).

<sup>52</sup> US Centennial of Flight Commission, *Skycranes*, s.d. <<http://www.centennialofflight.gov/essay/Rotary/skycranes/HE13.htm>> (page consultée le 17 mai 2008).

<sup>53</sup> Elle est aujourd'hui de 15 tonnes en charge interne et de 6 tonnes en charge externe.

<sup>54</sup> Avions Militaires, *Sikorsky CH-53 Sea Stallion / Sea Dragon*, 2008 <<http://www.avions-militaires.net/fiches/ch-53-sea-stallion.php>> (page consultée le 12 août 2008).

Le Super Stallion soulève généralement des mortiers (7,3 tonnes) ou des véhicules légers (12 tonnes). Il peut aussi transporter des appareils abattus, y compris d'autres CH-53<sup>55</sup>.

Les CH-53 effectuent généralement des missions à longue distance, parfois sans escorte. Equipées des derniers outils de navigation et de détection, les versions récentes de CH-53 peuvent voler derrière les lignes ennemies pour les missions de resco. Plusieurs exemples illustrent cette mission des CH-53. En juin 1970, les Israéliens ont envoyé un CH-53 pour récupérer le navigateur d'un Phantom abattu au Sinaï. De même, un appareil américain aurait récupéré un pilote de F-117 furtif tombé en Yougoslavie en 1999<sup>56</sup>. Puis, en janvier 1990, deux Sea Stallion ont parcouru 856 km de nuit à partir de la mer avec deux ravitaillements en vol pour évacuer des alliés américains et étrangers de l'ambassade américaine à Mogadiscio au cours de la guerre civile somalienne (opération *Eastern Exit*)<sup>575859</sup>. Cette mission impliquait aussi plusieurs hélicoptères de transport moyen CH-46 Sea Knight. En 1995, deux CH-53E, accompagnés d'hélicoptères d'attaque AH-1W Cobra de la 24th Marine Expeditionary Unit, ont récupéré le pilote du F-16 Scott O'Grady tombé en Bosnie au cours d'une patrouille au-dessus d'une zone d'interdiction de vol pour l'OTAN. L'escorte de Cobras permettait de doter le CH-53 d'une capacité importante de feu pour assurer leur protection<sup>60</sup>. Une autre solution, utilisée au cours de missions d'appui à l'opération *Enduring Freedom* en Afghanistan, consiste à harnacher des Marines sur la rampe de l'appareil en les dotant de fusils mitrailleurs M16 et de M60. Enfin, des variantes MH-53 Pave Low ont été utilisées pour des missions d'opérations spéciales, comme par exemple la 'libération' de l'ambassade américaine à Koweït City au cours de la première guerre du Golfe<sup>61</sup>.



Un MH-53 Pave Low, la version opérations spéciales du CH-53

<sup>55</sup> Wikipedia, *CH-53E Super Stallion*, s.d. <<http://en.wikipedia.org/wiki/CH-53E>> (page consultée le 3 mai 2008).

<sup>56</sup> Israeli-Weapons.com, *Yas'Ur 2000*, s.d. <<http://www.israeli-weapons.com/weapons/aircraft/yasur/Yasur.htm>> (page consultée le 17 mai 2008).

<sup>57</sup> Gulf War Debriefing Book, *CH-53E Super Stallion*, s.d. <<http://www.leyden.com/gulfwar/stallion.html>> (page consultée le 4 juillet 2008).

<sup>58</sup> SensAgent, *CH-53E Super Stallion*, 2008 <<http://dictionary.sensagent.com/CH-53E%20Super%20Stallion/en-en/>> (page consultée le 13 mai 2008).

<sup>59</sup> United States Marine Corps Headquarters, *CH-53D Stallion et CH-53E Super Stallion*, s.d. <<http://hqinet001.hqmc.usmc.mil/AVN/documents/aircraft/rotarywing/ch53.htm>> (page consultée le 28 mai 2008).

<sup>60</sup> *Ibidem* et Dwayne A Day, *Search and Rescue Helicopters*, s.d. <<http://www.centennialofflight.gov/essay/Rotary/SAR/HE9.htm>> (page consultée le 18 mai 2008).

<sup>61</sup> Gulf War Debriefing Book, *op. cit.*



Le long rayon d'action des Super Stallion est également un atout précieux pour pénétrer en profondeur dans le territoire ennemi. En octobre 2001, 3 CH-53E basés à bord de l'USS Peleliu et 3 CH-53E embarqués sur l'USS Bataan ont parcouru 800 km pour sécuriser la première base terrestre en Afghanistan, le Camp Rhino, avec 1 100 soldats au plus fort de son activité : ce raid amphibie est le plus long de l'histoire américaine. Ce long rayon d'action des CH-53E a permis aux Marines d'établir une base sud en Afghanistan, et de porter la guerre sur terre.<sup>62</sup> Leur rôle était crucial déjà lors de l'invasion de l'Irak en 2003 : ils ont apporté des vivres et des munitions aux unités de Marines les plus avancées et ont aidé à transporter les blessés à l'arrière. Leur rôle a été vital dans les missions de transport lourd ainsi que pour le déminage de la zone pour libérer un passage à la Navy<sup>63</sup>, puisque cet appareil existe en version déminage. D'ailleurs, au cours de la première guerre du Golfe, une des principales missions des Super Stallion basés en mer était les opérations de déminage dans le golfe Persique, au large du Koweït. Quant aux escadrons basés à terre, plusieurs d'entre eux ont été déployés sur des zones avancées dans le désert saoudien près de la frontière irakienne pour fournir un appui avancé, essentiel pour des missions comme le transport de troupes et de charges, ou un appui à des opérations spéciales<sup>64</sup>.

En avril 1997, les hélicoptères MH-53E (version de déminage) basés à Bari, en Italie, ont appuyé le USS Nashville en Adriatique au cours de la crise albanaise. Escortés par des Huey, les MH-53E ont transporté des Marines supplémentaires de Naples à l'ambassade américaine de Tirana<sup>65</sup>.

Les Israéliens ont également une bonne expérience des Stallion, qu'ils possèdent depuis 1969, date de leur entrée en service. Ils s'en sont par exemple servis le 24 décembre 1969 pour voler un radar soviétique nouvellement installé en Égypte (opération Rooster-53). Des parachutistes, largués par un Super Frelon à proximité du radar à Ras 'Arb, ont maîtrisé les soldats égyptiens chargés de protéger l'installation et sont partis avec le radar. Les CH-53 ont transporté les éléments du radar jusqu'en Israël, où les techniciens ont pu en étudier les caractéristiques<sup>66</sup>.



Utilisation israélienne du CH-53, appelé Yas'Ur

---

<sup>62</sup> SensAgent, *op. cit.*

<sup>63</sup> *Ibidem.*

<sup>64</sup> Gulf War Debriefing Book, *op. cit.*

<sup>65</sup> SensAgent, *op. cit.*

<sup>66</sup> Geocities, *December 26th-27th 1969 - Operation "Rooster"*, s.d.

<<http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Hangar/2848/operate3.htm>> (page consultée le 4 juin 2008).

Pendant la guerre du Yom Kippour en octobre 1973, les CH-53 ont effectué des centaines de missions de sauvetage et d'évacuation et ont transporté des unités des forces de défense israélienne (*Israeli Defense Forces*) en Egypte et en Syrie, mais aussi des batteries d'artillerie, et ont récupéré des pilotes et des navigateurs dont l'appareil avait été abattu profondément en territoire ennemi<sup>67</sup>.

Quand la guerre entre Israël et le Liban a éclaté en 1982, les CH-53 y ont pris part en transportant divers équipements, des munitions, du ravitaillement, utilisant souvent leur treuil. Dès le deuxième jour des combats, ils ont réalisé une chaîne aérienne continue de soldats blessés du front vers l'hôpital de Rambam à Haïfa, et vers d'autres hôpitaux au nord d'Israël. Ils étaient le pont entre Israël et la ligne de front, transportant tout ce qui devait être transporté : chaussures pour les combattants, lettres des soldats à leurs familles, et, la veille du cessez-le-feu, des litres de vin pour le Sabbat. En 1983, au cours d'une opération de redéploiement mimant la 'Ligne Maginot', les CH-53 ont rapatrié des milliers d'hommes<sup>68</sup>.

Toutefois, les hélicoptères ne sont pas exempts d'attaques. Le Hezbollah a ainsi découvert que les missiles anti-char étaient également très efficaces contre les hélicoptères : il a abattu un hélicoptère CH-53 au Liban en août 2006, tuant les cinq membres d'équipage<sup>69</sup>.

### 1.3.2 – Les missions non-militaires

Comme les autres appareils, les Stallion ont été utilisés dans des missions de maintien de la paix, de sécurité civile et d'évacuation.

Le premier déploiement des CH-53E à bord de bâtiments a eu lieu en 1983 avec l'embarquement de quatre CH-53E sur l'USS Iwo Jima. Au cours de ce déploiement, des Marines ont été envoyés à Beyrouth pour y maintenir la paix et établir des périmètres sur et autour de l'aéroport international de Beyrouth. Les CH-53E de la 24<sup>ème</sup> Unité amphibie de Marine (*Marine Amphibious Unit*, MAU) ont joué un rôle important dans le soutien au combat au cours de cette opération, totalisant une moyenne supérieure à 1 000 heures de vol sans accident par appareil et par mois<sup>70</sup>.

En septembre 1989, des CH-53 israéliens, qui n'avaient aucune expérience des incendies, ont participé à la lutte contre le feu sur le mont Carmel. Ils ont jeté 700 tonnes d'eau sur les foyers de l'incendie et ont réussi à l'éteindre après avoir réalisé des dizaines de ponts aériens à basse altitude à travers la fumée et les flammes. Depuis lors, les missions de lutte anti-incendie (pour lesquelles le CH-53 peut transporter 5 tonnes d'eau dans ses réservoirs) font partie de ses missions. Pratiquement chaque été, les CH-53 luttent contre les feux de forêt en Israël<sup>71</sup>.

---

<sup>67</sup> Israeli-Weapons.com, *Yas'Ur 2000*, s.d. <<http://www.israeli-weapons.com/weapons/aircraft/yasur/Yasur.htm>> (page consultée le 17 mai 2008).

<sup>68</sup> *Ibidem*.

<sup>69</sup> Edward Cody et Molly Moore, « The Best Guerrilla Force in the World », *Washington Post*, 14 août 2006 <<http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2006/08/13/AR2006081300719.html>> (page consultée le 13 juillet 2008).

<sup>70</sup> SensAgent, *op. cit.*

<sup>71</sup> Israeli-Weapons.com, *op. cit.*

En novembre 1992, deux CH-53 ont récupéré des passagers du yacht israélien 'Fantasy 2' qui avait heurté un récif au large du Soudan. Deux C-130 Hercules les ont ravitaillés à mi-parcours. C'était l'une des plus longues opérations de sauvetage en mer jamais réalisée par l'IAF<sup>72</sup>.



Des Marines américains aident leurs concitoyens, qui attendent d'embarquer sur un CH-53 Super Stallion à l'ambassade américaine à Beyrouth pour un vol vers Chypre, le 19 juillet 2006.

Au Liban en 2006, environ 1 000 Américains ont été évacués du Liban vers Chypre. Pour cette opération, le Département d'Etat avait prévu six CH-53 pour pouvoir transporter 300 passagers par jour (chaque hélicoptère a une capacité de 36 places), et avait affrété deux navires de croisière commerciaux pour transporter un total de 2 200 passagers<sup>73</sup>. Les citoyens américains étaient évacués vers la base aérienne britannique de Akrotiri à Chypre. Les personnes ayant des besoins particuliers, comme les personnes âgées, les jeunes enfants, les personnes ayant des problèmes médicaux, voyageaient sur des CH-53<sup>74</sup>. Plusieurs hélicoptères CH-53 et CH-46 ont aussi servi à apporter 1,9 tonne de rations et 550 kg d'eau aux personnes qui attendaient leur départ<sup>75</sup>.

Les Stallion ont réalisé plusieurs missions d'évacuation de non-combattants en Albanie et au Libéria, ainsi que des missions d'aide humanitaire en Turquie et au Timor-Oriental<sup>76</sup>.

Ces informations, récoltées sur l'utilisation des hélicoptères de transport lourd chez les pays qui en possèdent, nous amènent à réfléchir sur leur nécessité aujourd'hui, tant du point de vue du besoin opérationnel que de la dépendance à leur égard, sachant que des alternatives peuvent exister. Cela fera l'objet du point suivant.

---

<sup>72</sup> *Ibidem*.

<sup>73</sup> Elise Labott, Andrea Koppel, Larry Shaughnessy, Deirdre Walsh et Jamie McIntyre, *U.S. waives fee to flee Lebanon*, 18 juillet 2006 <<http://www.cnn.com/2006/WORLD/meast/07/18/lebanon.evacuation/index.html>> (page consultée le 25 juillet 2008).

<sup>74</sup> Global Security, *Lebanon Non-combatant Evacuation Operation (NEO) 2006*, 2006 <<http://www.globalsecurity.org/military/ops/neo-lebanon-06.htm>> (page consultée le 29 juillet 2008).

<sup>75</sup> Stephen Moyer, *USS Iwo Jima Helos Assist with Departures from Lebanon*, 22 juillet 2006 <<http://lebanon.usembassy.gov/pr20060722c.html>> (page consultée le 17 juillet 2008).

<sup>76</sup> United States Marine Corps Headquarters, *CH-53D Stallion et CH-53E Super Stallion*, s.d. <<http://hqinet001.hqmc.usmc.mil/AVN/documents/aircraft/rotarywing/ch53.htm>> (page consultée le 28 mai 2008).

## **2 – L'utilité des hélicoptères de transport lourd**

Cette partie va s'attacher à faire un point sur les missions que les hélicoptères ont remplies, telles que nous venons de les présenter, et cherchera à déterminer dans quelle mesure les HTL n'ont pas perdu de leur pertinence. Puis, nous établirons une comparaison entre hélicoptères et avions, ainsi que d'autres techniques de transport modernes pour étudier si l'hélicoptère est bien le mieux à même de répondre aux attentes placées en lui.

### **2.1 – *L'apport d'un HTL : leçons du passé***

Les retours d'expérience exposés en première partie nous permettent de lister les missions réalisées par les hélicoptères lourds de transport dans divers conflits par le passé. Par simplicité, nous garderons la distinction établie entre missions militaires et missions non-militaires.

#### **2.1.1 – *Les missions militaires***

Parmi les missions militaires que remplissent les hélicoptères, il y a bien sûr les missions classiques de transport de personnels, d'équipements, de pièces d'artillerie, de munitions, de carburant, d'eau, et de tout ce qui permet l'approvisionnement sur le champ de bataille, mais également d'autres types de missions pour lesquelles les hélicoptères de transport lourd ont été choisis. Nous allons en faire une présentation générale.

#### **1/ Transport de personnels et de matériels**

Face à un ennemi fluide qui connaît le terrain, une absence de ligne de front et une zone de contact étendue, il faut pouvoir contre-attaquer en très peu de temps avec des moyens adaptés et manœuvrer rapidement sur de longues distances. Les caractéristiques des HTL – vol stationnaire ou à faible vitesse, capacité à décoller et à atterrir verticalement, qualités d'adaptation, leur rayon d'action et leur vitesse de vol – autorisent des liaisons rapides entre des zones d'intervention éloignées. En plus de leur capacité à réagir sans délais et à s'affranchir de la géographie et de certaines menaces locales, cela fait des hélicoptères l'outil indispensable de l'aéromobilité. Il permet de jouer sur l'effet de masse en apportant un nombre important d'hommes supplémentaires au plus près du combat et de la zone à maîtriser. Par ailleurs, face à un ennemi qui piège le terrain, avec des engins explosifs improvisés (EEI) par exemple, le transport de personnels par la voie des airs représente une solution en faveur de laquelle ont par exemple plaidé trois chefs successifs du contingent danois en Afghanistan<sup>77</sup>.

La spécificité de l'hélicoptère de transport lourd dans l'aéromobilité réside dans la taille de sa soute, ses réserves de carburant et le gain de puissance de son moteur. Il est capable de réaliser l'héliportage d'un véhicule blindé léger, et donc d'une force combattante conséquente avec ses appuis et son soutien. Il permet de disposer d'une formation d'assaut par air pour saisir, couvrir, contrôler et protéger tout type de zones ou d'unités. Et à mesure que le poids des véhicules à transporter augmente sous la nécessité d'en accroître le blindage, le HTL se rend indispensable. De plus, il offre le

---

<sup>77</sup> « Les Danois et l'Afghanistan », *TTU*, n°680, 9 juillet 2008, p. 6.

choix du transport en interne ou sous élingue selon le volume du matériel à emporter. Sa capacité de charge externe peut servir à récupérer les appareils et leur personnel navigant abattus en territoire ennemi<sup>78</sup>, fonction assurée par les Chinook au Vietnam, où ils peuvent transporter les avions de chasse avant une attaque ennemie pour les mettre à l'abri, tels les Soviétiques au Vietnam avec le Mi-6. Toutefois, il vaut mieux alors équiper les appareils de protection (guerre électronique, blindage, armement) et les doter de la capacité de vol tactique. Enfin, par rapport à un hélicoptère moyen, il jouit d'un rayon d'action supérieur offert par ses plus grandes réserves en carburant, d'une plus forte capacité d'emport non seulement en hommes mais surtout en matériels (ex : véhicules blindés légers, avions et hélicoptères abattus...) et offre une rapidité d'exécution puisqu'il a besoin de moins de rotations pour transporter autant d'hommes ou de vrac. A conditions météorologiques identiques (température et pression atmosphérique), les HTL permettent soit d'augmenter le rayon d'action à charge égale, soit d'accroître la charge transportée à élongation donnée par rapport à un hélicoptère moyen.

Pour finir, les HTL, comme les hélicoptères moyens, peuvent être utilisés dans l'évacuation des prisonniers. Cette fonction était par exemple remplie par les Chinook dans les Malouines ou en Irak.

## **2/ Logistique (approvisionnement)**

L'atout des hélicoptères de transport lourd en ce domaine est grand : ils garantissent le réapprovisionnement en munitions, vivres et autres biens nécessaires à la poursuite de la mission en un minimum de rotations, allégeant ainsi les unités. Leur capacité à s'affranchir des distances et des contraintes du relief pour le ravitaillement d'unités ou de postes isolés leur confère un avantage indéniable. N'oublions pas le réapprovisionnement en munitions des hélicoptères d'attaque, ainsi que la possibilité de les ravitailler en carburant si l'hélicoptère possède la capacité de ravitaillement en vol.

## **3/ EVASAN**

Dans un rôle aéromédical, la capacité d'emport peut servir à évacuer les blessés, ou à apporter l'équipement et les personnels nécessaires à la mise sur pied d'un hôpital de campagne. En évacuant les blessés en nombre important, il diminue le nombre de rotations et permet d'apporter des soins plus rapidement. L'évacuation sanitaire est restée une des missions fondamentales des forces aéromobiles en France, avec le concept de « médicalisation de l'avant » propre au Service de santé des armées français. Il consiste à porter au plus près du combattant les moyens mobiles permettant le traitement des urgences extrêmes tout en disposant des moyens d'évacuation précoce des blessés<sup>79</sup>.

---

<sup>78</sup> Il est nécessaire de récupérer les équipages abattus afin de préserver la ressource humaine et de conserver le moral des forces, mais aussi afin d'éviter une possible exploitation médiatique par l'ennemi.

<sup>79</sup> Serge Vinçon, *Rapport d'information du Sénat*, Paris : Sénat, n° 350, 10 juillet 2002, p. 1.

#### 4/ Opérations spéciales

Les caractéristiques propres aux hélicoptères, telles que décrites ci-dessus, sont autant d'atouts pour les missions d'infiltration et d'exfiltration<sup>80</sup>. L'hélicoptère lourd a l'avantage de permettre le transport d'un nombre important de personnes, par exemple pour des missions d'exfiltration ou d'évacuation d'otages comme les Stallion ont tenté de le faire avec les otages américains en Iran (opération Eagle Claw, 1980). Cette mobilité et le facteur surprise en font un outil fort utile pour les opérations spéciales, comme l'a montré l'utilisation par les Israéliens du CH-53 Yas'Ur pour voler un radar égyptien. Cependant, les hélicoptères moyens qu'utilise actuellement la France permettent une large variété de zones de poser et sont bien adaptés à certaines missions telles que l'infiltration/discrétion. A moins d'avoir beaucoup de personnes à transporter, un HTL n'apporte pas une réelle plus-value par rapport à un hélicoptère moyen dont la France est déjà dotée<sup>81</sup>.

#### 5/ Récupération de personnels

Cette mission nécessite généralement des hélicoptères petits et moyens. Un HTL fait la différence dans la mesure où il permet de réduire le nombre de rotations quand de nombreuses personnes doivent être transportées. La distance des personnes à récupérer ne joue qu'à la marge lorsque les hélicoptères moyens ont un rayon d'action comparable

Hélicoptère	Catégorie	Rayon d'action
Alouette II	Léger	100 km (720 km avec réservoirs auxiliaires)
Super Puma	Moyen	635 km (1 000 km avec réservoirs auxiliaires)
NH-90	Moyen	1 200 km
Super Frelon	Lourd	1 020 km
Mi-26	Lourd	800 km
CH-47	Lourd	1 136 km
CH-53D	Lourd	1 052 km

à celui des HTL, comme c'est le cas pour le NH-90 :

Ce n'est que pour un nombre élevé de personnes et/ou au-delà du millier de km que les HTL se révèlent indispensables dans la récupération de personnels.

#### 6/ Aérolargage

Comme les avions, les hélicoptères permettent aussi le parachutage de personnels et de matériels sur zone, quand le terrain ou les circonstances ne permettent pas un atterrissage. Les HTL ne présentent donc pas un fort intérêt par rapport aux avions. Au contraire, ces derniers peuvent larguer davantage et voler plus vite.

<sup>80</sup> Voir par exemples les photos de pinacle en annexe.

<sup>81</sup> Entretien avec Patrick Journée, Centre d'Analyse de la Défense, 21 août 2008.

## 7/ Divers

Comme l'avion, l'hélicoptère de transport lourd peut se transformer en PC volant ou servir de relais radio embarqué si la situation l'exige, ce que faisaient souvent les Mi-6 en Afghanistan. Dans un autre domaine, les HTL soviétiques comme américains ont contribué à la dispersion d'agents chimiques en territoire ennemi.

D'une manière générale, que ce soient les Français en Algérie, les Américains au Vietnam ou les Soviétiques en Afghanistan, tous ont retiré comme leçon principale de l'emploi des hélicoptères que la mobilité qu'ils confèrent est un atout indispensable dans la lutte contre les guérillas, la contre-insurrection, ou pour le dire avec un mot d'aujourd'hui, un conflit asymétrique. Les Soviétiques ont compris en Afghanistan que les rebelles devaient être combattus sur leur terrain, c'est-à-dire avec de petites équipes, des tireurs d'élite et des troupes héliportées. Pour eux, l'hélicoptère était le seul soutien aérien qui pouvait opérer quotidiennement quelles que soient les conditions météorologiques, de jour comme de nuit : c'était le garant de la supériorité aérienne.

Cette mobilité des troupes au sol requiert une mobilité du soutien qui leur est apporté (ravitaillement, approvisionnement en munitions, renforts humains, renforts matériels). C'est en cela que les hélicoptères de transport lourd ont joué un rôle crucial dans ces conflits du passé, tant pour les Soviétiques que pour les Américains. Ainsi, si l'on prend l'exemple du terrain afghan, les hélicoptères étaient les seuls qui pouvaient déposer les forces soviétiques sur les sommets en vue d'envelopper l'ennemi et soutenir les avancées terrestres.

Ces spécificités des HTL ont aussi trouvé leur utilité dans les missions non-militaires.

### 2.1.2 – Les missions non-militaires

Comme la première partie l'a détaillée, la capacité de transport des hélicoptères de transport lourd est utilisée aujourd'hui pour l'évacuation des réfugiés et des ressortissants, la mise en place d'équipes médicales, ou encore l'acheminement de fret humanitaire. Dans les pays qui possèdent des HTL, ces derniers participent aux missions de service public aux côtés des autres fonctions opérationnelles. Comme le reconnaît un document de l'Etat-major des Armées paru en 2007 sur la mobilité intra-théâtre<sup>82</sup>, « ces moyens [les hélicoptères de transport] peuvent tout aussi bien être employés au profit de la Défense, de la sécurité intérieure, de la sécurité des biens et des personnes, et au soutien de l'action gouvernementale ». Et « si cette capacité s'avère prépondérante pour l'appui aéromobile à la manœuvre terrestre en projection extérieure, elle constitue également une capacité duale à haute valeur ajoutée dans les opérations conduites sur le territoire national, en particulier pour les missions de sécurité intérieure et le soutien aux populations lors de catastrophes naturelles »<sup>83</sup>.

---

<sup>82</sup> Etat-major des Armées, Division Capacité, *Mobilité intra-théâtre de la 3<sup>e</sup> dimension*, Paris : Imprimerie des Armées, 2007, p. 10.

<sup>83</sup> *Ibidem*, p.10.

Les missions non-militaires peuvent être classées en plusieurs groupes :

- les missions d'ordre humanitaire
- les missions de sécurité civile
- les missions d'appui des forces de police
- les missions d'ordre économique

Les deux premiers types de missions ont été illustrés dans la première partie. Rappelons l'intervention du CH-47 en Nouvelle-Orléans en 2007 (inondation) et celle du CH-53 au mont Carmel en Israël en 1989 (incendie).

La mission d'appui des forces de police se retrouve au Canada, par exemple dans la lutte contre le trafic de drogue et le contre-terrorisme. Le lieutenant-colonel Tom Kupecz a résumé dans le tableau reproduit ci-dessous<sup>84</sup> les missions que remplissent les hélicoptères moyens à lourds, avec en gras les missions propres aux hélicoptères Chinook canadiens.

Toutefois, il faut signaler que l'emploi des HTL pour ce type de missions semble inexistant chez les autres pays, les forces de police préférant des hélicoptères qui

<b>MISSIONS DE L'HELICOPTERE TACTIQUE (missions de l'hélicoptère de type <i>Chinook</i> soulignées)</b>			
<b>COMBAT</b>	<b>APPUI AU COMBAT</b>	<b>SUPPORT</b>	<b>AUTRES</b>
OPÉRATIONS AÉRIENNES	ÉVACUATION DES BLESSÉS ET DES TUÉS	ÉVACUATION DES SINISTRÉS	AIDE AUX AUTORITÉS CIVILES
ATTAQUES ANTI-BLINDÉS	COMMANDEMENT ET LIAISON	TRANSPORT LOGISTIQUE	OPÉRATIONS ANTI-DROGUES
DIRECTION ET CONTRÔLE DES BOMBARDEMENTS	TRANSPORT TACTIQUE		CONTRE-TERRORISME
RECONNAISSANCE ET SURVEILLANCE			AIDE HUMANITAIRE
OPÉRATIONS SPÉCIALES			MAINTIEN DE LA PAIX

répondent plus spécifiquement à leurs besoins<sup>85</sup>.

Tableau tiré du manuel *B-GA-440, Doctrine aérospatiale des Forces canadiennes*, ministère de la Défense nationale canadien, Quartier général de Forces canadiennes, Ottawa, 2006, p. 13.

Enfin, les missions d'ordre économique recouvrent l'emploi d'hélicoptères lourds principalement dans la construction lourde (rôle de grues volantes), la pose de pylônes électriques, de gazoducs, d'oléoducs et l'industrie du bois.

Étant donné les leçons tirées de l'emploi des hélicoptères de combat Apache en Afghanistan et en Irak, qui sont très vulnérables non seulement aux armes de défense aérienne mais aussi aux lance-roquettes RPG 7, armes détournées de leur finalité

<sup>84</sup> Tom Kupecz, « L'escorte des hélicoptères Chinook du Canada », *Revue Militaire Canadienne*, vol. 8, n° 3, 2006 <[http://www.journal.dnd.ca/frgraph/vol8/no3/15-kupecz\\_f.asp](http://www.journal.dnd.ca/frgraph/vol8/no3/15-kupecz_f.asp)> (page consultée le 25 juillet 2008).

<sup>85</sup> Entretien avec M. Geoff RUSSEL, AgustaWestland, 1<sup>er</sup> septembre 2008.



originale, nous pouvons nous interroger si l'avenir des HTL ne se trouve pas davantage que par le passé dans des missions de soutien, d'appui logistique et humanitaire, des missions qui sont généralement considérées comme secondaires.

Deux raisons nous poussent à avancer cette hypothèse. La première est que les protections dont sont dotés les hélicoptères ne leur permettent plus aujourd'hui d'affronter efficacement un conflit violent à cause du perfectionnement des défenses aériennes, de leur prolifération, et de leur faible niveau d'autoprotection<sup>86</sup>. En outre, la taille et la forte signature IR de l'appareil font de lui une belle cible contre laquelle l'efficacité actuelle des systèmes de leurrage contre les missiles ou armement à tir direct est nulle<sup>87</sup>.

La deuxième est que les pays dotés de HTL participent de plus en plus souvent à des opérations relevant pour une part de la sécurité humaine, un concept qui prend de l'ampleur. Dans ce nouveau cadre, il s'agit moins de faire la guerre pour défendre les intérêts de l'État, que de répondre aux attentes des citoyens en matière de développement, de santé, d'éducation, de droits humains. Dans cette approche de la sécurité, la plupart des menaces ne sont pas militaires tant par leur origine que par la solution à y apporter. Les enjeux non-militaires acquièrent ainsi une importance à peu près égale à celle des enjeux militaires traditionnels, occasionnant un virage dans les emplois des forces armées. De ce fait, les forces militaires, humaines et techniques, se retrouvent employées dans des missions qui ne relèvent pas seulement du militaire *stricto sensu* mais aussi de missions de prévention (visant à ce que le conflit ne se développe pas en guerre, ou ne s'étende pas, ou ne nuise pas à terme à nos intérêts), de protection (des populations civiles), et d'aide (apport de vivres, etc.).

Ce changement de cap devrait logiquement amener les politiques à s'interroger non seulement sur le recrutement des forces militaires (on ne s'engage pas pour faire la guerre comme on s'engage pour faire de l'humanitaire, et inversement), sur le choix des programmes d'équipement (les matériels ne sont pas nécessairement transposables), et sur le recours à la force (le propre du militaire est d'être formé pour combattre, mais cela est-il bien approprié pour ces nouvelles missions ?). Comme ce changement affecte la nature des missions où les forces armées sont impliquées, il est logique de le voir aussi modifier les besoins opérationnels et l'utilisation des équipements. C'est pourquoi il convient désormais d'étudier la valeur actuelle des leçons tirées du passé quant à l'utilité des hélicoptères de transport lourd.

## **2.2 – Actualisation des leçons du passé**

### **2.2.1 – Le besoin militaire existe toujours**

Si nous devons résumer les atouts des hélicoptères en quelques mots, nous dirions que la mobilité, le vol stationnaire, la capacité à s'affranchir du terrain, à se positionner sur

---

<sup>86</sup> Autre exemple, fin 2006, des Taliban ont abattu au sud de l'Afghanistan un hélicoptère Mi-26 qui transportait de la nourriture et des chargements humanitaires sous contrat avec DynCorp International, une société militaire privée et de maintenance aérienne basée aux Etats-Unis. Source : Pennsylvania Blogs, *Report from Afghanistan: Taliban shoots down worlds largest helicopter*, 3 décembre 2006 <<http://www.rightyblogs.com/pennsylvania/feed.php?channel=24&iid=422&y=2006&m=12&d=03>> (page consultée le 18 août 2008).

<sup>87</sup> Entretien avec Patrick Journée, Centre d'Analyse de la Défense, 20 août 2008.

le même terrain que l'ennemi dans les conflits asymétriques (mobilité, petites équipes...) et à apporter des renforts au plus près de la zone de contact en sont les principaux.

Les hélicoptères lourds se distinguent des autres types d'hélicoptères par leur capacité à diminuer le nombre de rotations (rapidité d'exécution), à parcourir de longues distances (rayon d'action plus grand), donc à travailler sur des surfaces plus étendues, et à transporter des charges lourdes comme les véhicules blindés avec leur personnel.

Dans la mesure où les conflits d'aujourd'hui sont exigeants en termes de mobilité, il est important de pouvoir déplacer rapidement un nombre important de soldats. L'hélicoptère offre aux forces aéromobiles la modularité nécessaire pour projeter les unités sur le territoire national mais aussi à l'extérieur. Les appareils légers et moyens que possèdent la France sont d'ailleurs très utilisés en OPEX<sup>88</sup>. Une fois projetés, les hommes sont gourmands en soutien (réapprovisionnement, véhicules, munitions, etc.), ce qui est le point fort des HTL : de ce fait, leur utilité, loin de s'être atténuée, s'est au contraire renforcée<sup>89</sup>. En revanche, on peut penser que ces hélicoptères apportent une plus-value faible voire limitée dans les autres rôles (EVASAN, opérations spéciales, récupération de personnels et aéro largage).

### 2.2.2 – Des appareils plus vulnérables qu'avant

Face à tous ces points forts, les pays utilisateurs en ont conclu que la localisation et la neutralisation des hélicoptères ennemis devaient être une priorité dans tout conflit à venir. Les Américains ont été les premiers à développer des systèmes de missiles sol-air vers la fin des années 1950, dont l'efficacité était limitée par manque de perfectionnement du système de guidage. En revanche, les Soviétiques, qui ont fait plus tard en Afghanistan le même usage des hélicoptères que les Américains au Vietnam, ont eu à subir dès les années 1980 les attaques des missiles américains de type Stinger qui, grâce à la technologie head-on, se révélaient dès lors bien plus efficaces. Cette nouvelle arme a alors sonné le début de la fin de la supériorité aérienne soviétique conférée par les hélicoptères. Les lourdes pertes d'appareils dues aux missiles rebelles ont forcé les Soviétiques en 1987 à réduire leurs opérations aéro- et héliportées, à ré-adopter une stratégie passive pour défendre les points importants et les routes d'approvisionnement, mais aussi à développer des systèmes de leurres.

De ce fait, une forte capacité d'emport peut se transformer rapidement en grande faiblesse à partir du moment où la destruction d'un seul appareil suffit pour éliminer d'un seul coup beaucoup d'ennemis, ou pour miner fortement la chaîne logistique adverse. L'utilisation aujourd'hui des missiles antichars contre les hélicoptères les rend encore un peu plus vulnérables. Pour être précis, la vulnérabilité concerne surtout les missiles à courte portée et exclut les missiles filoguidés avec SACLOS car leur conception ne leur permet pas d'atteindre des cibles en haute altitude. Face à ces menaces, les protections dont bénéficient les hélicoptères se résument à des armes d'autodéfense (mitrailleuses 12,7 mm ou 7,62 mm, leurres, brouilleur infrarouge...), qui restent insuffisantes, et à une escorte d'hélicoptères de combat, dont la présence peut se

---

<sup>88</sup> Serge Vinçon, *Rapport d'information du Sénat*, Paris : Sénat, n° 350, 10 juillet 2002, p. 1.

<sup>89</sup> Eurowatch, *Transport Helicopter Sleight of Hand*, 1<sup>er</sup> décembre 2006  
<<http://www.aviationtoday.com/rw/military/attack/7447.html>> (page consultée le 18 août 2008).

révéler elle aussi insuffisante face à l'emploi de missiles tirés du sol<sup>90</sup>. A noter cependant, des travaux de R&D américains portent actuellement sur un système de contre-mesures infrarouge à destination du CH-53D<sup>91</sup>.

Par conséquent, l'emploi des hélicoptères dans les zones de conflit en situation tactique est pour le moment conditionné à l'accompagnement d'hélicoptères d'attaque afin qu'un niveau suffisant de protection leur soit assuré. En revanche, une telle protection n'est pas nécessaire pour des missions *a priori* sans danger comme les missions humanitaires.

### 2.2.3 – Le non-militaire : l'avenir des HTL ?

En règle générale, le non-militaire, notamment l'aide apportée suite à des catastrophes naturelles, ne met pas en danger la survie des appareils. Il semblerait donc que les hélicoptères lourds trouvent là une utilité pleine et entière. Plusieurs aspects de ces missions vont être présentés.

Tout d'abord, l'apport de vivres, de médicaments et autres biens à caractère essentiel constitue une mission pour laquelle les hélicoptères lourds sont adaptés grâce à leur grande capacité d'emport, d'autant plus que les catastrophes naturelles telles que les inondations et les tremblements de terre rendent inutilisables les infrastructures existantes telles que les routes ou les aérodromes, ne laissant d'autres moyens d'acheminement que l'hélicoptère.

Ensuite, les évacuations de personnes, à partir du moment où leur nombre atteint un certain plancher et où les infrastructures existantes sont inadaptées aux avions, restent du ressort des hélicoptères de transport lourd. En France, les capacités des HM sont vite limitées dans le soutien aux populations en métropole, dans les DOM-COM ou à l'étranger pour l'aide humanitaire lors de catastrophes majeures car leur charge offerte rend impossible le transport des charges lourdes, et une opération d'envergure nécessite une multiplication de moyens pas toujours disponibles. Des HTL permettraient des évacuations importantes et un aérotransport de moyens lourds de secours aux populations en se dispensant des réseaux terrestres. Quant aux missions de secours hors zone de combat, comme celles réalisées par l'armée de l'Air dans les DOM-COM, où les conditions climatiques sont souvent défavorables, le gain en puissance apporté par les HTL utilisés avec une charge utile réduite permettrait par exemple de réaliser des missions dans des conditions plus difficiles (comme en Guyane avec des élongations plus importantes avec treuillage élevé)<sup>92</sup>.

Toutefois, une remarque apparue dans la presse américaine remet en cause la valeur des HTL pour les évacuations de personnels. Selon la sénatrice américaine Mary Landrieu, le souffle du rotor du CH-47 serait tellement puissant qu'il serait dangereux d'employer

---

<sup>90</sup> Le 3 mars 1992, un Mi-26 a été abattu par un missile tiré à l'épaule malgré la protection d'un Mi-8 qui l'accompagnait.

<sup>91</sup> « NSWC Crane Assists in Advanced Laser Technology Aboard Helicopter », *Defense Aerospace*, 15 avril 2009  
< <http://www.defense-aerospace.com/cgi-bin/client/modele.pl?prod=104588&shop=dae&modele=release>> (page consultée le 16 avril 2009).

<sup>92</sup> Entretien avec Patrick Journée, Centre d'analyse de la défense, 21 août 2008.

l'appareil pour récupérer des personnes au sol<sup>93</sup>. Les hélicoptères lourds ont certes un souffle important car il leur faut soulever la coque en plus de la charge, mais si le souffle du Mi-26 est certes très puissant étant donné sa masse, on peut douter que celui du CH-47, plus petit, le soit autant. Cette affirmation n'a d'ailleurs pas été confirmée par la DGA ni par la DDSC<sup>94</sup>.

Enfin, la lutte incendie sollicite toujours les hélicoptères. Les unités de la défense et de la sécurité civiles françaises n'arrivent pas toujours à répondre à l'ensemble des demandes, elles font parfois appel à des renforts extérieurs. Ainsi, la Direction de la défense et de la sécurité civiles (DDSC) a loué un Mi-26 à l'été 2003 pour lutter contre d'importants incendies dans le Sud de la France, et fait quelquefois appel à un hélicoptère Caracal de l'armée de l'Air qu'elle transforme en bombardier d'eau grâce à une piscine gonflable<sup>95</sup>. Lorsque cet appareil est indisponible, elle loue un hélicoptère américain<sup>96</sup>. L'expérience avec le Mi-26 a été mitigée dans la mesure où l'appareil ne devait pas être trop bas pour ne pas que le souffle de son rotor n'attise les flammes au sol, et à cause de son système de lutte incendie : le *bambi bucket*.



Un Mi-26TS et son bambi bucket VSU-15 en pleine action anti-incendie.

Celui-ci crée un phénomène de balourd au bout du câble qui limite la manœuvrabilité de l'appareil. En zone de reliefs, comme c'est le cas dans le Sud de la France, cela constitue un handicap. De manière générale, la DDSC explique qu'un feu pris au début se suffit d'un hélicoptère léger situé à proximité des zones sensibles ; par conséquent, les départements concernés louent chaque été de petits hélicoptères à une société (Hélicoptères de France pour les Bouches-du-Rhône, par exemple). Pour un feu pris au bout d'une dizaine de minutes, il vaut mieux passer à la catégorie supérieure. Comme un largage de 3 à 4 tonnes représente l'optimum pour éteindre un incendie, un hélicoptère moyen ou lourd (d'une dizaine de tonnes par exemple) devient intéressant car il permet de faire plusieurs largages (par exemple trois fois 3 tonnes) sans revenir au point d'eau, diminuant les rotations. Mais c'est aussi le prix qui explique pourquoi ce sont plutôt des hélicoptères moyens et légers qui sont loués, et non des appareils

---

<sup>93</sup> Roxana Tiron, « Landrieu questions Chinook's use in rescue missions », *The Hill*, 7 mai 2007 <<http://thehill.com/business--lobby/landrieu-questions-chinooks-use-in-rescue-missions-2007-07-05.html>> (page consultée le 3 juillet 2008).

<sup>94</sup> Entretiens avec la DGA le 4 septembre et avec M. Thibault, Direction de la défense et de la sécurité civiles, 20 août 2008.

<sup>95</sup> L'appareil a un rayon d'action de 1 280 km, et 4 000 litres de réserves. Il est utilisé depuis 2007 à l'essai en Corse, transformé comme bombardier ou transport de pompiers (8 à 12 pompiers en général, 20 maximum). Sylvain Delobel, *EC725*, 2004 <<http://www.aviation-france.com/EC725.htm>> (page consultée le 18 août 2008) pour l'utilisation du Caracal version incendie.

<sup>96</sup> France, Commission de la Défense nationale et des forces armées, *Rapport d'information sur l'aéromobilité*, Paris : Assemblée nationale, n° 666, 30 janvier 2008. <[http://www.assemblee-nationale.fr/13/rap-info/i0666.asp#P256\\_34380](http://www.assemblee-nationale.fr/13/rap-info/i0666.asp#P256_34380)> (page consultée le 16 juillet 2008).

lourds<sup>97</sup>. Néanmoins, si la France achète des HTL non dotés du système *bambi bucket*, ces appareils pourraient servir dans la lutte incendie grâce au protocole Héphaïstos<sup>98</sup>, qui permet à l'ALAT de mettre à disposition 270 heures de vol chaque année pour trois appareils entre le 2 juin et le 10 septembre.

En conclusion, c'est surtout dans les missions humanitaires et dans une moindre mesure pour la sécurité civile que les HTL peuvent avoir un rôle à jouer.

#### 2.2.4 – Transport lourd ou transport moyen ?

Une question se pose néanmoins à ce niveau de la réflexion : les hélicoptères de transport moyen ne pourraient-ils pas remplacer les HTL au moins sur certaines missions ? Pour nous y aider, nous nous appuyons sur un document d'État-major des Armées<sup>99</sup> qui développe plusieurs scénarios : une mission d'évacuation de ressortissants, une mission de déplacement d'un bataillon d'infanterie et ses appuis sur 150 km, et une mission de secours en mer.

Nous allons commencer par l'évacuation de ressortissants car il s'agit d'une mission politiquement prioritaire, que les forces armées françaises doivent être en mesure de réaliser en toutes circonstances, que ce soit dans un contexte purement national ou à la demande de pays amis. Il s'agit aussi d'une mission de Petersberg au niveau européen.

Cette mission, telle que scénarisée par l'État-major consiste à extraire 2 000 personnes sur 3 jours à partir de 14 points de regroupement sur une profondeur de 300 km. Sa réalisation nécessiterait :

- soit 9 NH-90, effectuant 146 sorties en moins de 3 jours ;
- soit 3 HTL de type CH-53K et 4 NH-90, soit 7 vecteurs ;
- soit 7 NH-90 en 3 jours et 8 heures.

L'État-major a choisi de mélanger des HTL et des hélicoptères de transport tactique (HTT) car les HTT permettent de sécuriser la zone et agissent de manière complémentaire avec les HTL. Dans cette configuration, les HTL ne font gagner que deux rotations.

Ils se révèlent également peu adaptés quand le système de récupération est en étoile, car cela signifie qu'à chaque rotation, une faible quantité de personnes est transportée. En revanche, le NH-90, hélicoptère de transport moyen, est mieux adapté à ce genre de mission, et de manière générale à la zone urbaine par sa plus petite taille.

A l'inverse, le HTL est plus adapté quand le regroupement est important, par exemple lors de l'évacuation de l'ambassade américaine au Liban en 2006 ; l'unicité du point de regroupement favorisait alors une concentration élevée de passagers. L'évacuation d'une école serait un autre cas où un HTL serait tout à fait à sa place.

En somme, selon la configuration de l'évacuation, les HTT et les HTL sont complémentaires : le HTT s'occupe du regroupement des populations disséminées grâce à sa manœuvrabilité, sa capacité d'emport moyenne étant alors suffisante, tandis que le

---

<sup>97</sup> Entretien avec M. Thibault, Direction de la défense et de la sécurité civiles, 20 août 2008.

<sup>98</sup> Ce protocole a été conçu pour faire face à une aggravation des risques de feux de forêt sur le pourtour méditerranéen, et permet de mettre des moyens militaires à la disposition de la DDSC.

<sup>99</sup> État-major des Armées, Division Capacité, *op. cit.*

HTL s'occupe ensuite de leur évacuation. Néanmoins, en fonction de la nature du terrain, il est possible d'objecter que l'évacuation finale, une fois les populations regroupées, pourrait se faire à partir d'un avion si l'infrastructure le permet et s'il est possible aux HTT de regrouper les personnes sur un aérodrome, même improvisé (comme un stade).

Une deuxième mission proposée consiste à déplacer un bataillon d'infanterie et ses appuis à 150 km. En effet, cette opération est impossible à réaliser sans des hélicoptères car cela revient à devoir transporter des matériels lourds en zone urbaine, ce que ne peuvent faire ni les avions (manque d'infrastructures), ni les HTT (charge trop lourde). Pour ce faire, 11 HTL en ligne permettent d'assurer l'héliportage dans un délai de quelques heures en complément d'une trentaine de NH-90 (le parc prévu par la France). Ces hélicoptères permettraient d'assurer l'acheminement dans la durée du soutien de la force, car un HTL permet à la fois d'héliporter les moyens de transport et les moyens de protection, dans la mesure où la masse des véhicules terrestres n'est pas trop élevée. En effet, certains matériels lourds tels les VAB ne sont pas projetables avec les NH-90 mais le seraient avec un HTL.

L'étude montre qu'en complément des NH90, il faudrait :

- 70 HTL en 1 vague = 3h40 (et 30 NH-90)
- 31 HTL en 2 vagues = 7h30
- 17 HTL en 3 vagues = 11h

Quant à la mission de secours en mer, il faut savoir que le délai moyen d'hélicoptage d'une personne est de 3 à 15 minutes suivant l'état du naufragé et les conditions extérieures. Comme le temps de vol stationnaire est limité, nous pouvons considérer que l'hélicoptère peut faire au mieux une vingtaine d'hélicoptage. Par conséquent, la capacité d'un NH-90 est suffisante. En outre, le rayon d'action du NH-90 est un peu supérieur à celui du Super Frelon (1 200 km contre 1 020 km), et est comparable à celui du CH-47<sup>100</sup>. A moins que le naufrage ait lieu à plus de 500 km d'un héliport et que les possibilités de réserves auxiliaires de carburant soient épuisées, un hélicoptère de transport moyen fait parfaitement l'affaire pour ce type de mission.

En conclusion, ces scénarios nous montrent qu'un HTL apporte réellement une plus-value quand il s'agit de déplacer du matériel lourd et/ou un nombre important de personnels. Nous pouvons éliminer de ses attributions les missions de secours en mer, pour lesquelles une capacité petite à moyenne est suffisante, hors question d'élongation, et conserver les évacuations de ressortissants dans la mesure où la configuration n'est pas en étoile.

En somme, nous pouvons résumer ainsi les 'plus' des HTL par rapport aux hélicoptères moyens :

- à conditions météorologiques identiques, ils transportent des matériels plus lourds sur une même distance ;
- à conditions météorologiques identiques, ils transportent autant que les hélicoptères moyens mais sur une plus longue distance ;
- ils réalisent plus vite la même mission, diminuant le nombre de rotations ;

---

<sup>100</sup> Nous pouvons ajouter que le rayon d'action du Mi-26 lui est inférieur (800 km). Seul celui du CH-53E est largement supérieur aux autres (2 074 km).

- ils nécessitent moins d'appareils pour réaliser leur tâche, libérant des appareils pour d'autres missions.

Néanmoins, les hélicoptères de transport lourd ont aussi des limites dont il faut avoir conscience, et s'assurer qu'il n'existe pas d'alternatives plus appropriées.

### **2.3 – Étude comparative entre les hélicoptères lourds et leurs alternatives**

Nous avons vu jusqu'à présent à quelles missions les hélicoptères de transport lourd sont destinés, et tous les atouts dont ils disposent. Pour autant, les hélicoptères ne sont pas les seuls aéronefs à être employés dans le transport stratégique ou tactique. Comme l'hélicoptère, l'avion remplit des missions de sécurité civile, de transport lourd et d'évacuation. Il fait de l'aérotransport, de l'aéroportage par poser d'assaut, de l'aérolargage, et du ravitaillement vol et sol. En outre, d'autres alternatives sont également à l'étude ou déjà employées, comme le parachutage, par exemple avec le Joint Precision Airdrop System (JPADS) ou encore le dirigeable.

Par ailleurs, la société Boeing a lancé en 2005 la production en série du V-22 Osprey, un projet commencé 20 ans plus tôt. 458 exemplaires ont été commandés pour équiper les trois composantes de l'armée américaine. Cet appareil est un avion à décollage et atterrissage vertical dont la vitesse (environ 500 km/h) est supérieure à celle de l'hélicoptère.



La version CV-22 de l'US Air Force Special Operations Command sur l'aérodrome de Hurlburt (Floride).

Par conséquent, après avoir analysé le besoin, il est légitime de s'interroger sur la nature de l'aéronef qui remplira ces missions : vaut-il mieux employer un avion, un hélicoptère, ou autre chose ?

Nous pouvons déjà éliminer de notre étude comparative le dirigeable, au principe que cette solution est très lente, ce qui l'orienterait plutôt vers des missions de surveillance de zone. La solution de Boeing ne fera pas non plus partie des éléments comparés car

nous manquons de recul pour estimer sa fiabilité. En effet, même si aucun accident grave n'est à déplorer depuis son entrée en service en Irak en 2007, il est à noter que plusieurs accidents graves ont failli compromettre le projet à plusieurs reprises. Les premiers retours d'expérience ne sont guère encourageants, évoquant de multiples problèmes techniques et défauts de conception :

- il est moins stable que l'hélicoptère en stationnaire ;
- il ne peut se poser ni en vol plané ni en autorotation ;
- la marge de puissance des moteurs est insuffisante pour gérer la masse de l'appareil ;
- l'image radar de la zone circulaire du propulseur est équivalente à celle de deux Boeing 707 en formation (plus de 210 m<sup>2</sup>) ;
- les fenêtres sont trop petites et mal placées pour localiser les menaces ;
- les lignes hydrauliques sont redondantes mais par endroits trop proches les unes des autres ;
- l'appareil étant non pressurisé, le vol au-delà de 2 500 m ou 3 000 m est dangereux en transport de troupes ;
- l'antibrouillage empêche l'appareil d'émettre des communications.

De plus, les RETEX indiquent que le moteur des appareils, de fabrication Rolls Royce, a une durée de vie de 7 mois en Irak. Les rapports précisent qu'il faut s'attendre à une panne localisée toutes les 90 mn de vol<sup>101</sup>. Enfin, il n'y a aucune commande à l'export pour le moment.

Nous nous contenterons donc de comparer l'avion et le JPADS.

Avant de commencer la comparaison des avantages et des inconvénients, nous nous proposons de récapituler les atouts des hélicoptères :

- peu de contraintes de terrain (il peut s'affranchir des obstacles),
- grande manœuvrabilité,
- capacité de vol stationnaire ou à faible vitesse,
- capacité à décoller et à atterrir verticalement,
- rayon d'action,
- capacité d'emport,
- rapidité d'exécution en réduisant le nombre de rotations.

Forts de cette présentation, nous allons maintenant comparer les qualités des hélicoptères à celles des avions, avant de nous intéresser à la solution JPADS.

---

<sup>101</sup> Toutes ces informations sont issues de l'analyse du Colonel Harry Dunn, retraité de l'USAF et coordinateur du V-22 Red Ribbon Panel : DUNN, Harry P., « An Expose of V-22 "Facts" », Geocities.com, 19 juin 2002 <<http://www.geocities.com/equipmentshop/coldunnexposesgyrenelies.htm>> (page consultée le 26 juillet 2008), et des articles suivants: THOMPSON, Mark, « V-22 Osprey: A Flying Shame », *Time Magazine*, 26 septembre 2007 <<http://www.time.com/time/politics/article/0,8599,1665835,00.html>> (page consultée le 25 juillet 2008), Bob Cox, *MV-22 Engine Problems in Anbar*, DefenseTech.org, 14 juillet 2008 <<http://www.defensetech.org/archives/004298.html>> (page consultée le 23 juillet 2008), et Tom Kington, « Boeing, AgustaWestland Sign Italy Chinook Deal », *DefenseNews*, 16 juillet 2008 <[http://www.defensenews.com/osd\\_story.php?sh=VSDF&i=3630068](http://www.defensenews.com/osd_story.php?sh=VSDF&i=3630068)> (page consultée le 25 juillet 2008).



### 2.3.1 – Comparaison avec l'avion

La comparaison va s'effectuer selon plusieurs paramètres afin de mettre en lumière les principaux points forts et points faibles de l'hélicoptère et de l'avion. Il s'agit des performances, de leur comportement par rapport à la nature du terrain, par rapport aux conditions météorologiques, de leur vulnérabilité, et un dernier point sera fait sur l'aspect financier.

- Performances

Les avions sont de sérieux concurrents :

- leur capacité d'emport est nettement supérieure à celle des hélicoptères : alors qu'un HTL transporte entre 12 t. et 15 t. (20 t. pour le Mi-26), un avion charge entre 17 t. et 40 t. On peut signaler à ce propos que l'hélicoptère a besoin d'un moteur bien plus puissant afin de se soulever du sol, ce qui limite sa capacité d'emport ;
- ils volent à une altitude plus grande : d'une manière générale, un avion vole à environ une dizaine de milliers de mètres d'altitude, alors qu'un hélicoptère vole à environ 4 000 m ; cela permet à l'avion d'être hors de portée des défenses sol-air pendant le trajet.
- ils volent beaucoup plus vite : la vitesse de croisière d'un hélicoptère tourne autour de 150 km/h à 300 km/h, tandis qu'un avion cargo vole généralement entre 500 km/h en tactique à 900 km/h pour les avions à réaction<sup>102</sup> ;
- et leur rayon d'action est supérieur : entre 500 et 1 000 km pour les hélicoptères, contre 2 000 km à 6 000 km pour les avions. Pour les trajets inférieurs à 500km, un hélicoptère peut donc être concurrentiel en termes de temps de transport. Il l'est moins au-delà.

Ils font cependant moins bien en retrait : en effet, s'il lui est facile d'acheminer n'importe où des charges, notamment des consommables et des matériels de faible valeur grâce à l'aérolargage, l'avion ne peut pas récupérer sa cargaison n'importe où, contrairement à l'hélicoptère.

De son côté, l'hélicoptère offre une continuité d'action entre la projection et la mobilité intra-théâtre, limitant les ruptures de charges. En revanche, sa manœuvrabilité peut être réduite à cause de sa taille et de son poids, sans compter celui de sa cargaison. Selon la nature du terrain, par exemple en montagne, sa capacité à s'affranchir du terrain est contrebalancée par son plafond, inférieur à celui des avions. C'est cet aspect que nous allons désormais étudier.

- Nature du terrain

En Afghanistan et au Pakistan, les Chinook qui ont récemment apporté une aide humanitaire aux zones éloignées touchées par le tremblement de terre volaient au maximum de leur plafond. En dépit du relief particulièrement montagneux de cette région, les hélicoptères ont été préférés aux avions car ces derniers nécessitent une infrastructure minimale. Même le C-160 Transall, l'avion franco-allemand le moins exigeant en la matière, nécessite des pistes courtes (1 000 m ou 600 m) ou au moins sommaires (herbe, terre et sable).

---

<sup>102</sup> A noter que les Russes travaillent sur deux projets d'hélicoptères à grande vitesse, le Ka-92 dont la vitesse de croisière se situe à 420 km/h, et le Mi-X1 dont la vitesse de croisière s'établit à 475 km/h. Anne Musquere, « Projets ambitieux à HeliRussia 2009 », *Air & Cosmos*, n° 2175, 5 juin 2009, pp. 38-39.

En revanche, les hélicoptères sont adaptés aux terrains escarpés. Pour autant, le poser sur une pente et le largage en vol stationnaire à faible hauteur sont possibles à condition que la charge des appareils ait été préalablement réduite. Et il vaut mieux repérer le terrain avant d'y envoyer un hélicoptère. A titre d'exemple, le Mi-26 est un appareil tellement lourd qu'un terrain boueux ou 'mou' est inadapté. Donc, bien que l'avantage des hélicoptères par rapport aux avions soit de ne pas nécessiter d'infrastructures, une charge élevée sur un appareil lourd limite cette marge de manœuvre.

- Conditions météorologiques

La météo, notamment les tempêtes de sable, est un handicap à l'emploi des hélicoptères, car ces petits débris pénètrent dans les turbines et les abîment<sup>103</sup>. Elles nuisent aussi aux avions à réaction. Les autres problèmes tels que les risques de givre et la neige ont trouvé une solution (ex : dégivrage). De manière générale, le climat et le relief influent sur la charge utile d'un hélicoptère. En relief accidenté avec de fortes amplitudes thermiques, les contraintes se multiplient et peuvent limiter l'accès à certaines zones.

- Vulnérabilité

Nous avons déjà parlé de la vulnérabilité des hélicoptères à la défense anti-aérienne. Les leurres peuvent faire diversion face aux missiles guidés, mais les appareils ne peuvent échapper à des missiles non guidés type RPG-7 à moins de gagner en altitude, ce qui n'est pas toujours possible en missions de combat. Un rapport du Centre de la doctrine d'emploi de forces (CDEF) note que « [d]es tirs de mitrailleuse de 14,5 mm à 800 mètres peuvent détruire un appareil. Pour mémoire, une Alouette II volant à vitesse normale et à basse altitude n'a un répit que de cinq minutes face à une troupe normalement pourvue en armes automatiques »<sup>104</sup>. Par conséquent, les hélicoptères de transport se déplacent encadrés par des hélicoptères d'attaque équipés de capteurs et d'armements<sup>105</sup>. Mais, comme nous l'avons vu en première partie, cela constitue une bien maigre protection face à des missiles. Et les appareils sont encore aujourd'hui dépourvus de protection face à des missiles non-guidés et des tirs de mitrailleuse 12,7 mm et au-delà.

D'une manière générale, on peut résumer ainsi les protections nécessaires aux HTL :

- un système de surveillance pour déterminer l'itinéraire optimal,
- un système de reconnaissance pour détecter les menaces,
- une protection de force pour éliminer les menaces qui ne peuvent être évitées<sup>106</sup>.

---

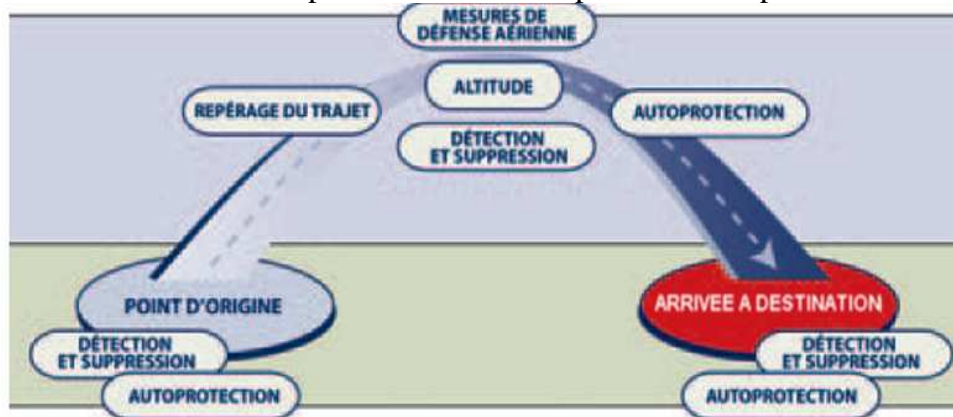
<sup>103</sup> Les industriels travaillent à la résolution de ce problème, comme ils ont travaillé pour parer au froid, et développent un séparateur de particules. Voir par exemple : CGTM, *Enhanced Engine Air Particle Separator for AS 350 / EC 130 B4*, s.d. <[www.cgtm.fr/public/cgtm/html/toolkit/php/dl.php?id=705](http://www.cgtm.fr/public/cgtm/html/toolkit/php/dl.php?id=705)> (page consultée le 17 juillet 2008).

<sup>104</sup> Alexandre Kinnen, « ALAT et Stabilisation. Le cas de l'Algérie », *Cahier de la Recherche Doctrinale*, 2006, p. 37.

<sup>105</sup> Tom Kupecz, « L'escorte des hélicoptères Chinook du Canada », *Revue Militaire Canadienne*, vol. 8, n° 3, 2006 <[http://www.journal.dnd.ca/frgraph/vol8/no3/15-kupecz\\_f.asp](http://www.journal.dnd.ca/frgraph/vol8/no3/15-kupecz_f.asp)> (page consultée le 25 juillet 2008).

<sup>106</sup> *Ibidem*, p.92.

### Schéma de protection des hélicoptères de transport



Source : Kupecz, *Revue Militaire canadienne*, automne 2007, p.92.

A l'inverse, un avion peut s'affranchir des défenses sol-air en volant à très haute altitude, et plus vite. Il restera néanmoins vulnérable en phase de décollage et d'atterrissage, tout comme l'hélicoptère.

- Aspect financier

Le coût d'acquisition d'un avion et celui de sa possession sont élevés : la production d'un A400M coûte au moins 100 millions d'euros<sup>107</sup>, tandis que le coût unitaire du NH-90 est de 19 millions d'euros (entre 25 et 30 millions d'euros pour la version marine, contre environ 20 millions de dollars pour le Mi-26). En effet, les matériaux de l'hélicoptère doivent être plus résistants aux vibrations et ils sont fabriqués en plus petite série. L'essence est spécifique et la maintenance est plus complexe.

En revanche, le coût de mise en œuvre de l'avion est plus faible. En effet, étant donné qu'il demande moins d'heures de maintenance par heure de vol que les hélicoptères, son utilisation est moins onéreuse. A titre d'exemple, les armées évalueraient<sup>108</sup> l'heure de vol à :

- 9 800 euros sur un C-160 Transall,
- 17 350 euros celle d'un ravitailleur C-135,
- 10 à 12 000 euros sur un A400M.

Par comparaison, voici le coût d'heure de vol (MCO, ravitaillement, etc.) de quelques hélicoptères de l'armée française :

<sup>107</sup> EADS, *Military Transport Aircrat - Efficacité économique – A400M*, s.d.  
<[http://www.eads.net/1024/fr/businet/miltrair/a400m/cost\\_effectiveness.html](http://www.eads.net/1024/fr/businet/miltrair/a400m/cost_effectiveness.html)> (page consultée le 9 juillet 2008)

<sup>108</sup> France, Commission de la défense nationale et des forces armées, *Rapport d'information sur l'aéromobilité, op.cit.*, et TTU, supplément du n° 680, 9 juillet 2008, p.2.

Hélicoptère	Coût de l'heure	Nombre d'heures de maintenance
Cougar	3 900 €	N/A
EC725	6 000 €	N/A
Puma	7 300 €	12
Super Frelon <sup>(1)</sup>	10 000 €	30
NH-90	Entre 7 000 € et 10 000 €	6
Mi-26	10 000 \$	N/A

(1) : cet appareil étant très ancien, ses coûts de maintenance sont particulièrement élevés et tranchent dans la progression des coûts illustrée par ce tableau.

Sources : Commission de la défense nationale et des forces armées, *Rapport d'information sur l'aéromobilité*, 30 janvier 2008 ; La Saint Cyrienne, [www.saint-cyr.org/cyr-5300.php?ACTID=122](http://www.saint-cyr.org/cyr-5300.php?ACTID=122), 5 avril 2008 ; Bernard Bombeau, « L'Aéromobilité frappée de déficit capacitaire », *Air & Cosmos*, n° 2 113, 22 février 2008, p. 40.

Ces chiffres semblent indiquer que, en tendance, plus un appareil est sophistiqué, plus l'heure d'utilisation est chère. *A priori*, nous pouvons considérer que l'exploitation d'un HTL récent serait particulièrement onéreuse. Dans le même temps, des efforts sont faits au niveau de la conception des appareils pour parvenir à diminuer les coûts d'entretien en jouant sur la simplification et la modularité.

La comparaison s'arrête malheureusement là car il faut prendre en compte le fait que les avions sont âgés (en moyenne un peu plus de 16 ans pour les C-130 Hercules, et la moitié de la flotte des C-160 Transall a plus de 30 ans),<sup>109</sup> ce qui occasionne des opérations de maintenance de plus en plus longues et coûteuses. Il en va de même pour les hélicoptères, où l'heure de vol sur Puma demande aujourd'hui deux fois plus qu'avant<sup>110</sup>. On peut aussi supposer que leur remplaçant, le A400M, coûtera cher à l'entretien à cause de sa sophistication et de son jeune âge. En effet, les coûts de fonctionnement forment une courbe en U, les heures de vol étant chères en début et en fin de vie du matériel. Le renouvellement des parcs ne devrait donc pas permettre de réduire les coûts dans un premier temps. Les dépenses baisseront une fois les chaînes de soutien intégrées et les équipements en nombre suffisant.

### 2.3.2 – *La solution du JPADS*

L'Armée américaine a mis au point un système d'aérolargage de précision à partir d'avions qui est à même de concurrencer les hélicoptères sur cette mission. Ce système met fin au dilemme : précision du parachutage mais vol à basse altitude, ou vol à haute altitude pour éviter d'être vulnérable mais imprécision du largage. Des essais menés par l'US Army entre 2004 et 2005 ont montré que 11 paquets largués à 13 000 pieds au-dessus du niveau de la mer ont atteint leur objectif avec une marge d'erreur de 50 mètres<sup>111</sup>.

<sup>109</sup> Chiffres de 2002.

<sup>110</sup> La Saint Cyrienne, *L'aéromobilité dans nos armées*, 5 avril 2008, <[www.saint-cyr.org/cyr-5300.php?ACTID=122](http://www.saint-cyr.org/cyr-5300.php?ACTID=122)> (page consultée le 6 juillet 2008).

<sup>111</sup> Defense Update, *Precision Aerial Delivery*, janvier 2007 <<http://www.defense-update.com/features/du-1-07/aerialdelivery4-xl.htm>> (page consultée le 26 juillet 2008).

Le Joint Precision Airdrop System utilise un système de guidage embarqué (AGU, *airborne guidance unit*) qui intègre la technologie GPS (*Global Positioning System*), ainsi qu'un logiciel de système de contrôle de vol. Cela permet à l'avion de voler jusqu'à 25 000 pieds, au lieu d'être entre 400 et 1 000 pieds pour avoir le même degré de précision, et de larguer sa cargaison à quelques kilomètres du point de destination.

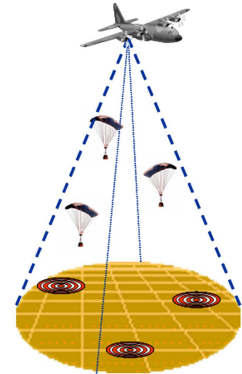
Un container standard tombe au sol

A ce jour, il permet de transporter des charges comprises entre 10 kg et 4,5 tonnes. Le système est toujours en cours de développement pour permettre le transport de charges atteignant les 27 tonnes, l'équivalent du véhicule de combat Stryker. La précision et le poids des charges gérées par ce système permettent de réduire le nombre de personnels affectés à l'aérolargage, d'autant plus qu'il peut desservir jusqu'à trois points d'arrivée différents.

L'ancien système, moins précis, oblige les troupes au sol à passer du temps pour récupérer l'intégralité de la cargaison



Mais la technique est complexe et nécessite une forte coordination entre personnels, lesquels doivent être longuement entraînés pour maîtriser la technologie. Elle prend d'ailleurs beaucoup de temps à programmer et à modifier. Le principe est pourtant relativement simple : une sonde est d'abord utilisée pour connaître la direction et la vitesse du vent. Les données sont transmises au système (photos ci-dessous), lequel permet tout d'abord d'identifier les points d'atterrissage possibles grâce à un algorithme spécial de vol, puis d'ajuster en temps réel la direction du parachute pour atteindre l'objectif ainsi prédéfini par l'équipe.



Avec ce système, le pilote n'a plus besoin de distinguer le terrain pour larguer sa cargaison : il fait confiance au GPS. Le mauvais temps n'est plus un obstacle au parachutage. Grâce à sa fiabilité et sa rapidité (70 à 90 pieds/mn), le soutien logistique peut être apporté même là où les voies de communication sont inexistantes ou risquées (par exemple à cause des EMI). La voie des airs permet également de réduire l'empreinte logistique des personnels et des véhicules. Tout ceci contribue à protéger la vie des soldats. De plus, le système de guidage par GPS permet au personnel au sol de connaître avec précision le point d'impact de la cargaison, au lieu de devoir balayer une

zone à la recherche du précieux colis. Enfin, le largage se faisant à haute altitude, il n'a pas à craindre les attaques anti-aériennes hormis peut-être au cours de sa descente.

Ce système est pertinent pour les missions humanitaires et d'aide aux catastrophes naturelles puisqu'il permet d'apporter des vivres, des couvertures et toutes sortes de consommables qui ne craignent pas le choc de l'atterrissage à des zones difficiles d'accès ou éloignées.

Le système est testé avec succès en Irak et en Afghanistan depuis août 2006<sup>112</sup>. La marge d'erreur en Afghanistan a été de 250 m environ<sup>113</sup>. La France, la Belgique, le Royaume-Uni et l'Allemagne ont manifesté leur intérêt pour cette technique. Plusieurs sociétés proposent leur propre solution technique, parmi elles Capewell Components Company et son Screamer and Affordable Guided Airdrop System (AGAS), Atair avec Onyx, Parafly avec Firefly, Mist Mobility Integrated Systems Technology et son Sherpa.

Les systèmes de guidage sont réutilisables et coûtent entre 25 000 \$ et 50 000 \$ pour des charges de 1 tonne maximum, et entre 60 000 \$ et 90 000 \$ chacun pour des charges de 4,5 tonnes. Il n'est pas possible actuellement d'établir une comparaison entre le JPADS et l'HTL à cause de la complexité des calculs avec le JPADS : il est réutilisable, et le coût varie en fonction du poids de l'objet parachuté. Mais, si cette solution ne revient pas plus cher qu'un transport par hélicoptère, nous pouvons penser que ce système représente une alternative crédible à l'hélicoptère pour le transport de charges palettisées et du vrac.

Notons pour mémoire que ce système est limité à des charges de quelques tonnes. Des expérimentations ont eu lieu en Russie pour des véhicules blindés légers de 10 tonnes maximum, largués sans équipage, toutefois la maturité de cette technologie ne dépasse guère le niveau TRL 5<sup>114</sup>.

De toutes les alternatives présentées, on peut retenir l'avion et le JPADS sur certaines missions, et l'hélicoptère moyen hors charges lourdes, volumineuses, ou situations où un nombre élevé de personnes doit être transporté. Ainsi, les hélicoptères de transport lourd ont bien un rôle à jouer aujourd'hui, du moins en théorie. Nous allons maintenant nous pencher sur les approches opérationnelle, industrielle et financière de la question pour y associer une visée pratique.

---

<sup>112</sup> Joe Katzman, *JPADS: making precision air-drops a reality*, 26 octobre 2007 <[www.windsofchange.net/archives/jpads\\_making\\_precision\\_aidrips\\_a\\_reality.php](http://www.windsofchange.net/archives/jpads_making_precision_aidrips_a_reality.php)> (page consultée le 25 juillet 2008).

<sup>113</sup> Tom Vanden Brook, « 'Smart' airdrops may save lives of U.S. troops », *USA TODAY*, 8 janvier 2007 <[http://www.usatoday.com/news/world/iraq/2007-01-07-chute\\_x.htm](http://www.usatoday.com/news/world/iraq/2007-01-07-chute_x.htm)> (page consultée le 12 juillet 2008).

<sup>114</sup> Entretien avec M. Patrick Chavanon, Parachutes de France, 28 août 2008. On peut noter que les Chinois possèdent également depuis quelques années un système de largage de véhicules lourds (8 à 10 tonnes) à l'aide de cinq principaux parachutes. Special Operations Technology Online Archives, *Ukraine Helps PRC Train Airborne Troops*, décembre 2004 <<http://www.special-operations-technology.com/article.cfm?DocID=774>> (page consultée le 1<sup>er</sup> septembre 2008).

### **3 – Quelle demande sur le marché aujourd’hui ?**

Avant de se lancer dans une procédure d’acquisition, il est judicieux de faire un état des lieux des matériels déjà possédés afin d’affiner son besoin, mais aussi d’évaluer les besoins d’autres pays afin de réfléchir aux possibilités d’acquisition en commun, et de peser sur les industriels, car ces derniers sont d’autant plus disposés à satisfaire le client que son besoin est largement partagé. Dans le cas contraire, il vaut mieux réfléchir à des solutions financières pour limiter le coût d’acquisition.

#### **3.1 – *Le besoin***

##### **3.1.1 – *Les nouvelles missions des forces armées occidentales***

Le temps de développement des matériels militaires est un temps particulièrement long, de l’ordre d’une dizaine à une vingtaine d’années pour les plus sophistiqués comme les avions ou les chars, des délais parfois allongés par l’étalement du paiement. Ainsi, le programme Rafale a été décidé dans les années 1980 et sa mise en service s’est faite progressivement au cours des années 2000. Le char Leclerc est un autre exemple : le besoin a été identifié à la fin des années 1970, et les premiers chars sont sortis d’usine en 1986. Cet état de fait force à penser aujourd’hui les besoins à 20 ans. Or, la fin de la Guerre froide n’avait été prévue par personne, ni dans les armées ni au niveau politique. Par conséquent, les matériels qui sont récemment entrés en service sont conçus pour une guerre dont l’objectif est de lutter contre une invasion terrestre massive de forces blindées, alors que ce type de menace n’existe plus et que les besoins actuels relèvent plutôt de la projection sur un théâtre d’opérations éloigné, où la mobilité et la flexibilité sont de mise et la ligne de front floue. L’ALAT procure justement une capacité de réversibilité appréciable dans un contexte en perpétuelle évolution et donne aux forces terrestres une alternative supplémentaire dans leur projection de puissance. Les hélicoptères de manœuvre ont désormais un rôle accru dans les fonctions de soutien logistique, de recueil du renseignement, d’opérations spéciales et de missions de transport tactique au profit des unités d’infanterie, autant de missions déjà présentées en deuxième partie.

En effet, la nature des conflits, désormais du « faible » au « fort », amène le « fort » à engager toujours plus de moyens disséminés sur de plus grandes zones à contrôler : la troisième dimension tactique devient indispensable pour assurer l’efficacité des forces sur le terrain<sup>115</sup>. Ces dernières qui, autrefois, nécessitaient des matériels lourds (artillerie, chars de combat, etc.) pour bénéficier d’une puissance de feu importante, réorientent ses besoins vers du matériel mieux adapté au combat urbain, et les chars lourds et autres véhicules de combat opèrent leur mutation vers de nouvelles plates-formes intermédiaires, bases des futurs « engins principaux de combat » recentrés sur des matériels plus légers, plus mobiles, pesant entre 18 t. et 20 t., donc plus aisément

---

<sup>115</sup> « Elle apporte une surmobilité au dispositif terrestre dans un champ d’opérations de plus en plus transparent, où la surprise ne peut plus reposer entièrement sur l’art de la dissimulation ; Elle procure au chef interarmes une capacité de réversibilité appréciable dans un contexte en perpétuelle évolution et donne aux forces terrestres une alternative supplémentaire dans la projection de puissance terrestre ». France, Ministère de la Défense, *Concept d’emploi des forces aéromobiles au sein de l’Armée de Terre*, ALAT 100, 19 juin 2000, p. 20.

aérotransportables<sup>116</sup>. En plus de la mobilité, la troisième dimension a en outre l'avantage d'offrir la surprise, l'intimidation, et offre des avancées en matière de systèmes d'écoute, d'observation et de protection<sup>117</sup>. Désormais, « les OPEX se caractérisent par un engagement dans la durée et par la complexité des missions nécessitant couverture aérienne, capacités de frappe, de mobilité et de renseignement », concluait en 2008 un rapport de l'Assemblée nationale<sup>118</sup>.

Quant à la nécessité de posséder des hélicoptères de transport lourd, elle s'est progressivement imposée avec la combinaison de plusieurs facteurs, notamment l'urbanisation des conflits, la disparition de la ligne de front et l'élargissement des zones de conflit. De là découlent le besoin de pouvoir hélicoptérer une force combattante conséquente avec ses appuis et son soutien et de disposer d'une formation d'assaut par air. La réalisation de ces objectifs passe par la capacité de pouvoir transporter rapidement des matériels lourds tels que des véhicules blindés légers au plus près du combat, parfois avec leur équipage, et la capacité de ravitailler en vivres et en munitions des zones éloignées ou difficiles d'accès. Seul un HTL est aujourd'hui capable de répondre à ces besoins.

C'est pourquoi les hélicoptères de transport constituent désormais la priorité opérationnelle, prenant la place qu'occupaient naguère les hélicoptères de combat<sup>119</sup>. Car si les transports inter-théâtres sont pris en charge par les avions, les transports intra-théâtres sont pour l'essentiel pris en charge par les hélicoptères<sup>120</sup>. En effet, l'hélicoptère offre aux forces aéromobiles la modularité nécessaire pour projeter les unités sur le territoire national mais aussi à l'extérieur.

---

<sup>116</sup> Anne Musquière, « L'aérocombat, bras armé des conflits modernes » *Air & Cosmos* n° 2129, 13 juin 2008, p. 18.

<sup>117</sup> *Ibidem*, p. 19.

<sup>118</sup> Michel Grall, « Avis sur le projet de loi (N° 917) », Paris : Assemblée nationale, 19 juin 2008 <<http://www.assemblee-nationale.fr/13/rapports/r0988.asp>> (page consultée le 5 juillet 2008).

<sup>119</sup> Serge Vinçon, *Rapport d'information du Sénat*, Paris, Sénat, n° 350, 10 juillet 2002, p. 5.

<sup>120</sup> Comme le souligne la Commission de la Défense Nationale et des Forces Armées dans son rapport n° 666, « [l']essentiel des besoins de transport tactique au sein des théâtres est pris en charge par les hélicoptères ».



			<b>Armée de terre</b>	<b>Armée de l'air</b>
HM <sup>(1)</sup>	Puma	Nombre	96 appareils	28 appareils
		Âge moyen	38 ans	31 ans
		Taux de disponibilité	48 %	55 %
	Super Puma	Nombre		7 appareils
		Âge moyen		22 ans
		Taux de disponibilité		53 %
	Cougar	Nombre	28 appareils	3 appareils
		Âge moyen	18 ans	15 ans
		Taux de disponibilité	50 %	80 %
EC725 Caracal	Nombre	8 appareils	6 appareils	
	Âge moyen	1 an	1 an	
	Taux de disponibilité	<i>Non significatif</i>	<i>Non significatif</i>	
HA <sup>(2)</sup>	Gazelle	Nombre	238 appareils	
		Âge moyen	33 ans	
		Taux de disponibilité	<i>59 % (70 % pour les appareils école, 50 % pour les appareils équipés de missiles)</i>	
	Fennec	Nombre	18 appareils	42 appareils
		Âge moyen	12 ans	17 ans
		Taux de disponibilité	59 %	62 %
	Tigre	Nombre	10 appareils	
		Âge moyen	1 an	
		Taux de disponibilité	<i>Non significatif</i>	

(1) HM : hélicoptères de manœuvre

(2) HA : hélicoptères d'attaque

Source Ministère de la défense.

### Situation opérationnelle des hélicoptères de l'Armée de Terre et de l'Armée de l'Air

Les hélicoptères de transport sont devenus d'autant plus incontournables que le conflit dans les Balkans et l'intervention française en Afghanistan ont mis en lumière un manque cruel de mobilité, notamment la nécessité de disposer d'un aéronef capable de se poser n'importe où et de réagir rapidement à l'évolution de la situation sur le terrain. Un rapport de l'Assemblée nationale précise qu'« en Afghanistan, le recours à des hélicoptères est impératif, les véhicules terrestres ne pouvant pas progresser dans des conditions de sécurité suffisante, ni atteindre certaines zones montagneuses »<sup>121</sup>. De plus, le théâtre d'opération ne possède pas toujours les infrastructures nécessaires à l'accueil de gros cargos.

Par ailleurs, comme la deuxième partie l'a exposé, les missions non spécifiquement militaires sont appelées à se développer, et en l'absence d'autres forces formées pour agir en situation de crise, les forces armées continueront à remplir ces fonctions. Elles se doivent donc d'être équipées en conséquence. Étant donné que la vulnérabilité, le principal handicap des hélicoptères, n'a que peu d'impact dans ce type de mission (catastrophes naturelles, apport de vivres et de médicaments, etc.), et s'il n'est pas utile de se poser au-delà de 4 500 m d'altitude<sup>122</sup>, l'hélicoptère est parfaitement capable de remplir cette mission. D'ailleurs, les hélicoptères français sont engagés dans des opérations d'évacuation de ressortissants, d'actions à vocation humanitaire et dans de nombreuses missions de service public sur le territoire national<sup>123</sup>. Le rapporteur de la Commission des Affaires étrangères et des forces armées du Sénat, M. Serge Vinçon, explique dans son rapport que les autorités militaires qu'il a rencontrées lui ont confirmé que l'aéromobilité constitue une « capacité clef dans la gestion des crises » et que l'hélicoptère de transport en était « l'outil central »<sup>124</sup>.

Le besoin est également crucial pour l'ONU : le Secrétaire général de l'ONU Ban Ki-Moon soulignait en novembre 2007 qu'il manquait 24 hélicoptères à la force présente au Soudan pour couvrir une région de la taille de la France<sup>125</sup>.

### 3.1.2 – Le déficit capacitair français

Ce besoin confirmé, il peut être surprenant de constater que la situation en France, telle que décrite dans le rapport n° 988 de l'Assemblée nationale, n'est pas brillante : « équipements indispensables que ce soit sur le territoire national ou en opérations extérieures, les hélicoptères actuellement en service dans les forces armées peinent pourtant à assurer l'ensemble de leurs missions. L'arrivée programmée de nouveaux hélicoptères d'attaque et de manœuvre ne permettra pas d'éviter un déficit capacitair conséquent qui risque même de s'amplifier au vu des retards accumulés par les différents programmes ». De plus, de tous les types de matériels des armées, les

---

<sup>121</sup> Michel Grall, « Avis sur le projet de loi (N° 917) », Paris, Assemblée nationale, 19 juin 2008 <<http://www.assemblee-nationale.fr/13/rapports/r0988.asp>> (page consultée le 5 juillet 2008).

<sup>122</sup> Le Mi-6 est capable de voler à 6 000 m, mais en règle générale le plafond des hélicoptères tourne autour de 4 000 m à 4 500 m.

<sup>123</sup> Serge Vinçon, *loc. cit.*

<sup>124</sup> *Ibidem*, p.3.

<sup>125</sup> Mark John, « Helicopter crunch hobbles peace missions », *Reuters*, 27 novembre 2007.

hélicoptères de transport connaissent « la pire des situations », selon les autorités militaires rencontrées par M. Serge Vinçon<sup>126</sup>.

L'ALAT dispose à ce jour de 368 hélicoptères et de 17 avions (12 TBM-700 et 5 Pilatus PC-6), chiffres en constante diminution depuis dix ans (684 hélicoptères et 13 avions en 1996, 46 hélicoptères et 13 avions en 2000). L'objectif théorique est d'avoir en 2020 382 hélicoptères modernes et 17 avions. Mais, compte tenu de la déflation des matériels les plus anciens et de l'étalement des livraisons, l'armée de Terre ne disposera en 2015 que de 341 hélicoptères et de 17 avions au mieux.

Le constat est plus alarmant pour les voilures tournantes (Puma et Gazelle) que pour les voilures fixes (C-160 Transall et ravitailleurs C-135/FR). En effet, sur les 577 hélicoptères des trois armées, seules 24 machines sont récentes<sup>127</sup>, soit 4 % du parc, et le taux de disponibilité est de 48 % pour les 124 hélicoptères de manœuvre Puma. Aujourd'hui, sur les 368 hélicoptères en dotation (274 hors appareils réservés à la formation), le cœur opérationnel ne repose que sur 256 voilures tournantes dont seulement 27 (19 AS-532 Cougar et 8 EC-725 Caracal) peuvent être considérées comme modernes. Les 229 autres machines (84 SA-330 Puma et 145 Gazelle) sont des hélicoptères anciens dont la relève (NH-90 et Tigre) est étalée sur les 20 prochaines années<sup>128</sup>.

Ces difficultés sont vouées à perdurer, voire, pour les hélicoptères de transport, à s'accroître, jusqu'à l'arrivée en nombre significatif des nouveaux équipements : l'avion de transport A400M et l'hélicoptère NH90. De plus, l'A400Mne devrait être livré qu'à partir de 2010 au mieux<sup>129</sup>. Quant aux hélicoptères, seuls 5 % des 390 hélicoptères de l'ALAT peuvent être considérés comme récents. Pour les autres (SA-330 Puma et SA-342 Gazelle), l'âge moyen oscille entre 25 et 30 ans. Plus précisément sur les hélicoptères de transport, la France en a 144, dont 101 Puma (âge moyen : 38 ans) et 21 Cougar (âge moyen : 18 ans). Les Puma ne répondent plus vraiment aux critères d'interopérabilité exigés par les États-Unis dans les actions en coalition, faute d'investissements de mise à niveau, ce qui va réduire la gamme de missions à laquelle ils peuvent participer<sup>130</sup>. En outre, compte tenu des exigences en matière de pratique de vol aux instruments en Europe, ils ne seront plus autorisés à voler dans l'espace aérien international en 2010 et ne pourront plus être déployés que pour des opérations à caractère exceptionnel et exclusivement sous contrôle militaire. De leur côté, les Cougar

---

<sup>126</sup> *Ibidem*.

<sup>127</sup> L'âge moyen des Puma est de 33 ans, d'après le général Bruno Cuhe. Et ce sont eux qui sont le plus sollicités aussi bien sur le territoire national qu'en OPEX : 22 % du parc SA-330 Puma ont été déployés hors des frontières en 2007, 37 % pour les Cougar et 5,7 % pour les Gazelle (Bernard Bombeau, « ALAT : un avenir en quête de financements », *Air & Cosmos*, n° 2099, 9 novembre 2007, pp. 34).

<sup>128</sup> Bernard Bombeau, « L'Aéromobilité frappée de déficit capacitaire », *Air & Cosmos*, n° 2113, 22 février 2008, pp. 40-41.

<sup>129</sup> « A400M : première livraison en 2012 au mieux », *Les Échos*, 27 mai 2009.

<sup>130</sup> A compter de 2009, les Puma constitueront l'ossature de la flotte d'hélicoptères de manœuvre alors qu'ils ne répondront plus aux normes européennes de circulation aérienne (CAG), ce qui les empêchera de voler au-delà des frontières, sachant qu'un tiers du territoire national sera également interdit de survol en 2009.

ont dû également subir un programme de modernisation pour ne pas subir le même sort<sup>131132</sup>.

Dans le même temps, soulignons la demande soutenue en termes d'aéromobilité, et notamment de moyens hélicoptés dans les opérations extérieures, auxquels l'ALAT consacre plus du quart de son parc Puma et près de 40 % de son parc Cougar. La situation est dans une moindre mesure identique pour l'armée de l'Air et la Marine, dont les 8 derniers Super Frelon doivent être retirés du service entre 2011 et 2013. Quant à la Marine, elle possède des hélicoptères lourds, les *Super Frelon*, au nombre de 9. Dédiés au sauvetage maritime et aux missions de contre-terrorisme maritime, ils ne sont disponibles qu'à 60 % et leur fin de vie est programmée pour 2011<sup>133</sup>. Le NH-90 pourrait le remplacer car son rayon d'action est similaire et sa capacité d'emport est suffisante quoique inférieure. Le HTL ne serait utile qu'au-delà d'une certaine distance et pour beaucoup de personnes à sauver, ou à évacuer si elles sont à terre. La situation est grave, car tout déficit capacitaire en aéromobilité pourrait réduire la capacité de la France à être présente sur certains théâtres d'opérations, et la rendrait dépendante des moyens américains.

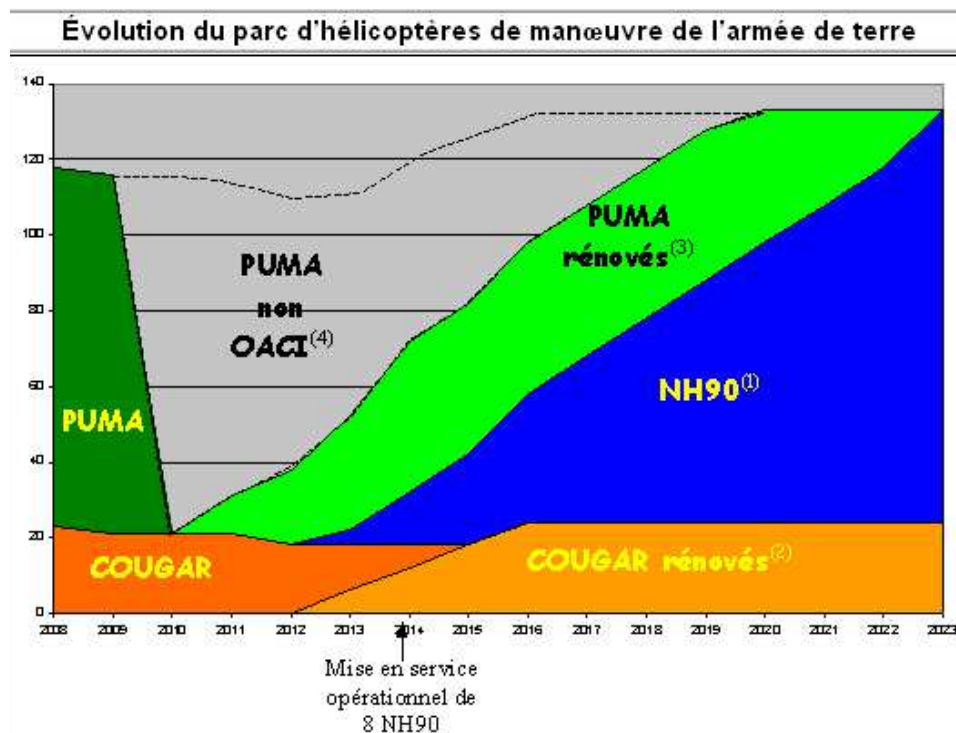
En d'autres termes, il existe un réel problème d'aéromobilité dans les trois Armées dû au vieillissement du parc, à une demande croissante et à des retards dans l'entrée en service de matériels de remplacement.

---

<sup>131</sup> Bernard Bombeau, « ALAT : un avenir en quête de financements », *Air & Cosmos*, n°2099, 9 novembre 2007, pp. 34-35.

<sup>132</sup> Bernard Bombeau, « L'Aéromobilité frappée de déficit capacitaire », *Air & Cosmos*, n° 2113, 22 février 2008, pp. 40-41.

<sup>133</sup> France, Commission de la défense nationale et des forces armées, *Rapport d'information sur l'aéromobilité*, Paris, Assemblée nationale, n° 666, 30 janvier 2008. <[http://www.assemblee-nationale.fr/13/rap-info/i0666.asp#P256\\_34380](http://www.assemblee-nationale.fr/13/rap-info/i0666.asp#P256_34380)> (page consultée le 16 juillet 2008).



(1) Cette prévision intègre la commande de 12 appareils en 2007, complétée par celle de 22 hélicoptères en 2008, une commande de 34 appareils étant ensuite programmée.

(2) La rénovation de *Cougar* a été notifiée en décembre 2007.

(3) La rénovation des *Puma* n'est pas contractualisée ni budgétée en 2008.

(4) OACI : organisation de l'aviation civile internationale.

Source : rapport de l'Assemblée nationale n° 666, janvier 2008, d'après l'Etat-major de l'armée de Terre (EMAT), <[http://www.assemblee-nationale.fr/13/rap-info/i0666.asp#P268\\_36893](http://www.assemblee-nationale.fr/13/rap-info/i0666.asp#P268_36893)> (page consultée le 16 juillet 2008)

Quant aux hélicoptères de transport lourd de l'ordre de 20 tonnes, la France n'en possède pas alors même que le besoin est avéré depuis plusieurs années maintenant<sup>134</sup>. Or, les hélicoptères de transport sont un atout pour le pays qui prétend au rôle de nation-cadre comme la France : un HTL permet de projeter un certain volume d'hommes et de matériels dans des délais réduits. Il garantit une mobilité sur des superficies de plus en plus grandes et des routes de plus en plus dangereuses (EEI).

Par rapport au contrat opérationnel, deux grandes difficultés capacitaires n'ont pas été résorbées au cours de l'actuelle loi de programmation 2003-2008 : la projection aérienne, du fait de l'âge très élevé des avions de transport tactique et des ravitailleurs, et les hélicoptères de transport, eux aussi vieillissants. Ainsi, le format de projection est fondé sur un besoin sur 2 à 3 théâtres, alors que la France est aujourd'hui engagée sur 6 théâtres majeurs (Côte d'Ivoire, Afghanistan, Liban, Kosovo, Tchad, République Centrafricaine). Cela oblige à donner la priorité aux appareils projetés en opération dont la disponibilité moyenne dépasse les 74 % pour l'armée de Terre, ce qui entraîne une suractivité en maintenance et pèse sur la disponibilité technique opérationnelle en métropole. Le fort taux de projection et la multiplicité des théâtres d'opération

<sup>134</sup> Serge Vinçon, *op. cit.*, p. 4.

déséquilibrent les capacités de mobilité des forces<sup>135</sup>. Il faudrait donc disposer d'un appareil de transport lourd pour la projection des forces sur le terrain.

En effet, en période de crise, l'armée doit être capable de projeter jusqu'à 7 à 8 000 km de la métropole 30 000 hommes en six mois et pour un an, selon le contrat opérationnel du nouveau Livre blanc. Au niveau OTAN, le contrat opérationnel assigné à la France est de fournir une capacité d'héliportage d'un bataillon d'infanterie de type OTAN avec ses appuis, ce qui nécessite de disposer d'une flotte d'un peu plus de 130 hélicoptères de transport pour garantir une centaine d'appareils en ligne. Or, même en tenant compte des 29 Cougar qui seront achetés, il reste à couvrir un besoin d'une centaine d'hélicoptères de transport, alors que les NH-90 vont arriver par dizaine chaque année en remplacement des Puma. A ce rythme, il faudrait dix ans pour atteindre le parc nécessaire<sup>136</sup> !

De plus, au niveau européen, le contrat de projection de la FRI (Force de Réaction Immédiate) impose à la France de pouvoir envoyer 1 500 hommes et 2 900 tonnes de matériel en 72 heures à 5 000 km<sup>137</sup>. En matière de mobilité sur un théâtre, il faut pouvoir assurer par voie héliportée la projection d'un bataillon d'infanterie (600 à 800 hommes équipés) et 30 à 70 tonnes de fret en une rotation à 150 km. Cette FRI peut être par la suite renforcée par une force de réaction rapide (FRR), qui porterait le déploiement sur le théâtre à 5 000 hommes et 8 000 tonnes de matériel en dix jours<sup>138</sup> par voie maritime. Tout cela souligne bien la nécessité de disposer de HTL pour assurer la mobilité des forces. Or, sans HTL et avec une capacité insuffisante de HTT et de transport léger, comment respecter ces contrats ? D'ailleurs, si l'on en croit un rapport du Sénat du 22 novembre 2007, « le contrat opérationnel en matière de transport aéromobile n'est actuellement tenu qu'à 70 %. La situation ne peut que s'aggraver dans les cinq prochaines années »<sup>139</sup>.

Ce dernier point sur l'échelle européenne des contrats opérationnels nous amène à établir un autre constat : les opérations se font désormais presque exclusivement dans un cadre multilatéral. La France ayant donc un besoin de mobilité accru et des contrats opérationnels à tenir, nous pouvons nous demander s'il ne lui serait pas justement possible de faire appel aux moyens des autres pays plutôt que de chercher à satisfaire ces nouveaux besoins nationalement. A moins que les autres pays soient dans le même cas qu'elle, ce qui ouvrirait d'ailleurs une possibilité d'acquisition de matériels en commun. Ces questions font l'objet du point suivant.

---

<sup>135</sup> Bernard Bombeau, « L'Europe lorgne sur les hélicoptères russes », *Air & Cosmos*, n° 2128, 6 juin 2008, pp. 36-37.

<sup>136</sup> L'arrivée du NH-90 fin 2011 est supposée résoudre au moins partiellement le problème. Sauf que le carnet de commandes ne prévoit que huit exemplaires en 2011, et une moyenne annuelle de 10 machines jusqu'en 2020. Il y a pour le moment 34 appareils inscrits dans la LPM 2003-2008.

<sup>137</sup> Aspirant Elodie Bonin-Laurent, « Du concept d'avion de transport militaire au concept EATC », *Centre d'Etudes Spatiales de la Défense*, 17 juillet 2008 <[http://www.cesa.air.defense.gouv.fr/article.php3?id\\_article=301](http://www.cesa.air.defense.gouv.fr/article.php3?id_article=301)> (page consultée le 20 juillet 2008). Egalement inscrit dans la LPM 2003-2008.

<sup>138</sup> Général Tisserand, « L'armée de l'Air et les opérations aéroportée », *Objectif Doctrine*, n° 37, s. d., p. 20.

<sup>139</sup> André Boyer et Xavier Pintat, *Projet de loi de finances pour 2008 « Défense, Equipement des forces »*, Paris, Sénat, Avis n° 94, 22 novembre 2007.

### 3.1.3 – Le multilatéralisme : la solution ?

Les relations internationales ont évolué vers davantage de coopération entre pays, et désormais les affaires internationales se gèrent le plus souvent au sein d'un groupe de pays, que ce soit le Conseil de sécurité de l'ONU, le G8 ou une autre assemblée. Les opérations se font également à plusieurs, sous forme de coalitions. En théorie des relations internationales, les structuro-libéralistes parlent d'engagement co-sécuritaire : cela signifie que les Etats se servent des institutions internationales de sécurité comme l'OTAN ou l'ONU pour maximiser leur pouvoir d'action collectif. Cela mutualise les moyens mais aussi renforce la légitimité de l'action à l'encontre d'un Etat déclaré 'fautif'. Désormais, les missions de la France « sont le plus souvent interarmées et multinationales, sous des mandats très différents, avec des conditions d'engagement très variables »<sup>140</sup>.

L'Europe n'est pas en reste et cherche aussi à mutualiser les moyens militaires de ses États membres dans une logique d'économie afin de se donner les capacités de répondre aux missions de Petersberg, qui fondent l'action extérieure de l'UE. Il est d'ailleurs intéressant de noter que ces missions ne relèvent pas de la défense *stricto sensu* (territoriale, des populations et des institutions), mais plutôt de missions de maintien et rétablissement de la paix, d'évacuation de ressortissants, les faisant relever de la catégorie des 'missions non strictement militaires' telles que nous les avons définies<sup>141</sup>.

Comme la nouvelle situation telle que explicitée plus haut (fin de Guerre froide, développement de missions non strictement militaires) affecte l'ensemble des pays européens, le besoin en hélicoptères lourds devrait logiquement être partagé à ce niveau. Actuellement, en Europe, seuls les Britanniques et les Hollandais avec leurs Chinook et les Allemands avec leurs CH-53 ont des hélicoptères suffisamment puissants pour travailler en Afghanistan. Or, le Royaume-Uni expliquait en 2008 qu'il avait déjà atteint ses limites en Afghanistan et en Irak<sup>142</sup>. Les autres pays, comme la France, souffrent du retard dans le matériel commandé (Tigre et NH-90), élaboré lors de la Guerre froide. D'une manière générale, l'Europe « constate (...) l'existence actuelle de pénuries critiques en termes de capacités concernant les hélicoptères en opération »<sup>143</sup>.

En plus de ces limites capacitaires, un militaire britannique en poste à l'État-major de l'UE ajoute que « les hélicoptères qui nous sont proposés sont souvent mal adaptés au terrain, fragiles et chers à l'entretien »<sup>144</sup>. Pour le dire autrement, les machines occidentales sont trop sophistiquées et donc trop fragiles par rapport au terrain. A l'inverse, les machines russes, plus rustiques, sont aussi plus solides. C'est pourquoi l'AED, à la demande de l'UE, a commencé à cataloguer les ressources disponibles en termes de machines et d'équipements, notamment parmi les nouveaux membres

---

<sup>140</sup> Michel Grall, *op. cit.*

<sup>141</sup> L'UE a déjà rempli une vingtaine de missions extérieures dans le cadre de la PESD depuis 6 ans : Bosnie, Kosovo, Tchad, Côte d'Ivoire, Gabon, République Démocratique du Congo, et il en va de même pour les OPEX dans le cadre de l'OTAN (Afghanistan), ou de coalitions *ad hoc* (Irak).

<sup>142</sup> Bernard Bombeau, « L'Europe lorgne sur les hélicoptères russes », *Air & Cosmos*, n° 2128, 6 juin 2008, p. 36.

<sup>143</sup> EurActiv, *La France cherche à relancer la défense européenne*, 6 juin 2008 <<http://www.euractiv.com/fr/opinion/france-cherche-relancer-defense-europeenne/article-173123>> (page consultée le 20 juillet 2008).

<sup>144</sup> Cité par Bernard Bombeau, *op. cit.*

d'Europe orientale car leur parc est plus adapté aux conflits auxquels l'UE doit faire face : il s'agit souvent de Mi-8, Mi-17 ou Mi-24, des appareils aux performances souvent inégalées quand il s'agit d'opérer par temps chaud et/ou à hautes altitudes.

En conclusion, la France semble ne pas pouvoir tellement compter sur ses alliés pour combler son besoin d'hélicoptères de transport lourd. Un rapide coup d'œil sur les pays européens ayant une armée un peu conséquente confirme cette première impression :

- le Royaume-Uni et l'Espagne ont des HTL, qu'ils modernisent, mais leur nombre est déjà trop juste pour satisfaire leurs propres besoins, en dépit de l'achat de 20 Chinook supplémentaires par les Britanniques, portant le nombre de leurs appareils à 50<sup>145</sup> ;
- l'Italie a des CH-47 et a passé le 16 juin 2008 un contrat avec Boeing et AgustaWestland pour un montant compris entre 800 et 900 millions d'euros afin d'acquérir entre 16 et 20 Chinooks. La première livraison est prévue pour 2012<sup>146</sup> ;
- la Suède n'a que des hélicoptères de transport léger ou moyen (Super Puma, Agusta A109, CH-46 et NH-90) ;
- de même, la Belgique n'a que des hélicoptères légers et a passé commande pour des NH-90 ;
- l'Allemagne est dans une situation différente dans la mesure où elle poursuit un effort significatif en matière d'aéromobilité, afin d'avoir une place prépondérante en ce domaine.

### Évolution des forces aéromobiles allemandes

Type d'appareil	2002	2010	2017
<i>EC</i>	135	15	15
<i>BO</i>	105	248	145
<i>Tigre</i>	<i>UHT</i>	80	110
<i>Huey</i>	<i>UH 1 D</i>	124	52
<i>NH</i>	90	60	108
<i>Sikorsky CH 53 G</i>	108	97	80
Total	495	449	458

Source : Serge VINÇON, *Rapport d'information du Sénat*, Paris, Sénat, n° 350, 10 juillet 2002.

Puisque ce besoin est patent au niveau européen, cela nous amène à nous poser la question de savoir à quel niveau – national, européen, voire otanien – la question du HTL pourrait être tranchée.

<sup>145</sup> On sait par exemple qu'une petite dizaine d'appareils servent en Afghanistan, et que le pays est obligé de réduire certaines unités de service civil dans le pays pour pouvoir envoyer des machines supplémentaires. Telegraph, *Britain forced to use private helicopters in Afghanistan*, 12 octobre 2006 <http://www.telegraph.co.uk/news/migrationtemp/1531169/Britain-forced-to-use-private-helicopters-in-Afghanistan.html> (page consultée le 18 août 2008).

<sup>146</sup> Tom Kington, « Boeing, AgustaWestland Sign Italy Chinook Deal », *DefenseNews*, 16 juillet 2008 <[http://www.defensenews.com/osd\\_story.php?sh=VSDF&i=3630068](http://www.defensenews.com/osd_story.php?sh=VSDF&i=3630068)> (page consultée le 25 juillet 2008).



### 3.1.4 – La décision de se lancer dans un HTL : une décision nationale, européenne ou otanienne ?

Premier pas vers une mutualisation, la France et l'Allemagne se sont rapprochées il y a quelques années pour réfléchir ensemble aux spécifications d'un HTL. Ce rapprochement procure une mise en commun des ressources et des économies d'échelle, tout en donnant un coup de pouce au développement d'une Europe de la Défense. Les deux pays ont fait part de leurs besoins pour une capacité de transport embarqué longue distance dès 2003, et l'ont formalisé dans un *Request for Information* en 2006. Puis, ils ont signé le 20 juin 2007 lors du salon du Bourget une « déclaration d'intérêt » qui « fixe les objectifs pour examiner ensemble une capacité d'hélicoptère de transport lourd » en vue de prendre une décision en 2010 pour une mise en service en 2020.

Les spécifications franco-allemandes parlent d'un hélicoptère de 30-40 tonnes, polyvalent, capable de transporter 70 hommes de troupe, une charge sous élingue de 15 t. (13 t. min et 20 t. max.), et capable de faire de l'évacuation sanitaire d'au moins 12 patients sur civière<sup>147</sup>. Il devra pouvoir acheminer personnels, véhicules blindés légers et fret dans le cadre d'opérations des forces armées, mais aussi effectuer des missions d'évacuation de ressortissants ou de transport logistique d'urgence, et ce quelles que soient les conditions opérationnelles, géographiques et météorologiques. Toutefois, les deux pays ont repris les choses depuis le début en lançant des études préliminaires au niveau national en 2007 afin de définir individuellement leurs besoins. Les données seront ensuite confrontées afin de parvenir à un compromis acceptable pour les deux parties et de lancer véritablement le programme<sup>148</sup>.

Les deux pays ont également ouvert le projet à d'autres pays dans le cadre de l'Agence Européenne de la Défense en mai 2009. Étant donné le faible volume commandé à deux pays, cela permettrait de renouveler le parc européen, aurait l'avantage d'ouvrir le marché pour les industriels, favoriserait une mutualisation aussi bien des politiques industrielles que des moyens militaires, et contribuerait à la construction de la Défense européenne. *A contrario*, une production au niveau national ou binational serait moins rentable, poussant les prix à la hausse et incitant les pays à acheter des matériels américains, ce qu'ont fait jusqu'à présent les pays européens (le Royaume-Uni et son Chinook, les Allemands, les Espagnols, etc.).

Par ailleurs, en novembre 2006, un groupe de pays de l'OTAN, le *Land Capability Groupe 8* (issu du *LandGroup 10*), est entré dans la boucle : constructeurs et sous-traitants ont été invités à réfléchir durant 15 mois aux solutions techniques d'un futur HTL en se fondant sur les spécifications issues du RFI franco-allemand. Eurocopter a coordonné cette étude qui s'est achevée en février 2008, entouré des industriels potentiellement intéressés : Boeing, AgustaWestland et Mil, associé à Rosoboronexport. Les résultats ont été présentés en avril 2008 à Bruxelles. Cette étude OTAN a permis aux industriels de s'entendre sur les coûts, encore confidentiels, et d'unir pour la première fois leurs efforts. Ils ont évalué trois configurations : conventionnelle, à rotors en tandem ou convertible. Malgré l'atout de sa vitesse, cette dernière option n'a finalement pas été retenue pour les missions de l'OTAN en raison de son coût. Fin

---

<sup>147</sup> Spécifications franco-allemandes.

<sup>148</sup> Emile Drab, *Bourget 2007 : projet franco-allemand pour un hélicoptère lourd*, 21 juin 2007 <[http://www.aerocontact.com/news/ac\\_news\\_art.php?ID=04430](http://www.aerocontact.com/news/ac_news_art.php?ID=04430)> (page consultée le 20 juillet 2008)

2008, l'OTAN a dû préciser les profils de mission qu'elle se donne et les capacités de transport qu'elle souhaite<sup>149</sup>.

En ouvrant le projet à d'autres pays, que ce soit dans le cadre de l'AED ou dans celui de l'OTAN, il est certain que la définition du besoin évoluera pour s'adapter aux nouveaux entrants. D'ailleurs, les forces allemandes ont grandement changé leur spectre opérationnel au cours des dernières années, accordant une plus large place aux missions extérieures. Si l'on en croit M. Stoetzer, vice-président de la section Hélicoptère de Transport Lourd à Eurocopter, il est probable que les différences seront moindres que par le passé<sup>150</sup>. On peut aussi espérer parvenir à définir un socle commun en matière de besoin, à défaut de voir converger le besoin, et peut-être proposer différentes variantes pour satisfaire chacune des parties.

### 3.2 – Les réponses des industriels

A moins que d'autres pays ne rejoignent le projet, un hélicoptère nouveau est *a priori* exclu en raison des faibles volumes de vente : 60 à 120 exemplaires au total (dont deux-tiers pour l'Allemagne). L'acquisition se ferait donc sur étagère ou en co-développement sur la base d'un hélicoptère existant.

#### 3.2.1 – L'achat sur étagère d'un nouvel appareil

François Mestre, le responsable du programme HTL à la DGA, explique que la France « prévoit de finaliser un accord commun d'ici 2009 suivi par une phase de réduction du risque de deux ans, et une année supplémentaire pour mettre un point final aux spécifications du contrat. Une contrat d'achat pourrait être signé en 2012 et les premières livraisons avoir lieu en 2017 »<sup>151</sup>.

Il est une société qui s'était préparée depuis longtemps à une demande similaire : Mil<sup>152</sup>. Avec sa capacité d'emport de 10 à 12 tonnes, le Mi-46 est à même de répondre aux spécifications européennes. Ce projet date des années 1990 et avait alors pour objectif de remplacer les Mi-6 et les Mi-10, retirés depuis du service. L'équipement et la technologie seraient beaucoup plus modernes, empruntant les solutions appliquées à l'hélicoptère Mi-38. Ce serait un bon compromis pour répondre au besoin franco-allemand, meilleur que le Mi-26, beaucoup plus lourd et pénalisé par ses coûts d'exploitation et la nécessité de moderniser ses moteurs et son avionique vieille de 27 ans.

---

<sup>149</sup> Anne Musquière, « Le dilemme des hélicoptères de transport », *Air & Cosmos* n° 2129, 13 juin 2008, p. 28.

<sup>150</sup> Les informations qui suivent sur la position d'Eurocopter sont issues de Rob De La Poer, *op. cit.* et Piotr Burowski et Anne Musquière, « Un nouveau candidat pour le HTL », *Air & Cosmos*, n° 2099, 9 novembre 2007, pp. 44-45.

<sup>151</sup> Andrew Healey et Craig Hoyle, *Hello, Goodbye: Off the Shelf Contenders*, 21 mars 2006 <<http://www.flightglobal.com/articles/2006/03/21/205507/franco-german-joint-request-bolsters-eurocopters-hopes-for-a-new-heavylift.html>> (page consultée le 18 août 2008).

<sup>152</sup> Piotr Burowski et Anne Musquière, « Un nouveau candidat pour le HTL », *Air & Cosmos*, n° 2099, 9 novembre 2007, p. 44.

Caractéristiques du Mi-46	
Masse nominale au décollage	27 000 kg
Masse à vide	16 400 kg
Charge utile maximale	12 000 kg
Charge nominale	10 000 kg
Vitesse de croisière	270 km/h
Plafond opérationnel	5 000 m
Distance franchissable nominale	400 km
Volume intérieur	10 m x 2,95 m x 2,65 m
Équipage	3

Source : Piotr Burowski et Anne Musquière, « Un nouveau candidat pour le HTL », *Air & Cosmos*, n° 2099, 9 novembre 2007, p. 44.

De son côté, constatant qu'aucun appareil ne répond aux exigences mentionnées dans le *Request for Information*, Eurocopter réfléchit à une solution dès 2003 et la présenta lors du salon ILA en mai 2004. Le Heavy Transport Helicopter (HTH) est un hélicoptère de transport de 40 tonnes, d'une vitesse de croisière de 300 km/h, équipé de 3 moteurs de 5 000 kW (7 000 CV) pouvant transporter 70 hommes ou 13 tonnes sur une distance de 1 200 km avec une charge de réservoir standard, et jusqu'à 5 000 km avec une capacité de ravitaillement en vol. Sa cabine a les dimensions suivantes : L 9,1 x l 3,1 x h 2,75 m, et peut contenir différents véhicules tels que le VAB français de 13 000 kg ou 2 Wiesel allemandes de 4 500 kg. Comparées aux capacités du Super Stallion, en service depuis 1981, ces performances ne semblent pas impressionnantes, tout en restant correctes.



Le HTH, solution d'hélicoptère de transport lourd d'Eurocopter

D'ici 2020/2025, le nouveau système devra entrer en service, être opérationnel et assurer toutes les missions

qu'effectue actuellement le CH53G allemand. Cet appareil étant en service depuis les années 1960, son remplaçant devrait arriver dès 2018. Les illustrations, comme celle reproduite ici, font apparaître d'ailleurs une très forte ressemblance entre le HTH et le CH53K de Sikorsky, l'avant de l'appareil empruntant plutôt au NH-90.

Pour Jens Stoetzer, les atouts de cet appareil résident dans ses faibles coûts d'entretien, sa capacité de survie et sa capacité tout temps. La technologie utilisée pour le NH-90, comme le système de vol fly-by-wire, sera réemployée. Cela nécessitera cependant quelques adaptations : la vision actuelle d'Eurocopter est celle d'un appareil trois fois plus gros que le NH-90, tout en restant abordable, avec des coûts d'entretien réduits, mais dont les performances sont optimisées. Tout réside donc dans la conception : plus

large, plus long, plus puissant que le CH-53. Il lui faut aussi respecter les exigences militaires et du Joint Aviation Requirements (JAR) en matière de crash : l'appareil doit absorber l'énergie cinétique et former une bulle protectrice pour les occupants. Comme l'appareil aura à évoluer dans un environnement hostile, une protection balistique modulaire avancée sera introduite, ainsi que des capteurs tout temps. L'appareil doit pouvoir opérer sans l'appui d'une station terrestre, à l'aide de cartes GPS 3D et de capteurs d'alerte optiques. Ils seront intégrés dans un système de gestion de vol pour offrir au pilote une bonne conscience situationnelle. Mais cet appareil ne pourra voir le jour avant longtemps, le temps d'achever la conception, le développement et la production en série.

En attendant, et parce qu'Eurocopter ne maîtrise pas toutes les technologies nécessaires à la conception d'un hélicoptère de transport lourd moderne, une solution pour réaliser un HTL pour le marché franco-allemand est de s'allier à l'une des deux principales entreprises du secteur dans le monde : Mil ou une entreprise américaine (Boeing ou Sikorsky). La coopération transatlantique donnerait l'occasion à Eurocopter de mettre en commun des technologies complémentaires et de réduire les coûts de production, tout en ouvrant d'autres marchés militaires. L'interopérabilité serait garantie grâce à la mise en commun des systèmes et des équipements, offrant des avantages logistiques et opérationnels considérables au client.

### *3.2.2 – L'achat sur étagère via un co-développement*

Conscient qu'un modèle sur étagère pourrait ne pas correspondre exactement aux attentes du client, Eurocopter proposa aussi en 2006 deux autres possibilités pour un achat sur étagère dans le cadre d'un co-développement à partir d'un concept conventionnel (tels le CH-53K de Sikorsky ou le Mil Mi-26T) ou d'un concept avec rotors en tandem (tel le CH-47F de Boeing). Le CH-53K répond en effet beaucoup aux spécifications européennes, et l'Allemagne possède déjà une version du Sea Stallion. Mais les Marines américains, qui l'utilisent beaucoup, travaillent principalement sous élingue, alors que les Européens veulent une cabine suffisamment grande pour y accueillir un blindé de 13 tonnes, deux fois plus lourd que le Humvee américain. Quant au CH-47, il faudrait lui installer un nouveau système dynamique pour pouvoir atteindre la taille de cabine souhaitée. Ces modifications s'accommoderaient d'un co-développement avec Eurocopter sur la base du CH-53K.

D'après Eurocopter, l'idée d'une coopération transatlantique a été chaleureusement accueillie aux États-Unis, tant dans les milieux politiques qu'industriels. Pourtant, les Américains ne sont généralement pas 'partageurs' dans ce domaine, à moins d'avoir comme les Britanniques un accord de défense mutuel (depuis 1958) qui autorise cette coopération technique. Un partenariat transatlantique pourrait élargir les portes du marché américain au constructeur français. Néanmoins, les gains sur ce projet étant mutuels, il n'est pas inconcevable qu'une coopération multinationale se mette en place en dépit des différences politiques entre Européens et Américains.

### *3.2.3 – L'achat d'appareils d'occasion*

Une dernière solution est issue d'une proposition de Boeing : ce dernier propose des CH-47D d'occasion. Les appareils seront bien sûr moins chers que du neuf (-35 %), et offriront leurs services le temps peut-être de réfléchir à une meilleure solution. Mais

cela ne favoriserait pas l'industrie européenne et pourrait ne pas répondre entièrement au besoin exprimé par la France<sup>153</sup>.

Nous voyons donc que les industriels ont déjà commencé à s'emparer de la demande formulée par la France et l'Allemagne. Pourtant, le faible volume demandé n'est pas à même de les décider à se lancer dans la conception d'un nouveau produit, surtout en ces temps de restrictions budgétaires. Cela nous amène au point suivant : quel serait le marché pour un HTL ? Et quel montage serait le plus économique pour les pays utilisateurs ?

### **3.3 – L'aspect économique**

#### **3.3.1 – Le marché des hélicoptères**

Actuellement, il semble que seules la France et l'Allemagne seraient clientes pour un HTL en Europe. Les autres pays n'ont manifesté aucun intérêt à ce jour pour un achat ou un développement. En Europe, cinq pays possèdent déjà une capacité d'hélicoptères de transport lourd : l'Allemagne a 80 CH-53, le Royaume-Uni a 40 CH-47, les Pays-Bas ont 10 CH-47, l'Espagne et l'Italie ont chacun 30 CH-47. Parmi les pays ayant une capacité militaire importante, la France est le seul pays qui n'en possède pas. Si on regarde l'âge moyen de la flotte de ceux qui en possèdent, on se rend compte qu'il est plutôt improbable de les voir se joindre au duo franco-allemand. En effet, l'Espagne possède 17 Chinook CH-47D depuis 1975 et a passé commande auprès de Boeing pour moderniser le reste de sa flotte (5) entre 2000 et 2002, les 12 restants ayant déjà été modernisés dans les années 1990<sup>154</sup>. De ce fait, elle n'aurait que peu d'intérêt à acheter du neuf. Quant aux Britanniques, ils ont aussi un contrat pour étendre la durée de vie de leurs Chinook jusqu'en 2040.

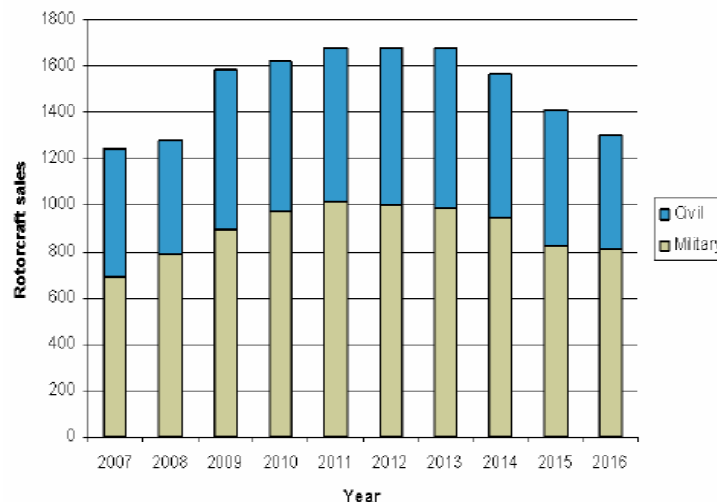
Les Etats-Unis et la Russie continuent de bénéficier d'une capacité industrielle souveraine à travers le développement du V-22 Osprey pour le premier ou du Mi-46 pour le second. Et les pays alliés de chacune de ces deux puissances industrielles continueront très probablement de leur acheter leur prochain HTL.

A l'échelle mondiale, le marché des hélicoptères reste un marché prometteur, comme l'illustre le tableau des prévisions de vente de moteurs sur 2007-2016 réalisé par Rolls Royce en 2007. La demande est poussée par les domaines de la police, du tourisme, le secteur pétrolier, gazier, commercial et médical d'urgence, sans compter la formation, qui ouvre de grandes opportunités de ventes sur le marché civil.

---

<sup>153</sup> Entretien avec M. Patrick Journée, Centre d'Analyse de la Défense, 21 août 2008.

<sup>154</sup> Boeing, *Boeing to Modernize More Spanish Chinook Helicopters*, 15 décembre 1999 <[http://www.boeing.com/news/releases/1999/news\\_release\\_991215n.htm](http://www.boeing.com/news/releases/1999/news_release_991215n.htm)> (page consultée le 12 juillet 2008).



Source : Rolls-Royce Helicopter, « Overview and 10-year Forecast 2007-2016 » [format powerpoint], *Héli-Expo 2007*, Orlando (Etats-Unis), mars 2007.

Nous allons faire un rapide tour des régions du monde concernant la demande en hélicoptères.

Le marché se porte bien au Moyen-Orient et s'y équilibre entre le marché du militaire et le marché du civil. Sikorsky y a fait des affaires en novembre 2007 pour 2 milliards de dollars, dont plus d'un milliard rien qu'avec l'Arabie saoudite. L'entreprise déclare avoir une centaine de commandes au Moyen-Orient, réparties à peu près pour moitié civil et moitié militaire. Rosoboronexport n'est pas en reste avec la vente d'hélicoptères de transport moyen/lourd Mi-17. Quant à Eurocopter, qui a 650 hélicoptères dans la région (dont 90 % militaires), il pense y vendre 30 hélicoptères civils par an, ce qui représente tout de même trois fois plus qu'il y a cinq ans. L'Arabie saoudite, qui n'a pratiquement aucun appareil non-militaire, représente un immense marché du civil à conquérir. La discussion a échoué avec les forces saoudiennes pour d'autres hélicoptères comme le NH-90 version marine, les EC725 de sauvetage, et les Fennec (hélicoptères de transport léger), le pays ayant finalement opté pour du matériel russe<sup>155</sup>. D'ailleurs, d'une manière générale, la flotte de Puma, Sea King et Bell 212 atteint un âge qui laisse à penser que son remplacement doit se décider aujourd'hui<sup>156</sup>. Le sultanat d'Oman a, lui, commandé 20 NH-90<sup>157</sup>.

En Amérique latine, le président bolivien Evo Morales a déclaré que son pays souhaitait acquérir cinq hélicoptères de taille moyenne afin d'intervenir dans des opérations de protection civile pour agir en cas de catastrophes naturelles. La décision d'acquisition aurait été prise suite aux carences des secours qui sont apparues lors des inondations

<sup>155</sup> Laure Gaillard, « La sécurité en Arabie saoudite intéresse Thales », 15 nov 2007 <http://www.easybourse.com/Website/article/4320-la-securite-en-arabie-saoudite-interesse-thales.php> (page consultée le 1er septembre 2008).

<sup>156</sup> TAVERNA, Michael A. et WAL, Robert, « Balancing Out », *Aviation Week & Space Technology*, 19 novembre 2007, p.39.

<sup>157</sup> NHIndustries, *Contrat Défense avec le Sultanat d'Oman*, 19 juin 2006 <<http://www.interarmees.fr/detail-communique.php?communique=10&nom=Communique+de+presse+-+Contrat+D%E9fense+avec+le+Sultanat+d'OMAN>> (page consultée le 13 juin 2008).

dont a été victime le pays début 2008. Ce dernier a alors dû demander l'aide de plusieurs pays, notamment au Venezuela et à l'Argentine, qui ont respectivement dépêché sur place deux Super Puma et deux Huey II<sup>158</sup>.

En Asie, l'Indonésie est intéressée par l'achat de 2 Mi-26T, la version anti-incendie du Mi-26 qui peut transporter jusqu'à 15 tonnes d'eau. Une démonstration a eu lieu en présence du président Susilo Bambang Yudhono en avril 2008 à Jambi. Pour lutter contre les incendies de forêt sur l'île de Sumatra et à Kalimantan en 2006, le pays a dû louer deux avions amphibies multirôles Be-200 à la Russie<sup>159</sup>. Cela a suscité l'intérêt du pays pour les Be-200, que le gouvernement indonésien souhaite acheter au nombre de trois environ, pour un prix de 40 millions de dollars chacun, complété par un ou deux Mi-26 au prix de 20 millions de dollars pièce<sup>160</sup>.

Le Be-200 peut être modifié pour la surveillance maritime, le transport jusque dans des zones difficiles d'accès pour d'autres appareils à voilure fixe, ou en ambulance pour les missions SAR, comme par exemple la récupération de l'équipage du bâtiment Senopati qui a récemment chaviré en pleine mer, ou l'accident maritime du ferry Levina I à 80 km de la capitale Jakarta<sup>161</sup>. Quant au Mi-26T, il servirait à transporter du matériel lourd dans des zones atteintes par un tsunami par exemple, ou comme grue volante pour la construction de pont, le transport d'équipements industriels, l'installation de lignes électriques, ou encore le transport de chars ou de véhicules blindés avec leur équipage.

De plus, le secteur pétrolier utilise toujours des HTL, tel le Sikorski S-76, et ces appareils commencent à atteindre un certain âge. Les hélicoptères servent au transport des personnels des plates-formes pétrolières en mer vers la terre, mais aussi pour l'approvisionnement en pièces de rechange, par exemple. Toutefois, les appareils utilisés à ce jour travaillent à 95 % en *off-shore* et ne peuvent pas dépasser une capacité de 19 passagers pour une question de poids sur les plates-formes. De plus, les aires de poser sont dimensionnées pour des aéronefs avec une masse au décollage d'au plus 15 tonnes environ. Enfin, le rayon d'action maximal demandé est en moyenne de 200 nm. En conclusion, un HTH est surdimensionné pour ce type de mission. Il reste à ces appareils le transport de matériels en *in-shore*, notamment l'installation des oléoducs et gazoducs. Mais sur ce créneau, ce sont plutôt les versions grues volantes qui sont utilisées. Et en raison du coût d'exploitation de ce type d'appareils, les entreprises recourent le plus souvent à la location<sup>162</sup>.

D'une manière générale, le rôle de grues volantes pour le HTL est un marché très étroit car les entreprises préfèrent utiliser des appareils polyvalents, capable de transporter

---

<sup>158</sup> « Des hélicoptères pour la Bolivie », *TTU*, n°680, 9 juillet 2008, p.5.

<sup>159</sup> Cet appareil, opérationnel depuis 2003 a une capacité d'emport de 12 tonnes pour l'eau et 7,5 tonnes en charges autres. Il peut embarquer 44 ou 72 passagers selon les versions. Il vole à une vitesse maximale de 700 km/h et jusqu'à 8 000 m. Son rayon d'action est de 2 100 km. L'Italie, le Portugal et la Grèce s'en servent ; l'Azerbaïdjan est le premier pays à en avoir acheté en avril 2008.

<sup>160</sup> Dudi Sudibyo, « Authority Delays Licenses Revocation of Idle Airlines », *Angkasa*, n°6 Maret 2007 Tahun XVII, novembre 2007 <[www.angkasa-online.com/public/print/17/6/138.htm](http://www.angkasa-online.com/public/print/17/6/138.htm)> (page consultée le 3 juillet 2008)

<sup>161</sup> *Ibidem*.

<sup>162</sup> Entretien téléphonique avec l'Union Française des Hélicoptères, 25 août 2008, et avec M. Perrier, d'Eurocopter, le 25 août 2008.

aussi bien des objets lourds sous élingue que des personnes, de manière à rentabiliser ces appareils car, là aussi, le marché est faible<sup>163</sup>.

En somme, une demande existe au niveau mondial pour les hélicoptères. En revanche, elle est très petite pour les hélicoptères de transport lourd<sup>164</sup>. Les pays qui en possèdent sont plutôt en phase de modernisation que de rachat, et les autres préfèrent en règle générale louer pour leurs besoins (souvent temporaires, comme en cas de catastrophes naturelles) plutôt que d'acheter. Il est donc difficile d'affirmer aujourd'hui qu'un nouvel appareil serait vendu en de nombreux exemplaires. En revanche, on peut penser qu'une demande, même petite, serait tirée par le civil.

Cet appareil devra donc être « civilisé » pour répondre aux besoins civils. Mais les changements à apporter peuvent être lourds dans la mesure où les appareils militaires n'ont pas les mêmes spécifications techniques ni d'entretien. Leur avionique n'est parfois pas du tout compatible, l'ergonomie du poste de pilotage et les versions des moteurs sont différentes. Cela pose des problèmes de compétences, d'outillage et de pièces de rechange. Le processus de certification pour usage civil en est d'autant plus long et coûteux, quoique la complexité et le coût de la procédure varie d'un pays à l'autre. En revanche, d'autres appareils comme les Puma ou les Cougar sont utilisés tant par les militaires que les civils. Le EH101 Merlin d'AgustaWestland, par exemple, a été conçu dès le départ pour répondre aux besoins civils et militaires. Il serait donc intéressant d'étudier dans quelle mesure la conception de l'hélicoptère de transport lourd franco-allemand pourrait intégrer certains éléments facilitant par la suite son utilisation civile. Cependant, en règle générale, la conversion d'un appareil militaire revient chère et peut s'avérer impossible. Il vaut mieux prendre en compte les besoins civils dès la conception, ou acheter directement un autre appareil quand on est le client<sup>165</sup>.

Une fois le marché et les solutions des industriels étudiés, il reste encore à s'interroger sur l'organisation du service proposé. En effet, la solution classique consiste à simplement vendre les matériels au ministère de la Défense client, qui s'en servira au sein des forces armées de son pays. Mais la tendance est à la location et à l'externalisation dans le but de réaliser des économies. Et comme notre HTL rendrait également de grands services dans le domaine civil (aide à la population, développement économique), la question se pose de savoir s'il ne serait pas possible de réaliser des économies en favorisant l'usage de ces appareils sur ce secteur. C'est pourquoi nous allons maintenant nous pencher sur les possibilités financières qui permettraient de rentabiliser le capital investi dans la production de HTL.

### 3.3.2 – *Le meilleur montage financier*

La professionnalisation des armées implique une réduction de son format et un recentrage sur les fonctions essentielles, proprement opérationnelles. Cela ouvre grand la porte aux partenariats avec le privé pour remplir les fonctions délaissées par les forces

---

<sup>163</sup> Entretien téléphonique avec l'Union Française des Hélicoptères, 25 août 2008.

<sup>164</sup> Hypothèse confirmée par l'entretien avec M. Geoff Russel, d'AgustaWestland, le 1<sup>er</sup> septembre 2008.

<sup>165</sup> Par exemple, le moteur Rolls Royce Game est souvent utilisé par les hélicoptères militaires mais est inconnu dans le civil. La « civilisation » de l'appareil militaire requiert alors des efforts d'adaptation du personnel d'entretien en termes de formation, d'outillage et de pièces de rechange, ce qui prend du temps et revient cher.



armées. Les contrats d'externalisation permettent d'éviter un investissement initial, réduisent les coûts et les délais, notamment grâce à une plus grande responsabilisation des industriels, offrent une meilleure maîtrise du coût de possession des matériels dans la durée, et le cas échéant, permet de partager les coûts et les capacités avec des utilisateurs tiers.

La location d'équipements de défense « clés en main » se répand dans l'armée française. Ainsi, dans l'armée de Terre où le soutien est traditionnellement très intégré, des pans entiers de fonctions ont été confiées à des prestataires privés sous le contrôle de l'Economat des armées. Par exemple, la restauration et la gestion des déchets au Kosovo ont été confiées à Sodexo dès 2002 ; en Afghanistan, c'est la gestion du camp Warehouse qui est externalisée depuis l'été 2006, ainsi que celle des camps de l'Eufor au Tchad (2007). Par conséquent, un achat sur étagère ou une location ne compliquerait ni l'entretien ni la réparation des matériels<sup>166</sup>.

Plus près de notre sujet, la firme Air Attack International s'est développée en exploitant en commun des avions légers avec un partenaire allemand. Une partie du temps, ces avions volent au profit d'utilisateurs militaires allemands et autrichiens, et le reste du temps, équipés de capteurs, ils volent au profit d'États du pourtour méditerranéen ou d'agences européennes. La Police nationale française les a quelquefois utilisés, comme pendant la Coupe du monde de rugby ou pour surveiller les banlieues « chaudes » le 31 décembre. La société avait aussi assuré en 2002-2003 des vols de surveillance de pollution maritime aux côtés des aéronefs des Douanes et de la Marine<sup>167</sup>.

Cela serait-il la solution ? Et quelle serait la durée de la location envisagée ? La location pourrait servir à pallier une défaillance temporaire de notre outil de défense, ou peut être vue comme une solution définitive, en accord avec notre temps, en abandonnant cette fonction aux mains du privé. Nous allons voir que tous les degrés se pratiquent actuellement, et que le Royaume-Uni est plutôt en pointe en matière de partenariat avec le privé.

### La location temporaire ?

L'obsolescence des matériels et le retard dans la livraison des remplaçants sont parfois à l'origine de décisions de louer temporairement des matériels. Ce besoin est particulièrement palpable pour la mission SAR en France : les Super Frelon sont à bout de souffle tandis que le NH-90 a plus de 4,5 ans de retard, et personne ne sait encore si la version SAR existera. Par conséquent, l'Armée française envisage le recours à une location, vraisemblablement de trois EC225. La question se pose aussi pour les Dauphin SP SAR, dont la disponibilité est insuffisante : deux ou trois Dauphin seront donc très vraisemblablement loués sur le marché privé à court terme<sup>168</sup>. Côté anglais, le Royaume-Uni envisagerait de louer 50 appareils sur 10 ans en raison du retard de 7 ans du calendrier d'acquisition d'hélicoptères de la gamme médiane<sup>169</sup>. Le risque serait de

---

<sup>166</sup> Jean-Marc Tanguy, « Plus d'externalisation, moins d'armées », *Air & Cosmos*, n° 2129, 13 juin 2008, p. 36.

<sup>167</sup> *Ibidem*, p. 37

<sup>168</sup> « Le parc vieillit, l'externalisation progresse », *Air & Cosmos*, n° 2129, 13 juin 2008, p. 36.

<sup>169</sup> Bien qu'il en soit question depuis quelques années, le gouvernement britannique n'a pas encore pris sa décision (entretien avec Mme Hélène Masson, Fondation pour la Recherche Stratégique, 18 août 2008).

voir les fonds alloués au leasing éroder le budget disponible pour remplacer les Puma de la Royal Air Force (RAF) et les Sea King MK4 de la Royal Navy. De plus, l'entrée en service de petites quantités de modèles différents crée de fortes contraintes en matière de formation et d'entraînement des équipages mais aussi en maintenance, à moins que toutes ces fonctions ne soient également externalisées. Ce problème ne se poserait d'ailleurs pas pour les HTL en France étant donné que le pays en est dépourvu.

Ce recours à la location et au privé peut être ponctuel, comme dans ces exemples, mais il peut aussi s'envisager sous un angle plus structurel.

### La location sur le (très) long terme ?

Le Royaume-Uni a passé des contrats PFI (*Private Finance Initiative*) et BTIA (*Business Transformation Incentivisation Agreement*) en vue de répondre, non de manière transitoire, mais de manière permanente, aux besoins de son armée. A titre d'exemple, c'est désormais EADS qui offre un service de ravitaillement en vol et de transport aérien à la RAF via un contrat PFI grâce à sa propre flotte de ravitailleurs A330 MRTT<sup>170171</sup>.

AgustaWestland bénéficie d'un autre arrangement avec les forces armées britanniques : il réalise la maintenance des hélicoptères EH-101 Merlin sur la base aérienne de Yeovil. Le paiement est calculé à l'heure de vol. Des pénalités peuvent être appliquées si les objectifs ne sont pas respectés. Dans le cas contraire, un intéressement financier peut être accordé<sup>172</sup>. Le Ministère pense économiser avec cette formule jusqu'à 1 milliard de livres sur 25 ans, une somme relativement peu importante rapportée à l'année.

Toutefois, en confiant la construction, l'exploitation et la maintenance des aéronefs à un contractant unique sur une très longue période, le ministère de la Défense britannique contribue à supprimer la concurrence sur le segment d'avions de transport pour la durée d'exécution du contrat.

Plus près de notre sujet, le Ministère britannique a signé un contrat de 360 millions de livres sur 5 ans avec Boeing en mai 2006 afin de s'occuper des 40 Chinook de la RAF. Ce contrat, portant sur 34 ans (!) a pour objectif d'étendre la durée de vie de la flotte jusqu'en 2040. Ce contrat sur 5 ans ne porte que sur la première phase, qui exclut la maintenance du moteur, l'avionique et l'entraînement. La division 'Support Systems' de Boeing Integrated Defense Systems conduit ce programme en liaison avec le programme américain à Philadelphie. Boeing est responsable de la bonne disponibilité des appareils et coopère à cette fin avec les établissements de la Defence Aviation Repair Agency (DARA), que le Ministère britannique pense externaliser. Les employés de Boeing sont pour 2/3 de nationalité britannique et sont majoritairement situés sur la

---

<sup>170</sup> Hélène Masson, « La Réorganisation de l'industrie de défense britannique », *Fondation pour la Recherche Stratégique*, rapport final, volume 1/2, 2006, 50 p.  
<<http://www.defense.gouv.fr/das/content/download/107793/944969/file/reorganisation%20industrie%20e%20defense%20britannique%20A1.pdf>> (page consultée le 20 juin 2008)

<sup>171</sup> Jean-Marc Tanguy, « Plus d'externalisation, moins d'armées », *Air & Cosmos*, n° 2129, 13 juin 2008, pp. 36-37. Le contrat avec EADS s'étale sur 27 ans pour environ 20 milliards d'euros.

<sup>172</sup> Hélène Masson, *op. cit.*, p. 58.

base, le personnel militaire assurant toujours la maintenance en ligne et opérationnelle<sup>173</sup>.

A notre connaissance, les Britanniques ont signé des accords de location d'avions mais pas encore d'hélicoptères, bien qu'ils y pensent depuis fin 2006. A ce jour, le retour d'expérience semble assez peu favorable à cette solution en situation de crise : les Britanniques ont dû doubler les équipes d'entretien sur le terrain en envoyant les personnels militaires soutenir les équipes privées de maintenance<sup>174</sup>.

### **Le renoncement à s'occuper de cette fonction ?**

La solution de la location s'est imposée progressivement pour pallier l'obsolescence des matériels et/ou leur faible disponibilité. La location est pourtant un engagement fort car il faut être sûr de la disponibilité des matériels chez le loueur, et de leur bon état. C'est une solution qui n'est pas évidente car la logique de l'armée (disponibilité permanente, mission de service public) est différente de la logique du privé (faire du profit).

La tendance étant au recours au privé sous le vocable 'coopération' ou 'partenariat' afin de compenser les déficiences étatiques, le Premier ministre britannique, avec le soutien de la France, a proposé lors du sommet de Bucarest en avril 2008 de créer un *Trust Fund* pour acquérir ou louer une vingtaine d'hélicoptères, principalement mais pas exclusivement pour soutenir les forces de la coalition en Afghanistan. Leur pénurie est l'une des principales lacunes de l'ISAF, d'après les responsables militaires de l'Alliance. L'idée du ministre est que les pays qui sont dans l'impossibilité technique ou politique de fournir des renforts au sol contribuent avec de l'argent ou des équipements à un fond ouvert aux contributions financières de tous les alliés, pour acquérir ou louer des hélicoptères. Cette proposition a été approuvée par les dirigeants, et 8 pays ont déjà accepté de contribuer à ce fond. Le premier détachement d'au moins trois Mi-17 modernisés devrait être sur le terrain d'ici avril ou mai 2009. Une quinzaine d'appareils devrait suivre.<sup>175</sup>

D'après les promesses déjà faites, la République tchèque et la Slovaquie vont fournir un premier lot de Mi-17, dont les Luxembourgeois et les Islandais devraient financer l'achat ou la location. L'Ukraine et l'Arabie saoudite doivent s'entendre pour faire de même avec les voilures tournantes et une poignée d'avions-cargos. Le Danemark a promis l'envoi de 2 à 4 hélicoptères de reconnaissance déployés en Irak. Deux EC725 français sont arrivés à Kaboul le 26 avril 2008 dans le cadre d'une relève planifiée<sup>176</sup>. Puis deux Gazelle Viviane et un Caracal sont venus en renfort en octobre 2008 pour

---

<sup>173</sup> Hélène Masson, *opus cité*, p. 60.

<sup>174</sup> Hélène Masson, « La réorganisation de l'industrie de défense britannique », *Fondation pour la Recherche Stratégique*, 1<sup>er</sup> février 2008.

<sup>175</sup> Jim Dorschner, « Multinational helicopter fleet initiative matures », *Jane's Defence Weekly*, vol. 45, n° 33, 13 août 2008, pp. 22-23.

<sup>176</sup> État-major des Armées, *Afghanistan : Relève des hélicoptères « Cougar » de l'ALAT par les EC 725 « Caracal » de l'armée de l'Air*, 13 mai 2008  
<[http://www.defense.gouv.fr/ema/enjeux\\_defense/operations\\_exterieures/afghanistan/breves/13\\_05\\_08\\_a\\_fghanistan\\_releve\\_des\\_helicopteres\\_cougar\\_de\\_l\\_alat\\_par\\_les\\_ec\\_725\\_caracal\\_de\\_l\\_armee\\_de\\_l\\_air](http://www.defense.gouv.fr/ema/enjeux_defense/operations_exterieures/afghanistan/breves/13_05_08_a_fghanistan_releve_des_helicopteres_cougar_de_l_alat_par_les_ec_725_caracal_de_l_armee_de_l_air)>  
(page consultée le 12 août 2008).

compléter le dispositif aérien de la coalition<sup>177</sup>. Selon les représentants de l'OTAN à Bruxelles, il s'agirait de « quelques dizaines d'appareils » utilisés pour des missions de transport, de liaison et d'évacuation sanitaire, mais pas pour des missions d'attaque.

Les États-Unis utilisent déjà le système de la location sur ce théâtre dans le cadre de l'opération « Enduring Freedom ». Les hélicoptères concernés sont majoritairement des appareils de conception russe. De même, les Britanniques envisagent toujours de louer des hélicoptères de conception russe pour pallier le manque en Afghanistan<sup>178</sup>. Quant à l'OTAN, elle rappelle avoir signé un contrat du même type pour les avions de transport (avions et hélicoptères de conception russe) avec des sociétés privées ukrainiennes, russes ou encore américaines parce qu'elle manque de moyens de transport. Un contrat de 26 millions d'euros a ainsi été attribué à Mesopotamia Group LLC pour fournir des capacités de transport aérien à l'ISAF à partir du 1<sup>er</sup> février 2008. Mesopotamia utilise une combinaison d'hélicoptères et d'avions cargos pour transporter en moyenne 13 tonnes de fret par jour, mais sans participer directement aux opérations militaires<sup>179</sup>. « Cela va devenir le modèle pour l'avenir », a déclaré le ministre britannique, qui espérait pouvoir obtenir 18 hélicoptères par ce biais.

L'inconvénient majeur de l'externalisation, comme pour la location d'ailleurs, est le risque que ces matériels soient indisponibles au moment où l'État-client en a besoin. Et si la location risque de revenir cher à l'État (un calcul reste ici à faire), l'externalisation semble être d'une efficacité limitée en cas de conflit, si l'on se fie à l'exemple britannique.

### Suggestions pour les HTL

Plusieurs solutions sont envisageables autour des HTL franco-allemands, et mériteraient d'être étudiées d'un point de vue financier.

#### a) une société récupère des appareils existants et loue aux Etats

Une solution serait de créer une compagnie spécialisée dans le transport et la logistique aérienne spécialisée dans le volumineux, le lourd et l'urgent. La société posséderait en propre ses appareils, qu'ils soient récupérés (ex : An-124) ou neufs (ex : HTH).

Elle se consacrerait à des prestations de défense en situation de crise (on pense surtout mais pas exclusivement à la France et à l'Allemagne) et s'inscrirait dans une logique de partenariat public-privé (PPP).<sup>180</sup> Elle proposerait ses services non seulement au

---

<sup>177</sup> Communiqué de presse du ministère de la Défense, « Afghanistan : le Gazelle Viviane », 20 février 2009

<[http://www.defense.gouv.fr/ema/operations\\_exterieures/afghanistan/breves\\_et\\_photos/20\\_02\\_09\\_afghanistan\\_les\\_gazelle\\_viviane\\_video](http://www.defense.gouv.fr/ema/operations_exterieures/afghanistan/breves_et_photos/20_02_09_afghanistan_les_gazelle_viviane_video)> (10 juin 2009)

<sup>178</sup> Kim Sengupta, « Forces may have to rent helicopters », *The Independent*, 31 juillet 2008 <<http://www.independent.co.uk/news/uk/home-news/forces-may-have-to-rent-helicopters-881384.html>> (page consultée le 12 août 2008).

<sup>179</sup> « Hélicoptères pour l'OTAN », *Air & Cosmos*, n° 2095, 12 octobre 2007, p. 25.

<sup>180</sup> Les partenariats public-privé « permettent de confier à un prestataire privé un contrat global portant sur la conception, la réalisation, la maintenance et l'exploitation d'un équipement ; ils reposent sur un partage des risques entre la personne publique et le ou les prestataires privés ainsi que sur un mode de rémunération lié à l'atteinte d'objectifs ; ils peuvent également se traduire par un partage de capacités avec

ministère de la Défense mais aussi à celui des Affaires étrangères, de l'Intérieur, etc., ainsi qu'à d'autres acteurs de crise comme les ONG ou les organisations internationales telles que l'ONU ou l'OTAN. Les grandes entreprises seraient aussi courtisées, notamment dans le secteur oil & gas. Les clients loueraient les appareils sur du très long terme selon un certain nombre d'heures de vol. Il faudrait bien sûr que le volume d'activités permette d'atteindre un équilibre financier. Ce vaste marché potentiel permettrait de réaliser des économies d'échelle et ainsi de continuer à offrir ses services aux États.

Elle prendrait en compte les contraintes spécifiques de ses clients :

- transport d'armes, munitions, matières dangereuses ;
- régime d'alerte, délais de décollage ;
- travail en zone de crise, sous menace ;
- engagement à fournir la prestation n'importe où.

Une demande pour une telle société existe déjà, et ce sont souvent les appareils de conception soviétique qui en profitent. Ainsi, le ministre de la Défense canadien Peter MacKay a déclaré fin juillet 2008 que son pays allait louer entre 6 et 8 hélicoptères de conception soviétique pour le transport de troupes en Afghanistan. Cette location est envisagée comme une solution provisoire, le temps que le Canada reçoive six nouveaux CH-47-D Chinook, pour lesquels la livraison est prévue entre fin 2008 et début 2009<sup>181</sup>.

Dans ce cadre-là, la question se pose de savoir si les pilotes appartiendraient aussi à la société et seraient de ce fait externalisés, comme peut l'être la maintenance. C'est par exemple la solution retenue par la Direction de la défense et de la sécurité civiles pour l'affrètement des hélicoptères dans la lutte contre les incendies. Les situations de conflit font cependant craindre que la solution de l'externalisation ne puisse alors s'appliquer, car il semble difficile d'exiger des personnels civils d'entreprises privées le même engagement qu'auprès des militaires, à moins de transformer ces entreprises de location d'hélicoptères en sociétés militaires privées. De plus, le risque d'indisponibilité des appareils existe aussi, par exemple si leur nécessité se fait jour alors qu'ils ont déjà été loués.

#### b) Eurocopter développe un appareil (avec un partenaire) et loue

Eurocopter pourrait s'inspirer des Britanniques qui, pour leur contrat en PFI *Future Strategic Tanker Aircraft* attribué à EADS, ont inclus la commercialisation auprès d'affréteurs privés des capacités non utilisées par l'armée britannique<sup>182</sup>. Cette solution n'a pas une applicabilité immédiate car un appareil non encore développé ne pourrait être livré rapidement, alors que le manque capacitaire est actuel (surtout jusqu'en 2011). Pour la société, cela implique d'engager des sommes importantes et de courir des

---

un acteur privé, lorsque la nature de l'équipement le permet » (Jérôme Rivière, *Avis de la Commission de la Défense de l'Assemblée nationale sur le projet de loi de finances 2005. Défense - Crédits d'équipement*, Paris, Assemblée nationale, n° 1867, 13 octobre 2004).

<sup>181</sup> Mortarman Rockpainter, « Canada to lease Russian-made helicopters », *ctv.ca*, 30 juillet 2008 <[http://www.ctv.ca/servlet/ArticleNews/story/CTVNews/20080730/mackay\\_copters\\_080730/20080730?hub=Canada](http://www.ctv.ca/servlet/ArticleNews/story/CTVNews/20080730/mackay_copters_080730/20080730?hub=Canada)> (page consultée le 12 août 2008).

<sup>182</sup> Jérôme Rivière, *op. cit.*

risques à la hauteur des engagements financiers. Elle n'envisage donc pas de se lancer à ce jour dans de la location<sup>183</sup>.

c) La France et l'Allemagne achètent et louent, à travers un office par exemple

Cela permettrait à ces pays de retirer un profit de leur investissement, et donc de diminuer le coût de leur achat. Une variante serait d'utiliser l'accord ATARES, qui consiste à échanger des heures de vol d'hélicoptères. Actuellement, la France a des difficultés à rendre les heures de vol qu'elle loue car elle a un déficit d'avions logistiques, mais grâce à l'arrivée des A400M, elle pourrait louer des heures sur cet appareil au moment où elle n'a pas besoin de ces avions en échange d'heures louées sur les HTL à d'autres pays (Allemagne par exemple).

## **Conclusion**

Plusieurs conditions sont aujourd'hui réunies en faveur de l'acquisition d'hélicoptères de transport lourd par l'armée française<sup>184</sup> :

- la mise en place d'une Union européenne ayant considérablement réduit les risques de conflit sur le territoire européen, les pays sont amenés à intervenir plutôt sur des théâtres éloignés dans des missions de prévention ou de gestion de crises ;
- le développement technologique, en améliorant la mobilité, favorise des interventions sur des zones de plus en plus étendues et brouille la ligne de front ;
- enfin, l'urbanisation des conflits exige une plus grande flexibilité.

L'hélicoptère, avec ses réserves en carburant supérieures, offre un rayon d'action plus long, une plus forte capacité d'emport non seulement en hommes mais surtout en matériels (ex : véhicules blindés légers, appareils abattus...), et fait bénéficier d'une rapidité d'exécution puisqu'il faut moins de rotations pour transporter autant d'hommes ou de matériels. Il permet de ravitailler en vivres et en munitions des zones éloignées ou difficiles d'accès.

Toutefois, un hélicoptère lourd possède un gros désavantage : il est aujourd'hui extrêmement vulnérable aux défenses aériennes. De ce fait, certains objectent qu'il serait imprudent de transporter un nombre important d'hommes dans un seul appareil, sauf si le trajet est particulièrement sûr. Mais alors, l'HLT se transformerait en quelque sorte en « bus volant », et nous pourrions nous interroger sur le coût d'un tel usage. En outre, des études sont actuellement en cours aux États-Unis pour équiper les appareils d'un système laser de destruction des missiles sol-air. En attendant que ces systèmes soient au point, il peut être envisageable d'acquérir un nombre limité d'appareils de ce type, les HM et avions cargo assurant le complément dans le domaine militaire.

En revanche, leur avenir apparaît plus prometteur dans le non-militaire, notamment les missions humanitaires et de secours en cas de catastrophes naturelles. Trois raisons nous permettent de tirer cette conclusion. Tout d'abord, le danger, quoique présent, est

---

<sup>183</sup> Entretien avec M. Frédéric Beroul, Eurocopter, 26 août 2008.

<sup>184</sup> La décision a finalement été prise d'inscrire l'achat de HTL à la loi de programmation militaire 2015-2020. Mais le choix de la plate-forme n'est pas encore arrêté (à la date du 11 juin 2009).

moindre et pourrait être encore limité par l'accompagnement d'hélicoptères de combat et l'adjonction de systèmes d'autoprotection en cas de détection de risques dans la zone d'emploi. Ensuite, la tendance dans les relations internationales est au développement de missions d'aide internationale, d'autant plus que les climatologues prédisent une plus grande fréquence de tornades, inondations et autres catastrophes naturelles. Enfin, les États et les ONG s'engagent de plus en plus dans des missions d'aide humanitaire, aux côtés d'organisations internationales le plus souvent onusiennes. Par conséquent, cela alimente une demande en faveur d'hélicoptères de transport lourd, dont la grande capacité d'emport et la faculté à s'affranchir des contraintes du terrain les font préférer aux avions dans de nombreux cas (ex : tremblements de terre, inondations), pourvu qu'ils résistent à des conditions climatiques parfois difficiles.

Les possibilités de réduire le coût d'achat de nouveaux appareils, via la location ou l'externalisation, ne semblent intéresser pour le moment ni les organismes français de la défense, ni l'industriel Eurocopter. La France s'oriente donc plutôt vers un achat 'classique' d'appareils pour ses besoins propres, hormis les contrats d'échange d'heures avec les pays partenaires tel ATARES.

Sachant que la demande serait forte du côté des missions humanitaires, on peut supposer que ces appareils rempliraient ces missions sous couleurs françaises, et ne seraient donc pas loués à des organisations intergouvernementales ou non-gouvernementales dont l'intérêt pour les HTL est avéré<sup>185</sup>. Il y aurait pourtant eu là une opportunité de rentabiliser les achats d'hélicoptères lourds pendant les heures où les armées françaises ne les utiliseraient pas.

---

<sup>185</sup> Le Mi-26 est par exemple souvent loué par le Programme Alimentaire Mondial, comme exposé en première partie.





## Bibliographie

### Entretiens

- Entretien téléphonique avec M. Frédéric BEROUL, Eurocopter, 26 août 2008.
- Entretien téléphonique avec M. Patrick CHAVANON, Parachutes de France, 28 août 2008.
- Entretien avec M. Patrick JOURNEE, CAD, 21 août 2008.
- Entretien téléphonique avec M. Geoff RUSSEL, Agusta Westland, 1<sup>er</sup> septembre 2008.
- Entretien téléphonique avec M. THIBAUT, Direction de la Défense et de la Sécurité Civile, 20 août 2008.
- Entretien téléphonique avec l'Union Française des Hélicoptères, 25 août 2008.
- Entretien avec M. Philippe COSSE, DGA, 4 septembre 2008.

### Articles de presse

- « A400M : première livraison en 2012 au mieux », *Les Échos*, 27 mai 2009.
- « Chechnya », *CBC news*, 10 juillet 2006, <<http://www.cbc.ca/news/background/chechnya/>> (page consultée le 18 juin 2008)
- « Des hélicoptères pour la Bolivie », *TTU*, n°680, 9 juillet 2008, p.5.
- « Former President Bush, UN envoy for Pakistan quake relief, urges open supply lines », *UN Daily News*, n°6, 17 janvier 2006 <<http://www.un.org/news/dh/pdf/english/2006/17012006.pdf>> (page consultée le 23 juillet 2008)
- « Hélicoptères pour l'OTAN », *Air & Cosmos*, n°2095, 12 octobre 2007, p.25.
- « Les Danois et l'Afghanistan », *TTU*, n°680, 9 juillet 2008, p.6.
- « MV-22B, premiers RETEX », *Air & Cosmos*, n°2126, 23 mai 2008, p.19.
- « NSWC Crane Assists in Advanced Laser Technology Aboard Helicopter », *Defense Aerospace*, 15 avril 2009 <<http://www.defense-aerospace.com/cgi-bin/client/modele.pl?prod=104588&shop=dae&modele=release>> (page consultée le 16 avril 2009).
- BARRIE, Douglas, « Cornu Copia », *Aviation Week & Space Technology*, 12 novembre 2007, pp.66-68.
- BOMBEAU, Bernard « L'Europe lorgne sur les hélicoptères russes », *Air & Cosmos*, n°2128, 6 juin 2008, pp. 36-37.
- BOMBEAU, Bernard, « ALAT : un avenir en quête de financements », *Air & Cosmos*, n°2099, 9 novembre 2007, pp. 34-35
- BOMBEAU, Bernard, « L'Aéromobilité frappée de déficit capacitaire », *Air & Cosmos*, n°2113, 22 février 2008, pp. 40-41.
- BOMBEAU, Bernard, « Le parc vieillit, l'externalisation progresse », *Air & Cosmos*, n°2129, 13 juin 2008, p.36.
- BOMBEAU, Bernard, «Le Mi-26 russe en évaluation à la DGA », *Air & Cosmos*, n°2102, 30 novembre 2007, p. 24.
- BUROWSKI, Piotr et MUSQUIERE, Anne, « Un nouveau candidat pour le HTL », *Air & Cosmos*, n°2099, 9 novembre 2007, pp. 44-45.
- CODY, Edward, et MOORE, Molly, « The Best Guerrilla Force in the World », *Washington Post*, 14 août 2006 <<http://>



- [www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2006/08/13/AR2006081300719.html](http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2006/08/13/AR2006081300719.html)> (page consultée le 13 juillet 2008)
- DE LA POER, Rob, « Europe Gets Heavy », *Defence International*, automne 2005, pp. 46-47.
- DORSCHNER, Jim, « Multinational helicopter fleet initiative matures », *Jane's Defence Weekly*, vol. 45, n°33, 13 août 2008, pp.22-23.
- GAUDIN, Gérard et BOMBEAU, Bernard, « Hélicoptères pour l'Afghanistan », *Air & Cosmos*, n°2121, 18 avril 2008, p.35.
- GUSINOV, Timothy, « Afghan war has lessons for U.S. pilots in Iraq; Soviets switched tactics to avoid mujahedeen fire », *The Washington Times*, 21 février 2007 <[http://goliath.ecnext.com/coms2/gi\\_0199-6270911/Afghan-war-has-lessons-for.html#abstract](http://goliath.ecnext.com/coms2/gi_0199-6270911/Afghan-war-has-lessons-for.html#abstract)> (page consultée le 22 juin 2008)
- JOHN, Mark, « Helicopter crunch hobbles peace missions », *Reuters*, 27 novembre 2007.
- KUPECZ, Tom, « L'escorte des hélicoptères Chinook du Canada », *Revue Militaire Canadienne*, vol 8, n°3, 2006 <[http://www.journal.dnd.ca/frgraph/vol8/no3/15-kupecz\\_f.asp](http://www.journal.dnd.ca/frgraph/vol8/no3/15-kupecz_f.asp)> (page consultée le 25 juillet 2008)
- MECHAM, Michael, « Fire Patrol », *Aviation Week & Space Technology*, 29 octobre 2007, pp. 39-40.
- MUSQUIERE, Anne et BOMBEAU, Bernard, « HH-47 Chinook CSAR pour l'Air Force », *Air & Cosmos*, n°2053, 17 novembre 2006, pp. 34-35.
- MUSQUIERE, Anne, « Le dilemme des hélicoptères de transport », *Air & Cosmos* n°2129, 13 juin 2008.
- MUSQUIERE, Anne, « L'aérocombat, bras armé des conflits modernes » *Air & Cosmos* n°2129, 13 juin 2008.
- MUSQUERE, Anne, « Projets ambitieux à HeliRussia 2009 », *Air & Cosmos*, n°2175, 5 juin 2009.
- Lieutenant-Colonel ROMANOV, « Wings of the Motorized Rifleman », *Krasnaya Zvezda*, le 29 avril 1980.
- SARIİBRAHİMOĞLU, Ale, « US companies battle for Turkish helicopter project », *Today's Zaman*, 20 mai 2008.
- SENGUPTA, Kim, « Forces may have to rent helicopters », *The Independent*, 31 juillet 2008 <<http://www.independent.co.uk/news/uk/home-news/forces-may-have-to-rent-helicopters-881384.html>> (page consultée le 12 août 2008)
- STEUR, Guillaume, « Plan de vol chargé pour l'US Marine Corps », *Air & Cosmos*, n°2126, 23 mai 2008, pp.16-19.
- TANGUY, Jean-Marc, « Plus d'externalisation, moins d'armées », *Air & Cosmos*, n°2129, 13 juin 2008, pp. 36-37.
- TAVERNA, Michael A. et WAL, Robert, « Balancing Out », *Aviation Week & Space Technology*, 19 novembre 2007, p.39.
- THOMPSON, Mark, « V-22 Osprey: A Flying Shame », *Time Magazine*, 26 septembre 2007 <<http://www.time.com/time/politics/article/0,8599,1665835,00.html>> (page consultée le 25 juillet 2008)
- TRAINOR, Bernard E., « Afghans and the Soviet Psyche: Military Myths Fade as the Troops Pull Out », *The New York Times*, 15 février 1989 <<http://query.nytimes.com/gst/fullpage.html?res=950DE6DC103CF936A25751C0A96F948260&sec=&spon=&pagewanted=all>> (page consultée le 4 juillet 2008)

## Livres

- FOWLER, William, *Battle for the Falklands 1 land Forces*, London : Red International Books, 1982, 40 p. (collection Men-at-arms series, n°133).
- GORDON, Yefim et KOMISSAROV, Dmitriy et Sergey, *Mil's heavylift Helicopters. Mi-6, Mi-10, V-12, Mi-26*, Hinckley : Midland Publishing, 2005, 129 p .
- LERT, Frédéric, *Hélico. Histoires Authentiques*, Levallois-Perret : Altipresse, 2006, 213 p.
- MARTINI, André, *Histoire de l'Aviation Légère de l'Armée de Terre 1794-2004 De l'Entreprenant au Tigre*, Panazol : Lavauzelle, 2006, 432 p.

## Sources Internet

- Aircav.com, *Mi-6 Hook Helicopter* <<http://www.aircav.com/dodphoto/dod00/mi6-001.html>> 27 avril 2007 (page consultée le 9 juin 2008).
- AirForceWorld.com, *United States CH-53 Sea Stallion / MH-53 Pave Low Helicopter*, s.d. <<http://www.airforceworld.com/heli/eng/h53.htm>> (page consultée le 16 juillet 2008)
- Arlington National Cemetery Website, *Army Chinook Helicopter Crew Home At Last*, mai 2001 <http://www.arlingtoncemetery.net/chinook-052501.htm> (page consultée le 12 mai 2008)
- Aviastar.org, *Boeing-Vertol Model 107 / CH-46 1958*, s.d., <[http://www.aviastar.org/helicopters\\_eng/bvertol\\_ch-46.php](http://www.aviastar.org/helicopters_eng/bvertol_ch-46.php)> (page consultée le 26 mai 2008)
- Aviation Today, *Rotorcraft*, 2008 <<http://www.avtoday.com>> (page consultée le 22 mai 2008)
- Aviation-central.com, *Boeing CH-47 Chinook*, s.d. <<http://www.aviation-central.com/helicopters/aha50.htm>> (page consultée le 16 mai 2008)
- Avions Légendaires, *Mil Mi-6 Hook : un monstre de transport – Historique*, <<http://www.avions.legendaires.net.free.fr/mi6.php>> 1998-2008 (page consultée le 22 mai 2008)
- Avions Militaires, *Sikorsky CH-53 Sea Stallion / Sea Dragon*, 2008 <[www.avions-militaires.net/fiches/ch-53-sea-stallion.php](http://www.avions-militaires.net/fiches/ch-53-sea-stallion.php)> (page consultée le 12 août 2008)
- Avionslegendaires.net, *Bell-Boeing V-22 Osprey : l'hybride avion-hélicoptère*, s.d. <<http://avions.legendaires.free.fr/v22.php>> (page consultée le 22 juillet 2008)
- BELLIS, Mary, *Chinook Helicopter - Military Helicopter*, s.d. <[http://inventors.about.com/od/militaryhistoryinventions/ss/helicopter\\_6.htm](http://inventors.about.com/od/militaryhistoryinventions/ss/helicopter_6.htm)> (page consultée le 18 mai 2008)
- Boeing, *Boeing to Modernize More Spanish Chinook Helicopters*, 15 décembre 1999 <[http://www.boeing.com/news/releases/1999/news\\_release\\_991215n.htm](http://www.boeing.com/news/releases/1999/news_release_991215n.htm)> (page consultée le 12 juillet 2008)
- Boeing, *HH-47 CSAR-X (Combat Search and Rescue) Helicopter – Overview*, 1995-2008 <[www.boeing.com/rotorcraft/military/hh47/index.html](http://www.boeing.com/rotorcraft/military/hh47/index.html)> (page consultée le 22 juillet 2008)
- Boeing, *History – CH-47*, 1995-2008 <<http://www.boeing.com/history/boeing/chinook.html>> (page consultée le 12 mai 2008)
- Boeing, *Integrated Defense Systems - CH-47D/F Chinook*, 1995-2008 <<http://www.boeing.com/rotorcraft/military/ch47d/index.htm>> (page consultée le 12 juillet 2008)

- BOUR, André, *Italie - A129 Mangusta*, 4 avril 2005 <<http://www.helicopassion.com/fr/03/a129-02.htm>> (page consultée le 14 mai 2008)
- BOUR, André, *Le projet HTH d'Eurocopter*, 3 novembre 2007 <[www.helicopassion.com/fr/03/wbl302.htm](http://www.helicopassion.com/fr/03/wbl302.htm)> (page consultée le 3 juillet 2008)
- BOUR, André, *Lutte contre les incendies*, 15 mars 2004 <<http://www.helicopassion.com/fr/02/icd01.htm>> (page consultée le 22 mai 2008)
- BOUR, André, *Pays-Bas – CH-47 Chinook*, 10 janvier 2007 <<http://www.helicopassion.com/fr/03/a129-02.htm>> (page consultée le 14 mai 2008)
- BOUR, André, *Russie*, 6 octobre 2003 <<http://www.helicopassion.com/fr/03/mi26-02.htm>> (page consultée le 4 juillet 2008)
- CGTM, *Enhanced Engine Air Particle Separator for AS 350 / EC 130 B4*, s.d. <[www.cgtm.fr/public/cgtm/html/toolkit/php/dl.php?id=705](http://www.cgtm.fr/public/cgtm/html/toolkit/php/dl.php?id=705)> (page consultée le 17 juillet 2008)
- Chinook-helicopter, *Iranian Chinooks*, 7 juillet 2006 <<http://www.chinook-helicopter.com/history/aircraft/iran/iranian.html>> (page consultée le 16 mai 2008)
- Chinook-helicopter, *Iraq Operations*, 8 juillet 2006 <[http://www.chinook-helicopter.com/news/Iraq/Iraq\\_Operations.html](http://www.chinook-helicopter.com/news/Iraq/Iraq_Operations.html)> (page consultée le 16 mai 2008)
- Chinook-helicopter.com, *A Fight in Afghanistan*, 18 mai 2008 <[http://www.chinook-helicopter.com/news/Afghanistan/afghanistan\\_chinooks\\_12.html](http://www.chinook-helicopter.com/news/Afghanistan/afghanistan_chinooks_12.html)> (page consultée le 23 mai 2008)
- Chinook-helicopter.com, *Funding Troubles Worry "Darkhorse" Aviators*, s.d. <[http://www.chinook-helicopter.com/news/General\\_News/MH-47\\_News/costs/funding.html](http://www.chinook-helicopter.com/news/General_News/MH-47_News/costs/funding.html)> (page consultée le 7 mai 2008)
- Chinook-helicopter.com, *Guns A Go-Go*, 8 juillet 2006 <<http://www.chinook-helicopter.com/chinook/gunsagogo.html>> (page consultée le 24 mai 2008)
- Chinook-helicopter.com, *Ichthyosaur – Field Notes*, 15 novembre 2006 <[www.chinook-helicopter.com/Jurassic\\_Park/Ichthyosaur/Ichthyosaur\\_9.html](http://www.chinook-helicopter.com/Jurassic_Park/Ichthyosaur/Ichthyosaur_9.html)> (page consultée le 14 mai 2008)
- Chinook-helicopter.com, *Pegasus CH-47 Tail Number History List*, 8 juillet 2006 <<http://www.chinook-helicopter.com/history/history.html>> (page consultée le 24 mai 2008)
- Chinook-helicopter.com, *Company H, 4th Battalion, 7th Aviation Regiment " CH-47 Chinook Helicopter " " Pegasus "*, 19 juin 2008 <<http://www.chinook-helicopter.com/>> (page consultée le 12 mai, 29 mai, 3 juin 2008)
- Col. GLENN, Walters, *US Navy NAVAIR release*, 19 novembre 2007 <<http://www.navair.navy.mil/v22/index.cfm>> (page consultée le 26 juillet 2008)
- COX, Bob, *MV-22 Engine Problems in Anbar*, DefenseTech.org, 14 juillet 2008 <<http://www.defensetech.org/archives/004298.html>> (page consultée le 23 juillet 2008)
- CPT BERG, Paul E., *DON'T KNOW MUCH ABOUT B CO 214TH AVIATION HISTORY, 147<sup>th</sup> Hill Climbers* <<http://147thhillclimbers.org/history1a>> (page consultée le 25 juin 2008)
- CUPP, Jon, *JPADS to change the future of joint aerial deliveries for warfighters*, s.d. <<http://www.jfcom.mil/newslink/storyarchive/2005/pa060605.htm>> (page consultée le 25 juillet 2008)
- Defense Update, *JPADS - The Way Ahead*, janvier 2007 <<http://www.defense-update.com/features/du-1-07/aerialdelivery5-future.htm>> (page consultée le 25 juillet 2008)

- Defense Update, *JPADS XL Program*, janvier 2007 <<http://www.defense-update.com/features/du-1-07/aerialdelivery4-xl.htm>> (page consultée le 25 juillet 2008)
- Defense Update, *Precision Aerial Delivery*, janvier 2007 <<http://www.defense-update.com/features/du-1-07/aerialdelivery4-xl.htm>> (page consultée le 26 juillet 2008)
- DIAZ, Carlos, *First JPADS airdrop over Iraq a success*, 19 février 2007 <<http://www.globalsecurity.org/military/library/news/2007/02/mil-070219-afpn02.htm>> (page consultée le 25 juillet 2008)
- DRAB, Emile, *Bourget 2007 : projet franco-allemand pour un hélicoptère lourd*, 21 juin 2007 <[http://www.aerocontact.com/news/ac\\_news\\_art.php?ID=04430](http://www.aerocontact.com/news/ac_news_art.php?ID=04430)> (page consultée le 20 juillet 2008)
- DUNN, Harry P., « An Expose' of V-22 "Facts" », Geocities.com, 19 juin 2002 <<http://www.geocities.com/equipmentshop/coldunnexposesgyrenelies.htm>> (page consultée le 26 juillet 2008)
- Dwayne A Day, *Search and Rescue Helicopters*, s.d. <<http://www.centennialofflight.gov/essay/Rotary/SAR/HE9.htm>> (page consultée le 18 mai 2008)
- EADS, *Military Transport Aircrat - Efficacité économique – A400M*, s.d. <[http://www.eads.net/1024/fr/businet/miltrair/a400m/cost\\_effectiveness.html](http://www.eads.net/1024/fr/businet/miltrair/a400m/cost_effectiveness.html)> (page consultée le 9 juillet 2008)
- État-major des Armées, *Afghanistan : Relève des hélicoptères « Cougar » de l'ALAT par les EC 725 « Caracal » de l'armée de l'air*, 13 mai 2008 <[http://www.defense.gouv.fr/ema/enjeux\\_defense/operations\\_exterieures/afghanistan/brevets/13\\_05\\_08\\_afghanistan\\_releve\\_des\\_helicopteres\\_cougar\\_de\\_l\\_alat\\_par\\_les\\_ec\\_725\\_caracal\\_de\\_l\\_armee\\_de\\_l\\_air](http://www.defense.gouv.fr/ema/enjeux_defense/operations_exterieures/afghanistan/brevets/13_05_08_afghanistan_releve_des_helicopteres_cougar_de_l_alat_par_les_ec_725_caracal_de_l_armee_de_l_air)> (page consultée le 12 août 2008)
- EurActiv, *La France cherche à relancer la défense européenne*, 6 juin 2008 <<http://www.euractiv.com/fr/opinion/france-cherche-relancer-defense-europeenne/article-173123>> (page consultée le 20 juillet 2008)
- Eurowatch, *Transport Helicopter Sleight of Hand*, 1<sup>er</sup> décembre 2006 <<http://www.aviationtoday.com/rw/military/attack/7447.html>> (page consultée le 18 août 2008)
- Federation of American Scientists (FAS), *CH-47 Chinook*, 19 novembre 1999 <<http://www.fas.org/man/dod-101/sys/ac/h-47.htm>> (page consultée le 3 mai 2008)
- Federation of American Scientists, *Military - CH-47 Chinook*, 22 septembre 2005 <<http://www.globalsecurity.org/military/systems/aircraft/h-47.htm>> (page consultée le 15 mai 2008)
- GAILLARD, Laure, « La sécurité en Arabie saoudite intéresse Thales », 15 nov 2007 <<http://www.easybourse.com/Website/article/4320-la-securite-en-arabie-saoudite-interesse-thales.php>> (page consultée le 1er septembre 2008)
- Geocities, *December 26th-27th 1969 - Operation "Rooster"*, s.d. <<http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Hangar/2848/operate3.htm>> (page consultée le 4 juin 2008)
- Geocities, *The HH/CH/MH-47G "SuperChinook": America's Survival Really Does Depend on It*, s.d. <<http://www.geocities.com/usarmyaviationdigest/superchinook.htm>> (page consultée le 16 mai 2008)
- Global Security, *Lebanon Non-combatant Evacuation Operation (NEO) 2006*, 2006 <<http://www.globalsecurity.org/military/ops/neo-lebanon-06.htm>> (page consultée le 29 juillet 2008)
- GOURE, Daniel, *National Defense*, novembre 2003, ARLINGTON, VA

- GOURLEY, Scott R., *War in Iraq: The arsenal of the ground war*, mai 2003 <[http://findarticles.com/p/articles/mi\\_qa3723/is\\_200305/ai\\_n9254694/pg\\_2](http://findarticles.com/p/articles/mi_qa3723/is_200305/ai_n9254694/pg_2)> (page consultée le 26 juin 2008)
- GREENHILL, Jim, *National Guard to the rescue in 8 states*, 1<sup>er</sup> mai 2007 <<http://www.af.mil/news/story.asp?id=123036858>> (page consultée le 5 juillet 2008)
- Guard Blogs, « National Guard Rescue People, Cattle After Severe Storms », *Guard Mindsay*, 6 janvier 2007 <<http://www.mindsay.com/tags/guard?start=5>> (page consultée le 12 août 2008)
- Gulf War Debriefing Book, *CH-53E Super Stallion*, s.d. <<http://www.leyden.com/gulfwar/stallion.html>> (page consultée le 4 juillet 2008)
- Guncopter.com, *CH-53E Super Stallion*, s.d. <<http://www.guncopter.com/ch-53e/>> (page consultée le 29 mai 2008)
- HEALEY, Andrew et HOYLE, Craig, *Hello, Goodbye: Off the Shelf Contenders*, 21 mars 2006 <<http://www.flightglobal.com/articles/2006/03/21/205507/franco-german-joint-request-bolsters-eurocopters-hopes-for-a-new-heavylift.html>> (page consultée le 18 août 2008)
- HEATON Tyrell, *JPADS revolutionizes airdrop missions*, 16 février 2007 <[http://www.minnesotanationalguard.org/press\\_room/e-zine/articles/index.php?item=454](http://www.minnesotanationalguard.org/press_room/e-zine/articles/index.php?item=454)> (page consultée le 25 juillet 2008)
- Hélicopassion <[www.helicopassion.fr](http://www.helicopassion.fr)> (page consultée le 6 mai, 22 mai, 13 juin, 12 juillet)
- Israeli-Weapons.com, *Yas'Ur 2000*, s.d. <<http://www.israeli-weapons.com/weapons/aircraft/yasur/Yasur.htm>> (page consultée le 17 mai 2008)
- KATZMAN, Joe, *JPADS: making precision air-drops a reality*, 26 octobre 2007 <[www.windsofchange.net/archives/jpads\\_making\\_precision\\_aidrips\\_a\\_reality.php](http://www.windsofchange.net/archives/jpads_making_precision_aidrips_a_reality.php)> (page consultée le 25 juillet 2008)
- KETCHAN, Jim, *Boeing Vertol Company*, 13 décembre 2007 <<http://webpages.charter.net/228th/gogo.htm>> (page consultée le 12 mai 2008)
- KINGTON, Tom, « Boeing, AgustaWestland Sign Italy Chinook Deal », *DefenseNews*, 16 juillet 2008 <[http://www.defensenews.com/osd\\_story.php?sh=VSDF&i=3630068](http://www.defensenews.com/osd_story.php?sh=VSDF&i=3630068)> (page consultée le 25 juillet 2008)
- La Saint Cyrienne, *L'aéromobilité dans nos armées*, 5 avril 2008, <[www.saint-cyr.org/cyr-5300.php?ACTID=122](http://www.saint-cyr.org/cyr-5300.php?ACTID=122)> (page consultée le 6 juillet 2008)
- LABOTT, Elise, KOPPEL, Andrea, SHAUGHNESSY, Larry, WALSH, Deirdre et MCINTYRE, Jamie, *U.S. waives fee to flee Lebanon*, 18 juillet 2006 <<http://www.cnn.com/2006/WORLD/meast/07/18/lebanon.evacuation/index.html>> (page consultée le 25 juillet 2008)
- Maj EMG MONNERAT, Ludovic, *Les missiles sol-air portables russes Strela et Igla, des tueurs largement répandus*, 20 juillet 2003 / trad. d'après FISZER, Michal et GRUSZCZYNSKI, Jerzy, « On Arrows and Needles », *Journal of Electronic Defense*, décembre 2002 <<http://www.checkpoint-online.ch/CheckPoint/Materiel/Mat0032-MissilesSolAirRusses.html>> (page consultée le 18 août 2008)
- Mikhail Nagyibin, *Independence Provides Opportunity and Enhances Responsibility*, 1996 <<http://www.aviation.ru/Mi/story1/>> (page consultée le 18 août 2008)
- Mini Helicopter, *CH-47 Chinook Helicopter*, s.d. <<http://www.minihelicopter.net/CH47Chinook/index.htm>> (page consultée le 15 mai 2008)
- Ministère de la Défense, *La France et l'Allemagne veulent coopérer sur un hélicoptère de transport futur* <[http://www.defense.gouv.fr/defense/votre\\_espace/journalistes/communiqués/communiqué](http://www.defense.gouv.fr/defense/votre_espace/journalistes/communiqués/communiqué)>

- [es du ministere de la defense/la france et l allemagne veulent cooperer sur un heli coptere de transport futur](#)> (page consultée le 20 juillet 2008)
- MOYER, Stephen, *USS Iwo Jima Helos Assist with Departures from Lebanon*, 22 juillet 2006 <<http://lebanon.usembassy.gov/pr20060722c.html>> (page consultée le 17 juillet 2008)
  - NHIndustries, *Contrat Défense avec le Sultanat d'OMAN*, 19 juin 2006 <<http://www.interarmees.fr/detail-communique.php?communique=10&nom=Communique+de+presse++Contrat+D%E9fense+avec+le+Sultanat+d'OMAN>> (page consultée le 13 juin 2008)
  - Olive-Drab, *CH-47 Chinook Helicopter*, 22 mai <[http://www.olive-drab.com/idphoto/id\\_photos\\_ch47\\_chinook.php](http://www.olive-drab.com/idphoto/id_photos_ch47_chinook.php)> (page consultée le 22 mai 2008)
  - PAUL, James et SPIRIT, Martin, *Bravo November . The Chinook in the Falklands*, 2005 <<http://www.britains-smallwars.com/Falklands/BravoNovember.html>> (page consultée le 26 juin 2008)
  - Pennsylvania Blogs, *Report from Afghanistan: Taliban shoots down worlds largest helicopter*, 3 décembre 2006 <<http://www.rightyblogs.com/pennsylvania/feed.php?channel=24&iid=422&y=2006&m=12&d=03>> (page consultée le 18 août 2008)
  - PHILLIPS, James A., « The Soviet Invasion of Afghanistan », *The Heritage Foundation Backgrounder*, n°108, 9 janvier 1980 <<http://www.heritage.org/Research/RussiaandEurasia/bg108.cfm>> (page consultée le 22 mai 2008)
  - PURSELL, Robert, *JPADS continues to improve the way it delivers aerial drops to the warfighter*, s.d. <<http://www.jfcom.mil/newslink/storyarchive/2007/pa021407.html>> (page consultée le 25 juillet 2008)
  - Red-Stars.org, *Mi-26 Halo – Le Mi-26 au combat*, 2001-2008 <<http://red-stars.org/spip.php?article224>> (page consultée le 18 août 2008)
  - ROCKPAINTER, Mortarman, « Canada to lease Russian-made helicopters », *ctv.ca*, 30 juillet 2008 <[http://www.ctv.ca/servlet/ArticleNews/story/CTVNews/20080730/mackay\\_copters\\_080730/20080730?hub=Canada](http://www.ctv.ca/servlet/ArticleNews/story/CTVNews/20080730/mackay_copters_080730/20080730?hub=Canada)> (page consultée le 12 août 2008)
  - Rolls-Royce Helicopter, « Overview and 10-year Forecast 2007-2016 » [format powerpoint], *Héli-Expo 2007*, Orlando (Etats-Unis), mars 2007.
  - SCHOENHERR, Steven, *LBJ & Vietnam* 30 avril 2007 <<http://history.sandiego.edu/gen/20th/LBJ/lbj-vietnam.html>> (page consultée le 18 mai 2008)
  - SensAgent, *CH-53E Super Stallion*, 2008 <<http://dictionary.sensagent.com/CH-53E%20Super%20Stallion/en-en/>> (page consultée le 13 mai 2008)
  - Special Operations Technology Online Archives, *Ukraine Helps PRC Train Airborne Troops*, 214 décembre 2004 <<http://www.special-operations-technology.com/article.cfm?DocID=774>> (page consultée le 1<sup>er</sup> septembre 2008).
  - Specialoperations.com, *Operation Silver Wake*, Tirana, Albanie, March 1997, 2000 <[www.specialoperations.com/Operations/silver.html](http://www.specialoperations.com/Operations/silver.html)> (page consultée le 10 mai 2008)
  - STURKOL, Scott T., *JPADS continues 'revolution in airdrop technology'*, 18 janvier 2007 <<http://www.af.mil/news/story.asp?id=123037942>> (page consultée le 25 juillet 2008)
  - SUDIBYO, Dudi, « Authority Delays Licenses Revocation of Idle Airlines », *Angkasa*, n°6 Maret 2007 Tahun XVII, novembre 2007 <[www.angkasa-online.com/public/print/17/6/138.htm](http://www.angkasa-online.com/public/print/17/6/138.htm)> (page consultée le 3 juillet 2008)



- Sylvain Delobel, *EC725*, 2004 <<http://www.aviation-france.com/EC725.htm>> (page consultée le 18 août 2008)
- Telegraph, *Britain forced to use private helicopters in Afghanistan*, 12 octobre 2006 <<http://www.telegraph.co.uk/news/migrationtemp/1531169/Britain-forced-to-use-private-helicopters-in-Afghanistan.html>> (page consultée le 18 août 2008)
- The Maastricht International Aeronautic Society, *Ukrainian Army Aviation*, 2008 <<http://www.miasnl.com/bestanden/ukraa.html>> (page consultée le 3 août 2008)
- The Ol' Hooker Hangout, *Boeing CH-47 Chinook Info Page*, 27 août 2008 <<http://www.ch47.org/chinook.htm>> (page consultée le 29 août 2008)
- TIRON, Roxana, « Landrieu questions Chinook's use in rescue missions », *The Hill*, 7 mai 2007 <<http://thehill.com/business--lobby/landrieu-questions-chinooks-use-in-rescue-missions-2007-07-05.html>> (page consultée le 3 juillet 2008)
- U.S. Army Fact Files, *Chinook*, s.d., <<http://www.army.mil/factfiles/equipment/aircraft/chinook.html>> (page consultée le 18 mai 2008)
- U.S. Army Helicopter Info, *CH-47D Chinook cargo helicopter*, 7 octobre 2005 <<http://tri.army.mil/LC/cs/csa/aadesc.htm#CH47>> (page consultée le 12 mai 2008)
- U.S. Centennial of Flight Commission, *Introduction to Rotary-Wing Flight*, s.d. <<http://www.centennialofflight.gov/essay/Rotary/HE-OV.htm>> (page consultée le 18 mai 2008)
- U.S. Marines in Vietnam, *Battles They Fought And The Sacrifices They Made*, s.d. <[http://vietnam.northfork.net/usmc\\_in\\_vietnam.htm](http://vietnam.northfork.net/usmc_in_vietnam.htm)> (page consultée le 22 mai 2008)
- United States Marine Corps Headquarters, *CH-53D Stallion et CH-53E Super Stallion*, s.d. <<http://hqinet001.hqmc.usmc.mil/AVN/documents/aircraft/rotarywing/ch53.htm>> (page consultée le 28 mai 2008)
- US Centennial of Flight Commission, *Skycranes*, s.d. <<http://www.centennialofflight.gov/essay/Rotary/skycranes/HE13.htm>> (page consultée le 17 mai 2008)
- *V-22 Osprey: A Flying Shame?*, Defense Industry Daily, 31 mars 2008 <<http://www.defenseindustrydaily.com/?s=Cv-22>> (page consultée le 12 août 2008)
- *V-22 Osprey: The Multi-Year Program*, Defense Industry Daily, 6 août 2008 <<http://www.defenseindustrydaily.com/?s=Cv-22>> (page consultée le 12 août 2008)
- VANDEN BROOK, Tom, « 'Smart' airdrops may save lives of U.S. troops », *USA TODAY*, 8 janvier 2007 <[http://www.usatoday.com/news/world/iraq/2007-01-07-chute\\_x.htm](http://www.usatoday.com/news/world/iraq/2007-01-07-chute_x.htm)> (page consultée le 12 juillet 2008)
- Vectorsite, *Mil Heavy-Lift Helicopters*, 1<sup>er</sup> novembre 2006 <<http://www.vectorsite.net/avhvmil.html>> (page consultée le 22 mai 2008)
- Vietnam Dong Tam Helicopter Helicopter Ride, *Helicopter Flight Cool Way to Travel*, s.d. <[http://www.gingerb.com/vietnam\\_dong\\_tam\\_heliport\\_helicopter\\_ride.htm](http://www.gingerb.com/vietnam_dong_tam_heliport_helicopter_ride.htm)> (page consultée le 24 mai 2008)
- Vietnam Helicopter Pilots Association (VHPAWA), *VHPAWA Welcome*, 29 janvier 2008 <<http://www.vhpawa.org/>> (page consultée le 12 mai 2008)
- Vietnam Helicopter Pilots Association, *Helicopter CH-47A 66-19053*, 7 septembre 2007 <<http://www.flyarmy.org/incident/68102007.HTM>> (page consultée le 15 mai 2008)
- Vietnam Helicopter Pilots Association, *Vietnam War Stories Involving Helicopters*, 1<sup>er</sup> juillet 2008 <<http://www.vhpa.org/stories/stories.html>> (page consultée le 12 juillet 2008)

- VINCELLI, Tony, *New GPS-guided airdrops aid aircrew accuracy*, 21 mars 2007 <<http://www.af.mil/news/story.asp?id=123045587>> (page consultée le 25 juillet 2008)
- Wikipedia, *CH-47 Chinook*, s.d. <[http://en.wikipedia.org/wiki/CH-47\\_Chinook](http://en.wikipedia.org/wiki/CH-47_Chinook)> (page consultée le 3 mai 2008)
- Wikipedia, *CH-47 Chinook*, s.d. <[http://fr.wikipedia.org/wiki/CH-47\\_Chinook](http://fr.wikipedia.org/wiki/CH-47_Chinook)> (page consultée le 3 mai 2008)
- Wikipedia, *CH-53 Sea Stallion*, s.d. <<http://en.wikipedia.org/wiki/CH-53>> (page consultée le 3 mai 2008)
- Wikipedia, *CH-53 Sea Stallion*, s.d. <<http://fr.wikipedia.org/wiki/CH-53>> (page consultée le 3 mai 2008)
- Wikipedia, *CH-53E Super Stallion*, s.d. <<http://en.wikipedia.org/wiki/CH-53E>> (page consultée le 3 mai 2008)
- Williams, Robert H., *Chinook Off-Load System Rushed to Troops*, avril 2005 <[http://www.nationaldefensemagazine.org/issues/2005/Apr/TT-Chinook\\_Off.htm](http://www.nationaldefensemagazine.org/issues/2005/Apr/TT-Chinook_Off.htm)> (page consultée le 2 juin 2008)
- WILLIAMS, Robert H., *Chinook Off-Load System Rushed to Troops*, avril 2005 <[http://www.nationaldefensemagazine.org/issues/2005/Apr/TT-Chinook\\_Off.htm](http://www.nationaldefensemagazine.org/issues/2005/Apr/TT-Chinook_Off.htm)> (page consultée le 26 mai 2008)

### Documents gouvernementaux

- ABRIAL, Stéphane, « Discours du chef d'état-major de l'armée de l'air devant les auditeurs de la 60ème session de l'Institut des Hautes Etudes de la Défense Nationale, Paris : Ecole Militaire, le 14 mars 2008. <[http://www.defense.gouv.fr/air/au\\_coeur\\_de\\_la\\_defense/cemaa/interventions\\_1/allocutions/14\\_03\\_08\\_intervention\\_lors\\_de\\_la\\_60eme\\_session\\_de\\_l\\_institut\\_des\\_hautes\\_etudes\\_de\\_la\\_defense\\_nationale\\_ihedn](http://www.defense.gouv.fr/air/au_coeur_de_la_defense/cemaa/interventions_1/allocutions/14_03_08_intervention_lors_de_la_60eme_session_de_l_institut_des_hautes_etudes_de_la_defense_nationale_ihedn)> (page consultée le 21 juillet 2008)
- BOYER, André, et PINTAT, Xavier, *Projet de loi de finances pour 2008 « Défense, Equipement des forces »*, Paris : Sénat, Avis n°94, 22 novembre 2007.
- Etat-major des Armées, Division Capacité, *Mobilité intra-théâtre de la 3è dimension*, Paris : Imprimerie des Armées, 2007.
- France et Allemagne, *Operational Requirements*, NATO unclassified, 13 février 2008.
- France, Commission de la Défense Nationale et des Forces Armées, *Rapport d'information sur l'aéromobilité*, Paris : Assemblée Nationale, n°666, 30 janvier 2008. <[http://www.assemblee-nationale.fr/13/rap-info/i0666.asp#P256\\_34380](http://www.assemblee-nationale.fr/13/rap-info/i0666.asp#P256_34380)> (page consultée le 16 juillet 2008)
- France, communiqué de presse du Ministère de la Défense, « Afghanistan : le Gazelle Viviane », 20 février 2009 <[http://www.defense.gouv.fr/ema/operations\\_exterieures/afghanistan/breves\\_et\\_photos/20\\_02\\_09\\_afghanistan\\_les\\_gazelle\\_viviane\\_video](http://www.defense.gouv.fr/ema/operations_exterieures/afghanistan/breves_et_photos/20_02_09_afghanistan_les_gazelle_viviane_video)> (page consultée le 10 juin 2009)
- France, Ministère de la Défense, *Concept d'emploi des forces aéromobiles au sein de l'Armée de Terre*, ALAT 100, 19 juin 2000, 20 p.
- GRALL, Michel, « Avis sur le projet de loi (N° 917) », Paris : Assemblée Nationale, 19 juin 2008 <<http://www.assemblee-nationale.fr/13/rapports/r0988.asp>> (page consultée le 5 juillet 2008)
- PINTAT, Xavier, *Rapport « Projet de loi de finances pour 2007 : Défense - Préparation et équipement des forces : Forces aériennes »*, Paris : Sénat, 23 novembre 2006 <<http://www.senat.fr/rap/a06-081-6/a06-081-69.html>> (page consultée le 2 août 2008).

- RIVIERE, Jérôme, *Avis de la Commission de la Défense de l'Assemblée Nationale sur le projet de loi de finance 2005. Défense - Crédits d'équipement*, Paris : Assemblée Nationale, n°1867, 13 octobre 2004.
- SOLANA, Javier, *Suggestions concernant les moyens de la PESD pour améliorer les Capacités de réponse de l'Union Européenne aux catastrophes*, Innsbruck : Union Européenne, S063/06, 6 mars 2006, 3 p.  
<[www.consilium.europa.eu/ueDocs/cms\\_Data/docs/pressdata/FR/reports/88646.pdf](http://www.consilium.europa.eu/ueDocs/cms_Data/docs/pressdata/FR/reports/88646.pdf)> (page consultée le 20 juillet 2008)
- VINÇON, Serge, « Projection et mobilité : le déficit ne sera comblé qu'à moyen terme » *Rapport n°117*, Paris : Sénat <<http://www.senat.fr/rap/102-117/102-11714.html>> (page consultée le 12 juillet 2008)
- VINÇON, Serge, *Rapport d'information du Sénat*, Paris : Sénat, n°350, 10 juillet 2002.

### Articles de recherche

- Aspirant BONIN-LAURENT, Elodie, « Du concept d'avion de transport militaire au concept EATC », *Centre d'Etudes Spatiales de la Défense*, 17 juillet 2008.  
<[http://www.cesa.air.defense.gouv.fr/article.php3?id\\_article=301](http://www.cesa.air.defense.gouv.fr/article.php3?id_article=301)> (page consultée le 20 juillet 2008).
- Commandement de la Doctrine et de l'Enseignement Militaire Supérieur de l'Armée de Terre, « L'Aéromobilité », *Objectif Doctrine*, n°32, s. d., 77 p.
- Général DE GIULI et Colonel GILLET, « La logique vectorielle : une autre approche doctrinale », *Objectif Doctrine*, n°15, mai 2000, pp. 2-5.
- GAILLARD, Lee, « V-22 Osprey: wonder weapon or widow maker? » [format PDF], 18 janvier 2007, 52 p. <<http://www.cdi.org/pdfs/gailliard%20on%20v-22.pdf>> (page consultée le 23 juillet 2008)
- GRANT, Rebecca, « The Clash About CAS », *Air Force Magazine Online*, janvier 2003, vol. 86, n° 1, pp. 54-59 <<http://www.afa.org/magazine/jan2003/0103cas.asp>> (page consultée le 6 juillet 2008)
- GRAU, Lester W., « The Soviet-Afghan War: A SuperPower Mired in the Mountains », *The Journal of Slavic Military Studies*, vol 17, n°1, mars 2004  
<<http://fmsso.leavenworth.army.mil/documents/miredinmount.htm>> (page consultée le 26 mai 2008)
- KINNEN, Alexandre, « ALAT et Stabilisation. Le cas de l'Algérie », *Cahier de la Recherche Doctrinale*, 2006.
- MASSON, Hélène et PAULIN, Cédric, « Perspectives d'évolution de l'industrie de défense en Europe », *Fondation pour la Recherche Stratégique*, mai 2007, 188 p.  
<[http://www.frstrategie.org/barreFRS/publications/rd/RD\\_20070901.pdf](http://www.frstrategie.org/barreFRS/publications/rd/RD_20070901.pdf)> (page consultée le 23 juin 2008).
- MASSON, Hélène, « La Réorganisation de l'industrie de défense britannique », *Fondation pour la Recherche Stratégique*, rapport final, volume 1/2, 2006, 50 p.  
<<http://www.defense.gouv.fr/das/content/download/107793/944969/file/reorganisation%20Oindustrie%20de%20defense%20britannique%20A1.pdf>> (page consultée le 20 juin 2008)
- Lieutenant-Colonel NELSON, Denny R., « Soviet Air Power: Tactics and Weapons Used in Afghanistan », *Air University Review*, n°36, janvier-février 1985, pp.30-44  
<<http://www.airpower.maxwell.af.mil/airchronicles/aureview/1985/jan-feb/nelson.html>> (page consultée le 12 mai 2008)

- Major STALDER, Keith J., « The Air War in Afghanistan », *Global Security*, 25 janvier 1985 <[www.globalsecurity.org/military/library/report/1985/SKJ.htm](http://www.globalsecurity.org/military/library/report/1985/SKJ.htm)> (page consultée le 12 juin 2008)
- Général TISSERAND, « L'Armée de l'air et les opérations aéroportée », *Objectif Doctrine*, n°37, s. d., p.20.
- Général VEYRAT, « Quelques enseignements des principales opérations aéroportées françaises pendant la Guerre d'Indochine (1945-1954) », *Les cahiers du Retex*, n°12, s. d., pp. 1-8  
<[http://www.cdef.terre.defense.gouv.fr/publications/cahiers\\_drex/cahier\\_retex/retex12.pdf](http://www.cdef.terre.defense.gouv.fr/publications/cahiers_drex/cahier_retex/retex12.pdf)> (page consultée le 15 mai 2008)
- WOODROW WILSON INTERNATIONAL CENTER FOR SCHOLARS, Cold War International History Project, « Documents on the Soviet Invasion of Afghanistan », e-Dossier n° 4, novembre 2001.

## Annexes

Fiches techniques du :

- ❖ Mi-6
- ❖ Mi-26
- ❖ CH-47
- ❖ CH-53
- ❖ CH-53E

Mil Mi-6

URSS / Russie



### Historique de la construction

Le développement d'armes lourdes ayant créé un besoin en transport, les Soviétiques souhaitaient avoir un hélicoptère capable de transporter 6 tonnes (d'où le nom de l'appareil) afin de pouvoir transporter des pièces d'artillerie avec leur remorque, des camions et des canons automoteurs pour les troupes aéroportées. La construction de l'appareil s'est faite dès le départ en prévoyant trois versions : transport, assaut et évacuation.

L'hélicoptère pouvait transporter deux canons automoteurs ASU-57 ou un transporteur de troupes blindé BTR-152 (9 tonnes), des canons et des obusiers de différents types. Un système d'élingue détachable permettait de transporter des charges externes de plus de 8 tonnes.

En 1957, l'appareil réussit à soulever 12 tonnes à 2 432 m, soit le double du record détenu par l'hélicoptère lourd américain S-56 de Sikorsky. En 1961, il atteint une vitesse de 320 km/h, une vitesse considérée jusqu'alors comme inatteignable pour des hélicoptères.

Il existe deux versions de commandement aérien : Mi-6VKP et Mi-6A. La version cargo peut emporter 65 passagers ou 12 tonnes de fret. La version de transport peut emporter 70 hommes et leurs matériels, tandis qu'une version ambulance peut emmener 41 brancards et 2 infirmiers.

Dans le domaine non-militaire, la version grue volante a une capacité de 9 tonnes en charge externe, et la version de lutte anti-incendie a une capacité de 8 000 litres et comporte des portes d'évacuations spéciales.

### Caractéristiques techniques

L'appareil accueille deux pilotes, un ingénieur de vol, un navigateur, un opérateur radio, 65/75 soldats et 41 civils. C'est le plus gros hélicoptère de sa génération.

### Utilisations étrangères

Les exportations ont commencé dès 1956. Ces hélicoptères ont été utilisés par l'URSS puis la Russie, l'Afghanistan, le Pakistan, l'Inde, la Pologne, la Zambie, l'Indonésie, le Vietnam du Nord, la République Arabe Unie (future Egypte), le Pérou, la Syrie, l'Irak, la Chine, la Biélorussie, la Bulgarie, le Kazakhstan, l'Ukraine, l'Ouzbékistan, l'Ethiopie, l'Egypte et l'Algérie. Aeroflot l'a beaucoup utilisé en Sibérie pour ravitailler des équipes de géologues. Les pilotes soviétiques ont également utilisé leurs appareils à l'étranger, par exemple en Norvège et en Autriche.

Mil Mi-26

URSS / Russie



### Historique de la construction

Le Mi-6 est resté le principal hélicoptère de transport et de combat lourd de l'URSS tout au long des années 1990. Dix ans plus tard, ces hélicoptères atteignaient leurs limites devant la complexité et l'étendue des tâches à remplir : les études menées alors ont mis en évidence un besoin croissant de transport de charges lourdes (jusqu'à 20 tonnes) sur des distances allant jusqu'à 800 km. Il s'agissait principalement de nouveaux types d'armes pour les divisions d'infanterie mécanisée. Un programme portant sur un hélicoptère de nouvelle génération a donc été lancé.

Le Mi-26 a effectué son premier vol en 1977 et est entré en service en 1983. Les Mi-26 ont été massivement livrés à l'armée à partir de mai 1985. Les unités aériennes du ministère de l'Intérieur ont également reçu des machines.

En 1982, le Mi-26 a établi plusieurs records du monde, dont un vol à masse maximale (charge utile comprise) de 56 769 kg à 2 000 m d'altitude. Le record d'altitude du Mi-26 est de 4 500 m d'altitude.

Le Mi-26 reste inégalé en termes de capacité d'emport, de fiabilité et de faiblesse du coût de service.

### Caractéristiques techniques

La nouvelle conception en trois cascades et d'autres caractéristiques ont permis de transmettre au rotor principal deux fois plus de puissance et 50 % de plus du couple moteur que le Mi-6 au prix d'une augmentation peu importante du poids de la boîte de vitesse. La plate-forme versatile de stabilisation a permis d'augmenter la vitesse en vol avec charge externe à 200 km/h tout en réduisant de moitié la consommation de carburant. Une prise automatique pour manipuler les oléoducs ou gazoducs de large diamètre et une prise pour les opérations en zone montagneuse permettent au Mi-26 de transporter plusieurs types de matériels. Les pales, les glaces du poste de pilotage et les entrées d'air des moteurs sont chauffées pour permettre le dégivrage lors des missions par très basses températures. Ayant avant tout été conçu pour le transport militaire, le Mi-26 possède de nombreux systèmes d'auto-défense tels des lanceurs de leurres ou de fusées.

Les concepteurs ont pris en compte les remarques faites à propos du Mi-6 vieillissant. Les pilotes et mécaniciens apprécient les moteurs fiables et puissants, l'excellente vue du poste de pilotage, le ratio élevé puissance/poids, l'ergonomie, et les aménagements de la cabine pressurisée pour le confort de vie.

Le Mi-26 peut emporter 80 hommes équipés ou une charge de 20 tonnes en soute, soit une


charge proche de celles emportées par un Transall C-160 ou un Lockheed C-130 Hercules. On peut accéder à la soute par une porte arrière et une rampe. Une machine hydraulique facilite le chargement et le déchargement. Trois caméras permettent à l'équipage de pouvoir observer le comportement des charges pendant tout le vol. Le système d'orientation azimut de la charge offre une position optimale de la charge par rapport à la position du fuselage de l'hélicoptère. Cela est renforcé par un système de capteur pour contrôler la position de la charge.


Il existe plusieurs versions du Mi-26. Citons par exemple la version de lutte incendie, ravitailleur, PC volant, mais aussi d'études géologiques. La version pour les missions de sécurité civile possède des sacs de flottaison en cas d'amerrissage, des portes de chargement spéciales, un treuil SLG-1500, un radeau de survie gonflable PSN-6AK et d'autres équipements propres. La version médicale a été développée en installant plusieurs modules fonctionnels afin de proposer des soins intensifs en vol. L'appareil transporte aussi en sling l'équipement pour un hôpital de campagne (générateurs, etc.). Une version 'hôpital volant' a même été conçue (voir la maquette ci-contre).

#### Utilisations étrangères

Ces hélicoptères sont en service en Inde, au Mexique, en Malaisie, au Pérou, en Corée du Nord, au Cambodge, au Laos et au Congo-Kinshasa, en Grèce, au Venezuela, en Biélorussie, au Kazakhstan, en Ukraine et en Ouzbékistan. Ils ont été loués à la Bulgarie, à la Belgique et à la Papouasie-Nouvelle Guinée.



<b>CH-47</b>	<b>Etats-Unis</b>
	
<p><u>Historique de la construction</u></p> <p>En 1958, l'armée américaine a lancé un appel pour un hélicoptère de transport moyen. Cinq ans plus tard, la production du CH-47A démarrait. Le Chinook ayant une flottabilité d'environ 30 mn, les opérations peuvent être menées sur l'eau grâce à une rampe optionnelle qui bloque l'entrée de l'eau dans l'appareil.</p> <p>L'appareil a commencé ses opérations au Vietnam en octobre 1965, avec une capacité d'emport d'environ 4,5 tonnes.</p> <p>Les conditions montagneuses et chaudes du Vietnam limitaient les performances du modèle A et le besoin s'est fait sentir d'une version avec une charge utile supérieure et de meilleures performances. Près de 20 versions ont ainsi été développées. Les moteurs sur la version D permettent de soulever des charges d'environ 11,4 tonnes, soit presque le double de sa capacité d'emport originale.</p>	
<p><u>Caractéristiques techniques</u></p> <p>En tant que transporteur de troupes, le Chinook peut être équipé de 24 couchettes pour les évacuations médicales ou transporter 33 à 44 soldats en plus de l'équipage.</p>	
<p><u>Utilisations étrangères</u></p> <p>Le CH-47 est ou a été utilisé par l'Argentine, l'Australie, le Canada, la Corée du Sud, l'Egypte, l'Espagne, la Grèce, l'Iran, l'Italie, le Japon, la Lybie, le Maroc, les Pays-Bas, le Royaume-Uni, Singapour, Taiwan et la Thaïlande.</p> <p>Il a participé sous les couleurs de divers pays à toutes sortes de missions à travers le monde. Par exemple, l'Italie a envoyé ses Chinook en Somalie (1993), au Mozambique (1993) ou encore en Macédoine (1999). Les Pays-Bas ont envoyé les siens au Kosovo (KFOR, 2000) et en Erythrée (ONU, 2001), le Japon en Indonésie (2005).</p>	

<b>CH-53</b>	<b>États-Unis</b>
	
<u>Historique de la construction</u>	
<p>Après le choix du S-61 Sea King de Sikorsky par l'US Navy en 1959, le corps des Marines fut très intéressé par cette machine et exprima son désir d'acquérir un hélicoptère qui en dériverait. Le cahier des charges décrivait un appareil plus lourd, capable de voler de jour comme de nuit dans de mauvaises conditions météo, équipé d'une soute de grande capacité avec une rampe de chargement pour véhicules. De plus, il stipulait une cabine étanche équipée de carénages latéraux qui lui serviraient de flotteurs. Les Marines souhaitaient réduire la charge de carburant au profit de la charge transportée, qui devait atteindre 16 tonnes sur un rayon de 100 miles nautique. Pour répondre à cette demande et afin d'accélérer le développement du prototype, Sikorsky utilisa les éléments de transmission et les rotors principaux de la grue volante CH-54 Tahre, alors en service dans l'US Army.</p> <p>Le premier vol du CH-53A Sea Stallion, commandé en août 1962, a eu lieu en 1964. L'appareil transporte jusqu'à 16 tonnes sous élingue (plus que son propre poids), conformément aux vœux des Marines, et peut être ravitaillé en vol. Cet hélicoptère de transport lourd de la Marine américaine est le principal hélicoptère longue portée des forces spéciales et est préféré pour les opérations de recherche et de sauvetage. Sa fonction première est le transport d'équipement lourd et d'approvisionnements au cours d'opérations amphibies et d'opérations sur terre. Il sert aussi à retrouver les appareils abattus, déminer et, si besoin, à remorquer des bâtiments.</p>	
<u>Caractéristiques techniques</u>	
Capacité de chargement : 38 hommes tout équipés ou 24 civières.	
<u>Utilisations étrangères</u>	
Le Sea Stallion est utilisé par l'Allemagne, l'Iran, Israël et les États-Unis.	

CH-53 E

États-Unis



#### Historique de la construction

Le corps des Marines cherchait en 1967 un hélicoptère ayant une capacité d'emport 1,8 fois supérieure à celle du CH-53D pour les bâtiments d'assaut amphibie. Sikorsky travaillait déjà à un hélicoptère plus puissant et son idée a été retenue par les Marines. En août 1974, le premier YCH-53E a réussi à soulever 17,8 tonnes à une hauteur de 15 m et, sans charge externe, atteindre 170 nœuds avec un poids total de 25,4 tonnes. Son premier vol a eu lieu le 8 décembre 1975. La livraison a eu lieu en 1981 et 177 appareils ont été construits jusqu'en 1995, date où la production a cessé.

Cette version est utilisée pour le transport de troupes et d'équipement, soulever des charges lourdes et mener des missions de minage. La version de l'Air Force, équipée de systèmes de contre-mesures électroniques sophistiquées, est utilisée pour le ravitaillement à longue distance des forces spéciales et les missions de récupération.

#### Caractéristiques techniques

Ses trois moteurs portent la puissance totale à plus de 13 000 ch. Le rotor principal se compose de 6 alliages composites et de 7 pales au lieu de 6. Le Dual Digital Automatic Flight Control System dont il est doté lui donne d'excellentes qualités de vol quel que soit le mode de vol. Les carénages latéraux sont plus volumineux et contiennent des réservoirs de carburant supplémentaires. L'hélicoptère peut être ravitaillé en vol et constitue le plus gros hélicoptère militaire américain.

La version navale (MH-53E) peut mener des opérations de déminage grâce à plusieurs systèmes de contre-mesures embarqués tels que le Mk 105, le sonar ASQ-14, et le système de déminage mécanique Mk 103. Sa deuxième principale mission est l'approvisionnement des bâtiments.

Le CH-53K, destiné aux Marines est en cours de développement pour remplacer les CH-53E. Encore plus puissante (ses 3 turbines délivreront environ 6000 ch. chacune), ravitaillable en vol, équipée de systèmes de communications de dernière génération, elle sera optimisée pour le transport par temps chaud en opérant à partir de terrains peu préparés. Sa mise en service est prévue en 2015.

#### Utilisations étrangères

Cette version n'est utilisée que par les Américains et les Japonais.