

Paris, le 22 Juin 1994

MEMOIRE

RELATIF AUX TRAVAUX
CONDUITS PAR LE GROUPE 4
DES ETUDES PARTICULIERES
A OPTION

" UTILISATIONS MILITAIRES DU CONVERTIBLE "



SOMMAIRE DU MEMOIRE

Avant-propos

Introduction

Première partie:solutions techniques envisagées

-le V-22 "OSPREY"

-l'EUROFAR

Deuxième partie:utilisation du convertible

-Généralités:avantages de la formule

-Utilisations dans l'armée de terre

-Utilisations dans l'armée de l'air

-Utilisations dans la marine nationale

-Utilisations en mode interarmées

-Utilisations civiles

Conclusion

AVANT-PROPOS

1.GENERALITES

Le groupe Etudes particulières à option (EPO) numéro 4 avait pour objet d'étude:"utilisation militaire du convertible dans les armées françaises".
Le directeur d'étude était l'ingénieur en chef de l'armement (ICA) FETON, qui appartient au Service Technique des Programmes Aéronautiques (STPA) de la Délégation Générale pour l'Armement (DGA).
Le groupe était composé des officiers suivants:

- LCL Delon (AIR-FRANCE):stagiaire correspondant,pilote d'hélicoptères
- CF Jollymore (MER-CANADA):surfacier
- LCL Rudkiewicz (TERRE-FRANCE):chasseur alpin
- CDT Mary (TERRE-FRANCE):pilote d'hélicoptères

2-PROGRAMME SUIVI

Le programme suivi lors des 12 journées de travail consacrées à cette étude a été le suivant:

12 OCTOBRE 1993: Présentation de la formule du convertible par Mr Renaud,de la société EUROCOPTER: applications civiles.

26 OCTOBRE 1993: En raison d'un empêchement de Mr Renaud, étude individuelle, par les stagiaires, de documents relatifs au convertible, confiés par Mr Feton.

17 NOVEMBRE 1993: Exposé, par Mr Renaud, de quelques applications militaires envisagées pour le convertible.

30 NOVEMBRE 1993: (demi-journée): Rencontre avec le LCL Frut, officier de liaison de l'armée de terre auprès du STPA.

14 DECEMBRE 1993: Rencontre avec le chef d'état-major du Commandement de l'Aviation Légère de l'Armée de Terre (COMALAT), à Villacoublay.

04 JANVIER 1994: Réception des stagiaires par l' ICA Moulinier et Mr Borel à la Direction des Constructions Navales à Balard (DGA/DCN/SPCI/BP).

07 JANVIER 1994: Les stagiaires ont assisté, à Balard, au compte-rendu d'une étude menée par la société AERO, au profit de l'état-major de la Marine, relative à l'utilisation future de l'aviation de patrouille maritime.Cette séance a été organisée, en raison de l'occasion unique qu'elle représentait, à la place d'un créneau de sport programmé par le CID.

25 JANVIER 1994: Entretien avec la division "Plans" de l'état-major du Transport Aérien Militaire (COTAM), à Villacoublay.

15 FEVRIER 1994: Séance annulée, les stagiaires étant tous occupés à d'autres activités. Il faut signaler que cette journée était consacrée, pour tous les stagiaires du CID, aux activités spécifiques à chacune de nos armées.

02 MARS 1994: Réunion à Balard (DGA/DCN Ingénierie), pour un exposé, par la DGA, des perspectives offertes par une nouvelle génération de bâtiments de la Marine Nationale (BIP: Bâtiment d'Intervention Polyvalent).

28 MARS 1994: Entretien avec le CV BRIDELANCE, à l'Etat-Major de la Marine Nationale, Division Plans.

22 JUIN 1994: Fusion des travaux; réalisation du mémoire.

Le but essentiel de l'étude, après une indispensable présentation de la formule du convertible, était de faire rencontrer les principaux états-majors aux stagiaires, afin de leur permettre de réfléchir à la place éventuelle que pourrait prendre ce type d'appareil dans nos forces futures.

3-DIFFICULTES RENCONTREES

-Il a fallu, d'emblée, consacrer du temps à la présentation du problème, les stagiaires étant peu familiers avec le convertible, voire avec l'aéronautique en général.

Néanmoins, cette vision de non-spécialiste, qui a permis une approche très large du problème, ainsi qu'une réflexion sans parti-pris d'aucune sorte, s'est finalement révélée très positive.

-Les rendez-vous, fixés avec nos différents interlocuteurs à l'initiative de Mr Feton, ont fréquemment été modifiés, en raison d'obligations impératives et inopinées des différents responsables extérieurs.

-Les résultats de ces rencontres furent quelquefois un peu décevants, pour trois raisons principales:

-Le concept même de convertible est tellement novateur, voire révolutionnaire, que nos états-majors n'ont manifestement pas encore mené d'étude exhaustive quant à son utilisation éventuelle.

-Les doctrines d'emploi futur de nos armées, au moment de notre étude, n'étaient pas totalement arrêtées, chacun attendant pour les préciser la parution du Livre Blanc sur la Défense, ainsi que la loi de programmation consécutive.

-Dans un tel contexte, plein d'incertitudes, et compte-tenu des restrictions budgétaires actuelles et prévisibles, l'introduction d'un appareil totalement novateur, au coût d'acquisition obligatoirement élevé, ne soulève bien entendu qu'assez peu d'enthousiasme.

4- CONCLUSION - EVALUATION

En dépit de ces quelques difficultés, l'étude a été très enrichissante pour les stagiaires qui y ont participé. Certes, le mémoire auquel l'étude a abouti n'a, en

aucune façon, la prétention d'apporter des idées géniales à ce difficile dossier du convertible; néanmoins, il constitue un point assez complet de ce qu'il est possible de dire sur le convertible, et sur son utilisation, au moment de la rédaction de ce document.

Par ailleurs, la conduite de cette étude aura permis aux stagiaires d'accéder à des lieux et de rencontrer des responsables qu'ils n'auraient probablement jamais rencontrés en dehors de ce cadre.

Et les réflexions que cela leur a suggérées, ainsi que l'étude des concepts d'emploi futurs souhaitables pour nos armées, ont sans aucun doute contribué à leur formation de futurs responsables.

En tout état de cause, ce mémoire se veut le compte-rendu, aussi fidèle que possible, de leurs travaux et de leurs réflexions. Oeuvre obligatoirement non exhaustive, en raison du peu de temps qui était consacré aux EPO, elle n'en constitue pas moins une oeuvre collective, pour laquelle chacun a eu à coeur de faire partager son expérience spécifique à l'ensemble du groupe, dans le meilleur esprit de coopération interarmées...et interalliés.

Quant aux solutions que cette étude présente, bien modestement, l'avenir seul sera en mesure de juger de leurs pertinences...

INTRODUCTION

1- INTERET DE L'HELICOPTERE

L'hélicoptère a connu une expansion extraordinaire depuis son introduction dans les armées françaises, que l'on peut faire remonter à la guerre d'Indochine (1949), et surtout à celle d'Algérie pour ce qui concerne son utilisation opérationnelle (1956-1962).

La présence de ce type d'appareil au sein de nos trois armées (Terre-Air-Mer), mais aussi dans la Gendarmerie et dans la Protection Civile, témoigne de cette expansion.

Et nulle armée moderne digne de ce nom n'envisagerait plus aujourd'hui de se priver des qualités de mobilité et de souplesse d'emploi que lui confère l'hélicoptère.

Chacun a en mémoire son utilisation, sans cesse plus significative, lors des conflits successifs du Viêt-nam, d'Afghanistan, et, enfin, lors de la récente guerre du Golfe.

2- LES LIMITES DE L'HELICOPTERE

Cependant, la formule hélicoptère connaît quelques limites, qui semblent difficilement contournables:

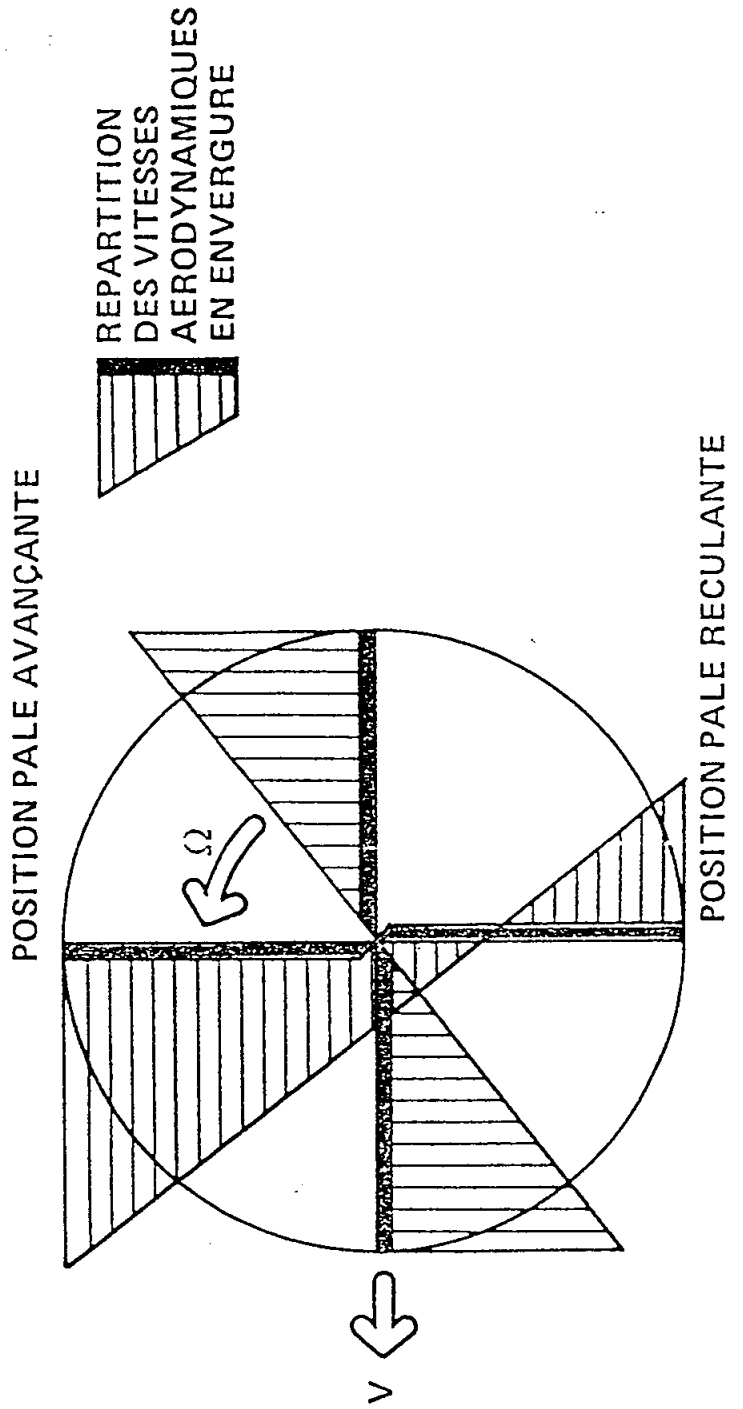
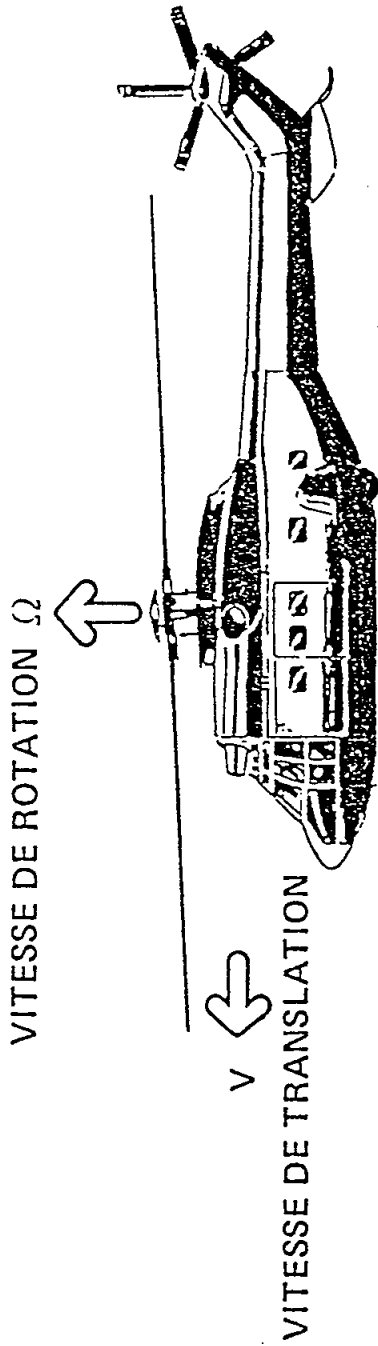
-L'hélicoptère est un moyen très onéreux à l'utilisation. Il est convenu, en moyenne, de considérer qu'une heure de vol d'hélicoptère entraîne environ de trois à sept heures de maintenance. Si ce ratio, qui est beaucoup plus favorable pour l'avion, est en amélioration progressive avec les hélicoptères modernes, il constituera néanmoins toujours l'une des limites les plus importantes des voilures tournantes.

-De plus, la maintenance de l'hélicoptère, dont nous venons de dire qu'elle était coûteuse en temps, est également très onéreuse en terme de consommation de pièces détachées. En effet, le nombre important de pièces mécaniques en rotation, dont la durée de vie est faible, impose un entretien préventif particulièrement coûteux, nuisible bien entendu au développement de l'utilisation de l'hélicoptère.

-Enfin, la caractéristique la plus pénalisante de l'hélicoptère est certainement constituée par la limite que connaît ce type d'appareil en matière de performance en vitesse. Il convient de développer quelque peu cette affirmation: sous l'effet de la rotation du rotor principal, la répartition des vitesses le long d'une pale croît lorsqu'on s'éloigne du centre du disque rotor (valeur moyenne de la vitesse de rotation sur les principaux hélicoptères actuels: 350 tours par minute, ce qui correspond à une vitesse en bout de pales de 210 m/s). De plus, il faut ajouter, à cette vitesse due à la rotation, la vitesse propre de l'ensemble de l'appareil. On voit alors apparaître la notion de "pale avançante" pour laquelle ces deux composantes de vitesse s'ajoutent, et celle de "pale reculante" pour laquelle elles se retranchent. (voir planche 1, page suivante).

Il est dès lors facile de comprendre que le fonctionnement aérodynamique du rotor est totalement asymétrique, ce qui nuit bien entendu à la stabilité de l'appareil, et complique considérablement la chaîne des commandes de vol. Par ailleurs, on se heurte assez vite à des zones de vitesse totale supersonique sur la "pale

PROBLEME INHERENT A LA FORMULE HELICOPTERE :
FONCTIONNEMENT ROTOR ASYMETRIQUE



avançante", ce qui provoque des phénomènes aérodynamiques totalement indésirables (ondes de choc).

EN CONCLUSION, en dépit de travaux très poussés sur ce problème de vitesse d'avancement de l'hélicoptère, il semble que l'on soit dans l'impossibilité, pour ce qui est de l'avenir prévisible, de dépasser une limite que l'on peut estimer voisine de 200 noeuds.

3- LES SOLUTIONS HYBRIDES

Ces diverses limitations, et en particulier celle liée à la vitesse, ont conduit très tôt le monde aéronautique à rechercher des solutions qui pourraient, tout en conservant les qualités intrinsèques de la formule hélicoptère, s'affranchir de ses défauts. Ces recherches ont donné lieu à la conception, et quelquefois à la construction, d'appareils plus ou moins exotiques, que cette étude n'a ni la prétention, ni les moyens, de décrire dans le détail.

Nous citerons néanmoins les deux voies principales qui furent explorées:

-LE COMBINE: l'idée générale est d'ajouter une voilure fixe à l'hélicoptère, dont le but est de participer à la sustentation, dès lors que l'appareil dispose d'une vitesse d'avancement suffisante. Plusieurs solutions existent alors quant au rotor: on peut soit l'arrêter, soit diminuer sa vitesse de rotation, soit encore réduire son diamètre... Cette formule n'a malheureusement pas donné satisfaction, car elle nécessiterait, pour être réellement efficace, l'adjonction d'une propulsion auxiliaire.

-La formule à PIVOTEMENT: l'idée est d'utiliser la force propulsive fournie par le rotor sur des axes différents en fonction du but recherché: poussée sur un axe vertical pour le vol en stationnaire, sur un axe horizontal lors du vol en translation. Après quelques déboires dus à la complexité technique d'un tel basculement de la sustentation, ainsi qu'à la difficulté de pilotage qui en résulte, deux concepts utilisant le pivotement ont connu un développement réel. Il s'agit:

- du HARRIER, avion de combat britannique bien connu, qui utilise le principe de poussée vectorielle.

- du CONVERTIBLE, dont nous allons décrire le principe rapidement, avant d'étudier plus en détails, dans la suite de ce mémoire, les différentes réalisations auxquelles il a donné naissance .

Il faut néanmoins signaler que plusieurs autres formules à pivotement furent expérimentées, avant d'être abandonnées:

-rotors carennés basculants (BELL X-22-A)

-hélices basculantes (NORD 500)

-ailes entièrement basculantes (CANADAIR CL 85)

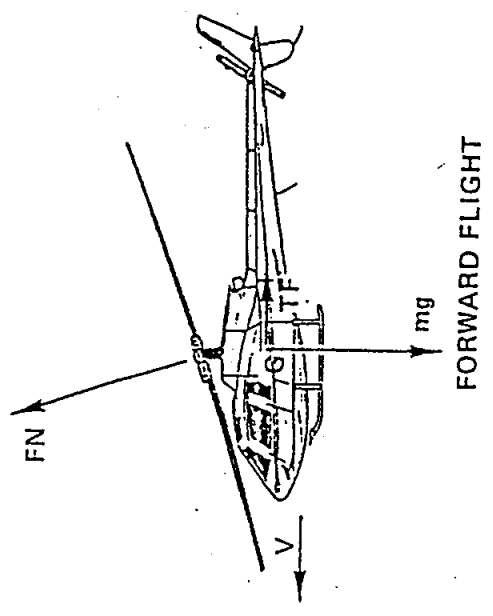
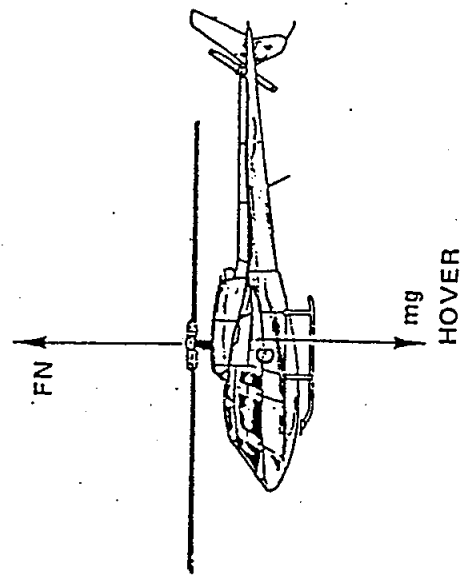
4- DESCRIPTION SOMMAIRE DE LA FORMULE DU CONVERTIBLE

L'architecture générale du convertible (voir page suivante, planche 2), le fait ressembler à un avion, avec toutefois un rotor principal d'hélicoptère à chaque bout d'aile. Et, de fait, en vol stationnaire, cet appareil s'apparente fortement à un gros hélicoptère bi-rotor tel que l'on en a connu par le passé (par exemple, le PIASECKI H 21 "BANANE").

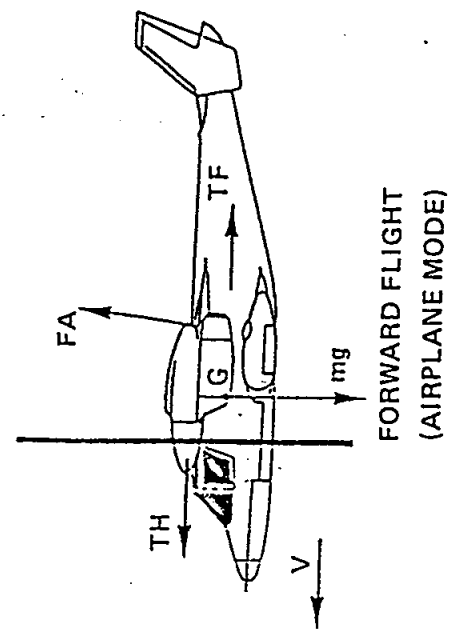
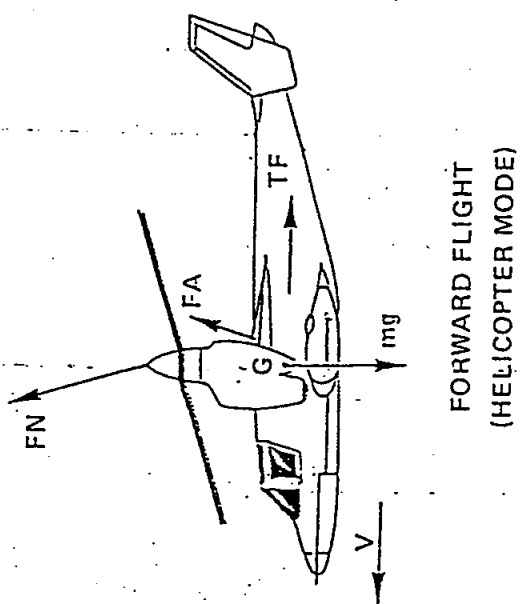
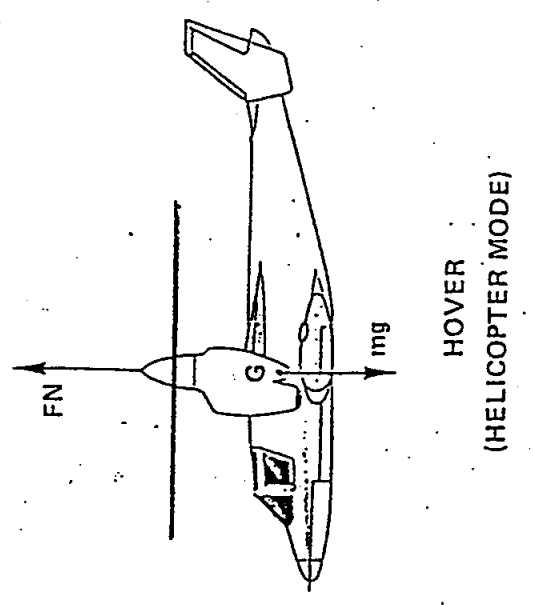
L'originalité de la formule réside dans le basculement vers l'avant, progressif, de ces rotors, pour acquérir une vitesse de translation élevée.

THE TILT ROTOR AIRCRAFT

HELICOPTER



TILT-ROTOR AIRCRAFT



Plusieurs solutions techniques sont envisageables pour la réalisation de ce concept. La première partie de ce mémoire se propose d'en présenter les deux les plus avancées: la formule américaine, le V 22 "OSPREY"; puis la formule étudiée par la société EUROCOPTER dans le cadre du programme européen EUREKA: l'EUROFAR. (EUROpean Future Advanced Rotorcraft).

La seconde partie du mémoire est consacrée à l'utilisation éventuelle du convertible, par nos forces armées essentiellement, mais présente également quelques idées relatives à une utilisation dans le secteur civil.

La troisième partie constitue la pesée des avantages et inconvénients de l'introduction d'une telle formule, et contient l'opinion globale du groupe de travail quant à l'intérêt prévisible du convertible:

PREMIERE PARTIE

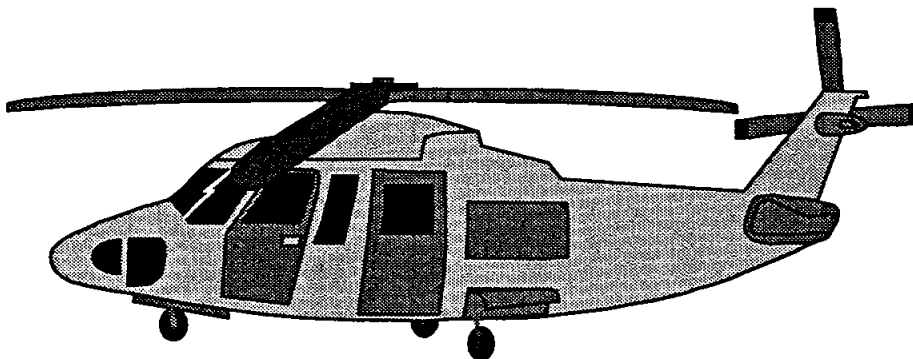
DESCRIPTION

de deux solutions de

CONVERTIBLES

- V-22 "OSPREY"

- EUROFAR



V-22 "OSPREY"

L'étude du V-22 "OSPREY", solution proposée par les Etats-Unis en matière de convertibles, nous a semblé incontournable, dans la mesure où cet appareil est le seul de ce type à avoir connu, pour l'instant, un réel développement.

La philosophie américaine en matière de développement du convertible est totalement opposée à la conception qui prévaut pour EUROFAR. Les Européens ont en effet cherché à développer un appareil pour des utilisations civiles, quitte à en faire une version militaire ensuite. Les USA ont, d'emblée, estimé que le développement d'une telle formule incombait au Ministère de la Défense, et que des utilisations civiles probables interviendraient dans un deuxième temps. Il n'est pas question de prendre parti ici pour l'un ou l'autre choix, mais simplement de constater que le projet américain vole, alors que le projet européen n'est, pour l'heure, qu'un dossier-papier...

1- ASPECTS HISTORIQUES

Le V-22 OSPREY est un convertible multi-missions développé par BELL/BOEING sous contrat avec le Département de la Défense des Etats-Unis.

Sur cet appareil à basculement, l'ensemble pivotant est constitué par le turbomoteur, la boîte de transmission principale (BTP) et le rotor. Il est donc techniquement différent de son cousin européen, pour lequel seul le dernier étage de la BTP et le rotor basculent.

Cet avion est très largement inspiré par le BELL/NASA XV-15, initié sous l'égide de "US Department of Defence Joint Services Advanced Vertical Lift Aircraft (JVX)" géré par l'Armée de terre lors de l'année fiscale 1982. Le programme a été transféré à la Marine américaine en janvier 1983 et a été nommé "OSPREY" en janvier 1985. Le programme de développement, sur sept ans, a commencé le 2 mai 1986, avec une commande de six prototypes (dont les numéros 1, 3, et 6 construits par Bell, et les numéros 2, 4 et 5 par Boeing), plus quelques fuselages destinés à des essais statiques.

La société Bell est responsable de la fourniture des ailes, des nacelles et des hélices, ainsi que des transmissions. Elle est également responsable de l'intégration des moteurs. Boeing, de son côté, est chargé du fuselage, de la queue, du train d'atterrissage, et est responsable de l'intégration de l'avionique.

Le prototype numéro 1 est sorti du chantier d'Arlington (Texas) le 23 mai 1988; il a volé pour la première fois le 19 mars 1989 et est parvenu à faire sa première transition du régime de vol d'hélicoptère à celui d'avion le 14 septembre 1989. Les autres expériences effectuées par l'ensemble des prototypes comprennent:

- N° 1 - expansion de l'enveloppe de vol et examens des charges utiles
- N° 2 - développement des commandes de vol électriques "fly-by-wire"
- N° 3 - développement des charges utiles, investigations sur les vibrations, et essais à la mer
- N° 4 - premier doté d'un système avionique complet, il a servi aux études initiales de la compatibilité avion/navire et de la propulsion
- N° 5 - essais sur l'avionique et les commandes de vol, puis études initiales sur les missions et les équipements pour l'Armée de l'Air

N° 6 - optimisation ou rectifications des problèmes rencontrés précédemment, afin de définir la configuration retenue pour la production.

Les essais en mer à bord du " USS Wasp"(4 - 7 décembre 1990) ont impliqué le prototype N° 3 dans des appontages et des décollages et le N° 4 dans des études sur les configurations et les fonctionnalités. Avant la fin de 1990, les études avaient impliqué des appontages et des décollages, des essais sur le calage de l'aile, des essais en configuration monomoteur, et des vols jusqu'à 647 km/h.

Le V22 s'est vu remettre le trophée Collier de l'Association Aéronautique Nationale des EU en 1990 pour "le meilleur accomplissement dans le domaine aéronautique de l'année ".

En 1990, Bell/Boeing a avancé que le V-22 avait accompli, voire dépassé ,les exigences liées à ses 32 missions différentes. Il est vraisemblablement trop tôt encore pour se prononcer définitivement sur la réussite réelle de ce programme, de façon véritablement impartiale et exhaustive.

Pendant les essais suivants, en effet, deux prototypes se sont écrasés au sol, en raison de défaillances gyroscopiques sur leur avionique.

2- LES DIFFERENTES VARIANTES retenues sont les suivantes:

MV-22A - transport de base au profit du Corps de Marines des Etats-Unis. Cet appareil est ainsi prévu pour remplacer les CH-46 "Sea Knight" et CH-53 "Sea Stallion". Il est capable d'emporter 24 hommes de troupe équipés (ou du fret) à 250 noeuds , avec un rayon d'action de 200 milles nautiques et la possibilité d'effectuer un vol stationnaire au milieu du trajet, à 915m et à 33°C.(3000 pieds à ISA+25). On envisage que ces aéronefs puissent transporter des troupes et des cargaisons depuis des porte-avions, des transports de chalands de débarquement (TCD) et des porte-hélicoptères de la Marine américaine vers les plages ennemies ou à l'arrière des lignes ennemies. Ces aéronefs donneront la possibilité de positionner les bâtiments coûteux au-delà de la ligne d'horizon et, donc, hors de la portée de la plupart des armes adverses.

HV-22A -recherche et sauvetage de combat au profit de la Marine américaine; également destiné aux opérations spéciales et à la logistique de la flotte (remplacement des HH-3).

CV-22A - aéronef de longue portée conçu pour les missions spéciales de l'Armée de l'Air des Etats-Unis. Il peut emporter 12 hommes de troupe ou 1300 kg de fret en interne, avec un rayon d'action de 520 nautiques à 250 noeuds. Capable d'effectuer un vol stationnaire à 1220 m à 35°C.(4000 pieds à ISA+30).

SV-22A - véhicule anti-sous-marin pour la Marine des Etats-Unis, considéré comme le remplaçant du S3 Viking.

Armée de Terre : a également étudié le V-22 dans les rôles de transport logistique, d'évacuation sanitaire, pour les opérations spéciales et le soutien d'assaut.

3- REMARQUES DIVERSES

Au plan international : une coopération de commercialisation est réalisée avec BAe, Dornier et Alenia.

Propulsion : les moteurs, transmissions et hélices basculent de $97^{\circ}30'$. Un arbre de transmission entre les deux moteurs permet aux deux rotors de continuer à assurer la sustentation après la perte d'un moteur. Les transmissions mécaniques autorisent le développement d'une puissance de 3408 kW en service normal, et de 4415 kW pendant les opérations effectuées en configuration monomoteur. Chaque moteur produit 4586 kW au décollage et 4392 kW en puissance maximale continue. Les hélices à trois pales et les ailes basculent automatiquement afin de permettre d'entreposer ces aéronefs dans les porte-avions.

Avionique : plusieurs postes radios utilisant des gammes de fréquence diversifiées, un radar d'altimétrie, un TACAN, un système d'atterrissage électronique, un dispositif IFF, un système d'alerte missiles, un système d'alerte infrarouge, un système de veille infrarouge, un radar de suivi de terrain, des calculateurs de haute performance, un système de vision nocturne, un système lance-leurres, et un treuil de sauvetage confèrent à cet appareil une excellente capacité multi-missions.

4- LES DEBOUCHES PREVISIBLES

Outre la quarantaine de missions opérationnelles qui seront confiées au V-22 au sein des quatre armées américaines, les qualités indéniables de cet appareil semblent lui offrir un avenir prometteur dans le monde civil. Cet appareil pourrait s'avérer d'un grand secours lors de missions humanitaires effectuées dans un territoire dévasté ou dépourvu d'infrastructures aéroportuaires, et devrait pouvoir être un concurrent redoutable sur le marché des appareils dits de court et moyen courrier.

En effet, une étude prospective d'utilisation du convertible dans le corridor de la côte nord-est des USA (Boston-Washington-NewYork-Philadelphie-Baltimore) montre que, compte-tenu de la saturation actuelle de l'espace aérien, le convertible serait une solution élégante pour répondre à l'augmentation prévisible des besoins en liaisons aériennes. De façon plus générale, le convertible pourrait se voir confier tous les vols commerciaux réalisés sur des distances inférieures à 500 milles nautiques, c'est-à-dire près de la moitié des vols effectués dans le corridor en question.

On se reportera utilement, pour l'étude d'une telle utilisation du convertible, à la seconde partie de ce mémoire, au chapitre "utilisations civiles".

V-22-OSPREY

DESCRIPTION SOMMAIRE

Dimensions -

Diamètre des hélices - 11,58m

Envergure (sauf nacelles) - 14,02m
(avec nacelles) - 15,52m

Largeur hors tout (les hélices tournantes) - 25,78m
(les ailes et les hélices repliées) - 5,61m

Longueur fuselage - 17,47m

Longueur hors tout (ailes basculées) - 19,09m

Hauteur (hors tout avec ailes basculées et hélices repliées) - 5,51m
(hors tout avec les nacelles verticales) - 6,90m

Dimensions internes - 7,37m longueur x 1,80m largeur x 1,83m hauteur

Porte et rampe arrière - 1,80m largeur x 1,83m hauteur

Poids vide - 14463 kg

Poids maximal - 27442 kg

Cargaison maximale (interne) - 9027 kg
(externe) - 6804 kg

Performances-

Vitesse de croisière

- en mode hélicoptère au niveau de la mer - 100 noeuds (185 km/h)
- en mode avion au niveau de la mer - 275 noeuds (509 km/h)
- en mode avion à l'altitude optimale - 314 noeuds (582 km/h)
- avec cargaison externe maximale - 130 noeuds (241 km/h)

Distance franchissable

- décollage vertical avec charge utile de 5443 kg - 1200 nautiques (2224 km)
- décollage court avec charge utile de 9072 kg - 2100 nautiques (3892 km)

V-22 Osprey Joint Service Aircraft

MISSIONS

U.S. Marine Corps — MV-22

Vertical Assault Transport of troops, equipment and supplies from amphibious assault ships and land bases.

U.S. Navy — HV-22

Strike Rescue, delivery and retrieval of special warfare teams, and logistics transportation in support of the fleet.

U.S. Air Force — CV-22

Long Range special operations missions, insertion and extraction of U.S. Army special forces teams and equipment at mission radii in excess of 500NM.

U.S. Army — MV-22

Aeromedical evacuation, special operations, long range combat logistics support, combat air assault and low intensity conflict support.

DESCRIPTION

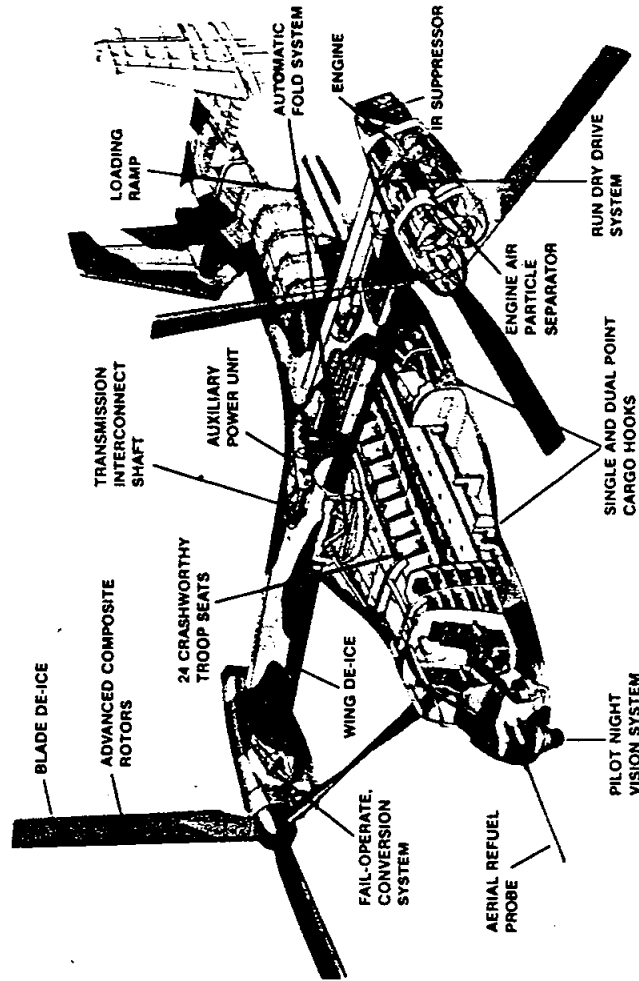
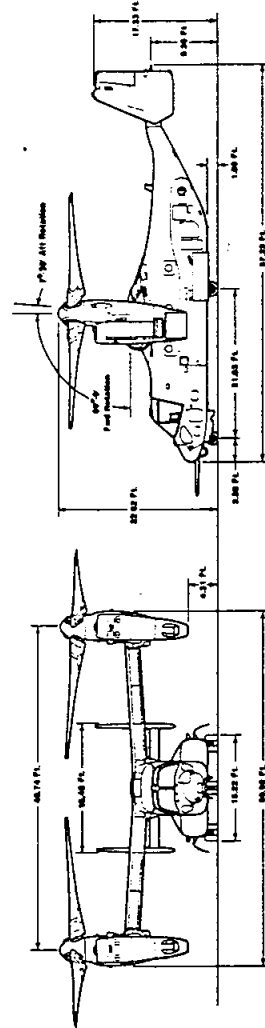
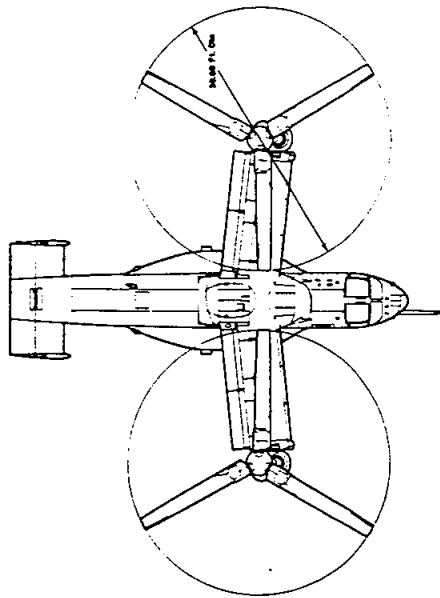
- Two 38 foot rotor systems
- Powered by two Allison T406-AD-400 engines — 6150 SHP each
- Operates as a helicopter when taking off and landing vertically
- Nacelles rotate 90 degrees forward once airborne, converting the aircraft into a turboprop airplane
- Speeds from hover to 300 knots
- Transmission interconnect shaft in case of an engine failure
- Folds for stowage aboard ship
- 70% composite construction
- Crashworthy troop and crew seats
- Two 10,000 lb. external cargo hooks
- Rescue hoist
- Cargo winch and pulley system for internal cargo loads
- Aft loading ramp
- Capable of all weather, day/night, low-level, nap-of-the-earth flight
- Continuous operation in moderate icing
- Inflight refueling
- Ballistic tolerant
- Self-deployable world-wide

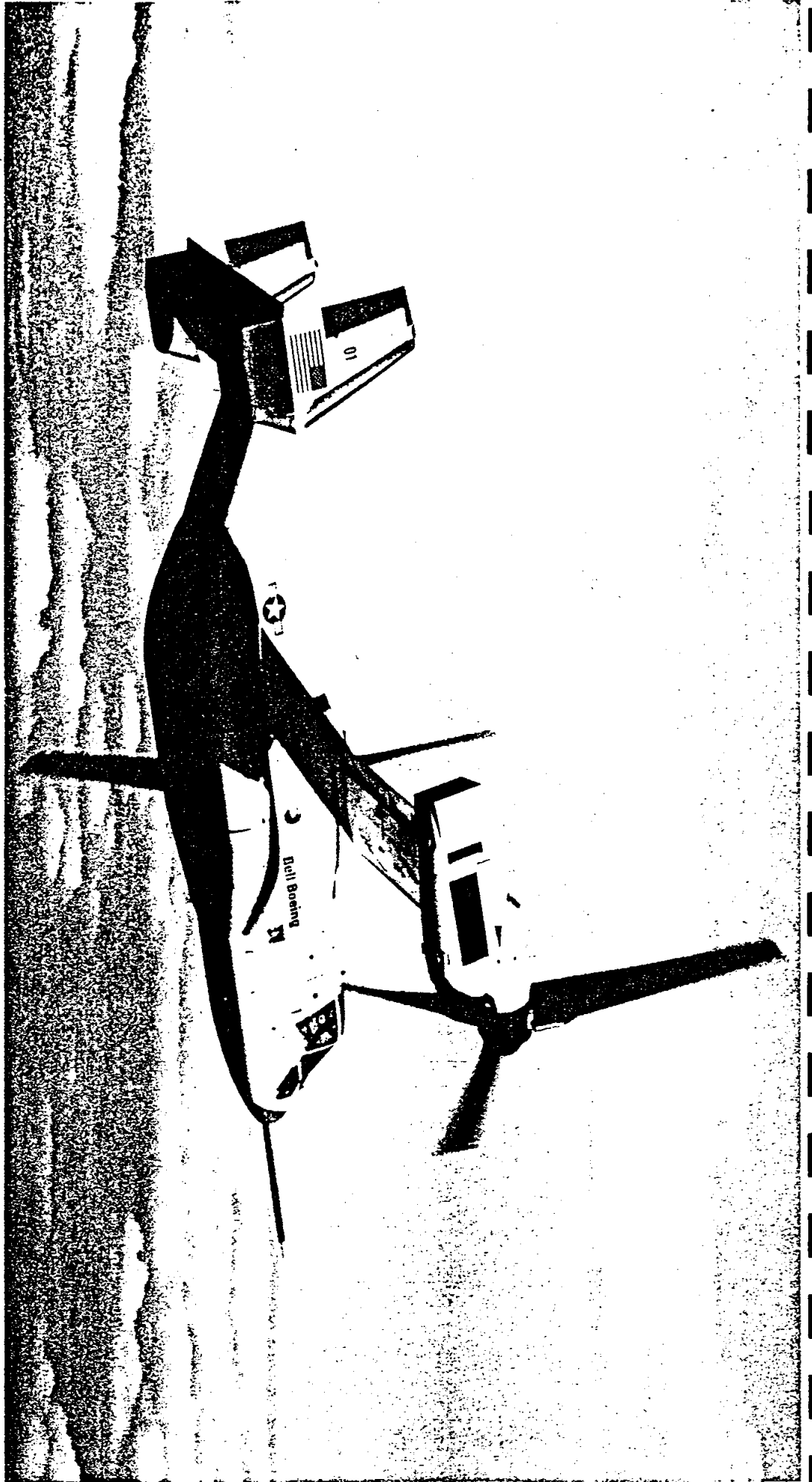
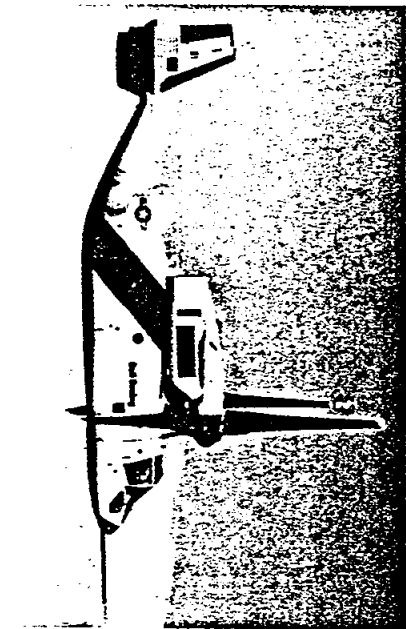
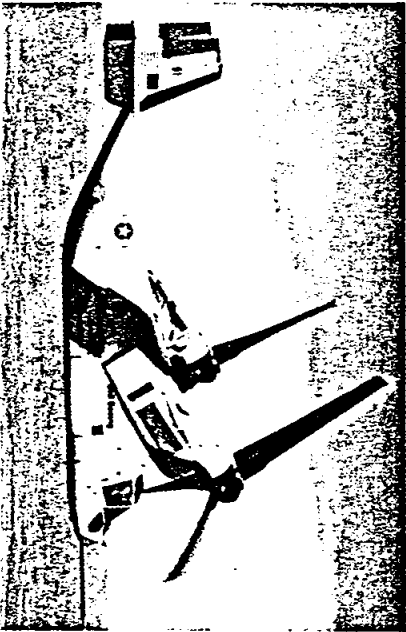
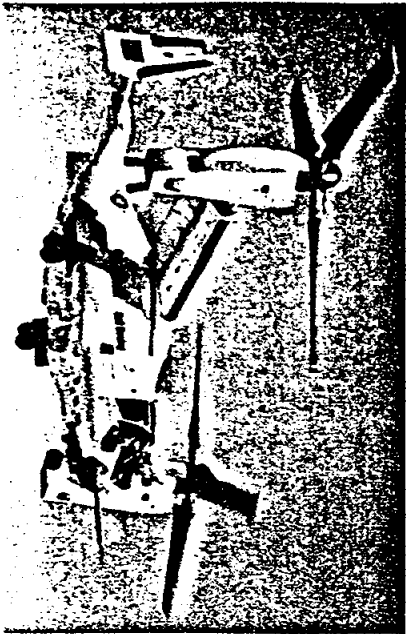
DEVELOPMENT

First Flight

Aircraft Characteristics

Spread	57' 4"
Length	84' 7"
Width	22' 7"
Height	
Folded	
Length	62' 7"
Width	18' 5"
Height	18' 1"
Take-Off Weights	
VTOL/STOL	55,000 lb.
Self Deploy STOL	60,500 lb.
Fuel Capacity	2015 gal.





EUROFAR

1- NAISSANCE D'EUROFAR

11. EUROFAR: un projet d'initiative civile.

Ainsi que nous l'avons déjà évoqué précédemment, la conception du marché américain du convertible s'est avérée totalement différente de celle des européens concernés par EUROFAR.

Les Américains déclarent effectivement très nettement que le convertible doit être développé par les militaires, pour être ensuite aménagé et utilisé de façon commerciale si le concept s'avère viable sur les plans technologique et économique. Les Européens, du moins pour l'instant, semblent avoir fait le pari inverse.

Les sociétés impliquées dans le projet EUROFAR - projet qui s'insère dans le cadre du programme EUREKA - ont été astreintes à étudier essentiellement les aspects purement civils du développement possible de cet appareil. Cependant, au regard du potentiel indéniable qu'il représente pour des applications militaires, un groupe de travail s'est réuni ces dernières années pour en faire une évaluation opérationnelle au profit des trois Armées. Ce dernier point sera bien entendu largement étudié dans la suite de ce mémoire...

12. Les parties prenantes d'EUROFAR

Un accord de coopération sur EUROFAR a été signé entre "Eurocopter France" (ECF), "Eurocopter Deutschland GmbH" (ECD) et Westland (WLD) le 7 juillet 1992. La principale tâche à laquelle s'est attelé le comité réside dans le recueil des données de "marketing", de sécurité, et des procédures nécessaires pour aboutir à un démonstrateur.

Neuf millions d'écus au total ont été rassemblés pour mener les premières phases de ce projet, qui sont décrites ci-après. Cinquante pour cent des sommes engagées le sont sur les fonds propres des industriels concernés selon le partage suivant :

- ECF: 46%
- ECD: 22%
- WLD: 32%

Trois organismes principaux ont été mis sur pieds:

- IMC: Industrial Management Committee = direction générale du programme EUROFAR.
- IPG: Industrial Program Group = aspects opérationnels du programme.
- ET: Expert Team, dont:
 - VPT: Vehicle Projet Team
 - OIT : Operations and Infrastructure Team

Le programme EUROFAR reste bien entendu ouvert à d'autres industriels; seul l'accord des trois participants actuels suffit en effet pour accueillir un nouveau membre.

Notons au passage qu'en 1989, SIKORSKI, qui ne croyait pas au programme V 22, souhaitait collaborer avec EUROFAR, et proposait alors un système de pales de longueur variable - pales longues en mode "hélicoptère" se raccourcissant en mode "avion" - Ce projet fut abandonné car il compliquait à outrance un projet qui n'était déjà pas très simple...

Il est important d'apprécier l'intérêt que la France a apporté dès le départ au programme EUROFAR; en effet, elle est le seul des partenaires à avoir impliqué son Ministère de la Défense dans le subventionnement du projet. Le financement de la partie française d'EUROFAR se répartit par moitiés entre l'industriel et l'Etat. Et la part de l'Etat repose elle-même pour moitié sur la Délégation Générale de l'Aviation Civile (DGAC), l'autre moitié étant prise en compte par le Ministère de la Défense (MINDEF).

13. Les différentes phases du programme

Après une phase préliminaire ayant eu pour principaux objectifs :

- la validation du concept du convertible
- le bilan du savoir-faire des industries aéronautiques européennes et des organismes de recherche spécialisés
- le recensement des techniques nécessaires à la réalisation du convertible,

- l'évaluation du marché prévisible pour la fin du siècle
- la constitution du groupe EUROFAR et la mise en place de son financement,

le plan de développement retenu par l'ensemble des partenaires concernés par le projet retient quatre phases principales :

- de 1992 à 1995: approfondissement de la maîtrise du rotor basculant et préparation de la phase de mise au point de l'appareil dit "démonstrateur",
- de 1996 à 2002: essais au sol puis en vol de l'appareil expérimental afin d'améliorer la technique et d'établir les spécifications de l'appareil prototype,
- de 2003 à 2011: construction du prototype, premier vol prévu en 2007, afin d'établir définitivement les spécifications de l'aéronef dès 2008 et d'obtenir la certification nécessaire à l'exploitation commerciale de l'appareil en 2011
- de 2008 à 2012: début de lancement de la chaîne de production et livraison des premiers appareils commerciaux dès la fin de l'année 2012.

Le programme prévisionnel complet du projet figure sur la planche 5, page suivante.

3- CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE L'EUROFAR

21. Cahier des charges

Les principales caractéristiques techniques de l'appareil baptisé EUROFAR reposent au départ sur l'adoption de la cellule de l'avion allemand DORNIER 328 et du rotor de l'hélicoptère français DAUPHIN. Une vue d'artiste est proposée en planche 6, et la version "passagers" fait l'objet de la planche 7.(pages suivantes).

Ces principales caractéristiques peuvent être présentées en trois chapitres :

- Caractéristiques majeures
- Dimensionnement
- Performances requises

22. Caractéristiques majeures

- poids en charge maximum: 13 650 kg
- masse à vide(équipement complet): 8 750 kg
- vitesse de croisière: 300/335 kts
- envergure totale: 15,3 m
- longueur du fuselage: 19,4 m
- diamètre d'un rotor: 11,21 m

23. Dimensionnement

- 30 passagers
- 2 membres d'équipage, plus un mécanicien navigant
- rayon d'action de 600 Nm
- réserve d'autonomie de 87 Nm
- altitude de croisière: 7 500 m
- vitesse de croisière: 300 kts

24. Performances requises

- vitesse de croisière maximale en continu: 335 kts(620 km/h)
- vitesse de croisière optimale: 294 kts(544 km/h)
- taux de montée(mode hélico.): 11 m/s
- taux de montée(mode avion): 10 m/s
- rayon d'action maximum(plein complet): 1 230 km

25. Concept de contrôle du vol

Nous avons déjà mentionné que la formule retenue en matière de basculement des rotors, pour l'EUROFAR, était la constitution d'un ensemble réalisé par le dernier étage de la boîte de transmission principale (BTP) et de l'hélice (ou rotor), seul ensemble à pivoter pour passer du mode hélicoptère au mode avion, et vice versa.

Mais une autre caractéristique technique essentielle

EUROFAR PROGRAMME MASTERPLAN

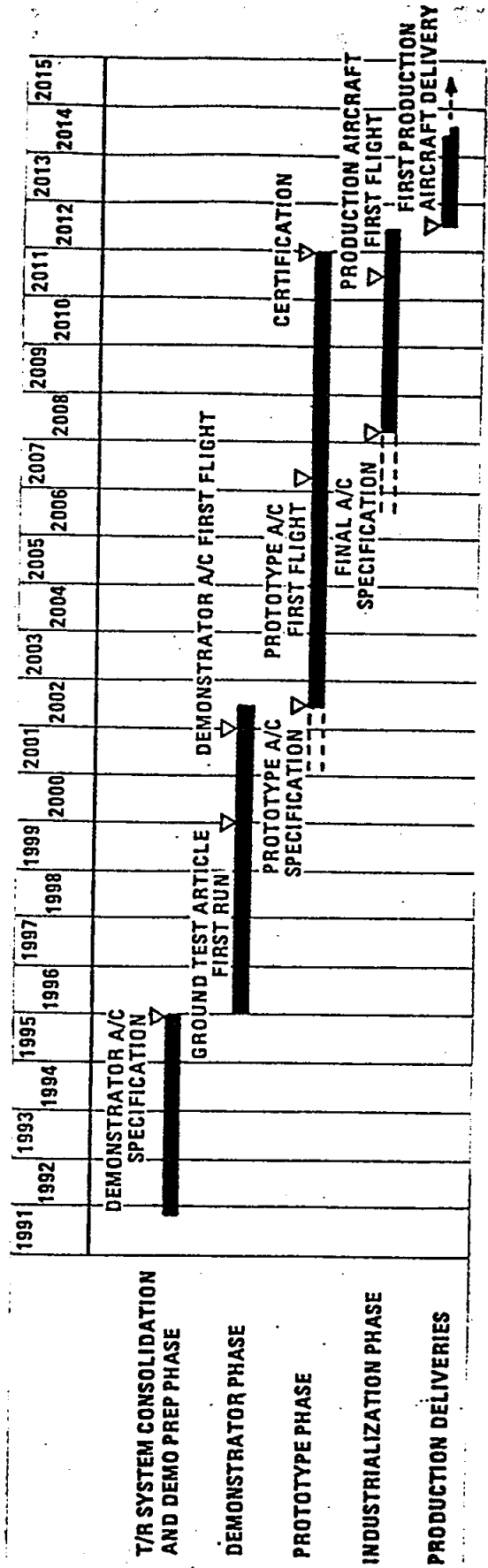
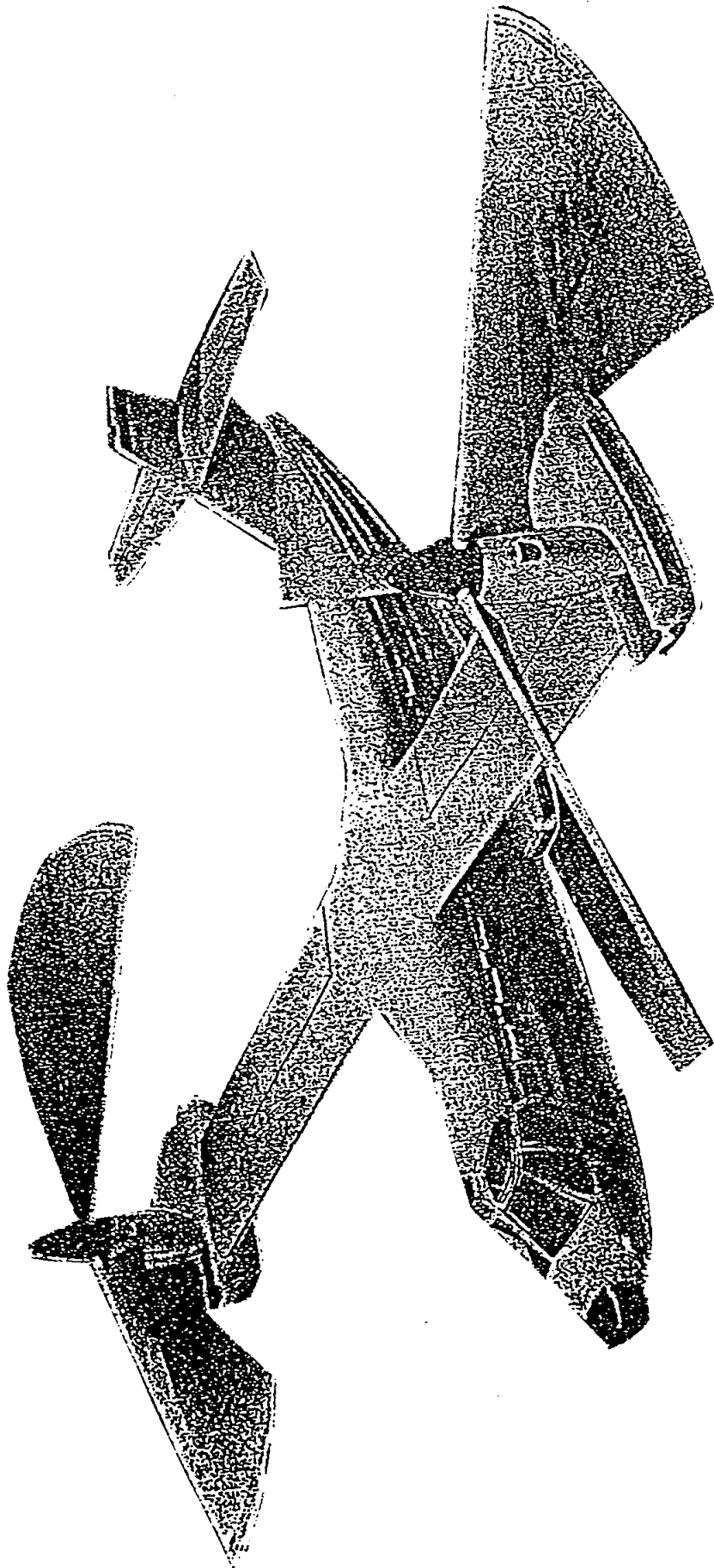
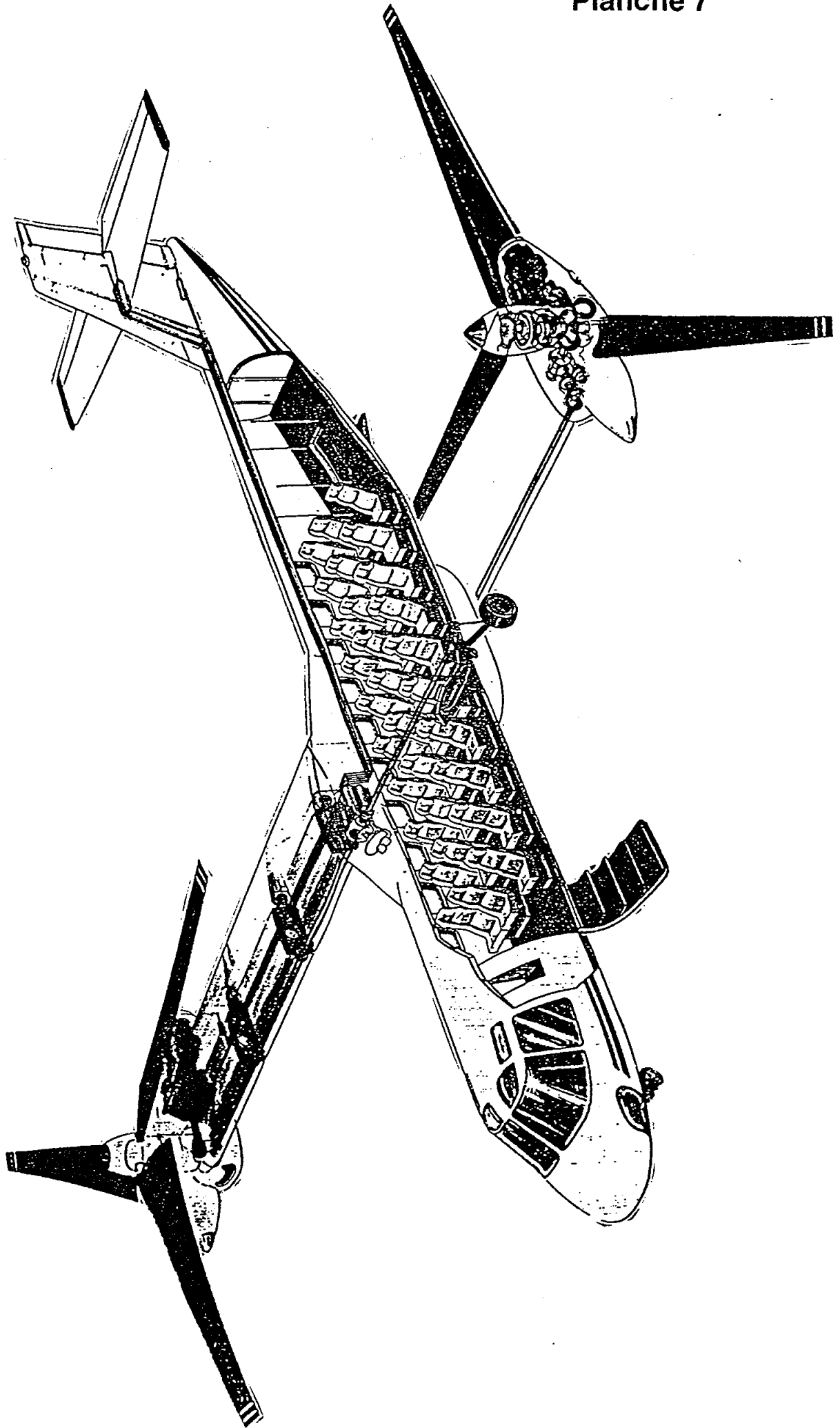


Planche 6





retenue pour l'EUROFAR, l'adoption de rotors articulés, confère à cet appareil des qualités remarquables:

- un comportement proche de l'hélicoptère, lorsqu'il est utilisé suivant ce mode,
- une grande progressivité et une sûreté réelle lors du passage d'un mode de vol à un autre (hélico>avion, avion>hélico).

La planche 8 indique les modes de contrôle retenus pour l'EUROFAR dans ses différentes configurations.

3- DU CONCEPT CIVIL A L'EXPLOITATION MILITAIRE

31. Pourquoi un débouché militaire?

Ainsi que nous l'avons précisé dans le chapitre consacré à la "naissance" d'EUROFAR, les sociétés impliquées dans le programme ont reçu comme directive initiale d'étudier les possibles applications du concept de convertible restreintes au domaine civil.

Cependant, compte tenu des difficultés prévisibles qu'engendre un marché potentiel peu encourageant actuellement, mais également parce que le convertible pourrait répondre à certaines attentes des militaires, il a été décidé de conduire une étude spécifique afin :

- d'examiner les possibles apports du convertible à la réalisation des missions des trois Armées,
- de juger de la faisabilité et de la fiabilité d'emploi d'un convertible dont la conception de base est avant tout civile,
- d'évaluer, le cas échéant, le potentiel que représenterait le marché militaire.

32. Approche préliminaire

En dépit des indéniables qualités entrevues pour le convertible, ce dernier ne devrait pas remplacer les hélicoptères dans les rôles opérationnels qui sont les leurs aujourd'hui. En fait, le convertible ne devrait faire la démonstration de ses avantages qu'au travers de missions où les paramètres essentiels sont à la fois la vitesse, l'autonomie et donc la distance franchissable, et éventuellement la hauteur de transit.


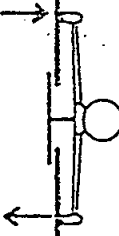
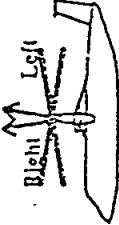
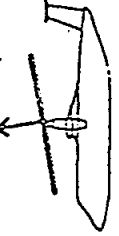
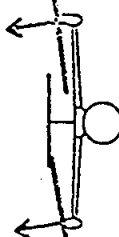
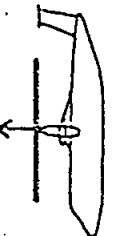
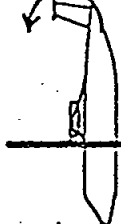
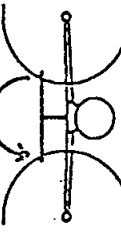


33. Les missions militaires possibles avec EUROFAR

Contrairement au V 22 américain, né de la recherche d'un outil de projection pour le Corps des Marines, la recherche des possibilités d'emploi militaire du convertible européen n'a pas fait l'objet de directives de la part des états-majors français.

Sans vouloir, dès à présent, entrer dans le détail des missions qui pourraient être envisagées, car elles seront étudiées dans la suite du mémoire, nous pouvons cependant en dresser la liste :

- Missions au profit de l'Armée de Terre et de l'Armée de l'Air:
 - ~ escorte, appui-feu, combat air-air
- Transport logistique et tactique.
- Opérations spéciales.

Planche 8

	PITCH MOMENT 1	ROLL MOMENT 2	YAW MOMENT 3	X-FORCE 4	Y-FORCE 5	Z-FORCE 6
HELICOPTER Tilt angle 85 to 95 deg	 Symetric longi- tudinal cyclic + nacelles tilt 4 + 6	 Differential collective 5 + 6 + 3	 Differential longitudinal cyclic 6 + (2)	 Symetric longi- tudinal cyclic + nacelles tilt 1 + 6	 Symetric lateral cyclic 2 + 6	 Symetric collective
CONVERSION Tilt angle 0 to 85 deg Primary effect 4 + 6	4	3 + 5 + 1	2 + 5 + 1	1	2 + 3 + 1	1
AIRPLANE Tilt angle = 0 deg	 Elevator 6	 Ailerons 3 + 5 + 6	 Rudder 2 + 5	 Rotor Thrust 1 + 6	NO direct control	NO direct control

- Missions SAR(Recherche et Sauvetage).
- Guerre électronique et surveillance du champ de bataille.
- Missions au profit de la Marine:
 - ~ Alerte aérienne rapprochée
 - ~ Lutte anti-surface
 - ~ Missions SAR
 - ~ Lutte anti-sous marine.

34. Le véhicule de base

Il est possible d'affirmer que la version de base, donc civile, de l'EUROFAR, constituerait, le cas échéant, un bon véhicule de départ pour d'éventuelles applications militaires.

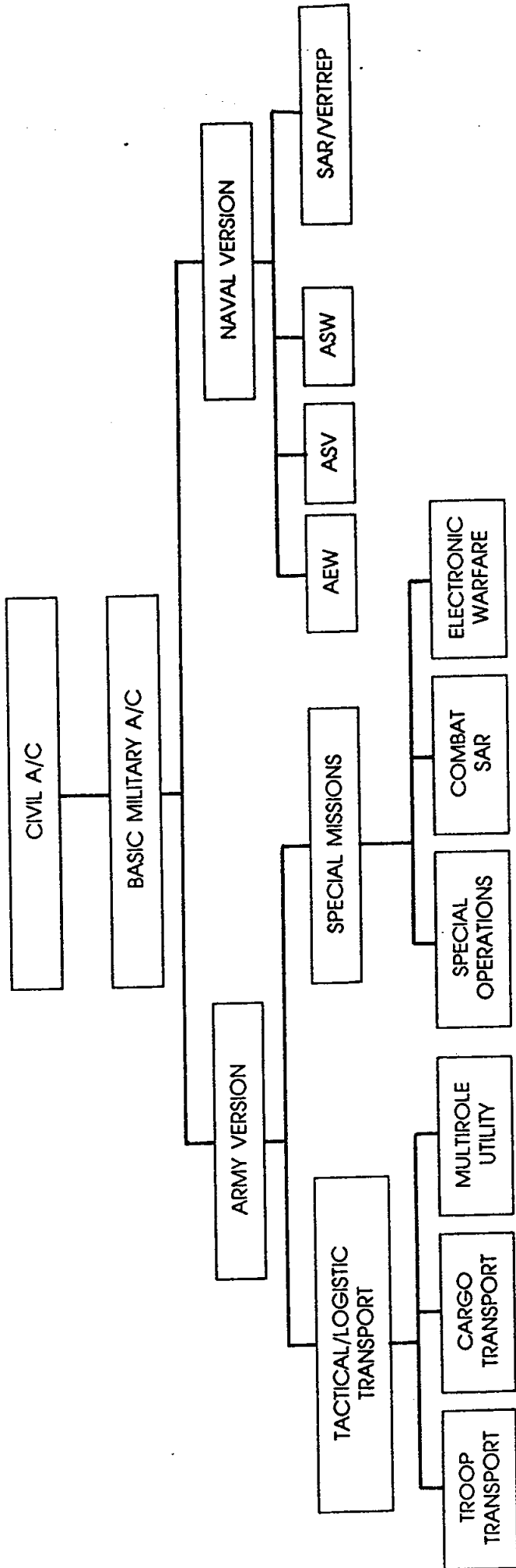
On peut également avancer que la classe de cet appareil avoisinant les 14/15 tonnes est une base correcte, quoique minimale, pour que l'apport d'un tel appareil soit vraiment significatif.

Les principales caractéristiques et performances de l'EUROFAR en version militaire pourraient être les suivantes:

- poids maximum en charge: 15 000 kg
- longueur hors-tout: 20 m
- envergure: 14,5 m
- diamètre des rotors: 11,21 m
- moteurs: 2 x PW 300 TS
- vitesse de croisière maximale: 620 km/h (335 kts)
- charge emportée max. : 4 500 kg
- protection assurée sur les parties vitales contre les projectiles de 12,7mm
- protection passive de l'équipage et des composants vitaux
- résistance au "crash" et au feu
- faible signature (visuelle, acoustique, infrarouge, radar)
- protection NBC et contre-mesures électroniques
- équipements de navigation, de communication, permettant l'intervention tout temps et l'intégration aux systèmes informatisés de commandement
- possibilité d'installation d'armement:
 - ~ canon de 20 ou 30 mm sous tourelle dans le nez de l'appareil
 - ~ armement air-air ou air-sol monté en superstructure.

La planche 9 indique la filiation de la version militaire de l'EUROFAR, selon la société EUROCOPTER.

**EUROFAR MILITARY AIRCRAFT
FILIIATION**

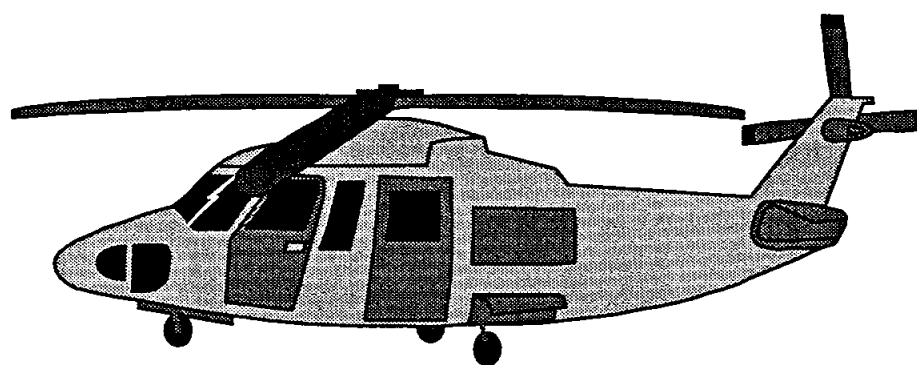


DEUXIEME PARTIE

UTILISATION

DU

CONVERTIBLE



GENERALITES

1- REMARQUES PRELIMINAIRES

En dépit des qualités intrinsèques du convertible, il est illusoire de penser qu'il puisse, à terme, remplacer les hélicoptères dans leurs missions opérationnelles. Sa supériorité par rapport aux voilures tournantes réside dans un rayon d'action très supérieur, une vitesse plus importante et dans une altitude de vol nettement supérieure.

Contrairement au V22 - OSPREY- conçu et dimensionné pour un usage spécifiquement militaire, le convertible EUROFAR a été développé pour une utilisation civile. Il est néanmoins susceptible de recevoir des applications militaires. Le convertible EUROFAR est un aéronef d'environ 14 tonnes pouvant transporter 30 passagers dans des conditions de sécurité conformes aux normes internationales.

2- QUALITES MILITAIRES

21- Une plateforme stable :

Ses qualités de vol permettent d'évoluer avec une assiette constante et de choisir l'incidence de la plateforme . Cette faculté peut s'avérer utile pour certaines utilisations spécifiques comme, par exemple, le guet aéroporté et la mise en oeuvre d'armements divers.

22- Capacités ADAC :

Sa capacité à décoller et atterrir verticalement le met à égalité avec les hélicoptères. Il est à noter que la charge utile peut être augmentée de façon significative s'il dispose de la possibilité d'effectuer un roulage sur une courte distance.

23- Rayon d'action :

Son rayon d'action est de 1360 km, incluant une réserve de 30 mn, avec une charge utile de 3300 kg, lui permettant de s'intercaler entre un hélicoptère de moyenne ou grande capacité et un avion de transport tactique. Un décollage en roulant permet d'augmenter notablement le rayon d'action, dans la mesure où la masse au décollage est plus importante.

24- Vitesse de croisière :

Sa vitesse de croisière maximale de 335 kts est similaire à celle d'un avion de transport tactique, et au moins deux fois plus rapide que celle des hélicoptères de transport. (de type PUMA et SUPER-PUMA).

25- Altitude maximale :

De l'ordre de 9000 m, elle permet de tabler sur une altitude pratique d'utilisation de l'ordre de 7500m, qui met l'aéronef hors de portée des armes antiaériennes de courte et moyenne portée (Missile STINGER, MISTRAL et canons). Ce plafond autorise également la mise en oeuvre de moyens de guet aérien embarqués.

26- Survivabilité :

Sa résistance à des munitions de calibre 12,7mm, voire 23 mm, devrait lui conférer de bonnes capacités de survie dans un environnement hostile. Cette capacité, obtenue par la protection des composants vitaux et la redondance des principaux systèmes, améliore la fiabilité générale de l'appareil.

27- Discrétion, furtivité :

Son principal atout dans ce domaine est lié à la réduction prévue du niveau sonore, qui est environ moitié moindre que celui d'un hélicoptère. Sa signature radar devrait être limitée et ses capacités de vol à très basse altitude, associées à ses aptitudes ADAC/ADAV, accroîtront sa furtivité.

28- Protection NBC :

En l'absence de système de pressurisation, cette faculté ne peut être estimée actuellement. Cependant, l'éventualité d'une pressurisation complète de l'appareil est étudiée par le constructeur, et pourrait donc déboucher sur une réelle capacité NBC du convertible.

3- CONCLUSION

Combiner les avantages d'un hélicoptère avec celles d'un avion classique n'est certes pas une idée nouvelle; mais le concept du convertible permet d'espérer une réalisation éventuelle de ce vœu, à échéance relativement brève.

Les technologies d'aujourd'hui autorisent tous les espoirs. L'évolution de l'éventail des missions dévolues aux forces armées confère un caractère très actuel aux exigences d'aéromobilité et de projection de forces. Dans ce contexte, les qualités du convertible permettent de compléter la panoplie des moyens mis à la disposition des militaires. Il n'est pas question de remplacer l'hélicoptère ou le petit avion de transport. Outil polyvalent aux larges capacités, le convertible s'intercale parfaitement dans la gamme des aéronefs tactiques. Ses qualités intrinsèques le destinent plus particulièrement aux opérations spéciales (infiltration de commando, opérations de lutte anti-drogue ou anti-terroriste, récupération de ressortissants, acheminement de pièces de rechange pondéreuses, coûteuses et rares), à la mise en oeuvre de moyens d'observation aéroportés (radars air-air, air-sol, guerre électronique etc...); en dernier lieu, on peut envisager un emploi de poste de commandement volant au profit des forces terrestres ou de l'aviation légère de l'armée de terre.

Reposant sur une technologie d'avenir, mais nullement utopiste, le convertible n'a qu'un seul inconvénient : son coût d'acquisition et d'entretien, qui seront très probablement élevés. Si l'on fait abstraction des contraintes financières, le convertible apparaît aujourd'hui comme un moyen parfaitement adapté aux nouvelles missions des Armées. Il comble de façon idoine le fossé en matière de transport aérien dans la frange des 500 à 1200km. L'hélicoptère manque d'allonge, d'autonomie et de capacité d'emport. L'avion, lui, ne dispose pas de la souplesse d'emploi de l'hélicoptère. Le convertible combine les avantages de l'un et de l'autre. Dans une approche exclusivement opérationnelle, il permet de résoudre la quadrature du cercle. Il est probable que ce soit la raison qui a conduit le Corps des Marines à s'en doter. Dans l'intérêt des forces, et pour le succès des armes de la France, il serait souhaitable de pouvoir suivre la même démarche...

UTILISATION DU CONVERTIBLE DANS L'ARMEE DE TERRE

1- INTRODUCTION

Dès lors qu'il s'agit d'étudier l'opportunité de l'acquisition et de l'utilisation d'un aéronef nouveau au sein des forces terrestres, il faut envisager non seulement les missions dévolues à ces dernières, mais bien entendu les possibilités existantes, et les programmes lancés pour le court terme au sein de l'Aviation Légère de l'Armée de Terre (ALAT).

Sans vouloir faire ici un résumé du Livre Blanc sur la Défense, ni une liste complète des missions que les Armées sont susceptibles de remplir, nous nous attacherons à dégager les grands principes des engagements récemment mis à jour, et envisagés dans les différents scénarios du Livre Blanc, afin d'apprécier les avantages que procurerait l'adoption du convertible, objet de cette étude.

Enfin, compte tenu de la date d'arrivée plausible sur le marché de l'aéronautique du convertible EUROFAR, si la planification évoquée dans les chapitres précédents était respectée, il convient de n'envisager les avantages possibles de l'adoption éventuelle d'un tel type d'appareil qu'en faisant référence, non point à la situation actuelle, mais en prenant en compte les structures et les matériels, tels qu'ils sont définis à l'horizon 2010.

2- PROJET ADT. 21

Avec le Livre Blanc sur la Défense, l'examen des différentes hypothèses d'emploi de nos forces montre qu'il faudra, dans la très grande majorité des cas, agir loin de nos frontières. La mobilité stratégique devient alors un facteur déterminant du succès.

Outre leurs capacités opérationnelles spécifiques, l'aptitude des forces à l'intervention lointaine sera fonction de leur disponibilité, de leur organisation et de la nature des moyens à mettre en oeuvre sur le théâtre d'opérations.

Il faudra par conséquent que cette organisation des forces permette l'engagement d'ensembles cohérents, disposant de toutes les capacités de commandement, d'action, d'appui, et de soutien, nécessaires à l'intervention.

Dès lors que l'on parle du soutien de forces projetées loin du territoire national, on ne saurait manquer de faire référence au conflit du Golfe, aux actions menées en ex-Yougoslavie, pour tenter d'en dégager quelques "idées-forces"; elles tiennent principalement aux constats suivants:

- les distances importantes, qui peuvent être enregistrées entre les forces engagées sur le théâtre d'opérations et la base logistique arrière, nécessiteront de plus en plus l'emploi de moyens de transport et d'intervention rapides au profit des matériels sensibles,

- l'autonomie de plus en plus grande qui est désormais exigée pour les plus petites entités combattantes, entraîne une certaine dilution des unités sur le terrain; elle nécessite de consacrer un effort important en matière de soutien

de l'homme (rapidité des interventions de ravitaillement, d'évacuation sanitaire, etc... en dépit des élongations).

- L'humanitaire prenant une importance considérable parmi les missions dévolues à l'Armée de Terre, il devient essentiel de développer nos capacités d'acheminement de l'aide, et d'évacuation.

Autant de créneaux que pourrait saisir le convertible EUROFAR, pour peu que son développement et son emploi apportent un réel avantage par rapport à la gamme des appareils que l'ALAT alignera à l'horizon 2010...Mais l'ALAT elle-même pourrait bien trouver dans le convertible un gain d'efficacité pour la réalisation des missions qui lui sont dévolues actuellement, ou qu'elle envisage à court et moyen terme.

Après cet éclairage préalable et indispensable sur le nouvel environnement stratégique et militaire, il convient d'envisager les missions possibles du convertible au sein des forces terrestres, et d'esquisser les caractéristiques particulières de l'appareil en fonction de la variété des emplois évoqués.

3- LE CONVERTIBLE...POUR QUELLES MISSIONS ?

31- Missions au profit des troupes au sol.

Tout en s'appuyant sur les conclusions générales évoquées dans le chapitre ADT.21, il s'agit de n'aborder que les missions pour lesquelles EUROFAR, au travers des différentes configurations envisageables, pourrait apporter un réel "plus" par rapport aux possibilités qu'offrira le NH.90.

311. le transport logistique tactique.

Il est effectivement nécessaire d'envisager désormais notre capacité à transporter sur de grandes distances des troupes ou des matériels, à partir de bases opérationnelles ou logistiques très éloignées du théâtre d'opérations, et ce de jour comme de nuit et par conditions météorologiques défavorables.

Approchant de très près la version de base présentée dans les chapitres précédents, cet appareil, qu'on pourrait baptiser "cargo", devrait posséder les capacités d'emport suivantes, pour être plus qu'un simple concurrent du futur NH.90:

- 36 hommes entièrement équipés (110 kg chacun)

ou

- charges avoisinant les 4000 kg telles que:

>moteurs ou turbines équipant les matériels de l'Armée de Terre

>palettes au standard NATO (436 L, LD3)

>véhicules tactiques légers, à roues ou à chenilles (nécessité de rampe arrière)

La distance franchissable pour un tel profil de mission devrait sensiblement avoisiner les 1250 km, soit:

- l'emport d'une charge de 3500kg jusqu'à 600 km et retour à vide

ou

- l'emport d'une charge de 5000 kg jusqu'à 400 km et retour à vide.

L'autonomie totale de l'appareil devrait donc être d'environ 3,5 heures.

312. configurations dérivées du cargo: missions envisagées

La simple adaptation d'un "ensemble-banquettes" pourrait transformer la version cargo en transport de troupes. Mais d'autres transformations à partir de ce modèle de base sont envisageables.

Un équipement médical approprié, embarqué à bord de l'appareil, et la possibilité d'y accueillir une douzaine de blessés couchés avec une équipe médicale réduite, remplaceraient avantageusement les actuels hélicoptères (PUMA, COUGAR et même le futur NH.90). (Pour la configuration "evasan", voir page suivante: planche numéro 10). Ces derniers, en nombre déjà limité, restent avant tout indispensables à la manoeuvre logistique propre des régiments d'hélicoptères de combat.

Il va de soi que les remarques formulées dans le paragraphe précédent s'appliquent également pour les missions à caractère humanitaire, telles que les vivent actuellement les équipages de l'ALAT engagés dans l'ex-Yougoslavie.

Enfin, notons, sans les développer puisqu'elles font l'objet d'autres chapitres, les missions d'évacuation de ressortissants, les opérations spéciales (type COS, SAR de combat), et les missions VIP, qui ne dimensionnent pas l'appareil, mais qui entraînent des configurations intérieures particulières

313. la surveillance du champ de bataille

Avec le lancement du programme ORCHIDEE, mis en sommeil puis ressorti au moment de la guerre du Golfe, l'intérêt du renseignement de contact pour la conduite de la manoeuvre est mis en exergue; HORIZON succède à ORCHIDEE, avec l'utilisation du Super-Puma comme plate-forme.

EUROFAR pourrait peut-être exploiter ce créneau prometteur: la guerre électronique et la surveillance du champ de bataille.

Il ne s'agit pas bien entendu de vouloir systématiquement remplacer d'autres moyens spécialement développés et équipés pour ce type d'opérations. Cependant, le convertible pourrait fournir une plate-forme avantageuse pour la réalisation de multiples missions, que ce soit dans un contexte OTAN en Centre-Europe, ou pour le soutien d'opérations aéromobiles de grande envergure.

Avec une capacité d'emport pouvant atteindre les 1500 kg d'appareillage électronique, l'appareil pourrait voler environ 5 heures, ce qui lui conférerait a priori d'indéniables qualités.

32. Missions au profit de l'ALAT

Il peut paraître surprenant d'étudier les possibilités que pourrait offrir le convertible pour une ALAT qui, à l'horizon 2010, se sera dotée d'appareils de combat (TIGRE) et de transport tactique (NH.90) parmi les plus modernes et les plus performants au monde. Cependant, EUROFAR pourrait s'avérer un complément précieux au parc des hélicoptères de transport tactique, sans avoir la prétention de se substituer aux appareils de combat.

Le convertible pourrait en effet rendre d'appréciables services dans trois domaines essentiels du combat ou de l'action aéromobile, menés au rythme des hélicoptères:

- les évacuations sanitaires
- le commandement en vol
- la logistique au plus près des hélicoptères d'attaque

ARMY VERSION : INTERNAL ARRANGEMENT : CASEVAC/MEDEVAC

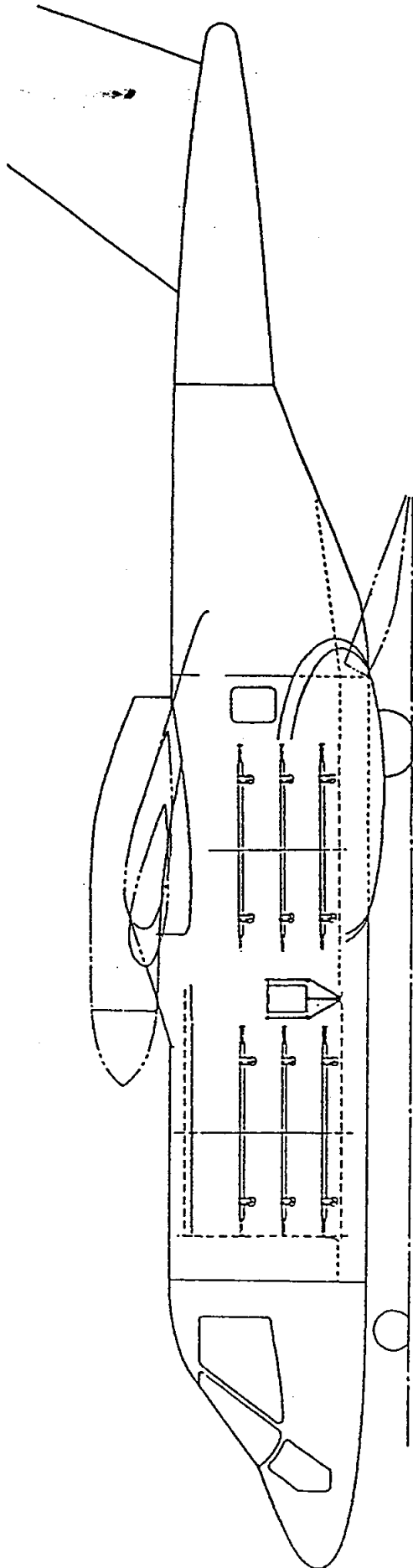
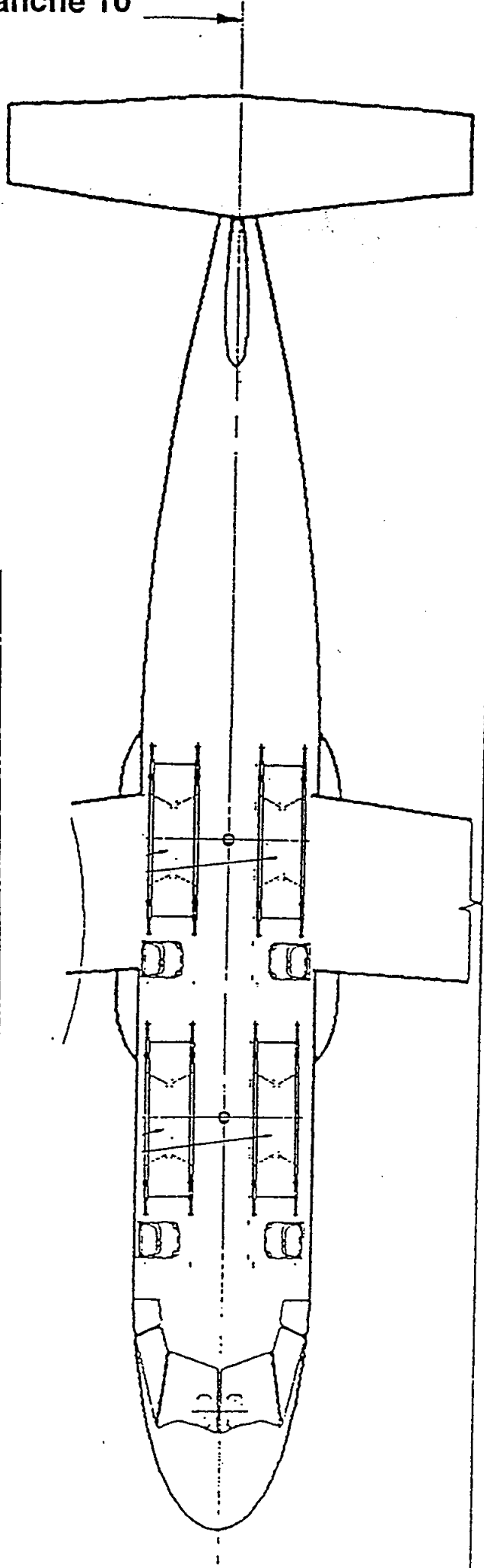


Planche 10



3. CONVERTIBLE ET MISSIONS ARMEES :

Nous avons regroupé, dans ce chapitre, les deux missions évoquées plus haut pour l'Armée de l'air, et qui supposent l'utilisation d'un appareil armé: la mission "MASA" et la mission de protection des points sensibles. En effet, on peut considérer que les appareils nécessaires à la réalisation de ces 2 missions seraient très proches.

En fait, il faut convenir que les besoins de l'Armée de l'air dans ce domaine ne sont pas véritablement dimensionnants, en particulier en terme de nombre d'appareils nécessaires. Il est donc vraisemblable que ce besoin serait comblé par l'utilisation d'appareils développés initialement pour l'Armée de terre, auxquels il conviendrait d'ajouter, si nécessaire, des missiles air-air.

Un tel appareil serait développé pour les opérations MASA, étant entendu que la version protection-défense n'en serait qu'une évolution, essentiellement en matière de viseur, qui devrait avoir des fonctions air-sol.

Pour ces missions de combat, le convertible présente, à priori, le défaut très gênant de paraître plus vulnérable que l'hélicoptère, dans la mesure où sa signature est plus importante. Il faut ici entendre signature au sens large, incluant les signatures visuelle, infrarouge, radar et électromagnétique. Mais on peut penser, étant donné que ce type d'appareil ne verra le jour que dans les années 2010-2015 au mieux, que les progrès techniques réalisés d'ici-là permettront de palier cette difficulté.

A mettre, par contre, à l'avantage du convertible, sa vitesse largement supérieure qui, faut-il le rappeler, est sensiblement le double de celle des hélicoptères. En particulier, cette qualité remarquable serait précieuse pour la mission MASA; en effet, cela permettrait de combler avec élégance et efficacité le fossé qui existe actuellement entre les "hostiles" évoluant vers 100 kt (hélicoptères et avions lents) et ceux dont la vitesse est supérieure à 250 kt (avions de combat). Pour l'heure, les premiers sont accessibles aux hélicoptères chasseurs et les seconds aux appareils de combat; mais les aéronefs évoluant entre 100 et 250 kt ne sont pris en compte efficacement par aucun moyen. Ce problème n'était jusqu'à présent pas vraiment rédhibitoire, car traiter signifiait le plus souvent identifier sans accompagner les appareils en infraction; désormais, avec le développement des missions du type de "Deny Flight", il faut certes toujours identifier, mais il faut également accompagner les intrus jusqu'à s'assurer qu'ils ont quitté la zone interdite. Cet argument, dont la véracité est n'a d'égale que la nouveauté du problème posé, est d'ailleurs propice à la réalisation du convertible...

Dernières remarques, enfin, sur l'intérêt du convertible dans ce type de missions: la capacité de soute du convertible permettrait très certainement de les conduire tout en étant capable de mettre à terre une dizaine de commandos équipés et prêts à combattre. Ceci constitue un plus qui est loin d'être négligeable, surtout si l'on prend soin, dès la conception de l'engin, d'étudier sérieusement son utilisation en aérocordage (descente de personnel en rappel) et en grappe (mise à terre et récupération de personnel à l'aide d'un cordage qui pend sous l'appareil) . Ces deux techniques sont déjà utilisées sur certains de nos hélicoptères actuels, dans le cadre de missions particulières (GIGN, opérations spéciales, etc...). Il ne faut donc pas douter d'une possible synergie, là encore, avec le COS (Commandement des Opérations Spéciales), qui cherchera lui aussi à utiliser de façon optimale le convertible lors de ses opérations.

4. CONVERTIBLE ET TRANSPORTS CLASSIQUES :

L'Armée de l'air, à l'instar de toutes les autres armées, connaît bien entendu des besoins de missions simples de transport de personnel ou de fret. Il faut également signaler que la réalisation de telles missions, que d'aucuns estiment "non-nobles", est indispensable à la formation de nos pilotes les plus jeunes, afin qu'ils se constituent une expérience aéronautique avant de passer à des missions beaucoup plus délicates. L'organisation actuelle de l'Armée de l'air, pour faire face à ces besoins, associe des unités hélicoptères (EH) et des unités avions (ETE). On peut penser que l'émergence du convertible pourrait faire disparaître le besoin de deux types d'unités différentes, par la création d'escadrons mixtes, mettant essentiellement en oeuvre des convertibles. En première analyse, il y a là un gisement important de missions à confier au convertible, ainsi que des économies substantielles à prévoir pour nos armées.

Certaines unités particulières sont mises en oeuvre par l'Armée de l'air, au profit du transport des plus hautes autorités de l'état (GLAM), ou encore au profit de la Direction Générale des Services Extérieurs. (GAM). Ces deux besoins spécifiques seraient remarquablement satisfaits par l'utilisation de convertibles, cet appareil remplaçant d'évidence les hélicoptères, voire les avions sur certaines missions.

Quant à la vocation spécifique de l'Armée de l'air à servir Outre-mer avec de nombreux hélicoptères, l'utilisation du convertible semble tout particulièrement intéressante dans un tel cadre, par l'apport en vitesse et en autonomie qu'il représente. La seule difficulté qu'un tel emploi est susceptible de provoquer est liée à la maintenance, dans de telles conditions, de ces appareils. Mais on peut légitimement estimer que les progrès prévisibles dans ce domaine permettront d'éviter de telles difficultés, d'autant qu'elles ne sont pas négligeables non plus pour la flotte actuelle d'hélicoptères...

5. CONCLUSION GLOBALE POUR L'ARMEE DE L'AIR :

Quelques réserves, nous l'avons évoqué, apparaissent quant au remplacement pur et simple de nos hélicoptères par des convertibles. Quelquefois sur-dimensionné pour la mission à exécuter, ce type d'appareil peut se révéler difficile à maintenir dans certaines de ses affectations. Par ailleurs, une étude particulière devrait être menée, afin de déterminer avec certitude si l'emploi du convertible est compatible avec les hélisurfaces dont sont actuellement dotés nos hôpitaux. On peut craindre, en effet, que certaines de ces zones de poser soient trop faiblement dimensionnées pour accueillir des aéronefs pesant jusqu'à 16 tonnes. Le cadre du présent dossier ne permettait pas de conduire une telle étude à son terme.

La conclusion qu'il convient de tirer de ces réserves est simple: le convertible, dont l'intérêt n'est pas nié, ne saurait remplacer totalement l'hélicoptère! Ainsi, pour ce qui concerne l'Armée de l'air, la mise en oeuvre d'unités composées des deux types de moyens semblerait une solution élégante et efficace. Les missions SAR et de transport seraient conduites en priorité par le convertible (avec les restrictions précédentes), alors que les missions de combat pourraient être menées par les 2 types d'appareils, selon le cas. (l'attaque au sol d'éléments légers étant confiée à l'hélicoptère; la mission air-sol nécessitant un grand nombre de munitions revenant au convertible, ainsi que les MASA en raison de la grande plage de vitesse couverte par cet appareil). L'annexe jointe précise, sans aucune prétention d'exhaustivité et

sans engager quiconque d'autre que son auteur, ce que pourrait être la répartition géographique entre ces deux types de moyen.

Il est évident que l'évolution proposée constitue une véritable révolution dans l'organisation de nos forces telles que définies actuellement. Même si un tel bouleversement, après des études plus fines, s'avérerait certainement bénéfique pour notre armée, il faut prévoir de multiples réticences à sa réalisation! En particulier, une question essentielle se poserait rapidement aux responsables du COTAM (COMmandement du Transport Aérien Militaire, actuel détenteur de l'ensemble des hélicoptères en service dans l'Armée de l'air): le convertible est-il une évolution de l'avion ou de l'hélicoptère? En clair, faut-il en confier le commandement à des pilotes d'avions plutôt qu'à des pilotes d'hélicoptères, ou inversement?

La solution ainsi préconisée a l'avantage de prévoir un remplacement aux avions en service dans nos ETE et GAEL, c'est-à-dire aux N-262 et MS-760-PARIS. Un tel remplacement sera indispensable à l'horizon 2005-2010, même si on n'en parle pas beaucoup aujourd'hui en raison de difficultés budgétaires, et il faudrait donc que le convertible soit disponible à cette époque...

Pour d'évidentes raisons de synergie et d'économie, il conviendrait d'utiliser des convertibles dont la configuration serait la plus commune possible. Compte-tenu de la spécificité des équipements de la version SAR, cet appareil ne pourrait vraisemblablement être utilisé que dans sa mission d'origine; la seule synergie possible serait donc à rechercher avec la Marine nationale, qui a des besoins similaires à ceux mis en évidence pour l'Armée de l'air.

La version transport, par contre serait évidemment commune, non seulement à l'ensemble des armées, mais également aux utilisations civiles. Elle pourrait aussi, selon toute vraisemblance, servir de base aux utilisations armées, quelles qu'elles soient, par adjonction de pods d'équipements.(canons, missiles,etc...)

Ainsi serait-il possible d'acquérir un nombre significatif d'appareils dans une configuration suffisamment proche pour espérer profiter d'un effet d'échelle. Cet effet d'échelle serait bien entendu augmenté dès lors que les pays européens pourraient s'entendre sur une version identique de cet appareil. Ceci semble possible si l'on sait "prendre le taureau par les cornes" assez tôt, et en tout état de cause avant que d'autres pays européens que le nôtre ne se mettent à développer un tel aéronef. Il faut que les européens présentent un front uni face au concurrent américain, au minimum, pour que le projet reste viable; et peut-être peut-on même espérer -qui sait?- réaliser une coopération raisonnable sur le convertible avec les Etats-Unis? Il est clair qu'en cas de partage équitable entre les différents partenaires, les européens auraient beaucoup à gagner de la considérable avance prise dans ce domaine par les américains...

ANNEXE

REPARTITION GEOGRAPHIQUE POSSIBLE DES UNITES MIXTES HELICOPTERES/CONVERTIBLES POUR L'ARMEE DE L'AIR

1- TERRITOIRE METROPOLITAIN

Villacoublay: - Escadron hélicoptères: 3 hél. + 5 conv.
- GLAM: 3 hél. + 5 conv.
Evreux: - GAM: 2 hél. + 2 conv.
Cazaux: - Escadron hélicoptères: 3 hél. + 5 conv.
Metz: - Escadron hélicoptères: 3 hél. + 5 conv.
Apt: - Escadron hélicoptères: 2 hél. + 2 conv.
Aix- les-Milles: - Escadron hélicoptères: 3 hél. + 5 conv.
Solenzara: - Escadron hélicoptères: 2 hél. + 2 conv.
Toulouse: - Centre d'Instruction: 10 hél. + 5 conv.
- En maintenance (2° et 4° échelon): 10 hél. + 10 conv.

TOTAL DES APPAREILS METROPOLITAINS: 41 HEL. + 46 CONV.

2. AFFECTATIONS OUTRE - MER:

Nouvelle Calédonie: - 2 hél. + 5 conv.
Pacifique (Tahiti et Mururoa): - 2 hél. + 3 conv.
Antilles/Guyane: - 3 hél. + 3 conv. / 0 hél. + 3 conv.
La Réunion: - 2 hél. + 0 conv.
Diverses autres affectations de coopération: - 5 hél. + 0 conv.

TOTAL DES APPAREILS OUTRE - MER: 14 HEL. + 14 CONV.

TOTAL DES APPAREILS NECESSAIRES A L'ARMEE DE L'AIR:
HELICOPTERES : 55
CONVERTIBLES : 60

UTILISATION DU CONVERTIBLE DANS LA MARINE NATIONALE

1-INTRODUCTION

Un convertible, de type EUROFAR, pourrait remplir, au profit de la Marine française, les missions suivantes:

- lutte anti-sous-marine,
- attaque anti-navire,
- guet embarqué,
- patrouille maritime,
- recherche et sauvetage,
- transport.

La meilleure preuve de la validité des hypothèses concernant les missions possibles est certainement le fait que la Marine américaine est en train d'acheter des centaines de convertibles (de type V22 "OSPREY") pour remplir ces missions. Les rôles de recherche et sauvetage, et de transport, sont abordés dans les autres parties de cette étude, et ne seront donc pas analysés ici.

Malheureusement, bien que l'utilisation d'un tel convertible au profit de la Marine française présente des intérêts opérationnels réels, ses coûts relativement élevés et les modifications nécessaires sur les navires porteurs rendent une telle utilisation peu vraisemblable à court et moyen terme.

2- CONTRAINTES

Avant de considérer, en détails, les missions d'un convertible, il faut d'abord signaler que les hangars des porte-aéronefs (PA) Foch et Charles de Gaulle ne sont pas assez hauts pour le stockage de ces appareils. Il faudrait donc un nouveau type de bâtiment pour les mettre en oeuvre de façon optimale. De plus, ces aéronaves sont trop grands et trop lourds pour être utilisés depuis nos frégates. En revanche ils peuvent être utilisés depuis le pont d'envol des PA ou des transports de chalands de débarquement (TCD).

Les convertibles exigent plus de maintenance que les hélicoptères, essentiellement en raison de la complexité de leurs ailes pliantes et de leurs moteurs basculants. Cette complexité risque également d'augmenter les délais de mise en oeuvre de ces appareils en cas d'alerte.

3 - MISSIONS

31 - Lutte anti-sous-marine

L'océan est vaste et l'ennemi sous-marin particulièrement évasif. Une des missions les plus importantes pour les forces anti-sous-marines est la protection des porte-avions et de leurs unités rattachées. Dans ce cas, il faut un dispositif anti-sous-marin capable d'agir, avec ses propres détecteurs et armes, sur un rayon d'action de 100 km autour de la flotte, et assurant une permanence 24 heures sur 24. Une

deuxième mission, qui est plus offensive et pointue, est d'attaquer un sous-marin déjà repéré par un autre moyen à une distance de 300 km, ou plus, de la flotte.

Dans le premier cas, une mission typique pourrait se dérouler ainsi :

- décollage,
- transit à vitesse de croisière à 100 km,
- permanence sur zone jusqu'à la limite d'endurance,
- retour, et
- appontage.

Cette mission peut être menée par des hélicoptères de type NH 90 (10 tonnes - 3 hrs sur zone à 100 km) avec 4 appareils, si chacun travaille 6 heures/24h (2 missions par jour). Elle peut être menée par un convertible de type EUROFAR (15 tonnes - 4 hrs sur zone à 100 km) avec 3 aéronefs, si chacun travaille 8 heures/24h (également 2 missions par jour).

Dans le second scénario, la mission pourrait avoir le profil suivant :

- décollage,
- transit à 300 km,
- recherche rapide, suivie par une attaque (1 heure sur zone),
- retour à vitesse de croisière, et
- appontage.

Le NH 90 peut faire une telle mission, mais il ne serait sur zone qu'après 1 H 20, alors que le convertible pourrait y être en 55 min. Cependant, en raison du temps important requis pour préparer les convertibles (basculer les ailes, etc.), l'hélicoptère garderait vraisemblablement l'avantage sur toutes les missions menées à faible distance de la flotte à protéger.

Ainsi, il apparaît que, pour la lutte anti-sous-marine, le convertible ne saurait présenter un réel intérêt que pour la lutte à distance de la flotte, sa plus grande autonomie sur zone semblant permettre alors l'économie d'un appareil sur quatre par rapport à l'hélicoptère.

32 - Attaque anti-navire

Les critères pour les missions anti-navires sont semblables à ceux de la lutte anti-sous-marine, en ce qui concerne la durée et les distances à franchir. La seule différence notable entre convertible et hélicoptère réside dans le fait qu'un convertible, spécifiquement dessiné pour ce rôle, peut rester plus longtemps sur zone.

Les mêmes arguments pour et contre ces appareils restent également valables.

33 - Guet embarqué

Cette mission est actuellement remplie par le "Hawkeye" aux Etats-Unis, ou par le "EW Sea King" au sein de la Marine Britannique. Un hélicoptère moderne comme le NH 90 peut être modifié pour la remplir.

Une mission typique pour un hélicoptère de guet embarqué comporterait les étapes suivantes :

- décollage - (5 min),
- transit - (15 min),

- patrouille à 3500m (3 heures), comportant des montées à 5000m (2 heures), avec un radar d'une portée de 120 à 130 km.
- retour -(15 min), et
- appontage - (5 min).

Les hélicoptères ainsi dimensionnés pèsent environ 10t, et peuvent être utilisés depuis les frégates ou les PA.

Un convertible dans le même rôle peut rester sur zone pendant au moins 6 heures, y compris lorsqu'il est équipé de missiles d'autoprotection. Le gain obtenu est donc du même ordre de grandeur que pour les missions abordées précédemment.

34 - Patrouille maritime

Dans ce rôle, un convertible serait utilisé depuis la terre, et serait donc en compétition avec les avions spécialisés (PATMAR : patrouille maritime). Dans ce cas, il peut rester sur zone, à 200 km de sa base, pendant 4 heures. Il est clair qu'il ne peut rester sur zone aussi longtemps que les avions PATMAR, et le convertible se révèle donc moins performant dans ce domaine. Il ne prendrait son véritable intérêt que dans le cas où l'on s'intéresserait à une Patmar embarquée, ce qui ne semble pas être le cas de la Marine Nationale actuellement.

4 - CONCLUSIONS

Un convertible de type EUROFAR peut opérer à partir des PA ou des TCD, mais il ne peut pas y être entreposé, en l'état actuel de notre flotte. Il ne peut pas opérer depuis nos frégates. Pour optimiser l'utilité des convertibles, il faudrait donc un autre type de bâtiment porteur, comme le "bâtiment d'intervention polyvalent". Cela coûterait fort cher, et semble hors de notre portée pour l'instant.

Pour les missions d'attaque anti-navire ou anti-sous-marine rapprochées (cas où la flotte est la plus menacée), un convertible peut être plus lent à mettre en oeuvre qu'un hélicoptère. La rapidité et l'endurance relativement importantes des convertibles ne donneraient leur pleine mesure qu'au moment où la flotte n'est pas directement menacée (environ 300 km), ce qui semble un gain bien maigre, compte-tenu de l'investissement à consentir.

Le convertible ne peut rivaliser avec l'avion sur la mission de Patmar.

Pour les missions embarquées, les gains envisageables en nombre d'appareils sont de l'ordre de 1 pour 4. Compte-tenu d'une part des coûts de construction, de maintenance et d'utilisation des convertibles, beaucoup plus importants que ceux des hélicoptères, et d'autre part d'un apport opérationnel au total assez peu significatif, il semble inopportun de se lancer dans l'acquisition de convertibles.

UTILISATIONS INTERARMÉES DU CONVERTIBLE

La plus-value apportée par le convertible dans le cadre des missions spécifiques à chaque armée a été étudiée dans les chapitres précédents. Le présent chapitre s'attachera à mettre en valeur les avantages à attendre de ce type d'appareil dans des missions qualifiées d'interarmées, telles que le ravitaillement en vol, les opérations spéciales, la guerre électronique et la surveillance du champ de bataille, ainsi que les missions de transport tactique, logistique voire plus prosaïquement de personnalités. Seront également abordés les nouvelles missions incombant aux armées, à savoir le champ immense de l'assistance humanitaire.

Les principaux atouts du convertible résident dans ses capacités d'atterrissage et de décollage, comparables à celle d'un hélicoptère, associées à son rayon d'action et sa vitesse, similaires à celles d'un avion léger.

1 - RAVITAILLEMENT EN VOL

La dimension de sa soute et ses qualités de vol rendent le convertible apte aux opérations de ravitaillement en vol. Sa compatibilité avec le C 160 permet d'envisager un décollage avec une charge utile maximale, puis un premier ravitaillement initial, éventuellement suivi par un ravitaillement complémentaire. Sont ainsi envisageables des opérations requérant un long rayon d'action, une grande vitesse et un atterrissage et décollage vertical ou court.

2 - OPERATIONS SPECIALES

Le convertible trouve ici un vaste domaine d'application. Le V22, destiné à l'US Marine Corps, a d'ailleurs été conçu dans cette optique particulière. Ce type d'opération nécessite de disposer d'un aéronef combinant manoeuvrabilité, vitesse et furtivité. L'Eurofar, avec ses capacités de décollage et d'atterrissage vertical ou court, sa charge utile d'environ sept tonnes, et son rayon d'action de l'ordre de 1250 km, est un vecteur qui peut permettre la mise en place et l'exfiltration avec une discrétion maximum soit d'une vingtaine de commando équipés, soit de cinq à six hommes, et un véhicule léger de type Jeep. Ce type d'action est envisageable sur tous les théâtres d'opérations et dans tous les types de scénarios prévus par le livre blanc sur la Défense. Mais il trouve un intérêt particulier dans le cadre d'opérations lancées à partir de plateformes navales, hors de portée des radars de surveillance côtière.

Les opérations d'extractions de ressortissants dans un environnement hostile constituent un champ d'emploi privilégié pour le convertible. Pouvant opérer à partir d'une plateforme hors de portée de radars basés à terre, soit à plus de 500 Km des côtes, sa vitesse de croisière et ses facultés d'atterrissage et de décollage court ou vertical lui permettent d'effectuer ces missions avec le maximum de chances de succès.

3 - GUERRE ELECTRONIQUE

Il ne s'agit pas ici de remplacer les vecteurs connus (AWACS ou GABRIEL), mais de compléter l'éventail des moyens disponibles. Ses caractéristiques lui permettent d'emporter une charge utile de 1500 Kg pour une durée en vol de 5 heures. Par rapport à un hélicoptère, il présente l'avantage de pouvoir emporter des systèmes de défense antiaérienne, et d'offrir une protection contre les projectiles de petit calibre à son équipage. Ses dimensions autorisent l'emport d'un radar de surveillance du champ de bataille (par exemple horizon), tout en offrant une autonomie plus que doublée par rapport à celle d'un SA 330 et un confort supérieur aux opérateurs.

4 - TRANSPORT TACTIQUE ET LOGISTIQUE

Il s'agit de:

- soutenir des troupes ou des matériels avec des pièces ou rechanges coûteux et/ou rares
- évacuer des blessés ou transporter des personnalités sur des distances justifiant l'utilisation de la voie aérienne
- remplir des missions ponctuelles d'appui feu
- récupérer des équipages d'aéronefs dans la frange des contacts.

L'environnement privilégié est la frange des contacts où des qualités de vitesse de furtivité sont primordiales. La charge utile peut être constituée par des hommes (30 commandos équipés ou 36 commandos), par des véhicules légers (jeep ou assimilé). Les caractéristiques du convertible lui permettent d'acheminer 3500 kg sur 600Km ou 5000 Kg sur 400 Km, le retour s'effectuant à vide. Les dimensions de la soute autorisent l'emport de 12 blessés couchés, disposant d'une assistance médicalisée.

Le convertible est, par ailleurs, particulièrement adapté à la récupération de pilotes dans la zone des contacts ou en arrière des lignes ennemies. Sa charge utile permet d'embarquer une équipe médicalisée, un commando de 3 à 5 hommes, ainsi que les équipements électroniques nécessaires à la localisation des équipages et les équipements de contre mesures pour la survie de l'appareil. Le cas échéant, l'installation d'un dispositif de vol automatique à basse et très basse altitude est envisageable.

Alliant les avantages d'un appareil à voilure tournante à celles d'un avion classique, le convertible EUROFAR vient utilement compléter la gamme des moyens de transport aérien. Son rayon d'action, ainsi que sa charge utile et les dimensions de sa soute, lui permettent de s'intercaler entre l'avion et l'hélicoptère, offrant ainsi une troisième possibilité qui jusqu'à présent n'était pas encore disponible. Si, en raison de son cout d'acquisition et de possession relativement élevé, il s'avérait que les forces conventionnelles (terre, air , mer) ne pouvait en être dotées, la mise en place d'un nombre réduit d'exemplaires au profit du commandement des opérations spéciales devrait néanmoins être très sérieusement envisagé.

UTILISATION CIVILE DU CONVERTIBLE

1 - GENERALITES

Notre étude n'a bien entendu pas pour vocation d'être exhaustive quant aux utilisations civiles du convertible. Nos préoccupations militaires suffisent largement à notre bonheur. Néanmoins, il n'est pas possible de passer sous silence l'intérêt d'un convertible civil, afin de ne négliger aucun aspect de ce dossier d'une part, et, d'autre part, de façon à bénéficier des évidentes synergies qui existent entre les multiples utilisations d'un tel type d'appareil.

Le problème du convertible civil a déjà été abordé dans les chapitres précédents, ce qui a permis de mettre en exergue, entre autres, la différence des approches entre Américains et Européens.

2 - LES MISSIONS CIVILES

Ainsi qu'indiqué précédemment dans notre étude, le convertible civil pourrait se voir confier plusieurs rôles, parmi lesquels:

- l'assistance humanitaire aux profit des populations civiles, en particulier dans les territoires dévastés et démunis d'infrastructure. Ce besoin pourrait être dérivé de la version SAR du convertible, défini pour les militaires.

- transport de passagers: il s'agit là, à l'évidence, du rôle essentiel que pourrait jouer un convertible civil. On peut même affirmer qu'il reviendrait aux utilisateurs civils de dimensionner un tel appareil, les besoins militaires dans ce domaine pouvant alors être couverts par une simple adaptation (militarisation) de cette version du convertible.

Ces considérations montrent bien les synergies importantes entre besoins militaires et besoins civils.

3 - LES BESOINS PREVISIBLES

Ainsi qu'évoqué dans la première partie du dossier, la saturation actuelle de l'espace aérien, alors même que nous connaissons une période de crise relative du transport aérien civil, conduit à penser que l'utilisation du convertible sera d'un incontournable intérêt si le marché repart. Citons, sans prétention d'exhaustivité, quelques uns des avantages prévisibles:

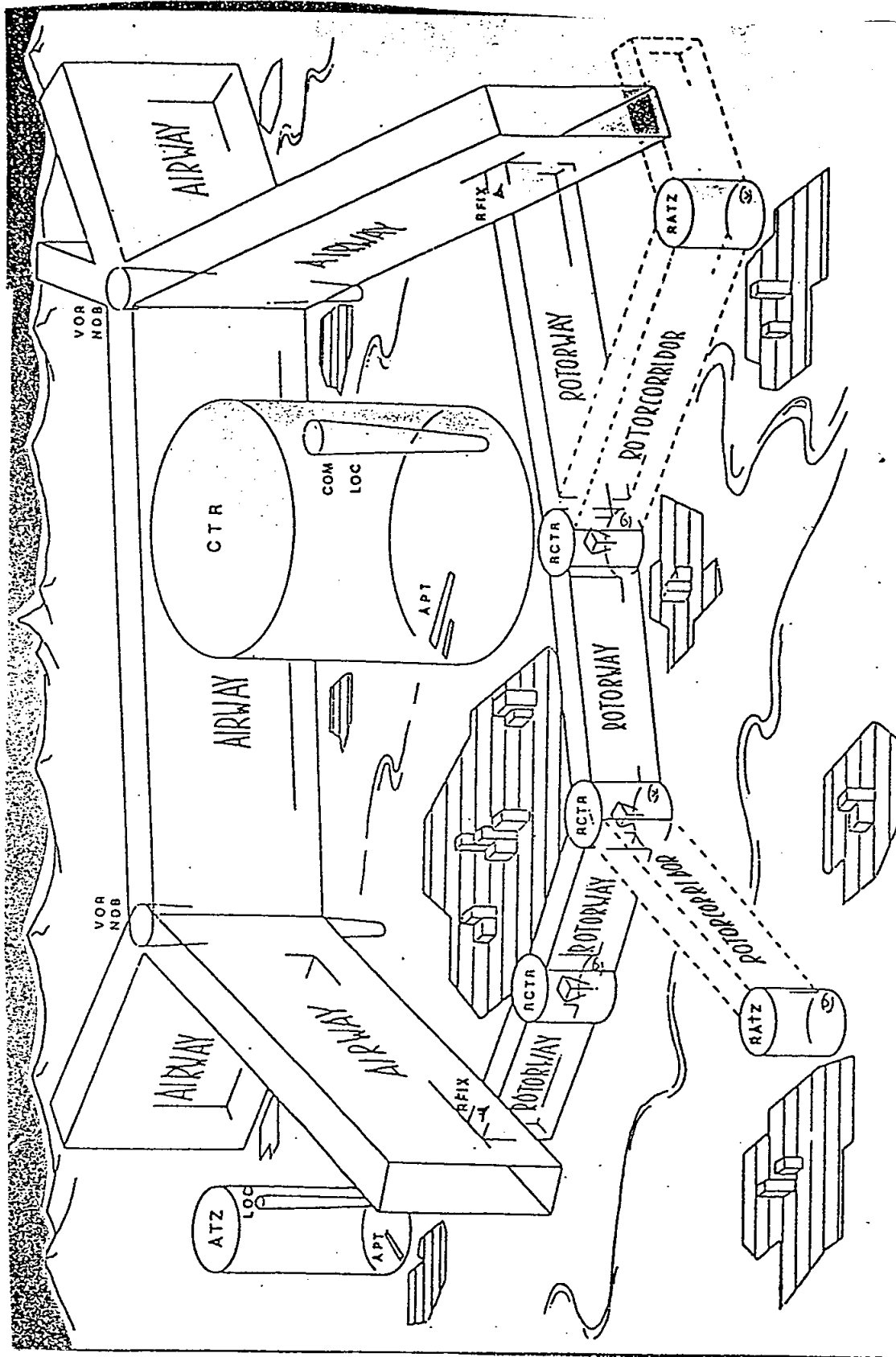
- une décongestion des aéroports d'environ 30% est escomptée.

- le gain de temps pour le passager est substantiel, dès lors qu'il n'est plus nécessaire de rejoindre des aéroports très éloignés du centre des villes. (gain d'environ 40 à 50% dans la plupart des cas).

- meilleur respect de l'environnement, car la construction et l'utilisation d'un vertiport est moins polluant que celle d'un aéroport.

Mais la rentabilité optimale ne pourrait être obtenue qu'en reconsidérant totalement le découpage de l'espace aérien, afin de permettre au convertible de donner sa pleine mesure. Sans rentrer dans d'insondables détails, la planche numéro xxx montre ce que devrait être un nouveau découpage.

LOW LEVEL ROTOR CONTROLLED AIR SPACES PROPOSAL



Des études conduites par les Américains dans le cadre du projet OSPREY concluent à des besoins mondiaux, en nombre d'appareils, qui se répartissent ainsi:

- Amérique du Nord (Etats-Unis et Canada): 1270 appareils
- Europe: 615 appareils
- Japon: 500 appareils
- Océanie: 240 appareils

Forts de ces certitudes, les USA mènent des études précises pour rendre le convertible utilisable dans le secteur civil, selon trois axes:

- lutte contre le bruit, afin de permettre l'atterrissage et le décollage de l'appareil au coeur même des plus grandes villes.
- navigation et contrôle, afin d'adapter l'infrastructure pour une utilisation optimale du convertible. Ceci est en bonne voie, avec l'emploi conjoint de techniques aéronautiques nouvelles, telles que MLS, GPS et radar.
- interface entre l'homme et la machine: il faut concevoir le cockpit du convertible pour assurer le maximum de sécurité durant la phase "hélicoptère" qui est jugée la plus dangereuse, bien que le temps de vol prévu dans cette configuration soit peu important dans les utilisations commerciales.

Il ne fait aucun doute que l'ensemble de ces recherches et expérimentations devrait être suivi avec beaucoup d'attention par les Européens s'ils souhaitent, le moment venu, un véritable développement du convertible EUROFAR.

CONCLUSION

La saturation actuelle de l'espace aérien, alors même que nous connaissons une période de crise relative du transport aérien civil, conduit à penser que l'utilisation du convertible sera d'un incontournable intérêt si le marché repart. Cet intérêt pour le marché civil n'est pas sans répercution dans le domaine militaire. En effet la gestion de l'espace aérien est actuellement au coeur des préoccupations des tacticiens. Le découpage de cet espace en couloirs et corridors ne donne pas entièrement satisfaction. Pouvoir disposer d'un engin alliant les qualités des uns et des autres permettrait de réaliser la quadrature du cercle.

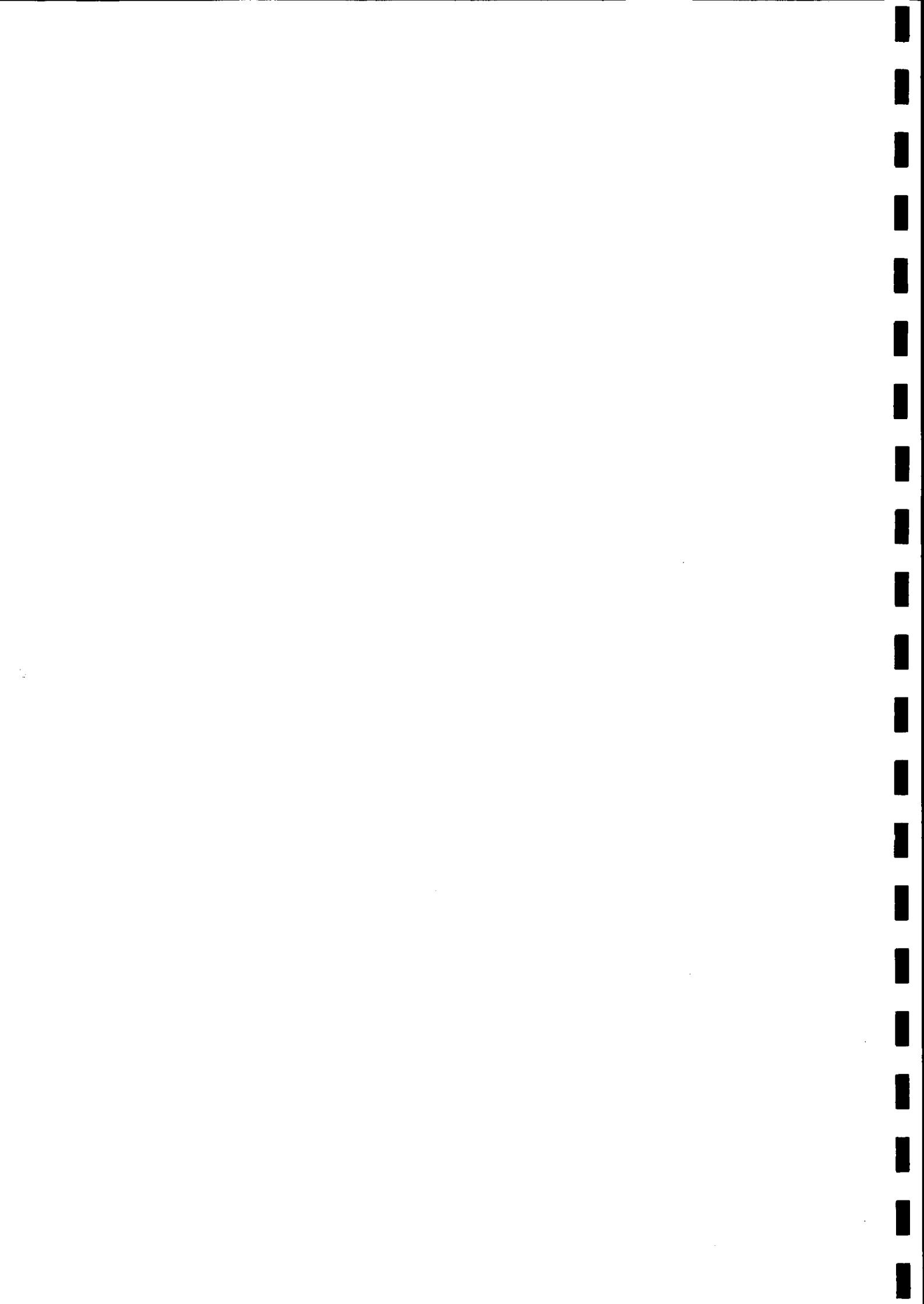
Ainsi, alliant les avantages d'un appareil à voilure tournante à celles d'un avion classique, le convertible EUROFAR pourrait utilement compléter la gamme des moyens de transport aérien. Son rayon d'action, ainsi que sa charge utile et les dimensions de sa soute, lui permettraient de s'intercaler entre l'avion et l'hélicoptère, offrant ainsi une troisième possibilité qui jusqu'à présent n'était pas encore disponible. Si, en raison de son coût d'acquisition et de possession relativement élevé, il s'avérait que les forces conventionnelles (terre, air, mer) ne pouvaient en être dotées, la mise en place d'un nombre réduit d'exemplaires au profit du commandement des opérations spéciales devrait néanmoins être très sérieusement envisagée.

Du point de vue de l'armée de terre, et en dehors de toute considération financière, force est de constater que les possibilités offertes par ce type d'appareil élargissent sensiblement l'éventail des missions pouvant être confiées aux forces. Il ne faudrait cependant pas surestimer les avantages à attendre de l'adoption du convertible européen. Si EUROFAR peut s'avérer un "plus" pour l'Armée de Terre, sa non-adoption ne remet pas en cause ses aptitudes opérationnelles.

En ce qui concerne l'armée de l'air le convertible pourrait assumer un certain nombre de missions traditionnellement dévolues aux hélicoptères, faute de moyens plus adaptés. Les missions SAR et de transport pourraient être exécutées en priorité par le convertible, alors que les missions de combat seraient confiées soit à l'EUROFAR soit aux hélicoptères ; l'attaque au sol d'éléments légers étant dévolue à l'hélicoptère ; la mission air-sol nécessitant un grand nombre de munitions revenant au convertible.

L'intérêt du convertible pour la marine est très discutable. En effet ses dimensions l'empêchent d'être embarqué en place et lieu des hélicoptères et son autonomie, sa capacité d'emport, somme toutes limitées, ne lui permettent pas de rivaliser avec les avions de surveillance maritime. De plus pour les missions d'attaque anti- navire ou anti-sous-marine les délais de mise en oeuvre du convertible sont prohibitifs.

D'une façon générale on peut dire qu'en l'état actuel le convertible n'est pas à la portée des armées françaises. D'une part en raison de son coût d'acquisition et d'entretien trop élevé au regard des avantages attendus et d'autre part en raison de la dimension très réduite du marché. Seule une coopération au niveau européen, voire une prise de participation au projet OSPREY pourrait permettre à nos forces de s'équiper de ce type d'appareil.



Les évacuations sanitaires urgentes menées au profit des personnels engagés au sol ont toujours été le lot, à juste raison, des hélicoptères dits "de manoeuvre", médicalisés pour la circonstance. Or, ces derniers demeurent indispensables à la conduite de l'action aéromobile. Deux solutions apparaissent, afin qu'une mission ne s'effectue pas au détriment de l'autre: soit développer le parc futur des NH.90, soit offrir le créneau EVASAN à un appareil tel que le convertible, qui possédera des capacités d'emport, d'allonge, de rapidité, de médicalisation plus importantes.

Le commandement en vol des actions aéromobiles se fait actuellement à partir d'un hélicoptère Puma; il ne semble donc pas irréaliste d'envisager qu'il sera exercé, dans le futur proche, à partir d'un NH.90 aménagé en PC volant... Pourquoi ne pas envisager là aussi l'utilisation du convertible, offrant d'avantage de postes de travail, de confort opérationnel et une plus grande autonomie sur zone?

La logistique de proximité assurée par les appareils de transport au profit des hélicoptères d'attaque confère à l'ALAT la souplesse et la rapidité de ses interventions sur zone, ainsi que sa possibilité de réengagement dans des délais très courts; actuellement, un bac souple de 1500 litres de kérozène transporté sous élingue par un Puma permet d'augmenter d'environ 1 heure l'autonomie d'une escadrille de gazelles. Demain, il en faudra quatre fois plus pour une escadrille de TIGRE. Devra-t-on abandonner cette logistique de proximité, ou prévoir un parc NH.90 suffisamment important? Ou pourra-t-on confier une telle mission au convertible dans sa version "avitailleur"?...

4- CONCLUSION

Sans prendre en compte, à ce niveau de l'étude, les coûts induits par le développement et la militarisation d'un tel appareil, force est de constater que les possibilités qu'il offre aux forces terrestres, dans le cadre de leurs nouvelles missions, sont réelles.

Il ne faudrait cependant pas surestimer les avantages que pourrait apporter l'adoption du convertible européen par les forces armées. Si EUROFAR peut s'avérer un "plus" pour l'Armée de Terre, sa non-adoption ne remet rien en cause; car l'arrivée prochaine des nouveaux appareils de l'ALAT, pourvu qu'ils soient en nombre suffisant, devrait lui conférer un caractère opérationnel répondant parfaitement à tous les scénarios décrits dans le Livre Blanc sur la Défense.



UTILISATION DU CONVERTIBLE DANS L'ARMÉE DE L'AIR

1. INTRODUCTION

Il convient tout d'abord de considérer les missions qui seront vraisemblablement confiées, à l'avenir, aux hélicoptères de l'Armée de l'air. Dans l'ordre d'importance que leur attache l'Armée de l'air, on peut répartir ces missions en quatre catégories:

- la mission SAR, recherche et sauvetage, qui doit pouvoir être effectuée en temps de paix comme en temps de guerre. Nous ne considérerons dans la suite de l'étude que la mission en temps de guerre, sachant que l'équipement qui en découle pour l'appareil permet alors d'accomplir la mission temps de paix dans les meilleures conditions. ("qui peut le plus peut le moins").

- les mesures actives de sûreté aérienne (MASA): ces missions consistent à protéger un espace aérien particulier, généralement d'assez petites dimensions, contre toute intrusion dans la troisième dimension. Cette mission fut, par exemple, conduite par l'Armée de l'air pour la protection des jeux olympiques d'Albertville, et continue d'être menée à bien tous les jours au-dessus du site spatial guyanais.

- la protection et la défense des points sensibles "air": à l'instar de toute armée, l'Armée de l'air doit protéger ses sites de toute intrusion; il est clair que la surveillance depuis un hélicoptère ou un avion constitue un remarquable atout, et que le convertible pourrait rendre des services identiques, voire supérieurs.

- il faut enfin citer l'éventail des traditionnelles missions de liaison de commandement, avec ou sans VIP, et de transport de fret urgent, que l'Armée de l'air doit conduire...

Cet inventaire des missions probables pour l'avenir ne se prétend bien entendu pas exhaustif, mais va nous permettre d'étudier ce qu'un convertible apporterait à l'Armée de l'air, compte-tenu de son évolution prévisible. Pour ce faire, nous nous proposons de reprendre chacune de ces missions, et d'analyser ce que l'introduction d'un convertible apporterait à sa réalisation.

2. CONVERTIBLE ET MISSION SAR

Ainsi que nous l'avons précédemment indiqué, l'Armée de l'air a la responsabilité d'assurer, par délégation du Ministère des transports, la recherche et le sauvetage au profit de tous les aéronefs au-dessus du territoire national. Bien entendu, cette responsabilité s'étend à ses propres aéronefs en difficulté, et cette mission est appelée à être conduite essentiellement en temps de paix. L'Armée de l'air doit étendre cette responsabilité à la couverture de ses appareils engagés dans des opérations aériennes, ce qui donne naissance à la notion de SAR temps de guerre.

21. Les équipements nécessaires à cette mission:

Nous ne considérerons que le temps de guerre, les missions du temps de paix pouvant à l'évidence être menées par des appareils ainsi dimensionnés.

Les équipements indispensables à la mission peuvent être définis ainsi:

- 2 postes VHF, dont l'un au moins de gamme "marine"
- 1 poste UHF
- 1 Tacan et 2 VOR/DME/ILS (ne pas oublier le MLS, éventuellement)
- 2 équipements HOMING V-UHF
- 1 radar météorologique, avec possibilités cartographiques
- tableau de bord traité "bas niveau de lumière", permettant ainsi l'utilisation de l'appareil sous jumelles de vision nocturne (JVN).
- dispositif de mise en stationnaire automatique, à base d'un radar Doppler
- dispositif de tenue de stationnaire automatique, jusqu'à creux de 8 mètres pour tenir compte des conditions en océan Atlantique
- système de navigation autonome, fondé sur le radar Doppler évoqué plus haut ainsi que sur un calculateur recalé par GPS.
- autonomie carburant souhaitable: 4 heures en plein interne, et possibilité d'augmenter cette capacité jusqu'à 6h par utilisation de bacs souples.
- équipage nécessaire: 2 pilotes + 2 mécaniciens navigants + 2 sauveteurs-plongeurs et 2 personnels médicaux.

22. Les équipements souhaitables pour la mission:

- dispositif coupe-câble
- dispositif de mise à l'eau de "marqueurs"
- treuil à vitesse de déroulement variable
- installation sanitaire de première urgence complète, permettant de traiter 4 blessés
- armement léger d'autodéfense (canon de 20 mm, réservoirs auto-obturés, dispositifs de détection de menaces et lance-leurres automatique...)

23. Les synergies possibles:

L'Armée de l'air a, pour des zones limitées, la responsabilité de la SAR en mer. Il est clair, cependant, que cette mission incombe avant tout à la marine nationale, et que le besoin ainsi évoqué pour un convertible SAR pour l'Armée de l'air serait à rapprocher du besoin marine, tout-à-fait comparable.

24. Les "plus" du convertible pour l'accomplissement de la mission:

- Il est évident que la rapidité d'intervention permise par le convertible (vitesse double de celle des hélicoptères actuels), donnerait à la mission SAR un intérêt essentiel en terme de probabilité de réussite.
- L'une des limites actuelles de nos hélicoptères est constituée par la capacité quelque peu restreinte de la soute; le convertible apporterait, là aussi, un atout important; la facilité de travail résultante serait encore la garantie d'un sauvetage rapide, donc assurant les meilleures chances de survie aux personnes secourues.
- La capacité d'emport nettement améliorée du convertible permettrait vraisemblablement d'équiper cet appareil d'un armement d'autodéfense, ce qui n'est guère possible sur nos hélicoptères actuels et à venir.
- Au plan purement technique, enfin, signalons que la possibilité, avec le convertible, d'effectuer une recherche Homing à très haute altitude, autoriserait une meilleure détection, donc augmenterait les chances de réussite.