



TURBOMECA

Dhruv («étoile Polaire») en opération en haute altitude.

Marché des nouveaux biturbines

La réponse Ardiden

Pour motoriser **la nouvelle génération d'hélicoptères biturbines**, l'Ardiden de Turbomeca marie hautes performances et économie. Un profil de futur best-seller, sur un marché évalué à 1 500 moteurs.

«**L'Ardiden** ⁽¹⁾ **comptera pour beaucoup** dans l'avenir industriel et commercial de Turbomeca : il est appelé à prendre autant d'importance que le Makila, un moteur qui a largement contribué à asseoir la réussite de la société au cours des vingt dernières années. Pour les années à venir, le succès de l'Ardiden sera aussi celui de Turbomeca...», prédit Charles Claveau, directeur des programmes de moteurs pour hélicoptères. Propos ambitieux qui mérite quelques explications, en commençant par un coup de projecteur sur le marché de la turbine pour hélicoptères, tel qu'il est analysé par les équipes du motoriste français.

«Depuis plusieurs années, la masse des hélicoptères biturbines augmente constamment, constate Charles Claveau. Qu'il s'agisse de biturbines légers, moyens ou lourds, tous gagnent de une à deux tonnes d'une génération à l'autre. L'Arriel 2 correspond bien aujourd'hui aux machines bimoteurs de tonnage moyen, comme le Sikorsky S-76 ou le Dauphin d'Eurocopter. Mais la nouvelle génération qui s'annonce appartient à la gamme des 5,5 à 7,5 tonnes : AB-139 de Bell Agusta Aerospace, EC-155HP+ d'Eurocopter, Dhruv d'HAL (Hindustan Aeronautics Limited). Cette tendance se vérifie également pour les hélicoptères en cours de conception en Corée

ou au Japon. Ces appareils exigeront une puissance de décollage plus élevée, pour laquelle l'Arriel n'est pas conçu. Cette évidence a motivé le lancement de l'Ardiden.»

UNE ÉVIDENCE DE POIDS

Certes, il existe des moteurs capables d'offrir cette gamme de puissance, mais pour le marché militaire : le MTR390, par exemple, développé en coopération par Turbomeca, MTU Aero Engines et Rolls-Royce, ou encore le T800 de LHTEC. De plus, ces moteurs ne sont en aucun cas adaptés au marché civil ou «dual», parce qu'ils ont été mis au point au cours des années 80 selon des spécifications

panorama HÉLICOPTÈRES

militaires très contraignantes. Leur coût s'avère donc trop élevé. «Il existe un réel besoin pour de tels moteurs si ceux-ci sont disponibles à un prix acceptable par le marché civil, insiste Charles Claveau. Le coût fut le paramètre dominant lors de la définition de l'Ardiden – à la fois le coût d'acquisition et le coût direct de maintenance (DMC). Avec un objectif simple : obtenir autant de puissance que ces moteurs militaires mais à un prix très inférieur.»

SIMPLICITÉ, MODERNITÉ ET FAIBLE COÛT

Les premières réflexions sur l'Ardiden ont été lancées chez Turbomeca il y a environ trois ans. Pendant quelque temps, une déclinaison du TM333 fut envisagée. Mais les échanges entre les constructeurs d'hélicoptères et les ingénieurs de Turbomeca montrèrent que le besoin de puissance allait vite dépasser les capacités du TM333, d'une puissance initiale de 750 kW. Ce dernier ne pouvait guère être poussé au-delà de 900 kW, selon la loi implicite limitant à 20 % environ le



La version civile du Dhruv (ALH).

potentiel de croissance d'un moteur au cours de sa vie sans refonte quasi complète. La piste du TM333 fut donc assez vite abandonnée. Partir d'un moteur plus puissant pour le «détarrer» n'aurait pas non plus été un bon choix :

la turbine obtenue aurait été lourde et peu économique. Turbomeca décide alors de concevoir un moteur entièrement nouveau, en partant d'une feuille blanche. Pour concilier simplicité, modernité et faible coût de possession, les ingénieurs de Turbomeca décident de doter l'Ardiden d'un compresseur bicentrique (à la fois robuste et facile à fabriquer), d'une turbine haute pression dont les pales ne seront pas refroidies, de deux turbines libres et d'un système de régulation très simplifié. Le choix de ne pas refroidir les pales de la turbine haute pression est fondamental : il permet de diviser par près de deux le coût du moteur, au prix d'une hausse mineure (environ 10 kg) de sa masse. Ce compromis coût-masse-performances est dû à des progrès récents. Se passer de refroidissement pour un tel niveau de performance aurait été irréalisable il y a quelques années... Résultat : l'Ardiden combinera les avantages d'un moteur très simple, mais extrêmement moderne dans son aérodynamique.

L'Ardiden sera un moteur très simple à fabriquer et à entretenir, mais extrêmement moderne dans son aérodynamique.

OBJECTIF : 70 % DU MARCHÉ

Dès les premières présentations, le projet Ardiden suscite un vif intérêt chez les hélicoptéristes, notamment chez HAL (Hindustan Aeronautics Limited). Rapidement, un codéveloppement est envisagé avec l'industriel indien (voir encadré). Turbomeca ne limite toutefois pas ses ambitions au marché indien et entrevoit pour son nouveau moteur un avenir brillant, avec une production estimée à 1 500 exemplaires en quinze ans. Les concurrents ? Aucun ne propose un moteur de conception aussi récente sur ce segment. Turbomeca compte capter au moins 70 % du marché, grâce au développement d'une véritable famille «Ardiden» :

- l'Ardiden 1H, baptisé «Shakti», destiné à HAL pour son hélicoptère Dhruv, (ex ALH-Advanced Light Helicopter) ;
- l'Ardiden 1A, très proche du 1H, pour l'EC-155HP+ d'Eurocopter, à qui une offre technique a déjà été faite ;

- l'Ardiden 2K, pour les besoins d'Agusta-Westland.

Sur le plan commercial, des contacts ont également été pris avec d'autres hélicoptéristes, particulièrement en Chine, en Corée, au Japon et en Russie. Pour Turbomeca, le marché identifié justifie les lourds investissements déjà consentis en travaux d'ingénierie. «L'investissement total pour ce programme est très important, précise Charles Claveau. L'enjeu est à la hauteur des moyens mis en place : dans dix à quinze ans, l'Ardiden devra avoir remplacé le Makila, qui arrivera à ce moment en fin de carrière. L'Ardiden sera alors le plus puissant moteur dont nous réaliserons les parties chaudes. Il s'agira donc d'un produit stratégique pour Turbomeca.»

Frédéric Lert

(1) L'Ardiden est un pic de la chaîne de montagnes des Pyrénées, en France, près du siège de Turbomeca.

HAL et Turbomeca, partenaires sur l'Ardiden

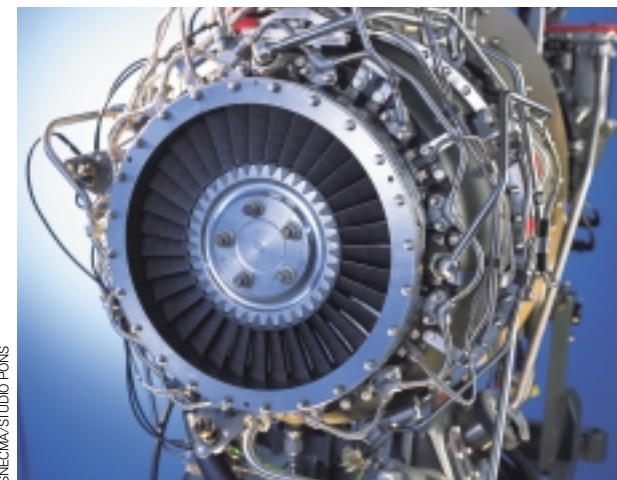
Au cours des années 80, Turbomeca avait développé le TM333-2B destiné à l'ALH d'Hindustan Aeronautics Limited (HAL).

A la demande de l'industriel indien, Turbomeca avait ensuite mis au point le TM333-2B2, plus puissant, qui équipe aujourd'hui les ALH en simple source et doit être produit

à 400 exemplaires.

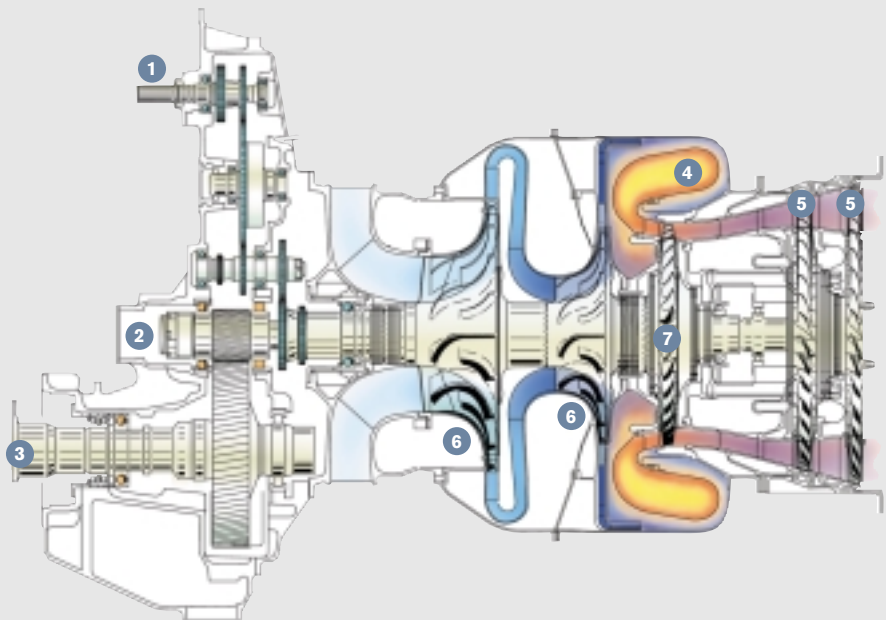
Il y a trois ou quatre ans, les autorités indiennes formulèrent le besoin d'une autre motorisation, autorisant des opérations en très haute altitude. Mais le TM333-2B2 ne pouvait répondre à cette demande, sa puissance thermodynamique étant insuffisante. HAL invita

Turbomeca à faire une nouvelle offre moteur. Répondant parfaitement à la volonté de coopération industrielle souhaitée, le motoriste français proposa à HAL de participer au projet Ardiden. Cette coopération, rapidement mise en place, prend aujourd'hui la forme d'un codéveloppement. L'industriel indien prend à sa charge 11 % du développement de la version 1H, ou «Shakti». La première rotation du Shakti est attendue pour 2005. A l'issue d'un programme de transfert progressif de la fabrication, HAL devrait réaliser environ 70 % du moteur en Inde. En ligne de mire, la production de plus de 300 exemplaires du Shakti pour les seuls besoins indiens. Turbomeca équipera donc l'ALH avec des TM333-2B2 ou des Shakti, selon les besoins opérationnels.



SNECMA/STUDIO PONS

ARDIDEN : LE COMPROMIS COÛT-MASSE-PERFORMANCES



- 1 Boîte d'accessoires
 - 2 Arbre de sortie de puissance 21 000 tr/min ou
 - 3 Arbre de sortie de puissance 6 000 tr/min
 - 4 Chambre de combustion annulaire à flux inversé
 - 5 Turbine de puissance à deux étages
 - 6 Compresseur centrifuge à deux étages
 - 7 Turbine de générateur de gaz monoétagé avec pales monocristallines
- Régulation moteur numérique à double canal

en bref



Réparation Arriel 1

Nouveau centre de réparation Turbomeca au Brésil. Turbomeca a inauguré en juillet 2002 un nouveau centre de réparation dédié au turbomoteur Arriel 1, à Xerém, dans l'Etat de Rio de Janeiro. Xerém est le seul centre de réparation et de révision générale du motoriste et de sa filiale Turbomeca do Brasil dans toute l'Amérique du Sud. Sa capacité de support est de 50 moteurs par an. Le moteur Arriel 1 équipe les hélicoptères fabriqués par Eurocopter, Sikorsky, Agusta et Kawasaki.

Nouvelles filiales

Turbomeca s'implante au Canada et en Afrique du Sud. Turbomeca Canada Inc., qui démarrera son activité en octobre 2002, est située dans la zone de commerce international de l'aéroport de Montréal-Mirabel. Elle sera dédiée dans un premier temps à la maintenance et à la réparation des moteurs Arriel ainsi qu'à la promotion et au support des moteurs en opération sur la côte Est américaine. Turbomeca Africa, implantée à Pretoria, en Afrique du Sud, a été créée à la suite d'une prise de participation majoritaire de Turbomeca dans la division Denel Airmotive de Denel Ltd. C'est le douzième établissement de Turbomeca dans le monde. Responsable des ventes, de la maintenance et du support aux clients, mais également site de fabrication de composants moteurs, Turbomeca Africa est le seul centre de services pour les produits Turbomeca sur le continent africain.