

# L'XPLORAIR EST PRÉSENTÉ AU QUÉBEC



**Michel Aguilar, ingénieur militaire de formation aéronautique et concepteur de l'Xplorair et du Thermoréacteur, est venu en avril dernier à Montréal pour rencontrer les entreprises et les milieux universitaires et leur faire connaître ses projets. A partir de ses multiples rencontres : Concordia Institute Aerospace Design and Innovation (CIADI, M. Paraschivoiu), GEME Aéro (UQAM, M. Ebrahimi), UBIFRANCE (F.Val), École Polytechnique (U de M, J-Y Trépanier), Université Laval (A. DeChamplain) et l'École de Technologie Supérieure (H. Moustapha), des projets de recherche pourraient se concrétiser. Sa participation au 5<sup>e</sup> Forum sur la recherche du CRIAQ lui a permis de constater le caractère innovateur et dynamique de la recherche dans les milieux universitaires et les entreprises du Québec.**



**A**vec l'Xplorair, vous n'entendrez jamais des ailes ou des palmes vibrer. Silence assuré, aucune de ces technologies n'est utilisée pour le décollage ou en croisière ! Son secret : l'optimisation de l'effet Coanda, combiné avec un tout nouveau moteur à réaction, le Thermoréacteur.

L'Xplorair est un avion à décollage et atterrissage verticaux, sans voilure tournante. Il exploite l'effet Coanda, une propriété des fluides de rester en

contact avec un profil à très forte courbure. Ainsi, des jets très puissants projetés sur l'extrados des ailes permet à l'aéronef de décoller verticalement. Voir depuis votre jardin !

L'Xplorair PX200 (Personal Xplorair 200 km/h) sera propulsé par un Thermoréacteur, un tout nouveau moteur réalisant une combustion à volume constant. Par ailleurs, une technologie en expérimentation devrait permettre de réduire par un facteur d'au moins dix le champ acoustique généré par ces jets à haute vitesse ! Ce nouvel aéronef sera également doté d'une avionique avancée (navigation par satellite), d'une aérostructure où les agromatériaux (totalement recyclables) seront utilisés en masse. Il sera alimenté en priorité par des biocarburants de 2<sup>e</sup> voir de 3<sup>e</sup> génération.

Depuis 2006, Michel Aguilar développe en France cette nouvelle génération d'avions, en collaboration

avec des entreprises prestigieuses comme EADS, SOGETI High Tech, COMAT Aerospace et appuyé par des étudiants et des chercheurs universitaires de l'ISAE<sup>1</sup>, de l'ESC<sup>2</sup> et de l'INSA<sup>3</sup>. Une maquette de l'Xplorair (échelle 1) sera exposée au salon du Bourget 2011 et prendrait les airs en 2014.

## LE THERMORÉACTEUR, UN PROPULSEUR À COMBUSTION ISOCHORE ET EFFET STATORÉACTEUR PULSÉ

Les turbomachines actuellement utilisées en aéronautique fonctionnent selon un cycle thermodynamique à pression constante (isobare) dit de Joule-Brayton. Ces turbomachines ont fait l'objet depuis soixante ans de nombreux efforts de recherche et développement et arrivent à un degré de maturité élevé. Leur potentiel d'amélioration est aujourd'hui limité.

L'utilisation de turboréacteurs qui fonctionnent selon un cycle thermodynamique dit d'Humphrey semble être une voie prometteuse. Contrairement aux turbomachines traditionnelles, la combustion se fait non plus à pression constante (isobare) mais à volume constant (isochore). Le potentiel de tels réacteurs est connu depuis très longtemps, mais sa réalisation se heurtait à des difficultés technologiques.

## QUELQUES AVANTAGES DU THERMORÉACTEUR

Les gains en consommation réalisés par ce dernier cycle thermodynamique sont estimés (simulations numériques évoluées) à plus de 20%. Par ailleurs, l'encombrement des plus réduit du Thermoréacteur est tel qu'il peut se loger dans les voilures, réduisant

### Les ADAV

Les aéronefs à décollage et atterrissage verticaux (ADAV) ont été particulièrement développés au cours de la deuxième Guerre mondiale. Depuis, plus de 45 projets d'ADAV vivent le jour.<sup>4</sup>

En 1955/56 « Un ingénieur français, Michel Wibault, considérait qu'un avion qui pourrait décoller verticalement d'une attitude plus conventionnelle serait une meilleure solution pour un avion de combat VSTOL (ADAV).

Pour le décollage vertical, il envisageait l'utilisation de quatre soufflantes orientables disposées autour du centre de gravité de l'avion, la puissance étant délivrée par l'intermédiaire de boîtes de vitesse et d'un Bristol Orion de 8000 chevaux, le moteur à turbine le plus puissant alors disponible. La poussée résiduelle de l'Orion serait évacuée à l'arrière de l'avion, des palettes permettant à cette poussée d'être dirigée vers le bas en complément de la poussée des soufflantes. »<sup>5</sup>

M. Wibault approche les gouvernements Français et des États-Unis dans l'espoir de recevoir un soutien pour son projet, mais sans résultats. Son concept fut finalement réalisé par les Anglais (Bristol Aero-Engines) et donna naissance au Hawker P.1127 Kestrel (1960), qui fut amélioré pour le Harrier II AV-8B (1966) et qui sera remplacé en 2010 par le tout nouveau F-35B Lightning II.

de beaucoup les dangers liés à l'ingestion de volatiles, notamment, ainsi que le coefficient de traînée aérodynamique (résistance à l'avancement), ce qui accroît d'autant les gains en consommation. Enfin, la simplicité de son mécanisme est un atout non négligeable en termes de maintenance.

### LE MARCHÉ

Des études de marché ont été menées en 2008 et 2009 par l'École supérieure de commerce (ESC) de Toulouse. Une première étude s'est attachée à distinguer deux domaines d'application du Thermoréacteur à la propulsion de véhicules aériens dans les domaines militaire et civil. Pour le domaine des applications militaires, une première étude a porté sur les drones et une deuxième s'est focalisée sur le « transport moyenne-grande capacité » de troupes et de matériels en zones inaccessibles.

Sur le plan civil, ces études se sont limitées aux applications de propulsion d'aéronefs avec pilote « recherche & sauvetage », les aéro-taxis, et les liaisons inter-cité. Par ailleurs, une des applications concerne les véhicules à effet de surface pour les liaisons maritimes. La deuxième portait sur la comparaison avec les turbomachines (Brayton), et révéla un nombre significatif d'avantages et la possibilité de production d'énergie électrique par micro ou mini-cogénération. ■

<sup>1</sup> ISAE : Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace

<sup>2</sup> INSA : Institut National des Sciences Appliquées

<sup>3</sup> ESC : École Supérieure de Commerce

<sup>4</sup> [http://fr.wikipedia.org/wiki/Aéronef\\_à\\_décollage\\_et\\_atterrissage\\_verticaux](http://fr.wikipedia.org/wiki/Aéronef_à_décollage_et_atterrissage_verticaux)

<sup>5</sup> <http://aerostories.free.fr/dossiers/ADAV/page2.html>  
Xplorair : [www.xplorair.com](http://www.xplorair.com)

## DBM Technologie

Isolation Thermique Haute Température



**Alain MOUNIER**

Directeur General

ZA du Bon René-49750-CHANZEAUX – France  
Tél : 33 (0)2 41 57 36 10 | fax : 33 (0)2 41 57 36 11  
Mobile : 33 (0)6 83 84 49 05  
contact@dbm-technologie.com | www.dbm-technologie.com



Consortium de recherche et d'innovation en aérospatiale au Québec  
Consortium for Research and Innovation in Aerospace in Québec

« Modèle unique de recherche collaborative et précompétitive, le CRIAQ ouvre la porte aux PME et leur permet de se joindre aux grandes entreprises de l'aérospatiale et aux meilleurs chercheurs du Québec »

740, rue Notre-Dame Ouest, Bureau 1515, Montréal, QC Canada H3C 3X6  
Tél. : (514) 313-7561 / Téléc. : (514) 398-0902  
[www.criq.aero](http://www.criq.aero) / Courriel : [info@criq.aero](mailto:info@criq.aero)



École des métiers  
de l'aérospatiale  
de Montréal

**VOUS IREZ LOIN.  
NOUS AUSSI.**



Comme plus  
de 40 000  
personnes  
au Québec,  
joignez  
l'industrie  
aérospatiale



### Des formations pour les passionné(e)s

- Montage de câbles et de circuits (DEP)\*
- Montage de structures en aérospatiale (DEP)\*
- Montage mécanique en aérospatiale (DEP) (test d'admission)
- Outillage (ASP)
- Techniques d'usinage (DEP)\*
- Tôlerie de précision (DEP)
- Usinage sur machines-outils à commande numérique (ASP)\*

\*(Programs also offered in English)

### Session d'information et visite de l'école-usine

Tous les mardis à 13 h 30

La formation  
professionnelle  
**une longueur  
d'avance!**



Commission  
scolaire  
de Montréal

[www.csdm.qc.ca/emam](http://www.csdm.qc.ca/emam) • 514 596-2376 • 5300, rue Chauveau, Montréal (Québec) ☎ L'Assomption