

Le CEAT contribue aux avancées en aérospatiale depuis 40 ans, comme l'illustrent le banc Martel et le futur banc Balafre

Par Charles Désy Photos Sébastien Laval

A la mesure du CEAT



Ci-contre : illustration du banc Balafre qui pourra simuler des vibrations de 20 à 200 Hz.

A Poitiers, le Centre d'études aérodynamiques et thermiques (CEAT) est situé à bonne distance des zones habitées. Et pour cause, car on y mène des recherches «bruyantes» depuis maintenant 40 ans. «Le projet initial était très ambitieux», raconte Michel Guilbaud, le directeur. *Imaginez : on voulait construire des souffleries pouvant générer des écoulements d'air atteignant des vitesses hypersoniques, soit huit fois la vitesse du son ! A ces vitesses, l'air ne se comporte plus de la même façon, de même que les matériaux qui y sont exposés.* Le CEAT se prédestine à l'étude de l'aérodynamique et de la combustion afin de mettre au point des avions et projectiles plus performants. C'est grâce au service des engins spéciaux de la Marine

nationale que le projet de création du CEAT prendra son envol. Au début des années 1950, elle souhaite développer des missiles de longue portée capables de se déplacer plus rapidement que le son. Pour ce faire, elle doit recourir à des équipements lourds tels que des souffleries, et compter sur des experts dans ce domaine. Or, à Poitiers, l'Ensm possède une longueur d'avance puisqu'elle mène déjà des recherches à l'aide de souffleries à basse vitesse. Autre élément favorable à l'établissement du CEAT à Poitiers : la région compte une importante fonderie, à Ruelle-sur-Touvre, en mesure de couler les pièces principales des souffleries, telles que les grandes chambres et réservoirs.

«Considérant qu'une soufflerie supersonique émet des bruits pouvant atteindre 170 décibels, il était inconcevable de s'installer dans l'enceinte de l'Université au centre-ville», souligne Michel Guilbaud, rappelant au passage la convention survenue entre les Ponts et Chaussées et l'Ensm. Cette convention accorde à l'Ensm l'utilisation d'un terrain de quatre hectares adjacent à l'aéroport Biard-Poitiers pour y construire les installations du futur CEAT. Si on ajoute encore l'implication financière du ministère de l'Éducation nationale et du CNRS, qui ont permis l'embauche d'ingénieurs et de techniciens, tous les éléments sont réunis pour que s'amorcent les grands travaux.

Le CEAT est en réalité une annexe des laboratoires d'aérodynamique, de combustion et de thermique de l'Université et de Ensm. Pour des raisons financières, le CEAT acquiert sa pleine indépendance le 19 mars 1963. A ce moment, le centre compte un puissant compresseur, un atelier de mécanique, des bureaux ainsi que deux souffleries super et hypersonique. Plus de 8 MF ont été injectés. La gestion, les orientations scientifiques et le développement sont assurés par des conseils distincts. Mais cette séparation ne s'effectue pas sans heurts, comme l'indiquent les démarches entreprises par le pre-



Ci-contre : Ariane V effectue son dernier vol d'essai (21 octobre 1998). Ses missions commerciales pourront ensuite débuter.

Arianespace, CSG Service Optique

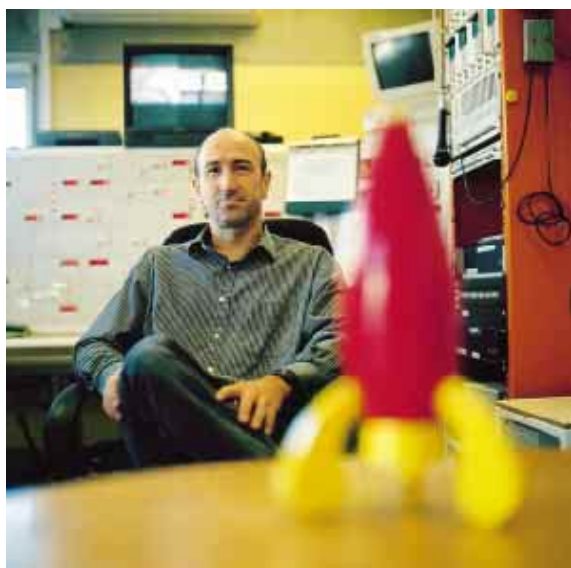
mier directeur du CEAT, M. Laurent, auprès de l'enseignement supérieur pour «expliquer combien deviennent angoissants les problèmes que pose la finition de l'œuvre si importante entreprise à Poitiers par l'Université».

C'est suite à la création de la Direction des recherches et moyens d'essais du ministère des armées (DRME) que le CEAT rebondit. La DRME a entraîné la disparition du service de recherche de la Marine nationale et refusé de participer à la construction d'une deuxième soufflerie supersonique, mais elle s'engage dans la voie de l'hypersonique. Les contrats permettent d'ouvrir un nouveau champ de recherche sur les hydroptères et l'embauche d'un personnel technique hautement qualifié qui contribue à la mise en marche décisive du CEAT. Le directeur du CEAT de 1966 à 1977, Raymond Goethals, rapporte dans un bilan de fin de mandat qu'en 1972 «le CEAT se voit renforcé par le groupe de dynamique des fluides. L'effectif du CEAT passe alors de 110 à 140 personnes.» Sa mission peut débuter.

Et aujourd'hui, en plus des recherches en aérodynamique et en combustion, le CEAT mène depuis 1996 des recherches en aéroacoustique sur le banc Martel. L'année 2004 verra s'installer le laboratoire de mécanique des solides pour lequel un dispositif expérimental lourd, le banc Balafre, est en cours de montage. Il est destiné à étudier le comportement des joints d'étanchéité des pompes centrifuges. Comme l'indique l'histoire de sa création, le CEAT a su multiplier les partenariats, ce qui en fait un centre unique en France, reconnu aux échelles nationale, européenne et internationale. ■

MARTEL : DE LA MAQUETTE À L'ÉCHELLE 1

Les ingénieurs d'Ariane V ont dû faire face à un défi de taille lors de sa conception : réduire le bruit intense suivant la séquence «...trois, deux, un, top. Allumage et décollage». La



BALAFRE : L'ÉTUDE DE L'ÉTANCHÉITÉ

«Le banc Balafre (Banc à lames fluides à haut Reynolds) servira à tester les joints d'étanchéité que l'on trouve sur les turbopompes ou pompes centrifuges, explique Olivier Bonneau, directeur du laboratoire de mécanique des solides de l'Université de Poitiers. Ces pompes, installées sur de gros équipements, permettent d'obtenir des débits importants avec de fortes pressions.»

On les trouve dans les centrales nucléaires, où l'on doit transporter un grand volume d'eau pour le refroidissement des réacteurs. Le lanceur Ariane V est également équipé de turbopompes amenant l'hydrogène



grande puissance des propulseurs allait causer des ondes sonores d'une telle intensité qu'elles risquaient d'endommager le satellite à bord.

Henri Foulon, ingénieur au CEAT, précise que «le décollage est critique, car une grande partie du bruit des propulseurs est réfléchi par le sol et retournée vers la coiffe du lanceur».

Des simulations de lancements sont entrepris au banc Martel (moyen aéroacoustique de recherche et technologie sur l'environnement des lanceurs) du CEAT. Le mini-propulseur du banc peut générer des jets supersoniques (1 800 m/s) atteignant 2000 °C. Mis au point grâce au financement du Centre national d'études spatiales (Cnes) pour mener des études en aéroacoustique, il est entré en fonction en mai 1996.

Le responsable du banc souligne que «les essais en soufflerie présentent certains risques liés à l'inadéquation

liquide vers les propulseurs.

«Les recherches menées sur le banc permettront de rentabiliser l'utilisation des turbopompes, dispendieuses à opérer, dont on souhaite réduire les fuites et les pertes de pression. Nous pourrions aussi connaître l'influence des joints sur l'apparition de vibrations qui feront l'objet d'études détaillées.» Le banc Balafre est d'ailleurs construit autour d'un arbre tournant conçu pour simuler divers types de vibrations. Un outil capital pour ce genre de recherche.

La réalisation du banc rassemble les efforts de nombreux partenaires privés et publics. Mentionnons la participation de l'Université de Poitiers, de l'Etat, des Conseils général et régional, du CNRS ainsi que d'EDF, d'Alstom, de la Snecma et du Cnes. Un total de 11 millions de francs auront été investis dans le banc Balafre lorsqu'il entrera en opération au CEAT au cours de 2004.

entre les simulations à échelle réduite et la réalité. Mais les données récoltées lors de lancements d'Ariane en 1998 et 1999 ont validé notre travail en soufflerie». C'est ainsi que des essais menés par l'Onera ont conduit à d'importantes modifications de la base de lancement de Kourou avant le vol 504, le premier vol commercial.

«Etant donné que les problèmes de bruit d'Ariane V sont en partie résolus, nous nous concentrons maintenant sur le renforcement des activités extérieures, indique Henri Foulon. Et plusieurs entreprises cherchent à travailler sur des jets chauds, sans toutefois pouvoir s'offrir une installation suffisamment performante.» Le banc Martel se démarque nettement dans le domaine des jets chauds à grandes vitesses : il fait cavalier seul dans sa catégorie.