

Après un examen approfondi des résultats du modèle technologique, le corps complet du propulseur est produit afin d'éliminer d'éventuels défauts et d'améliorer les performances structurelles. Ce modèle subit un essai à rupture. Il est donc soumis à une pression et à une charge bien supérieures aux contraintes de vol jusqu'au point de rupture. Le but étant de certifier le bien-fondé de la conception et la validité du processus de fabrication de la structure.

Finalement, afin de clore la phase dite de qualification au sol, deux moteurs sont testés sur banc d'essais (le "modèle de développement" et le "modèle de qualification 1"). Chaque corps de propulseur, rempli de propegol actif, est intégré. Il reçoit un allumeur, une tuyère ainsi qu'un système de commande du vecteur de poussée. Ce dernier a pour fonction de modifier et de contrôler l'angle d'orientation de la tuyère afin de commander la direction de la poussée et par conséquent la trajectoire du lanceur. Les deux moteurs sont mis à feu sur le Banc d'Essai



L'équipe de Avio S.p.a emmenée par Massimo Epifani (deuxième depuis la droite) est venue spécialement de Colferro afin de réaliser la première coulée inerte du P80.

des étages d'Accélération à Poudre (BEAP) à Kourou. Cette étape permet de valider les performances des moteurs. Et de passer aux "choses sérieuses", à savoir la qualification en vol.

### ARTA 3 : la preuve par le feu

Dans quelques mois, le BEAP sera le théâtre d'un nouvel essai sur un propulseur appelé ARTA 3, dont la configuration, à quelques équipements près, est représentative des moteurs à propegol solide qui équiperont les prochaines Ariane 5. Le programme ARTA (Programme d'Accompagnement, de Recherche et de Technologie du lanceur Ariane 5) de l'Agence Spatiale Européenne, placé sous maîtrise d'œuvre du Cnes, permet en effet de vérifier le maintien à niveau de la qualification du lanceur Ariane 5, de sa fiabilité et de ses performances. Il permet aussi de qualifier les modifications qui y sont apportées. Les moteurs à propegols solides (MPS), fabriqués par Europropulsion, sont plus particulièrement concernés. Pour s'assurer du maintien à niveau des caractéristiques des MPS, le programme ARTA prévoit des essais au sol, au BEAP, de certains exemplaires prélevés dans la production. Par la même occasion, des objectifs techniques spécifiques sont introduits et permettent de tester en vraie grandeur des évolutions de définition.

Vérifier la qualification de certains fournisseurs, tester le vieillissement de matériaux, valider des modifications de conception... les objectifs de l'essai ARTA 3 se situent dans le prolongement des deux précédents essais, effectués en mai 2000 et novembre 2001. Ils concernent en particulier :

- Le traitement de l'obsolescence de matériaux ou d'ingrédients, avec en particulier la qualification d'une tuyère modifiée dont l'évolution est due au traitement d'obsolescences et à l'effort de réduction des coûts demandé par Arianespace,
- La revalidation et qualification de certaines matières premières du propegol, avec notamment, pour la première fois, un chargement mixte de perchlorates fournis par la SME, après redémarrage de l'usine de Toulouse, et par la société américaine Wecco,
- La qualification, sur le segment S3, d'une nouvelle configuration de protection thermique apte à garantir une réduction significative des oscillations de pression/poussée dans le but de diminuer les contraintes thermiques.

Avant de procéder à cet essai à feu du MPS, il a fallu réactiver les différents sous-systèmes du BEAP et valider chacune des fonctions du banc afin de s'assurer de son caractère opérationnel. Cette phase comprenait également l'intégration et la validation des équipements développés spécifiquement pour la campagne ARTA 3 ou liés aux évolutions P80. Car avant l'essai au banc d'ARTA 3, prévu en novembre, le spécimen inerte du P80 devrait en effet être testé au cours de l'été au BEAP. Compte tenu de la différence de taille entre un P80 et un MPS d'Ariane5, des modifications ont dû être apportées au BEAP. Parmi celles-ci, on peut notamment citer l'abaissement du dispositif de mesure de poussée (nez de poussée) et des plateformes d'accès, le réajustement de la canne de refroidissement et du système anti-envol pour les adapter aux caractéristiques du P80 ainsi que la pose de rideaux de protection sur les trois faces ouvertes du banc.



## Jacques Bérault, responsable portuaire

Toutes les personnes employées au CSG ne travaillent pas forcément dans le domaine spatial. Ainsi, Jacques Bérault, responsable du bureau portuaire de Pariacabo, est plutôt spécialisé dans le domaine maritime. Domaine de prédilection pour ce " marin devenu marin d'eau douce ", comme il aime à se qualifier, l'envasement des voies maritimes navigables, et en particulier du chenal de Pariacabo, ne laisse pas de répit à notre " capitaine ". Portrait.

**P**ourquoi "marin d'eau douce"? Parce qu'avant de s'installer en Guyane, en 1992, Jacques Bérault a effectué l'essentiel de sa carrière, près de 20 ans, sur des fleuves africains, comme l'Oubangui et le Congo. Après l'école d'hydrographie et trois années passées en Méditerranée, au sein de la Marine Nationale pour se perfectionner en océanographie physique, notre voyageur s'est en effet embarqué pour l'Afrique où il s'est d'abord occupé de l'entretien d'un chenal sur l'Oubangui pour le compte de la Société d'Entretien des Voies Navigables, intervenant pour les Républiques du Congo et Centrafricaine. "Il y avait 700 km de fleuve à entretenir, sur 60 km de large en période de crues", se souvient Jacques Bérault. "A cette époque, je vivais sur un bateau, au milieu du fleuve, où je dirigeais une soixantaine de personnes réparties en 2 équipes de dragage et une équipe de dérochement. Là-bas, le problème n'est pas la vase mais l'ensablement régulier des voies navigables. Je suis ensuite parti sur le Congo, 2ème fleuve du monde par son débit qui peut atteindre jusqu'à 80 000 m3 par seconde et présente parfois une largeur de 120 km. Je faisais partie de la Direction de la société et j'étais plus particulièrement chargé de la gestion technique des activités. Et c'est au fil de toutes ces années passées à entretenir ces chenaux que je me suis naturellement spécialisé en sédimentologie et l'approche sédimentaire des fleuves."

Après l'Afrique, cap sur la Guyane, sur demande du ministère de l'équipement, pour organiser le dragage du Mahury. "C'est à cette époque que j'ai commencé

à avoir des contacts avec le Cnes, notamment avec mon prédécesseur, Emmanuel Richard de Chicourt et également avec Jean Hue puis Michel Robino, à la tête de la Division Logistique. Je leur apportais des conseils et des explications techniques sur le problème d'envasement et de mise au gabarit du chenal de Kourou." Depuis 2001, il est désormais le responsable du bureau portuaire de Pariacabo, chargé à ce titre, de la gestion de l'apportement et du maintien en état de la structure portuaire. "J'ai également en charge l'apportement des Balourous, c'est-à-dire celui où l'on trouve les bateaux de plaisance ainsi que les navettes des îles, au bout du bourg de Kourou, ainsi que l'apportement et les points de mouillage des îles du Salut."

Cette fonction comprend également les relations d'interface avec les autorités administratives (DDE, Affaires Maritimes, autorités portuaires de Cayenne...), la mise à disposition d'apportements pour la Marine Nationale, les Douanes et la Légion Étrangère, ainsi que l'entretien du chenal, la gestion technique du dragage, et la gestion du balisage. "Pour pouvoir garantir un état correct du chenal et les meilleures possibilités de navigation, il faut avoir une bonne connaissance du phénomène d'envasement. Pour cela, on effectue un relevé hydrographique à l'aide de sondages réguliers qui permettent de mesurer la hauteur de la vase et la profondeur navigable réelle du chenal" explique Jacques Bérault. "Nous fournissons notamment ces informations aux pilotes et commandants de navires qui utilisent le chenal".

Mais la connaissance du phénomène d'envasement ne s'acquiert pas à l'aide

des seuls sondages journaliers. Depuis la fin des années 90, des études sont menées sur le banc de vase du chenal de Kourou pour pouvoir un jour "modéliser" le phénomène et anticiper le déplacement du banc. "Pour connaître un cycle d'envasement, il faut une antériorité" indique Jacques Bérault "cela se calcule sur plusieurs dizaines d'années au moins. Auparavant, les études menées sur ce sujet portaient surtout sur la rhéologie des vases qui s'intéresse aux phénomènes de mouvements verticaux et aux tassements des sédiments. Or, il fallait également étudier le phénomène de salinitation qui concerne les déplacements horizontaux des bancs de vase, savoir comment ils se déplacent, à quelle fréquence etc... Il y a d'abord eu une étude, menée par un post-thésard de l'IRD (\*) en 1997 et 1998, puis, nous avons signé, l'année dernière, une convention avec ce même organisme pour poursuivre ce travail de compréhension et de modélisation du phénomène."

Si le fait d'intégrer un organisme spatial pour s'occuper de gestion maritime et fluviale peut sembler surprenant, le lien entre les deux secteurs existe pourtant bel et bien : "Je pense en effet que les technologies spatiales telles que les images satellite ou la restitution de signaux radar, sont aujourd'hui les technologies les mieux adaptées et les moins onéreuses pour étudier convenablement ces phénomènes d'envasement. Nous utilisons d'ailleurs déjà le système Spot pour cette surveillance, et bientôt, la station Spot qui sera installée à Montabo, apportera, elle aussi, sa pierre à l'édifice." ✍

Propos recueillis par Ann e Be llanova