

Valider



La communauté spatiale européenne a opéré des choix stratégiques et est en train d'étendre sa gamme de lanceurs avec Soyouz et Véga. Le célèbre premier est un des véhicules spatiaux les plus utilisés, le petit dernier est directement issu de la recherche européenne et attend de voir le jour. Après le Zefiro 23, moteur du second étage de Véga, qui a validé avec succès son passage au Banc en Sardaigne le trimestre dernier, c'est au tour du P80, le moteur du premier étage de faire ses preuves au BEAP de Kourou.

Premier exemplaire du P80, le DM-1 est un démonstrateur de nouvelles technologies à bas coûts offrant pourtant une fiabilité et des performances accrues. Tout a été mis en œuvre pour concevoir, réaliser et qualifier les bases technologiques des lanceurs de demain.

Sous la houlette de la Sous-Direction Sol Guyane de la Direction des Lanceurs du CNES, le Banc d'Essai à Poudre du Centre Spatial Guyanais vient d'être réactivé pour accueillir ce propulseur au tempérament de feu. Après quelques incontournables adaptations, le BEAP est aujourd'hui opérationnel. Après les derniers contrôles effectués par Regulus, Europropulsion intégrera tuyère, TVC et allumeur au BIP, avant de livrer le P80 au BEAP. Mise à feu programmée début décembre.

P80 en

Au CSG, le BEAP était en sommeil depuis deux ans. Alors que la campagne s'organise autour du Banc d'Essai des Accélérateurs à Poudre, le service Guyane de la Sous-Direction Sol de la Direction des Lanceurs DLA/SDS/G s'attache à configurer ce dernier aux caractéristiques du premier exemplaire du P80, "petit mais costaud". Futur premier étage de Véga, il constituera également la base d'une nouvelle génération de technologies. L'exploitation de l'essai à feu confirmera le succès de la recherche technologique spatiale européenne, clef d'une compétitivité accrue.

Karol Barthelemy

Pour sa première campagne BEAP, Antoine Guillaume, du service Opérations du CNES/CSG, s'est vu confier la mission "campagne d'essai P80-1", en tant que RCO, Responsable de Coordination d'Opérations. Il coordonne la mise à disposition des moyens au client et s'assure de leur conformité aux spécifications de besoins. Antoine explique qu'une campagne BEAP "se fait dans la même philosophie qu'une campagne lanceur".

Concrètement, la campagne s'organise en trois sous-campagnes. Ainsi que l'expose Antoine, "la première étape consiste au réveil du BEAP, en sommeil depuis deux ans. En Guyane, la nature reprend très vite ses droits. Entre nids de guêpes et végétation envahissante, il faut maintenir en état les accès ainsi que les dispositifs d'accueil des caméras extérieures. Durant cette période également, les équipements industriels arrivent sur place pour la revalidation des fonctions du BEAP, avec en particulier le support des équipes du CSG pour la partie

approche

optique et infrastructure. Nous procédons à la finalisation des opérations de maintenance optique, énergie et climatisation, ainsi qu'à toutes les autres prestations logistiques liées à l'infrastructure du BEAP. Dans un second temps se déroule la préparation technique de la campagne, avec l'adaptation des systèmes optiques du banc aux spécificités du P80. Enfin, la campagne de tir à feu proprement dite commence avec l'arrivée du spécimen au BEAP, en provenance du BIP (Bâtiment d'Intégration Propulseurs), c'est-à-dire le 4 novembre pour le P80".

Les essais répondent toujours à des objectifs précis. Sur le terrain, une première réunion de coordination s'est tenue avec la DLA/SDS/G et les responsables d'opération le 13 juillet. Le Bilan Technique du 20 juillet a autorisé la Réactivation du BEAP. Tenant compte du règlement Qualité, ce document spécifie les tâches à réaliser, les moyens à mettre en œuvre et au final la confirmation de faisabilité.

Antoine précise que "le P80 est destiné à Vega mais c'est aussi un programme d'accompagnement de recherche et technologie lanceurs. Après sa mise à feu, le premier démonstrateur DM-1 sera suivi d'un essai du modèle de qualification, QM". Cette dynamique permet ainsi de bénéficier du cycle expérience-innovation-valeur ajoutée qui garantit aux développements un progrès durable.



Maquette du P80 au BIP

Un concept, une nouvelle technologie

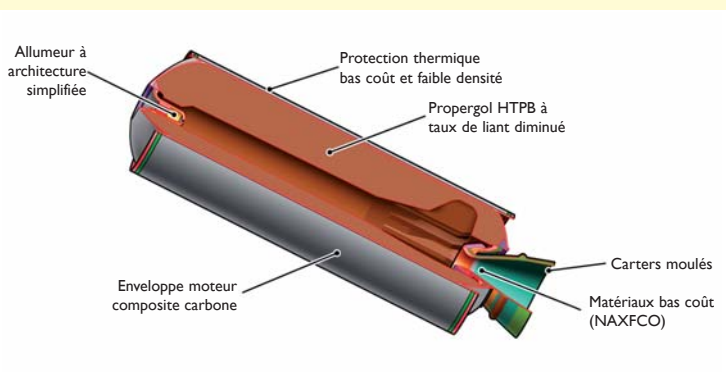
Le démonstrateur de technologies P80 vise deux objectifs :

- valider des technologies innovantes visant à réduire les coûts récurrents ainsi que les coûts de développement, et accroître la fiabilité et la performance des moteurs à poudre des prochaines générations de lanceurs ;
- préparer le développement du premier étage du lanceur Vega ;

D'une longueur de dix mètres, le P80 est chargé de 88 tonnes de propergol. Ceci lui permet de disposer d'une poussée maximale de 300 tonnes et d'un temps de combustion de 107 secondes. Il est produit par Avio S.p.a. qui passe ensuite le relais à ELV S.p.a pour les opérations d'intégration avec les autres étages du lanceur Vega, Zefiro 23, Zefiro 9 et AVUM. Moteur haute pression, haute performance, le P80 développe de nouvelles composantes techniques :

- enveloppe bobinée carbone avec résine époxyde de trois mètres de diamètre,
- protection thermique interne en caoutchouc à densité réduite (fibres d'aramide et microsphères de verre),
- tuyère et allumeur de conception simplifiée, nombre de composants réduits,
- propergol performant,
- commande de la tuyère à l'aide de deux vérins électromécaniques alimentés par une batterie lithium/ion.

NB : explications détaillées de ces éléments dans l'article " P80 : du nouveau dans la propulsion solide " du Latitude 5 n°69 de juillet 2005, p 24.





Vega sur table de lancement

A la tête du service Guyane de la Sous-Direction Sol de la DLA, Frédéric Munos replace les rôles et responsabilités des principaux intervenants : "le BEAP est une installation d'essais appartenant à l'ESA, maître d'ouvrage, sur l'établissement du CSG. Europropulsion, maître d'œuvre des essais, est en charge de la définition des essais, des plans de mesure associés et de leur exploitation pour le compte du projet P80, dont le Chef de Programme CNES se trouve à la Direction des Lanceurs d'Evry. Le banc est exploité pour le compte de l'ESA par la Sous-Direction Sol Guyane de la DLA du CNES, réalisateur d'essai et fournisseur des résultats d'essai à Europropulsion".

Au titre de la SDS du CNES/DLA, Frédéric a donc en charge d'exploiter le banc d'essai pour tirer à feu des moteurs reposant sur des plans de mesures exigeants. Il s'appuie sur des équipes opérationnelles électrique, mécanique et fluides. Sur le P80, il va falloir tester en particulier le TVC, Thrust Vector Control. Le TVC est un système innovant, totalement électrique, de braquage de la tuyère, cette dernière assurant l'orientation du jet du lanceur. Synthétiquement, la procédure est la suivante : réception de la chaîne TVC (pilottage), équipement en mesures (instrumentation), puis tir à feu et restitution des données. Cette dernière s'échelonne sur trois jours, y compris les films techniques.

En terme de mesure, Frédéric précise qu'il s'agit de "déterminer la poussée, la consommation de propergol pendant la poussée et assurer la pesée finale après essai. Il s'agit de valider le chargement du segment, déterminant le profil de poussée pour la mission en vol". Avec 600 voies de mesures (370 sur ARTA), ce sont 1800 000 échantillons par seconde qu'il va falloir enregistrer et analyser. En septembre 2006, une maquette de pilotage (Valactiv) du P80 a permis de présenter le système TVC du démonstrateur DM-1 sur le BEAP et d'activer les vérins de la tuyère à partir d'une baie de puissance sol et du banc de contrôle.

Le DM-1, premier modèle du P80, fait un tiers de la hauteur d'un Moteur à Propulsion Solide (MPS) tel que ARTA3, dernier propulseur mis au banc. Il a donc fallu adapter le BEAP aux caractéristiques du P80. Principalement, les équipes de la Sous-Direction Sol Guyane ont procédé d'une part à l'abaissement du Dispositif de Mesure de Poussée (DMP) pour le mettre à

hauteur du P80, et d'autre part aux modifications de la chaîne de mesure de poussée. "Si la chaîne de mesure de poussée pour les MPS ARTA comprenait trois capteurs de 500 Tonnes pour une poussée d'environ 700 Tonnes, ceux du DM-1 sont trois capteurs de 200 Tonnes pour environ 300 Tonnes de poussée" précise Frédéric.

Pour mener sa mission à bien, le service Guyane de la DLA/SDS est en interface avec plusieurs équipes du CSG, suivant l'ordre d'essai. Frédéric Munos est notamment en relation étroite avec la Sauvegarde qui doit assurer la sécurité des installations pyrotechniques, ainsi qu'avec l'activité Optique / Vidéo qui a en charge le tournage et la production des films techniques de la mise à feu.

Début septembre chez Regulus, le P80 a quitté le puits de coulée et le bâti de pesée pour être transféré au bâtiment RX où il a subi les derniers contrôles. Avant une endoscopie destinée à vérifier l'état visuel interne du moteur, les rayons X vont réaliser deux contrôles impassables. Le contrôle de masse, comme une radio, va confirmer l'absence de corps étranger et de bulles. Puis lors du contrôle tangentiel, le rayon va frôler la structure externe pour vérifier le bon collage entre les différents éléments pour prévenir toute explosion.

Gageons que le P80 tiendra ses promesses et ouvrira la voie d'une nouvelle technologie régie par les maîtres-mots performance, fiabilité et rentabilité. ✓



Transfert du P80 au RX, chez Regulus