

## COMPTE RENDU DE DIEGO ORTEGA ANATOL, PARTICIPANT À LA 18<sup>E</sup> ÉCOLE D'ÉTÉ DE LA CVA

En juillet dernier, l'ISAE-SUPAERO a accueilli à Toulouse l'édition 2017 de l'école d'été de la CVA, sur le thème de « L'avenir des systèmes de transport spatial européens : besoins, challenges et organisation ».

Des étudiants et jeunes ingénieurs d'horizons divers venant d'Espagne, de France, d'Italie et d'Allemagne ont répondu présents.

Après les allocutions de bienvenue de représentants de l'ISAE-SUPAERO, de la ville de Toulouse et de la CVA, l'ancien Directeur général de l'ESA, Jean-Jacques Dordain, a prononcé un discours d'ouverture très éloquent.

Les participants ont ensuite été affectés par équipe à quatre projets de conception préliminaire de systèmes de transport spatial.

Le programme de formation comprenait un grand nombre de cours sur différentes thématiques spatiales, délivrés par des professionnels du secteur.

Les cours de la première semaine étaient essentiellement consacrés aux grands principes mécaniques, appliqués aux lanceurs et aux systèmes de propulsion spatiale : Jérôme Anthoine, chercheur à l'ONERA, est venu parler de propulsion hybride ; Uwe Apel, professeur à l'Université de Brême, a expliqué le fonctionnement des systèmes à propulsion liquide ; Géraldine Naja, chef du Département Politique industrielle et Audits à l'ESA, a présenté les activités de l'Agence spatiale européenne.



Conférence de l'astronaute Philippe Perrin à l'ISAE-SUPAERO

Durant de cette première semaine, nous avons également assisté à une conférence de l'astronaute français Philippe Perrin sur sa formation et sa mission à bord de la Station spatiale internationale.



Lancement d'une fusée à eau

Le programme d'enseignement théorique et de visites était entrecoupé d'activités plus ludiques. La première semaine s'est ainsi conclue sur un atelier de fusées à eau, une activité idéale pour illustrer les principes de fonctionnement des lanceurs. Encadrés par Uwe Apel, Jérôme Anthoine et Grégoire Casalis (professeur à l'ISAE-SUPAERO et chercheur à l'ONERA), nous avons fabriqué et lancé dix fusées, avec plus ou moins de succès...

Les cours de la deuxième semaine ont élargi le champ d'étude, en s'intéressant notamment à la conception de lanceurs pour microsatellites, aux lanceurs aériens et à l'historique du programme de petit lanceur Vega.

Le cours d'Yves Gourinat a fait forte impression. Ce professeur passionné de l'ISAE-SUPAERO, qui a suivi la formation dispensée aux membres d'équipage Soyouz, est revenu sur l'histoire de la course à l'espace, avant de mettre l'accent sur l'importance de l'innovation pour l'avenir de l'exploration spatiale.

Nous avons aussi beaucoup apprécié l'intervention de Charlotte Beskow, ingénieure de l'ESA qui a supervisé le programme de véhicule de transfert automatique (ATV). À la lumière de son expérience, elle nous en a beaucoup appris sur l'organisation et la mise en œuvre de programmes spatiaux.

Cette deuxième semaine a été ponctuée d'une visite chez Thales-Alenia Space, premier fabricant de satellites en Europe, où nous avons pu pénétrer dans une salle blanche dans laquelle sont assemblés les composants de satellites. Une autre visite a été organisée au CNES, qui nous a accueillis dans certains de ses laboratoires.

En marge de cette deuxième semaine, nous avons en outre pu apprécier les talents de flûtiste et d'organiste d'Yves Gourinat et de Grégoire Casalis en concert.

Nous avons par ailleurs rencontré d'anciens participants à l'école d'été de la CVA, avec lesquels nous nous sommes rendus à l'Institut Clément Ader, à la Cité de l'espace et au musée Aeroscopia.



Yves Gourinat présentant les installations de l'Institut Clément Ader

La visite de l'Institut Clément Ader (ICA), commentée par Yves Gourinat, était particulièrement instructive. Nous y avons découvert nombre de laboratoires et d'installations d'essais ainsi qu'un supercalculateur utilisé pour la conduite de simulations.

La Cité de l'espace est un musée en plein air consacré à l'espace, qui possède un modèle en grandeur quasi-réelle du lanceur Ariane 5, un modèle de la station spatiale russe MIR ainsi que plusieurs modèles de satellites. Yves Gourinat, qui nous a une nouvelle fois servi de guide, nous y a livré moult explications et anecdotes.

Le musée de l'aviation Aeroscopia regorge quant à lui d'aéronefs de tailles, types et âges très divers : des avions de ligne et de chasse, des avions cargos civils et militaires ainsi que deux Concorde.

Deux premières semaines mémorables, intenses et riches en expériences !



Participants à l'école d'été de la CVA devant un modèle du lanceur Ariane 5 à la Cité de l'espace

Les deux dernières semaines étaient moins chargées en cours, afin de faire place aux travaux d'équipe, l'enseignement théorique – sur des sujets tels que les futurs modèles de lanceurs, les sous-systèmes composant les satellites ou les activités de l'entreprise Telespazio – n'occupant que les matinées.

Deux de ces cours méritent une mention spécifique : celui de Carsten Wiedemann, de l'université technique de Brunswick, qui nous a parlé des débris spatiaux et présenté les divers catalogues et modèles existant pour recenser et analyser ces dangereux objets, et celui de Juan de Dalmau, chef du Bureau Communication de l'ESTEC et de l'ECSAT et représentant de l'ESA à la CVA, qui a traité la question de la gestion des risques et des crises, et notamment du bon usage des communiqués et conférences de presse. Les concepts présentés ont même été mis en pratique dans le cadre d'une étude de cas, qui a été l'occasion d'apprendre différentes techniques de communication.

Deux nouvelles visites ont été organisées durant de cette troisième semaine. Chez Airbus Defense & Space, nous avons pu découvrir une salle blanche dans laquelle plusieurs satellites étaient en cours d'assemblage.

À l'ONERA, nous avons été accueillis par Grégoire Casalis et Jérôme Anthoine (tous deux chercheurs dans ce centre), qui nous ont montré plusieurs bancs d'essais pour moteurs-fusées. Trois participants à l'école d'été ont même eu la chance d'assister à un essai moteur, alors que la retransmission en direct, dont le reste de la promotion devait se contenter, a malheureusement échoué...



Cette troisième semaine, nous avons également été conviés à une réception à l'hôtel de ville de Toulouse ainsi qu'à l'événement C'Space, un concours international de lancement de microfusées s'adressant aux étudiants et organisé au camp militaire de Ger (près de Tarbes et de Lourdes).

Traînée laissée par une fusée lors de la campagne C'Space



Atterrissage vertical du lanceur Falcon 9  
Source : SpaceX

Mon équipe de projet, composée de huit étudiants, était chargée de travailler à la conception préliminaire d'un étage de lanceur réutilisable. Après la mise à la retraite de la Navette spatiale américaine, l'étude et l'essai de concepts de lanceurs réutilisables reprennent car on en attend des réductions de coût.

Le développement de ces systèmes est le fer de lance de plusieurs entreprises privées, telles que SpaceX ou Blue Origin, qui conçoivent des lanceurs à décollage et atterrissage verticaux. Mais les agences spatiales ne sont pas en reste.

Notre tâche consistait à calculer ou estimer différents paramètres liés à la trajectoire, à la masse et à la stabilisation ainsi qu'aux systèmes de contrôle et d'atterrissage d'un démonstrateur à échelle réduite. La mission de ce démonstrateur, de quelque 50 kg (hors ergols), était d'atteindre 5 km d'altitude, avant d'amorcer une phase de descente en vue d'un atterrissage vertical. Le projet s'inscrivait dans le cadre du programme PERSEUS du CNES.

Les membres de l'équipe ont travaillé dur, surtout pendant la dernière semaine, mais le délai trop court, conjugué à un manque d'expérience et d'encadrement, n'ont pas permis d'aboutir à des résultats très approfondis.

Le dernier jour, chaque équipe devait présenter ses résultats devant un jury composé de représentants d'universités, d'entreprises et de centres de recherche membres de la CVA. Les quatre équipes ont exposé leur projet et répondu aux questions et commentaires du jury.

Ces présentations ont été suivies d'une cérémonie de clôture, avec un discours d'Yves Gourinat sur le passé et l'avenir de l'aventure spatiale et l'influence de l'art et de la littérature dans ce domaine.

Les participants ont ensuite été invités à s'exprimer sur l'organisation de l'école d'été, avant la remise des certificats de formation et la séance photo finale.

Et pour clore ce mois en beauté, tous les participants ont été conviés à une soirée d'adieu.

Au-delà des cours et activités passionnantes proposés à l'école d'été de la CVA, la participation à ce programme est une expérience extraordinaire. Elle permet en effet de nouer des liens avec des personnes de profil différent, mais partageant le même enthousiasme pour l'espace et les technologies, et d'enrichir ainsi son réseau de contacts professionnels et personnels.

Lors de notre rencontre avec les participants des années antérieures, nous avons eu plaisir à constater qu'ils étaient restés en contact et que le temps et la distance n'avaient pas eu prise sur l'amitié qui les liait.

Sur ce plan, l'école d'été est une vraie réussite : nous avons constitué un groupe soudé et nous sommes fait de nombreux amis. J'ose croire que ces amitiés résisteront à l'épreuve du temps...



Participants, organisateurs et membres du jury de l'université d'été lors de la cérémonie de clôture

À tous points de vue, c'est une formation à recommander à tous les étudiants en ingénierie intéressés par l'espace et les technologies.

Je tiens à remercier la CVA et l'ISAE-SUPAERO pour ce programme formidable ainsi que tous ceux qui, au sein de ces deux institutions, se sont investis pour faire de ce mois passé à Toulouse une expérience unique, au plan tant professionnel que personnel.

Diego Ortega Anatol

Étudiant en Master d'ingénierie aéronautique à l'Université technique de Madrid, je me suis intéressé aux sciences naturelles dès l'enfance. J'ai toujours été fasciné par l'espace et compte bien contribuer à son exploration à l'avenir. Je participe aussi souvent à des activités de communication scientifique car je considère que la diffusion des sciences et technologies est un aspect essentiel de notre travail.