Polyvionics

DOSSIER DE PRESSE
(POLYVIONICS/ S. QUERRY)

AIR ET COSMOS (24/09/2004)

Autonomie. Un rien moins spectaculaire, l'épreuve de vol autonome en extérieur pouvait aussi forcer l'admiration. "Cette épreuve est très importante car, en donnant de l'intelligence aux systèmes, elle préfigure ce que seront les drones miniatures de demain", soulignait René Mathurin, représentant la DGA dans le jury du trophée. La règle consistait à suivre une route définie par un carré de 300 m de côté, les coordonnées des sommets de ce carré ayant été fournies au préalable. Les microdrones devaient au passage fournir une image claire de la cible installée ainsi que ses coordonnées GPS.

Pascal Brisset et Antoine Drouin ont remporté l'épreuve avec le Microjet, cousin de la lignée des "Paparazzi" victorieux les années précédentes. Cet avion à moteur électrique, dont la cellule de 65 cm d'envergure provient d'un modèle de loisirs, vole à environ 15 m/s. L'équipe Paparazzi a installé un microcontrôleur et repris les capteurs infrarouges d'un autopilote FMA pour la stabilisation (le code adapté étant d'ailleurs disponible en "open source", comme beaucoup d'éléments du microdrone), un récepteur GPS... Ainsi équipé, l'appareil présente plusieurs modes de pilotage : manuel, autonome, ou encore mode "carotte", quand l'opérateur déplace avec la radiocommande un point sur la trajectoire. Malgré quelques problèmes de liaison, l'appareil a pu réaliser son parcours, transmettre les images et même permettre de visualiser au sol son déplacement sur une carte.



Les 2,7 g du Nanoflyer ont impressionné. *Miniaturisé à l'extrême, il est aussi autostabilisé.*

L'attribution de la palme au Microjet ne saurait cependant éclipser d'autres développements intéressant comme par exemple ceux du "Super Miss" : ce petit avion était piloté au moyen d'un joystick en liaison directe avec le PC au sol, permettant de "boucler" les commandes et les données transmises par le drone.

2006, direction Brunswick. Il est bien sûr impossible de présenter un panorama exhaustif des machines présentées et des multiples innovations évoquées lors du colloque. Mais les progrès enregistrés d'une année sur l'autre laissent espérer le meilleur de la prochaine édition des journées microdrones. En raison du concours universitaire Onera/DGA (voir encadré), ces journées n'auront pas lieu l'an prochain. Il faudra attendre 2006 pour les retrouver... à Brunswick, en Allemagne, les organisateurs ayant décidé de s'associer pour alterner la tenue de l'événement entre la cité allemande et Toulouse. L'équipe de l'Institut des systèmes aérospatiaux de Brunswick est d'ailleurs repartie avec le prix spécial du jury, sans que cette coopération naissante n'enlève rien à leur mérite.

ANNE MUSQUÈRE

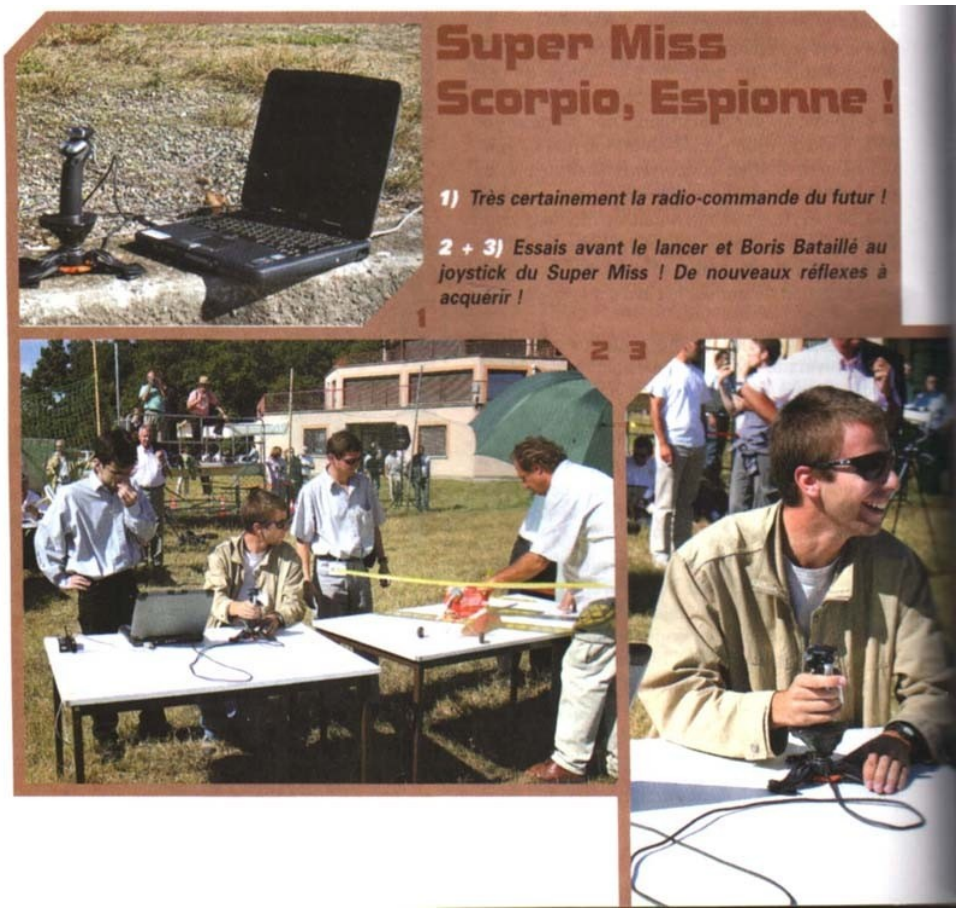
RC PILOT (10/2004)



SuperMiss

S. Querry de l'IPSA (Institut Polytechnique des Sciences Avancées) situé au Kremlin-Bicêtre est venu avec un appareil qui semble classique pour les modélistes (SuperMiss de 140 cm et 1,45 kg) mais qui renferme une électronique digne de la formation de cette école. Le pilotage se faisait directement à partir d'un joystick, interfacé avec un micro-ordinateur. Un peu comme si vous jouiez directement sur un simulateur, qui agirait lui sur l'appareil réel. Cependant, malgré les efforts de Philippe Bataillé pour mettre cet appareil en vol, sa masse et ses réglages ne sont pas encore au point.

RCM (03/2005)



AIR ET COSMOS (06/04/2007)

Drones : place aux jeunes !

Une centrale inertielle de 7 g, un pilote automatique à peine plus gros… la maturité de certains projets étudiants peut surprendre plus d'un grand industriel. En témoigne la journée "drones" des Rencontres Univ'Air, organisées du 22 au 25 mars par l'association IPS'Action avec l'aéro-club de France, l'AAAF et le musée de l'Air et de l'Espace du Bourget, pour favoriser le rapprochement entre étudiants, chercheurs et professionnels de l'aéronautique. Aux côtés de véhicules sans pilote, novateurs mais encore en développement, des projets d'avionique passent déjà à l'état de produits commercialisables.

Miniaturisation. C'était d'ailleurs la première révélation des candidats en lice pour le prix de ces journées : une centrale inertielle de 7 g devrait arriver sur le marché dès cet été. A l'origine de ce projet, des étudiants de l'ECE qui, après avoir développé leurs compétences dans le cadre d'un projet de drone, franchissent le pas de la création d'entreprise : SBG-Systems devrait officiellement voir le jour dans les prochaines semaines. Pour arriver à ce qui est peut-être la centrale la plus petite au monde, l'équipe a fait appel aux technologies Mems, et su maîtriser leur intégration. Sans pour autant pénaliser les performances, les ingénieurs ont développé eux-mêmes un filtre de Kalman, tandis qu'accéléromètres et magnétomètres associés aux gyroscopes (mesurant plus ou moins 500°/s) permettent une précision maintenue sur le "long" terme, sans dérive. Bientôt y sera également couplé un GPS.

Centrale inertielle de 7 g

Plus impressionnants encore, car plus complets, les produits de Polyvionics, SARL créée la semaine passée par Stéphane Querry, fraîchement sorti de l'Ipsa. Plusieurs années de travaux ont abouti au développement du Micav, qui, dans sa version actuelle 1.0, est déjà l'"un des plus petits pilotes automatiques du monde" : 25 g, pour une taille de 62 x 36 x 30 mm. Sur le petit ensemble intégré, il a su faire tenir, outre la centrale inertielle avec un filtre de Kalman développé par ses soins, un calculateur, un modem embarqué pour des communications à 1,6 km, un capteur de pression et de nombreux ports pour interfacer directement magnétomètre, GPS et de multiples servos… L'ex-étudiant n'a donc pas négligé la flexibilité, ni le potentiel d'évolution du système, qui a d'ores et déjà testé plusieurs lois de commandes (sur voilures fixes et tournantes). Ce "plus" opérationnel se traduit aussi par l'association avec l'entreprise suédoise ICS, qui fournit des stations sol compatibles Otan. Pilote automatique, station sol et même outils de simulation du pilotage ont d'ores et déjà le potentiel d'intéresser les plus grands. Ce travail a valu à Polyvionics le second prix de l'ensemble des journées Univ'Air. Deux autres projets ont aussi été primés : à la première place, on trouve le projet Anaïs de fusée étudiante par l'association Cle Facil de l'Insa de Lyon et, en troisième position, le projet Elsa d'avion avec motorisation à pile à hydrogène, de l'Ensica. ANNE MUSQUÈRE

LE DRONE D'UN IPSALIEN VOLE LA VEDETTE À UNIV'AIR



La première édition des **Journées Univ'Air** ont eu lieu du **22 au 25 mars** au **Musée de l'Air et de l'Espace** du Bourget. Une belle occasion pour les Ipsaliens de montrer leurs talents en aéronautique.
Les passionés -étudiants, parents, enfants et professionels- ont pu contempler les projets à la pointe de l'innovation présentés sur la **cinquantaine de stands**. Le but de la manoeuvre était de **donner la parole aux jeunes** et leur **permettre de présenter leurs projets à des professionels** du milieu aérospatial. Pari réussi : **Stéphane Querry**, Ipsalien en stage de fin d'études, recevait le second prix pour son **Micav 1.0, drone polyvalent aux propriétés époustouflantes.**

3 QUESTIONS à Stéphane Querry, lauréat Univ'air

Parle-nous de ton projet, Micav 1.0.

Stéphane Querry : Le projet en lui-même est né pour le concours Microdrone en 2005. Il me paraissait important d'alléger et de rendre polyvalent les drones actuels. J'ai cherché à le perfectionner pour mon projet de fin d'études à l'**IPSA**. **Grand comme une boite d'allumettes** (*5.5 x 4.5 cm*), **pratique, très léger** (*25g*), ce pilote automatique a été conçu pour être utilisé par **plusieurs plateformes**. Micav fonctionne aussi bien pour les **avions** que pour les **hélicoptères,** ce qui est révolutionnaire dans le domaine du pilotage automatique. De plus, il est **aux normes de l'OTAN** *[ndlr : Micav a été conçu en partenariat avec une compagnie Suédoise qui lui a donné une station au sol aux normes de l'OTAN]* ce qui nous permet de l'utiliser en vol sur les territoires de l'OTAN.



Qu'avez-vous pensé des journées Univ'Air ?

SQ : J'ai été impressioné par l'accueil que m'ont réservé mes pairs comme les professionels. Un vrai plus pour ma carrière ! La **conférence de démonstration de Micav** a suscité grand intérêt et beaucoup de questions.

Quel sera l'avenir de Micav 1.0 ?

SQ : Il deviendra **Micav 2.0** et sera commercialisé à la rentrée prochaine par la société que j'ai créée : **Polyvionics**. Nous travaillons à le rendre plus performants. La vitesse actuelle du logiciel de traitements d'information est de **200 MIS** *[ndlr : Millions Instructions par Seconde]* alors que **celle de Mikav 1.0 n'était que de 30 MIS**. Le reste du développement ne dépendra alors que des avancées technologiques dans le temps. **Aujourd'hui, Micav 2.0 est le meilleur drone dans sa catégorie.**

Posté en mai 2007 dans la rubrique Vie Etudiante | Lien de la note | Commentaires (1)

Des nouvelles des Ecoles

ENAC

DIPLOMES ENAC

L'enquête annuelle de la Conférence des Grandes Ecoles traduit une nouvelle et spectaculaire amélioration de la situation d'emploi rencontrée par les jeunes diplômés issus de la formation Ingénieur Enac. Il apparaît que 70% des diplômés 2006 avaient un contrat d'embauche avant l'obtention de leur diplôme (ils étaient 53% dans ce cas l'année précédente), que 95,5 % avaient un emploi moins de 2 mois après avoir obtenu leur diplôme (90% en 2005) et que le salaire brut moyen d'embauche est passé de 31 672 pour les diplômés en 2005 à 35 598 Euros pour les diplômés 2006 !

CITE DE L'ESPACE

Du 6 au 8 Juillet l'ENAC sera associée à la célébration des 10 ans de la Cité de l'Espace. A cette occasion, dans le cadre approprié proposé par la Cité de l'Espace, l'ENAC présentera ses activités et formations liées au domaine spatial.

HYDRAVIONS

A l'occasion des 100 ans de l'hydraviation, l'ENAC accueillera du 10 au 31 Mai prochains l' exposition "*Les hydravions Latécoère de Biscarosse aux Antilles*". Cette exposition organisée par les associations *ARAMIS* et *INGENAC* se tiendra dans le hall de la bibliothèque de l'ENAC. Enfin le 30 mai, *Gérard Bousquet*, expert de l'histoire des hydravions donnera une conférence à l'ENAC.

JUNIOR ENTREPRISE

Après 20 ans d'existence, le groupe IDEENAC vient d'obtenir de la CNJE (Confédération Nationale des Junior-Entreprises) le label « Pépinière Junior Entreprise ».
Cette labelisation récompense tout à la fois l'évolution très positive du chiffre d'affaires qui passe de 10000 Euros en 2005 à 30000 Euros en 2006 et à un prévisionnel de 65000 Euros pour 2007 et une gestion extrêmement rigoureuse.
De grandes sociétés telles que THALES, EADS ou encore SAFRAN recourent aujourd'hui aux services de la Junior Entreprise de l'ENAC. .

TSGEA

Du 21 au 24 mars, l'ENSMA organisait (remarquablement) à Poitiers le 43eme Tournoi Sportif des Grandes Ecoles Aéronautiques. Plus de 600 élèves de l'ENAC, de l'ENSICA, de l'ENSMA et de SUPAERO ont participé à cette grande rencontre sportive au programme de laquelle figuraient foot, rugby, hand, volley, basket, roller hockey, natation, judo, tennis, badminton, tennis de table, cross. Au final, l'ENAC finit à la 3ème place.

ENSICA

L'équipe PIP « ELSA » (Electric Light Sport Aircraft, projet d'avion léger à motorisation électrique et pile à combustible) a été primée aux journée Univ'Air (Le Bourget, 22-25/03). Le premier prix a été attribué à une équipe d'étudiants de l'INSA Lyon (fusée « ANAI »), le deuxième à un jeune diplômé de l'IPSA, créateur de l'entreprise « Polyvionics » pour un pilote automatique pesant 25grammes, centrale inertielle incluse (c'est un record mondial...), et le 3° prix à nos élèves, Basile Devictor, Eric Gibbons, Antoine Beyron, Delphine Macdonald, Nicolas Boillot et Jean François Perronet (voir Air et Cosmos du 6/04, page 29). Ce travail a fait l'objet d'une étude de faisabilité l'an dernier à l'initiative d'une autre équipe de PIP (Eva Davios, Joannes Martinez Valero, Fabien Moll, Sebastian Montes et Sophie Weber), qui s'était adjoint l'aide de Christophe Robin (l'avion modèle de cette étude est son MCR Pick-up) et de Jean-Paul Vaunois (Airbus). Cette année, nos étudiants on réalisé un projet détaillé dans une démarche qualité, mais aussi un impressionnant travail de marketing, recherche de sponsors et publicité avec l'objectif qu'un prototype soit réalisé. La réalisation d'une plaquette et d'une affiche, la participation aux journées Univ'Air et l'inscription à un certain nombre de concours (prix de l'innovation technologique Air et Espace, concours BMW), la prise de nombreux contacts s'inscrivaient dans cette démarche.

SUPAERO - ENSICA

Les deux écoles d'ingénieurs relevant du Ministère de la Défense français, l'ENSAE et l'ENSICA, vont s'unir dès début Juillet 2007 dans une structure unique bâptisée Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace (ISAE). Les deux Ecoles mettront en commun leurs potentiels en vue de constituer un grand institut d'envergure européenne.

JEUNES ET ENTREPRENANTS

De l'Ecole à l'Entreprise

MICAV, un autopilote polyvalent pour drones

Par Stèphane QUERRY

Le projet MICAV (MICro AVionique) puise son origine dans une participation à un concours de mini drones organisé par Supaero et l'Ensica, sous la maîtrise d'œuvre de Jean-Marc MOSCHETTA, Professeur à Supaero. Une plate-forme « Super Miss », équipée d'une avionique architecturée autour d'un PC/104 et développée par mon ami Richard WALLNER et moi-même, avait été utilisée à l'occasion de cet évènement, au cours duquel par ailleurs j'ai pu découvrir une direction de recherche très prometteuse pour l'avenir : l'autopilote sur une seule carte électronique.

Une nouvelle étape, lancée, fin 2004, à l'occasion d'un projet scolaire mené à l'IPSA, a abouti, début 2006, aux essais en vol d'un premier prototype de MICAV 1.0, avec la coopération de nos camarades de promotion, Pierre BAUMANN et François BOUST ainsi qu'à une présentation lors du séminaire inter-écoles organisé au CNES par Alban SORREDA. Fort de la réussite de ce vol semi autonome, d'autres tests ont pu être effectués sur différents types d'appareils, à voilure fixe ou à voilure tournante, et l'idée du développement d'un système plus professionnel a fait son chemin.

C'est ainsi qu'un partenariat a été signé avec ICS *(Instrument Control Sweden)*, une entreprise suédoise spécialisée dans les stations au sol OTAN pour drones, ouvrant un certain nombre de nouvelles perspectives d'activité.
Une version plus performante, MICAV 2.0, devrait être commercialisée à la rentrée 2007, par l'intermédiaire d'une SARL fraîchement créée sous le label Polyvionics. Elle offrira une puissance de calcul 7 fois supérieure à la version 1.0, des capteurs numériques plus nombreux et plus efficaces ainsi que des algorithmes de lois de commandes améliorés.



Le MICAV 2006 1.0 est un des plus petits autopilotes du monde (60x36x30 mm3; 20g). Il comporte un calculateur, une unité de mesure inertielle, un modem embarqué, un capteur de pression et un grand nombre de ports pour magnétomètre, sonar d'altitude, GPS, servos,...

Ce système équipera un birotor contrarotatif de 50 cm de diamètre en cours de finalisation par M. FAYS-LONG, également de l'IPSA, qui rejoint l'aventure dans le cadre d'un stage à Polyvionics, en vue d'une participation au concours international de drones MAV07 organisé en septembre prochain à Toulouse.



Hugo EGERSTRÖM (ICS) et Stéphane QUERRY (POLYVIONICS) aux journées UNIV'Air. Avec le MICAV, Polyvionics a obtenu le deuxième Prix des Journées UNIV'AIR.

Stèphane QUERRY
Polyvionics
(http://www.polyvionics.com).

Polyvionics is a new 10.000 euros (capital) SARL french company. Its main goal is to democratize UAV avionics in developing small, cheap, easy to use and multi-purpose systems. This is, we think, the best way to share the technological progress out among everyone, in so innovative a field.

16 3AF

AIR ET COSMOS (21/12/2007)

DISTINCTIONS

En séance solennelle l'Académie de l'air et de l'espace (Anae) a remis à Toulouse ses plus hautes distinctions annuelles. La médaille de bronze a été attribuée au peintre de l'Air **Jean Noël** pour la remarquable illustration du livre "Hélicoptères" de Bernard Bombeau et pour l'ensemble de son œuvre ; à **Francis Ducrest**, pilote et écrivain, pour son ouvrage "L'Aviateur" ; à **Dirk Duytschaever** pour son action déterminante dans la mise en place d'un contrôle aérien européen efficace. La médaille d'argent est décernée à **Pierre Deny**, président de la société Boostec, pour ses réalisations dans le domaine de l'optique spatiale et à **sir Martin Sweeting**, président de la société Surrey Satellite Technology Ltd., pour le développement de petits satellites à prix compétitifs. La médaille de vermeil est décernée cette année à **Annie Baglin**, astrophysicienne à l'origine du programme "Corot" destiné à déceler les exoplanètes et les séismes sur les étoiles. Le grand prix de l'Académie de l'air et de l'espace est attribué à **Thierry Michal**, directeur du département prospective et synthèse de l'Onera pour l'action conduite comme chef du projet du système "Graves" de veille spatiale.

L'Association aéronautique et astronautique de France a remis les prix de la 3AF suivants :
Grand prix spécial à **Marc Ventre**, directeur général adjoint de Safran et directeur général de la branche propulsion ; prix aéronautique à **Philippe Lacomme** de Thales Aéronautique et à **Jacques Brochet** de Turbomeca ; prix innovation à **Bernard Etcheparre**, pdg de Price Induction ; prix étudiant à **Aurélien Rigollet** et à **Stéphane Querry**.

Le prix "Science et Défense" a été décerné par la DGA à deux chercheurs : **Jean-Paul Périn**, directeur de recherche au CEA de Grenoble, qui travaille sur le laser mégajoule, et **Richard Saurel**, professeur de l'université de Provence, pour ses recherches sur la simulation en résistance des matériaux.

IONIS MAG (01/2008)

Les dernières nominations

Didier LALLEMENT (ISG, 1982) - *Secrétaire général au Ministère de l'Écologie.* Directeur du cabinet de Dominique Perben au Ministère des Transports de 2005 à 2007. Il était jusqu'ici Directeur Général de l'Aviation Civile.

Marie-Hélène DECRÉ (ESME SUDRIA, 1987) - *Secrétaire Général du Carcoserco.* Elle a commencé sa carrière en tant que Responsable marketing chez Steco, puis rejoint la société Elf où elle a exercé différents postes de direction. En 2000 elle est appelée par Géodis, puis recrutée par Volvo en 2003 pour diriger l'entité Business.

Peggy NAHMANY (ISG, 1992) - *Directeur de la Communication Externe de Publicis Groupe*, qui englobe les relations avec les media en France et à l'international. Après 14 ans chez Havas, elle rejoint début 2006 le groupe PPR au poste de Directeur des relations extérieures.

Olivier DE CASLOU (ISG, 1993) - *Directeur du développement de Links Conseil.* Il débute sa carrière chez American Express comme Délégué commercial et devient Responsable des ventes grands comptes France. En 2006, il intègre Management & Logiciels en tant que Responsable du développement commercial.

Daniel DEVAUX (ISG, 1987) - *Directeur Général Adjoint chez Telemedia Group.* Avant de créer une société de commercialisation de produits de visioconférence, il débute chez Alcatel. En 2000, il est nommé Directeur du Trading international de Neuf Telecom. Depuis 2004, il était Directeur Général de Telemedia Communications.

Stéphane PLOTON (EPITA, 1992) - *Directeur Europe du Sud de RWD Technologies.* Avant de rejoindre RWD Technologies en octobre 2005 en tant que Directeur France,

Stéphane VIDOJKOVIC (ICS Bégué, 1993) - *Directeur de contrôle gestion du groupe Vedior France* (900 agences - 60 000 entreprises clientes - 3 milliards d'euros de CA en 2006). Il débute sa carrière en 1997, comme Responsable du contrôle de gestion de Hyperior Software France puis en 1999 il est nommé Directeur du contrôle de gestion d'AOL France.

Jacques DE PARCEVAUX (ISG, 1992) - *Directeur du département conseil sur le secteur finance, chez Steria.* Auparavant il a été en poste en tant que Directeur du pôle banque-finance-assurance et Responsable des RH de Coteba Conseil.

MICHEL MATLEGA (ISEG, 1990) - *Directeur Général d'Intermec, responsable de la France et de l'Afrique Francophone.*

Thibaut DU ROURE (ESME-Sudria, 1998) - *Directeur marketing photo chez Olympus.* Il débute sa carrière à Hong-Kong chez Sony, où il restera 8 ans, il a occupé des fonctions commerciales et marketing. Il a également participé au lancement et au développement de la marque et de la gamme d'ordinateurs VAIO.

Jeremy BENHAIM (ISEG, 2003) - *Senior Buyer d'Orange UK.* Après avoir été recruté par Orange Madagascar au poste de Responsable des achats et des approvisionnements, il travaille au sein d'Orange UK pour implémenter les stratégies achats du groupe dans le domaine du réseau radio.

Stéphane QUERRY (IPSA, 2007) - *créateur et Président Directeur Général de Polyvionics*, société de systèmes avioniques dédiés aux Drones. Il a conçu et développé des autopilotes « Micav 1.1 » et « Micav 2.0 » qui font aujourd'hui partie de son catalogue. En 2007, il a été nominé par le prix de l'AAAF; récompensant les meilleurs ingénieurs aéronautiques.

Agnès BERKOWICZ-DAVID (ISG, 1990) - *Directeur cross-média département publicité Prisma Presse.* Elle commence comme Chef de publicité, puis Directeur de clientèle chez France Télévision Publicité. Elle intègre par la suite IP France, régie du Groupe RTL, comme Directeur de clientèle.

Sébastien DANET (ISG, 1988) - *Président de Zenith Optimedia.* Depuis la fusion des agences Zenith et Optimedia, il était Vice-Président de la filiale française de Publicis. Il avait de 1997 à 2002 présidé ZenithMedia.

David MANZINI (ISG, 1994) - *European marketing operation director Unilever.* Après une carrière chez Masterfood, il a rejoint Unilever comme « Custumer director » pour l'enseigne Carrefour. Basé à Londres, il a aujourd'hui en charge le département déodorant comme « European marketing operation director ».

Pascal WESPISER (ISG, 1987) - *Directeur Général France, en charge du commercial et du marketing, Triumph International (leader du marché de la lingerie).* Il a fait ses armes au Crédit Lyonnais d'Alsace avant d'intégrer la Direction financière de la filiale française du groupe américain Ellie Lily. Pendant huit ans, il a évolué au sein de la Direction générale de grands groupes internationaux.

Guillaume Anfroy (EPITECH, 2005), est en poste chez *Avanade* - spécialiste des plateformes Microsoft pour les entreprises - en tant que *Consultant en technologies d'infrastructures Microsoft.*

Julien Cupillard (EPITECH, 2007) - *Chef de projet chez Bull dans la branche Telecom.* Il gère depuis la fin de l'année un projet européen de plateforme de services de nouvelles générations.

L'ECHO DES COLLOQUES

PARIS, capitale mondiale du drone en juin 2007…

Par Stèphane QUERRY



Stéphane QUERRY

La région parisienne fait régulièrement l'objet de manifestations aéronautiques en tout genre, et il est fort de constater que le mois de juin dernier n'a pas dérogé à cette règle, puisque pas moins de trois évènements mondiaux en rapport avec le monde « dronique » se sont déroulés en moins de quinze jours (dont le salon du Bourget, bien sûr)…

Le premier d'entre eux a été organisé les 12-14 juin 2007, par Monsieur Van BLYENBURGH et son association UVS International regroupant les entreprises et organismes travaillant sur les drones. Pendant ces trois jours, les conférences de grands responsables et spécialistes se sont succédées à l'espace Eiffel de la porte de la Chapelle, entrecoupées par la visite, au même endroit, d'un petit salon dans lequel pas moins d'une trentaine d'entreprises sont venues exposer leurs produits.

C'est dans un format identique, que s'est déroulé, les 14-15 juin 2007 à l'hôtel Méridien de la porte Maillot, le « Shephard UV Europe 2007 », dans un cadre relativement cossu. Nous avons pu assister à deux jours de présentations regroupées par thèmes, à savoir : les programmes internationaux, les drones armées, les micro et mini drones, la recherche et développement, l'intégration des drones dans les opérations militaires, les drones terrestres, et enfin, les drones maritimes.

Une vingtaine de sociétés étaient également présentes afin d'exhiber leurs nouveautés en matière technique, dans un large emplacement dédié à cet effet.

Les Exposants

Quelques grandes compagnies n'ont d'ailleurs pas hésité à faire le déplacement, à l'instar d'EADS qui y présentait son système DRAC pour « Drone de Reconnaissance Au Contact ». Le DRAC s'inscrit dans un programme lancé par le ministère français de la défense comme un moyen d'observation qui est considéré comme des « jumelles du fantassin », pour voir « derrière la colline ». Développé sous maîtrise d'œuvre d'EADS, par l'intermédiaire d'une société française, Survey Copter, il est constitué de mini drones à voilure tournante et voilure fixe afin de répondre à tous les types de besoins qui peuvent se présenter en mission. Le système est maintenant opérationnel…

La compagnie Elbit Systems, qui a d'ailleurs sponsorisé les évènements UVS et Shephard, exposait quant à elle ses produits phares : les drones Skylark I et II. Il s'agit de mini drones lancés à la main, entièrement autonomes, disposant de deux heures d'endurance pour une envergure d'un peu plus de deux mètres et pour un poids de cinq kilogrammes. Ce système entièrement démontable est transportable par une seule personne, ce qui lui confère des propriétés intéressantes sur le terrain. Elbit Systems produit également des drones de taille importante, les Hermes 180, 450 et 1500, principalement de longue endurance.

D'autres grandes sociétés, à savoir AAI, IAI, Northrop Grumman ou encore Pratt & Whitney Canada et Selex/Galileo Avionica avaient également un stand.

Mais les industriels n'avaient pas le monopole du cœur, ni du salon, puisque PME et organismes proposaient également leur(s) développement(s) et leur(s) service(s).

Un projet d'EADS – Phoenix – a eu un écho médiatique relativement important. Ce démonstrateur de six mètres d'envergure, lâché d'un hélicoptère, avait pour but de tester et de valider le système d'atterrissage autonome d'une future fusée/navette réutilisable en cours de développement dont le programme s'appelle Hopper.

Ce test, rempli de succès, avait eu lieu pendant l'année 2004, dans un espace suédois appelé NEAT à Kiruna, pour North European Aerospace Test range, dont les responsables étaient accessibles durant les trois évènements aéronautiques du mois de juin.

Cette zone aérienne de 20 000 kilomètres carré, est un grand espace inhabité situé au nord de la Suède, et réservé aux tests aérospatiaux de tout type : avions de combats, hélicoptères, missiles, fusées sondes, ballons stratosphériques… et bien sur, drones. Mais un agrément très important des services qu'offre cet organisme est la mise à disposition de matériels exploités par des professionnels pour le suivi des essais. Le NEAT dispose en effet de caméras à haute vitesse surpuissantes, de stations de suivi optique et de radars, permettant aux ingénieurs d'essais de disposer de toutes les informations nécessaires pour faire un débriefing technique complet de leurs tests et d'en tirer toutes les conclusions.

Parmi les exposants, une jeune société israélienne, SIMLAT, était présente, afin de présenter son produit phare : un simulateur de drone, reproduisant de manière très réaliste un théâtre d'opération.

Les drones étant des systèmes complexes, une formation relativement importante est nécessaire à leurs opérateurs pour mener à bien, et dans de bonnes conditions, des missions de nature variée. C'est en partant de ce principe que cette société d'une dizaine de personnes a décidé de se lancer depuis quelques années dans le développement de vecteurs d'apprentissage.

Ce logiciel reproduit de manière particulièrement fidèle, l'interface homme/machine d'une station au sol, comme l'on peut en rencontrer dans tous les systèmes existants. Il offre à son utilisateur la possibilité de définir une mission, et de procéder à son exécution, dans toutes les conditions climatiques possibles ; on peut en effet régler par exemple un certain nombre de paramètres relatifs aux nuages, et ainsi voir leur effet sur la visibilité, ce qui amène une approche différente de la mission.

La gestion du POD d'observation, pièce maîtresse d'un drone tactique de surveillance ou de reconnaissance y est intégrée. L'opérateur utilise son joystick



Les drones militaires ou civils : même combat face aux mêmes problèmes…

Polyvionics
13, rue de Plélo
75015 PARIS

www.polyvionics.com
stquerry@polyvionics.com
+33608055243



Vue de l'exposition au Shephard UV Europe 2007

pour faire évoluer les caméras disponibles dans un environnement 3D fidèlement reproduit, les déplacements au sol sont très bien faits, que cela concerne les véhicules terrestres ou les piétons ; on peut même observer des mouvements humains à travers des fenêtres d'immeubles.
SIMLAT a dores et déjà signé un contrat avec VIGILANCE, une académie formatrice pour drones, fraîchement crée aux Pays-bas.
Nous pouvons enfin citer quelques autres sociétés qui ont participé à cette exposition, ACRA control (Acquisition de données et communication pour drones), Aerovironment (mini drones), Composite Engineering (cibles aériennes), Diamond Point International (ordinateurs embarqués), ESW (alimentation), MacroSwiss, Rafael Armament Development Authority, et enfin UAV Engines (moteurs pour drones).

Les Forums de Discussion

Plusieurs forums de discussion ont également été organisés tout au long de ces deux jours, et l'un d'entre eux a traité des challenges et buts à atteindre dans l'insertion des drones dans les champs de bataille. Le panel des intervenants à cette discussion ouverte était constitué d'officiers de plusieurs « Air Force », à savoir le Général CAMPORINI pour l'Italie, les Généraux PALOMEROS et BREVOT pour la France, le Général BENKLER pour Israël, et enfin le Colonel JEFFERSON pour le Royaume-Uni.

Les discussions concernant l'utilisation des drones sur les théâtres d'opération, ont abouti à un constat raisonnablement positif. Il est vrai que les drones jouent actuellement un rôle très important, principalement pour le renseignement. Cela est par exemple le cas pour les drones tactiques « Sperwer » de Sagem, utilisés en Afghanistan, très appréciés pour leur mise en œuvre sans pistes : décollage par catapulte, récupération par parachute.

Ces discussions ont également montré les limites des drones actuels et les objectifs à fixer pour le futur. Il est intéressant de constater que ces conclusions sont bien souvent identiques pour les drones civils.
Un des premiers défis à relever est un accroissement significatif de la fiabilité des drones et de leur taux de disponibilité. On remarque malheureusement, que ces engins ne disposent pas encore d'une fiabilité aussi importante que leurs aînés habités, et qu'un travail important dans ce domaine reste à faire dans la suite, car leur existence future en dépend, notamment en termes de certification et d'insertion dans le trafic aérien… Dans ce dernier cas, outre les problèmes de fiabilité, des problèmes de management du trafic aérien doivent également être considérés.
Un autre challenge important est la possibilité d'utilisation par tout temps. L'urgence en opération n'attend pas, et les conditions climatiques, bien souvent chaotiques, ne doivent pas être une entrave trop importante à l'utilisation de ces vecteurs aériens en opération.
Ensuite, l'apport de l'autonomie décisionnelle doit être effectué dans le futur, car les opérations en terrain inconnu ou hostile demande une forte réactivité et une forte ressource. Cela fait l'objet du projet RESSAC, décrit ci-dessous.
Enfin, l'interopérabilité en terme de communication doit être accrue, et c'est dans cet objectif que l'OTAN a mis en place les fameuses normes Stanag, dont la 4586, concernant les protocoles de communication des drones, qui permettra à tous les pays coopérants de partager leurs informations.

Le Projet RESSAC

Les recherches et développements sur lesquels chercheurs et ingénieurs planchent actuellement comportent plusieurs axes, dont l'un est l'autonomie décisionnelle.
Depuis longtemps en effet, les concepteurs cherchent à donner aux drones la possibilité d'évoluer dans un milieu partiellement connu, voire inconnu, avec le minimum d'intervention humaine. Car, il faut bien le constater, comme le soulignait l'un des officiers intervenants : « Un drone est un engin sans homme, mais opéré par l'homme… », et de nombreuses missions en milieu hostile ne peuvent être accomplies, faute d'intelligence embarquée.
C'est dans le cadre de cette constatation qu'est né, à l'ONERA, le projet RESSAC (Recherche Et Sauvetage par Système Autonome Coopérant) sous la maîtrise d'œuvre de Monsieur FABIANI, également intervenant au « UV Europe 2007 ». Le principal intérêt scientifique de ce projet est de mener de concert des recherches sur les différentes composantes du système de conduite autonome d'un drone : contrôle du vol, perception et décision autonome.
Les plates formes utilisées pour ces développements ont été, dans un premier temps, l'hélicoptère Vigilant (Techno-Sud Industries), puis le fameux Yamaha RX pour leur opérabilité et leur capacité d'emport en terme de systèmes embarqués.



Le projet RESSAC, sans aucun doute le futur du drone

Dans sa présentation, Monsieur FABIANI s'est particulièrement exprimé sur les capteurs, les traitements de l'image et de l'information, et la décision autonome pour l'atterrissage : l'engin autonome doit explorer une zone inconnue et en déduire l'endroit le plus propice à un atterrissage, en évitant les obstacles pouvant contrarier sa mission.
Sa manière de procéder est la suivante : le drone effectue un balayage de la zone par navigation ; dans le même temps, une ou deux caméras orientées vers le bas capturent les images et les transmettent à un ordinateur ; un algorithme de traitements d'images et de données est alors utilisé permettant au drone de créer une carte d'intérêt.
A ce stade, il existe plusieurs types d'algorithmes, dont voici l'un d'entre eux. Un programme analyse le champ vectoriel des vitesses de déplacement des pixels de l'image. Quand un appareil sur-

vole un champ, tous les pixels se déplacent à la même vitesse, mais quand un obstacle avec une certaine hauteur est présent, la vitesse de déplacement des pixels qui représentent l'obstacle n'est pas la même (vous pouvez toujours tenter l'expérience avec Google Earth).
A partir de ces calculs, l'hélicoptère met à jour ses bases de données concernant le terrain, et en déduit l'endroit idéal pour atterrir. Il ne lui suffit plus que de mettre en œuvre des algorithmes classiques de navigation, voire les algorithmes évolutionnaires, si chers au Docteur COLLET, afin d'optimiser le chemin à parcourir…

Conclusion

En conclusion, nous avons pu assister à un évènement très sympathique, qui a réuni les professionnels de drones dans un cadre fort agréable, afin de leur permettre d'échanger leur point de vue, leur savoir, leurs expériences, et leurs projets à travers les présentations et forums ouverts. L'exposition organisée en parallèle a également permis aux industriels, organismes et PME de rencontrer de futurs clients potentiels avec qui des contrats pourront être signés…
Trois prochains évènements en rapport avec les drones, se dérouleront en France dans l'année (scolaire) qui vient.
Dans un premier temps le MAV 2007, organisé sous la maîtrise d'œuvre du Docteur MOSCHETTA (Professeur à l'ENSAE), prendra place à Toulouse du 17 au 21 septembre 2007. Cet évènement international (UE-EU) sera constitué d'une semaine complète de manifestations particulièrement axées sur les micro et mini drones. Conférences, Workshops, rencontres, compétitions indoor et outdoor (au cours desquels pas moins de 33 équipes s'affronteront dans des missions diverses), et soirées permettront aux professionnels et aux amateurs de se rencontrer et de vivre une semaine qui s'annonce vraiment passionnante.

En mai 2008, est également prévu le fameux concours micro drones de l'ONERA/DGA, dans lequel les universités et grandes écoles, principalement françaises, devront montrer leur savoir-faire afin de débusquer les tireurs embarqués cachés dans un village virtuel, et de se frayer un chemin à l'abri du danger.

Enfin, le Salon Eurosatory 2008 disposera, comme les années précédentes, d'une grande partie consacrée aux drones, à vocation militaire pour la majorité. Tous ces évènements, permettront, je l'espère, aux personnes n'étant pas encore très familiers avec ce monde, d'entrer de plain-pied dans un domaine d'avenir qui n'a pas fini d'étonner…

Stéphane QUERRY
Polyvionics
(http://www.polyvionics.com)

SITE DE LA 3AF (01/2008)

GRADES ET PRIX

Pour retourner à l'accueil cliquer sur ce bandeau

Qui est la 3AF? | Informations | Vie de la 3AF | Manifestations | Activités | Publications | Partenaires | Contacts





Remise des Prix 2006 et des Grades 2007

Le 18 décembre 2007, au Pavillon Dauphine à Paris,
Lien pour accéder aux photographies C.Bruneau:http://www.cyrilbruneau.com/3af/

Lettre de remerciements du Président M.Scheller à J.Valade: voir cette lettre...

Compte-rendu de la cérémonie dans La Lettre 3AF N°1 de 2008: voir ce numéro.

PRIX

Le Président Michel Scheller a procédé à la remise des prix 2006 de l'AAAF. Monsieur Jacques VALADE, Sénateur de la Gironde, Président de la Commission des Affaires culturelles, Ancien Ministre, a remis le Grand Prix Spécial.
Ces prix sont les suivants:

GRAND PRIX SPECIAL AAAF: Marc VENTRE, SNECMA
(lire le discours de Marc Ventre).

PRIX REUSSITE:
- **Pilotes Automatiques, Avionique Nouvelle pour Hélicoptères EUROCOPTER**
- **Plateau Virtuel et nouvelle révolution industrielle du Falcon 7X DASSAULT AVIATION**

PRIX AERONAUTIQUE:
- **Philippe LACOMME, THALES Div. Aéronautique**
- **Jacques BROCHET, TURBOMECA**

PRIX ETUDIANTS:
- **Drône Matmeca, Aurélien RIGOLLET**
- **Micav 1,1 : MICro Avionique pour Drones, Stéphane QUERRY**

PRIMÉ DÈS SA SORTIE DE L'IPSA

A peine a-t-il terminé sa formation à l'IPSA que **Stéphane QUERRY**, élève de la promo 2007, se fait déjà remarquer par un début de carrière très prometteur.



Après avoir suivi les options **TIE** (Télécommunications, Informatique Embarquée, n'existe plus actuellement), et **ASC** (Avionique Systèmes de Commande), **Stéphane a reçu le prix de l'Association Aéronautique et Astronautique de France.**

Ce passionné de drones a suivit le parcours IPSA dans l'objetif d'étudier en profondeur l'Automatique. Il a ainsi choisit de faire son stage de fin d'étude dans le cadre de ses travaux sur les Autopilotes de Drones et, ainsi, de se consacrer à ses futures aspirations sans perdre de temps. En effet, pendant ce stage, il a pu approfondir ces développements avec l'aide de M. PERNON puis, envisager un concours de mini drones avec M. FAYS-LONG, et enfin, poser toutes les bases dont il avait besoin pour la création d'une entreprise. **Il est maintenant gérant de Polyvionics SARL.**

Stéphane a été récompensé pour tout le travail qu'il a accompli sur les autopilotes de drones depuis 2003/2004, conduisant à Micav 2.0 (avionique tout intégrée offrant des performances prometteuse pour la suite). Le 18 décembre 2007, au pavillon Dauphine à Paris, il a eu le grand honneur de recevoir un prix **AAAF** (Association Aéronautique et Astronautique de France).

« J'ai ressentit un grand bonheur, et en même temps, un grand honneur, car il est sincèrement très encourageant de voir ses travaux appréciés par la profession », a-t-il avoué après la remise du prix. « Bien sur, un prix comme celui là n'est surtout pas un aboutissement, mais au contraire, un commencement, car il signifie que la voie empruntée mérite d'être exploitée... »

C'est pourquoi Stéphane a d'autres projets. Il souhaite, tout d'abord, perfectionner au maximum l'autopilote **Micav 2.0** déjà existant. Puis travailler dans les différents projets dans lesquels il est impliqué : le mini drone argentin **« Cabure »**, le petit démonstrateur pour **PERSEUS**, mais aussi, **le drone de l'IPSA qui fait partie des 12 écoles nationalement retenues pour le challenge Mini drones ONERA/DGA.**

Angélique VERRECCHIA

Posté en février 2008 dans la rubrique Vie Etudiante | Lien de la note | Commentaires (0)

ESPACE

Troisième séminaire Perseus

Le Cnes et ses partenaires ont organisé les 31 janvier, 1er et 2 février au musée de l'Air et de l'Espace (MAE) du Bourget le troisième séminaire sur le programme Perseus (Projet étudiant de recherche spatiale européen universitaire et scientifique). Il s'agit de mobiliser les jeunes et les étudiants sur un projet innovant de nano-lanceurs Perseus qui pourrait lancer des nanosatellites (projet Expresso). Les partenaires sont l'Université d'Evry-Val d'Essonne, Planète Sciences, le Garef Paris, le comité Jeunes de l'AAAF, les industriels Bertin Technologies et Roxel France.

Fusées FH. Cette troisième édition a rencontré un très grand succès. Dès le premier jour, il y avait plus de 140 personnes dont plus de 100 étudiants. Parmi les travaux en cours, la plate-forme Hades (Help for Advanced Launchers Design) qui a été développée par Bertin Technologies. C'est un réseau informatique qui permet de mettre en liaison les équipes françaises qui se trouvent notamment dans les universités de Lille, Bordeaux, Toulouse, Lyon, Orléans et Poitiers. Mais, au-delà, il est prévu de mettre en place la plate-forme collaborative Sirius, qui permettra d'étendre le réseau au niveau européen. Cette plate-forme devrait fonctionner sur Internet à partir de l'été 2008.

Le macroprojet Pégase (Projet étudiant girondin activités sciences espace), coordonné par l'Association jeunesse sciences espace passion (AJSEP) de Bordeaux, porte sur le développement de réservoirs cryogéniques et de corps de propulseur.

Le macroprojet Hera (Hybrid Engine for Research Activities) concerne la propulsion hybride. Pour l'heure, elle a été démarrée en premier car plus facile à mettre en œuvre. Néanmoins, il est question de faire de la propulsion liquide à partir de l'année prochaine (oxygène liquide, etc.). La première fusée FH-01, lancée avec succès l'année dernière, était équipée d'un moteur hybride à protoxyde d'azote et polyéthylène. Il avait été développé par des étudiants de Supaéro avec l'Onera pour la mise en œuvre et les essais au Fauga et l'industriel toulousain Comat pour la partie mécanique. Cependant, il s'agit d'un moteur expérimental qui devrait être remplacé par d'autres moteurs davantage opérationnels de Roxel. Du 27 juillet au 2 août prochain, à La Courtine (Creuse), trois autres fusées (FH-02, FH-03 et FH-04) seront lancées : la première sera identique à celle de 2007, la seconde aura un nouveau chargement de paraffine et la troisième devrait être un second vol de la première fusée.

Enfin, le macroprojet Aetna (Avionics & Electrical Technologies for NLV Applications), coordonné par Planète Sciences, porte sur les systèmes électriques innovants.

Par ailleurs, deux autres objets seront testés à La Courtine : il s'agit des démonstrateurs de lanceurs aéroportés Chevalier noir de l'association STS-Polyvionics et Styx de l'ESO-Escata-Modélisme. Des porteurs de type avion ou drone, dérivé de modèles d'aéromodélisme, largueront des minifusées en altitude, puis ils reviendront se poser d'où ils étaient partis. Le Cnes va lancer un nouvel appel à idées vers les associations pour un projet de plus grande envergure. Il pourrait s'agir d'une fusée suborbitale, dotée d'un moteur-fusée, allant jusqu'à 150 km d'altitude. Il pourrait aussi s'agir d'un tir aéroporté depuis un drone.

Expresso. Du côté satellite, il existe un programme équivalent baptisé Expresso, mené par le Centre spatial de Toulouse avec des équipes universitaires (Montpellier, Toulouse, etc.). Le premier satellite Expresso devrait être lancé lors du vol inaugural du petit lanceur européen Vega en 2009. Un nouvel appel à idées devrait bientôt être annoncé dans le cadre du concept Ristreto. C'est une plate-forme technologique, dont les caractéristiques seront disponibles sur Internet, sur laquelle les étudiants pourraient proposer des expériences embarquées.

Lancements en juillet-août

Déjà, le 21 novembre 2007, le plateau projet avait été inauguré à Evry en présence du président du Cnes, Yannick d'Escatha. Ce centre opérationnel est logé dans les locaux de l'université d'Evry-Val-d'Essonne. Il sera occupé par l'équivalent quatre ou cinq personnes à temps plein, des représentants des partenaires (Bertin, Roxel, Planète Sciences, Garef), ainsi que sept ou huit personnes à temps partiel (stagiaires, post-doc, etc.). Dès cette semaine, les premiers stagiaires, dont cinq du Cnes, vont arriver sur place.

CHRISTIAN LARDIER

En bref

JAPON
Winds

Le 15 février, le Japon devait lancer le satellite de télécommunications Winds (alias Kizuna) à l'aide d'une fusée H-2A (version 2024 à deux boosters SRB-A et quatre boosters SSB) de Tanegashima. Mais, suite à un problème d'incompatibilité d'un moteur à jet de gaz destiné au système de contrôle d'attitude du second étage, il a été procédé à son remplacement et la date du lancement a été reportée au 23 février. Winds est un satellite de 2,7 t en orbite géostationnaire. Il est doté d'une charge utile en bande Ka pour l'internet à haut débit (1,2 Gbit/s). D'une puissance de 5,2 kW, il aura une durée de vie de cinq ans. Il servira à la société de l'information et à la réduction de la fracture numérique.

INFOTERRA
Implantation en Espagne

Le 18 février, Astrium a annoncé la création d'une joint-venture baptisée Infoterra Servicios de Geoinformation SA, ou Infoterra SGSA, en association avec l'institut cartographique de Catalogne (ICC) et l'opérateur Hisdesat. Elle sera le distributeur exclusif sur le marché espagnol des données radar haute résolution transmises par le satellite TerraSAR-X. Elle développera également des services dans le cadre du programme GMES. Astrium détient 60 % des parts de cette nouvelle entreprise, tandis que l'ICC et Hisdesat en possèdent chacun 20 %. Implantée à Madrid et Barcelone, l'entreprise attend ses premiers résultats commerciaux en 2008.

IRAN
Fusée-sonde

Le 4 février, à l'occasion de l'inauguration du nouveau centre spatial national iranien, une fusée-sonde du type Kavoshgar-1 (Exploration) avait été lancée. Elle comprend deux étages : le premier se sépare après 100 s et revient sur Terre en parachute, tandis que le second, chargé d'étudier l'atmosphère et les ondes électromagnétiques, a poursuivi sa course et culminé à 200 km d'altitude pour ensuite revenir sur Terre en parachute. Nous sommes encore loin du lanceur spatial national IRILV (Islamic Republic of Iran Launch Vehicle).

ATLAS-5
Premier tir de Vandenberg

Le 29 février, le NRO devait lancer le satellite secret NRO-28 au moyen d'une fusée Atlas-5-411 depuis Vandenberg. Ce sera le premier tir d'une Atlas-5 depuis la base californienne. La plate-forme utilisée est la SLC-3 qui avait été construite dans les années 1960 pour les fusées Atlas (33 exemplaires y ont été tirés jusqu'en décembre 2003). La conversion, qui a duré quatre ans, a coûté environ 500 M$. La charge utile serait le second satellite d'écoute électronique (Elint) du type Prowler (successeur des Advanced Jumpseat/Trumpet) doté d'un capteur d'alerte avancée HEO. Le premier modèle NRO-22 avait été lancé en juin 2006 par une fusée Delta-4M de Vandenberg. Ensuite, le Pentagone prévoit de lancer le satellite NRO-26 avec une Delta-4H le 9 mai de Cape Canaveral, le satellite météo DMSP-5F17 en juin-juillet avec une Atlas-5-401 de Vandenberg, puis le NRO-25 en août avec une Delta-4M de Vandenberg.

Prix Etudiants

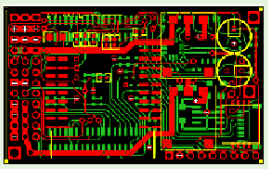


Les lauréats du prix Etudiants : Stéphane QUERRY et Aurélien RIGOLLET

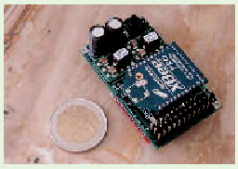
Le Prix Etudiants a été décerné à Stéphane QUERRY, fraîchement diplômé de l'Institut Polytechnique des Sciences Avancées (IPSA), pour la réalisation d'un pilote automatique pour microdrones et à Aurélien RIGOLLET, étudiant de l'Ecole d'ingénieurs en modélisation mathématique et mécanique (MATMECA) pour la coordination d'un projet étudiant de réalisation d'un drone d'observation en milieu urbain.

MICAV 1.1 : MICRO AVIONIQUE POUR DRONES

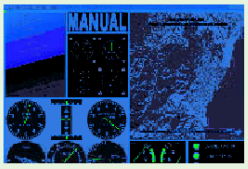
Micav 1.1 est un pilote automatique pour microdrones présentant deux caractéristiques : sa miniaturisation, et son très bas coût.
Il mesure 59 x 35 mm², et pèse environ 25 g. Il regroupe sur une seule carte : un ordinateur de bord complet (33 MHz), une centrale inertielle à 6 degrés de liberté, un modem pour la communication bidirectionnelle avec la station sol, un altimètre, un anémomètre, deux alimentations 3,3 V et 5,5 V de 2,5 A pour les servomoteurs et autres modules externes.
Il dispose également d'un nombre important de prises directes pour : l'antenne patch GPS, les servomoteurs directement connectables, le modem externe (en cas de besoin), le sonar à ultrasons pour l'atterrissage autonome, une carte externe de contrôle de servomoteurs (en cas de besoin), ainsi que 2 ports RS-232, des ports analogiques, un port I2C (pour un éventuel magnétomètre 2 axes).
Grâce à son logiciel interne, il dispose : d'un filtre de Kalman étendu pour le calcul des angles d'Euler à partir de la mesure des vitesses de rotation et des accélérations, d'algorithmes de contrôle du vol, et d'algorithmes de navigation pour le vol autonome, et d'un algorithme d'atterrissage autonome sur piste préprogrammée (en phase de test).
Son suivi et son contrôle sont réalisés par l'intermédiaire d'une station au sol.
La station sol UCTS, développée en même temps que Micav, est, sous son aspect sobre, d'une efficacité très intéressante. Elle a été créée par l'intermédiaire du logiciel Dev-Cpp ainsi que de la librairie multimédia « Allegro », et permet la visualisation temps réel du drone grâce à des indicateurs, un horizon artificiel, et une carte interactive. Cette station offre également la possibilité de piloter le drone en mode manuel, stabilisé en attitude, contrôlé, « click sur carte » (en phase de test) et enfin autonome. On peut lui envoyer à tout moment, paramètres de vols, ou plan de mission.
Micav 1.1 est également compatible avec PRST, station sol compatible OTAN, possédant de nombreuses fenêtres (3D, Vidéo, 2D,...) et développée par des partenaires suédois de la société ICS.
Micav 1.1 a montré des dispositions tout à fait intéressantes pour les aéronefs à voilure fixes, va être testés sur ballons dirigeables, mais n'est pas dimensionné pour le contrôle autonome des hélicoptères, bien qu'il soit capable de les piloter en mode manuel gyro-stabilisé (Test effectué sur birotor de type : Dragonfly 53).



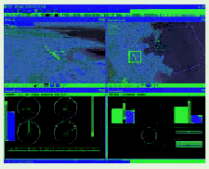
Carte mère de Micav 1.1



Micav 1.1



UCTS



PRST (ICS)

Stéphane QUERRY

LE PROJET DE DRONE DE L'ASSOCIATION DRONE MATMECA BORDEAUX 1

Nous avons fondé cette association étudiante aéronautique en août 2006 pour financer et mener à bien le développement d'un drone d'observation en milieu urbain dans le cadre du concours de drones miniatures organisé par l'Onera et la DGA (http://concours-drones.onera.fr) dont la première édition s'est achevée en septembre 2005.
Dès le début (janvier 2006), nous avons souhaité rassembler autour de ce projet devant s'étaler sur plusieurs années des étudiants aux compétences diverses. Ces rapprochements se sont d'abord heurtés aux politiques locales des établissements et à un corporatisme certain. Le projet n'a de fait réellement pu mûrir qu'au sein d'un club étudiant de MATMECA (école d'ingénieurs en modélisation numérique dont nous sommes issus). Présenté lors d'Aérocampus à Centrale Paris en mars 2006 puis lors du séminaire INTER-ECOLES du 20 mai 2006 (Cnes, Paris) dont la 3AF était partenaire, le projet a reçu un accueil très favorable de la part des militaires spécialistes des drones de la Section Technique de l'Armée de Terre lors d'une présentation sur le camp militaire de Mourmelon-le-Grand (51) le 23 mai 2006. Ces multiples présentations ont été l'occasion pour nous de confronter nos idées à celles d'autres équipes et d'obtenir des avis et conseils de plusieurs professionnels. Suite à ces rencontres, la configuration générale du drone a été revue pour mieux satisfaire les besoins exprimés : l'architecture globale, basée sur celle de l'hélicoptère, a été conservée mais l'appareil a été redimensionné pour augmenter substantiellement le rayon d'action et la charge utile.
Nous avions donc désormais une configuration globale gelée et une idée très précise des fonctionnalités que nous voulions donner à ce système d'arme (redondance des parties critiques, grande modularité du système et modes de survie). Contrairement à beaucoup d'équipes, notre objectif n'était pas d'imaginer des fonctionnalités d'avant-

Hélitronix, le projet des étudiants de l'IPSA sélectionné

Paris, Toulouse, midi-pyrénées, Sylvain Pernon, Aimé Merran, Stéphane Querry

INFO BRUTE

Par Ader
le 22/04/2008, vu 2484 fois, 0

Après le succès de la 1ère session du Challenge Minidrones **(2003–2005), la** DGA **ainsi que l'**Onera **ont annoncé fin janvier 2007, les 12 équipes sélectionnées pour participer à l'édition 2007-2009. Parmi elles, l'équipe des** étudiants **de l'Institut Polytechnique des Sciences Avancées présentera son projet** Hélitronix. **Ce challenge sera l'occasion pour l'**IPSA **de valoriser le talent et l'ingéniosité de ses étudiants.**

Encadrés par Sylvain Pernon, professeur chercheur de l'IPSA, ce sont six étudiants de deuxième et troisième année du cycle ingénierie qui présenteront leur drone appelé Hélitronix. Sa réalisation touche plusieurs domaines techniques: conception mécanique, gestion électronique, capacité de propulsion, ainsi qu'un système de commande autopiloté. L'équipe est également en partenariat avec un étudiant de la promotion 2007, Stéphane Querry, qui les aide au développement de l'autopilote sur le système MICAV qu'il développe au sein de sa société Polyvionics.



« Nous sommes très fiers que l'équipe Hélitronix ait été retenue pour le concours Challenge Minidrones, une expérience très stimulante et enrichissante pour nos étudiants et pour leur professeur encadrant », déclare Aimé Merran, Directeur de l'IPSA.

« En effet, à travers ce projet, nos élèves se confrontent à une situation réelle de mise en application des enseignements reçus à l'IPSA.»

Financé par la DGA (Délégation Générale pour l'Armement**) et organisé par l'Onera (Office National d'Etudes et Recherches Aérospatiales), le Challenge Minidrones** a de multiples objectifs : démontrer l'intérêt opérationnel présenté par les drones miniatures pour rechercher des objectifs dans un environnement urbain ;faire émerger des concepts et des solutions innovants ; constituer une bibliothèque de sous-ensembles technologiques ;Inciter une nouvelle génération d'ingénieurs à définir et construire ces systèmes de véhicules aériens automatiques/autonomes ; tisser des liens entre jeunes ingénieurs et industries et centres de recherche développant des technologies pour ces systèmes...
Pour toutes ces raisons, le jury évaluant les projets est composé de personnalités du monde académique, industriel mais également militaire.

En septembre 2008, auront lieu les premières démonstrations de vol, et en 2009, à l'issue de deux ans de opérationnelle de renseignement militaire en zone urbaine.

Pour plus d'informations :
www.minidrones.fr
www.ipsa.fr
www.onera.fr
www.defense.gouv.fr/dga
www.recherche.dga.defense.gouv.fr



Emploi

ches, formations, actions d'insertion... Michaël Couybes vous propose des pistes pour atterrir dans l'aéronautique.

it...

itres PP/IFR,
emandés.
vec 2 000 HDV
ons à turbines.
Poste en CDI,
ition rapide
ord, basé sur
ar courriel à
6107N.

et Cessna-
n sur Citation
andées, dont
courant exigé,
de niveau Bac
asé en France.

IPSA

Hélitronix au Challenge Minidrones

Hélitronix, le projet des étudiants de l'Institut polytechnique des sciences avancées (IPSA), a été sélectionné pour participer au prochain Challenge Minidrones en compétition avec douze autres projets.

Encadrés par Sylvain Pernon, professeur chercheur de l'IPSA, six étudiants de deuxième et troisième années du cycle ingénierie présenteront leur drone « Hélitronix ». Sa réalisation touche plusieurs domaines techniques : conception mécanique, gestion électronique, capacité de propulsion, ainsi qu'un système de commande autopiloté.

L'équipe est également en partenariat avec un ancien étudiant de la promotion 2007, Stéphane Querry, qui les aide au développement de l'autopilote sur le système MICAV qu'il développe au sein de sa société Polyvionics.

Le jury évaluant les projets est composé de personnalités du monde académique, industriel et militaire. Les premières démonstrations de vol sont programmées pour septembre prochain.

L'épreuve finale se déroulera en 2009, à l'issue de deux ans de développement. Cette ultime épreuve consistera à simuler une mission opérationnelle de renseignement militaire en zone urbaine. *Plus d'info sur le site de l'IPSA (www.ipsa.fr) et sur www.minidrones.fr.*

FILIÈRE PILOTES CADETS

Candidatures encore possibles

HELITRONIX

Le mensuel Volez!, a publié un article, le 2 juin 2008, sur Helitronix, le projet des étudiants de l'IPSA séléctionné pour participer au prochain Challenge Minidrones. C'est l'occasion de présenter l'équipe Ipsalienne et son projet.

Descriptif du projet
La conception d'un Drone passe par de nombreuses études. Hélitronix est la modification et l'optimisation d'un modèle réduit du commerce, la conception et la réalisation d'une avionique spécifique en partenariat avec Polyvionix.

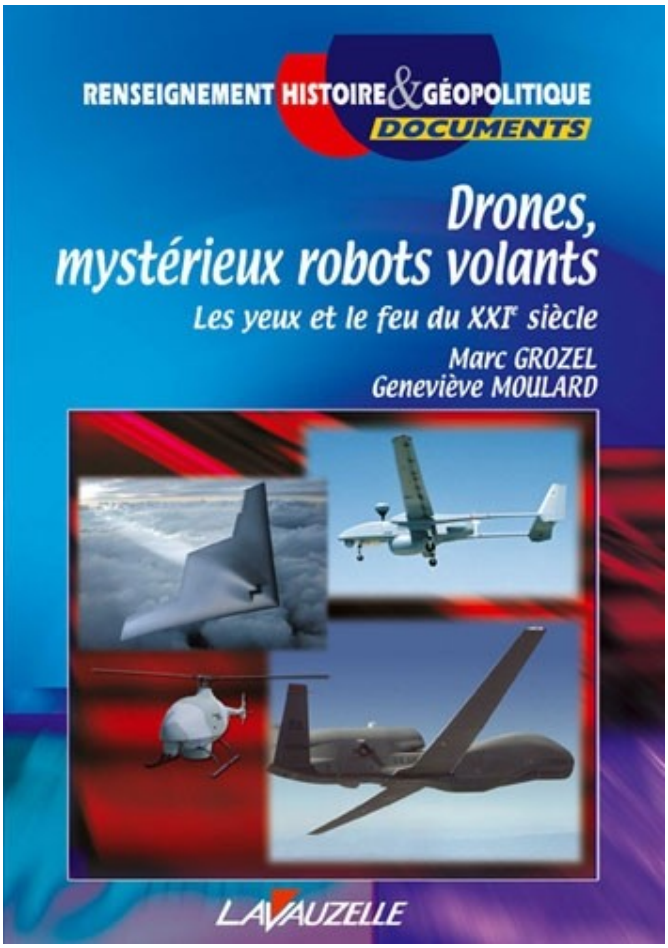
Motivations
Un challenge est déjà une stimulation importante, tout comme le fait de travailler sur un projet à la pointe de la technologie. De plus aborder d'une manière concrète de nombreuses notions vues en cours est une démarche très positive et les approfondir dans le but de réaliser un projet Industriel et de recherche ou un projet de fin d'études responsabilise d'autant plus l'équipe.

Organisation interne de l'équipe
Notre équipe est composée d'étudiants qui suivent des options complémentaires dispensées par l'IPSA. L'encadrement par un enseignant-chercheur est une source intéressante pour le groupe.



Membres de l'équipe
Beaussier Caroline (Chef de projet)
Darroux Benjamin
Dubois Guillaume
Faÿs-Long Paul (Responsable conception véhicule)
Froc Anthony
Nittianandam Avinaash
Pernon Sylvain

Posté en juin 2008 dans la rubrique Etudes | Lien de la note | Commentaires (0)



Un autre exemple d'implication forte dans le concept « drones » est l'initiative très originale d'écoles d'ingénieurs françaises lors des Journées Univ'Air, tenues au Musée de l'Air et de l'Espace du 22 au 25 mars 2007, qui rassemblaient :

- IPSA (avec l'entreprise Polyvionics créée par un de ses étudiants), pour le projet MICAV, un autopilote miniature polyvalent pour drone ;
- MATMECA[34] Bordeaux 1, pour un drone d'observation en milieu urbain ;
- IPSA[35] avec le projet « Vulcas », pour la réalisation d'une plate-forme de drone civil, bas coût et multifonction ;
- INSA Strasbourg avec le drone « Cigogne ».

30. ENAC : Ecole Nationale de l'Aviation Civile.
31. ENSMM : Ecole Nationale Supérieure de Mécanique et des Microtechniques.
32. INSA : Institut National des Sciences Appliquées.
33. SUPAERO : Formation SUPAERO de l'ISAE, Institut supérieur de l'aéronautique et de l'espace, issu le 1er octobre 2007 du rapprochement de l'ENSICA (1945) et de SUPAERO (1909).
34. MATMECA : Ecole d'ingénieurs en Modélisation Mathématique et Mécanique.
35. IPSA : Institut Polytechnique des Sciences Avancées.

399

Enfin, on peut rappeler que des prix étudiants 2007 de l'Association 3AF[36] ont été décernés pour les drones « MATMECA » et « MICAV » (MICro AVionique pour drones, projet Polyvionics).

Quant au partenariat, la DGA soutient depuis 2006, à travers un concours sur les micro-drones, différentes universités ou écoles d'ingénieurs. En 2008, le Challenge Mini-drones sera encore centré sur les micro-drones et 12 équipes s'affronteront lors de vols de démonstration. Il s'agit d'une opération, malheureusement limitée aux micro-drones et bénéficiant de budgets largement inférieurs à ceux de la DARPA, mais elle montre la volonté de la DGA de soutenir ce mouvement.

Aux États-Unis, la DARPA soutient de nombreux projets universitaires, ce qui lui permet :

- de financer une partie des écoles d'ingénieurs avec une grande souplesse ;
- de participer à la formation d'une large base d'ingénieurs ;
- de tester des solutions de toutes sortes (VTOL, hydravions, drones à ailes battante, etc.), voire d'orienter certaines recherches.

En Allemagne, certaines universités essaient de soutenir le même genre de mouvements.

Pour les écoles d'ingénieurs, les systèmes de drones offrent aussi l'avantage d'être encore un monde « nouveau », notamment sur le plan aéronautique, en ce qui concerne les systèmes de petite ou très petite taille et surtout multidisciplinaires. Cet aspect est particulièrement intéressant sur le plan pédagogique en permettant ainsi de faire travailler des élèves dans différentes voies, de mettre en avant le travail de groupe prenant en compte toutes les contraintes mais aussi les synergies possibles pour résoudre un problème.

Enfin, le sujet « drones », à la pointe des technologies, permet aux différentes écoles de développer leurs compétences et de former des ingénieurs sur des sujets d'avenir pour les rendre directement utilisables par l'industrie.

Planète Sciences *Compte-rendu d'activités - Année 2008*

SUIVI DU POLE AETNA

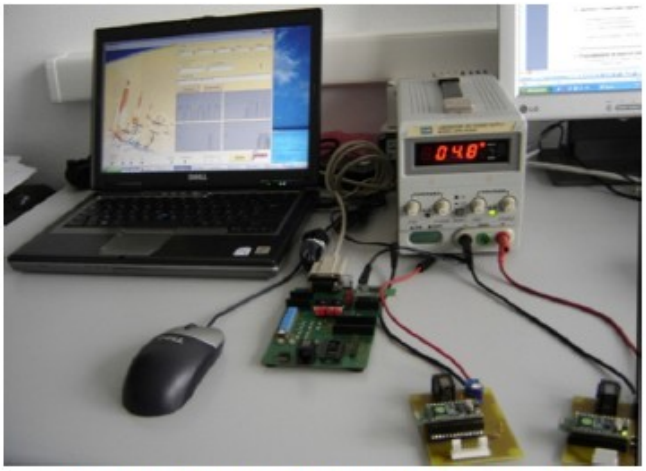
Suivi de projets

Historique : le pôle système électrique existe à l'état embryonnaire depuis le début du projet PERSEUS. En collaboration avec le CNES, nous avons formalisé le fonctionnement du pôle au travers une note d'organisation et donné des objectifs annuels clairs aux projets.

Objectifs : évaluer et tester des concepts et des technologies nouvelles ou non utilisées dans le domaine du spatial et de l'aéronautique. Valider chaque étape du développement par un maximum de réalisations techniques et d'essais. Concevoir des briques de bases utilisables sur les démonstrateurs.

Descriptif : cette année une quinzaine d'équipes, principalement en Ile-de-France, ont participé aux activités du pôle AETNA. Le thème principal défini cette année était l'étude d'une centrale inertielle. D'autres sujets portants sur les transmissions ont également été étudiés. Les projets ont fait l'objet d'un suivi sous forme de revues au sein des écoles. Une synthèse de l'activité de l'année a été présentée durant l'atelier EATNA qui s'est déroulé au CNES au mois de juin 2008. Cette rencontre entre le CNES et les représentants des écoles a été l'occasion de fixer les thèmes d'études des années à venir.

Bilan : les projets issus du pôle AETNA ont rencontré un vif succès auprès des écoles. Plusieurs startup ont participé aux activités du pôle. Certains projets s'étalent sur plusieurs années, une capitalisation des savoirs est indispensable.

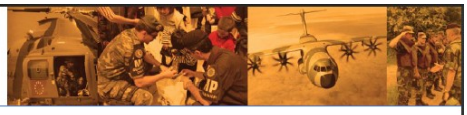


Exemple de réalisation : Capteurs sans fil de Centrale Lille

Partenaires : AMSAT, ECL, ESIEE, ESIGETEL, IMA, INSA Lyon, IPSA, Mines de Paris, SUPELEC, UEVE, Alphanov, Polyvionics, Sysnav

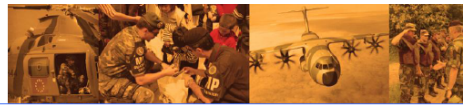
Nombre de participants	120
Nombre total de projets	18
Nombre total d'encadrants	6
Nombre de journées participants	

JIP-ICET contracts



Call	Start of contracts	Contracts placed
1. Monitoring and Control	Late 2009/Early 2010	HECTOR, SESAMO, SARINO, NICE
2. Data Capture and Exploitation	Second semester 2010	APIS, E-STAR, NANOCAP, PATCH, METALESA, SARAPE
3. Nanomaterial integrated in textile for soldiers / Metamaterials in radar application	First semester 2011	METAFORE, NANOTEX

Contract A-0932-RT-GC "SARINA"



SAR-based Augmented Integrity Navigation Architecture

Indicative total value: 2.3 Million Euro

Duration: 24 months from 01/2010

Ingegneria des Sistemi (IT) – Polyvionics (FR) – Warsaw University of Technology (PL)

The main goals of the project are:

1.Feasibility Study of hierarchical and distributed navigation filters which can accept SAR and Interferometric SAR (InSAR) measurements, based on the Extended Kalman Filter (EKF) approach for providing enhanced Fault Detection, Isolation and Recovery or Reconfiguration (FDIR) capabilities.

2.Feasibility Study of mission-suited SAR sensors for terrain landmark extraction and Digital Terrain Model (DTM) reconstruction

3.Design and assessment of SAR autofocusing, terrain landmark extraction and classification algorithms for calibrating the a/c position and attitude, thereby enabling the recovery of possible course deviation caused by uncompensated IMU drift due to GPS lack of integrity.

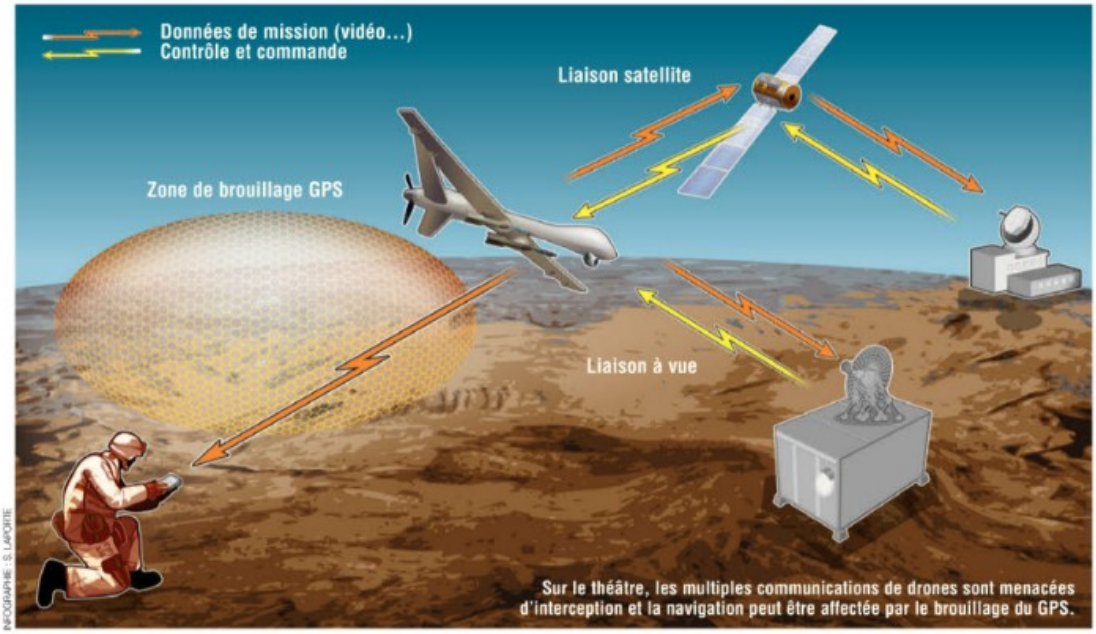
4.Feasibility Study of SAR interferometric techniques for DTM retrieval, useful for geo-referencing the scene under investigation in presence of gap filling of terrain landmarks

5.Improvements in the fidelity of extended SAR image simulation, driven by sensor signal processing characteristics and environmental representations, useful for testing and assessing the technological demonstrator

TECHNOLOGIE

Les drones font la guer

Brouillage du GPS, interception des communications, les drones sont sensibles à toutes sortes d'attaques sur le terrain. Mais des parades existent.



INFOGRAPHIE : S. LAPORTE

Sur le théâtre, les multiples communications de drones sont menacées d'interception et la navigation peut être affectée par le brouillage du GPS.

Alors qu'aux Etats-Unis le transport aérien se montre préoccupé par la vulnérabilité du GPS, la question se pose aussi dans le militaire. On se souvient qu'au mois de décembre, la capture clamée par l'Iran d'un drone américain RQ-170 avait fait grand bruit. Selon les déclarations d'ingénieurs iraniens, la technologie iranienne aurait brouillé la liaison de données avec le drone, puis le GPS aurait été induit en erreur de manière à faire atterrir le drone à l'endroit voulu. Si ces déclarations laissent sceptiques bon nombre d'experts, on peut tout de même remarquer que les drones, justement de par l'absence de pilote à bord, sont très dépendants des informations extérieures.

Certes, le signal GPS n'est pas toujours difficile à brouiller. Emis par des satellites vers 20000 km d'altitude, il est reçu au sol sous forme de signaux d'une puissance inférieure au picowatt (millième de milliardième de watt), équivalant à "une ampoule de 60 W à New York, vue de Los Angeles" selon l'expression de Louis-René de Saint Germain, directeur de la stratégie avionique militaire de Thales Avionics. Autrement dit, le signal est très inférieur au bruit ambiant, donc vulnérable: un simple émetteur de type téléphone portable réglé sur la fréquence GPS suffit à brouiller un récepteur GPS du commerce dans un rayon de plus de 20 km. En outre, Louis-René de Saint Germain constate que "de plus en plus de sociétés dans le monde commercialisent des brouilleurs, la plupart sont de faible puissance (quelques kilomètres d'efficacité) mais certains perturbent le signal jusqu'à 200 à 300 kilomètres". On est alors confronté à une perte d'information ou, plus grave, à la réception d'informations erronées. Le brouillage est plus difficile avec un récepteur GPS militaire crypté qui reçoit les signaux GPS sur deux fréquences et dont la sensibilité au brouillage est réduite d'un facteur de 10 à 20.

Des informations erronées

Cryptage.

Depuis 2004, aux Etats-Unis, et depuis 2007, en France, on assiste ainsi à l'introduction de modules Saasm (Selective Availability and Anti-Spoofing Module), lesquels permettent aux récepteurs GPS de décrypter le signal, apportant ainsi

re au brouillage

des fonctions antibrouillage et antileurrage. Outre les grands spécialistes américains comme Rockwell Collins, Thales travaille également sur le sujet aux côtés d'Honeywell. Les récepteurs du système Galileo devraient bénéficier de développements similaires.

"La tendance aujourd'hui est d'associer au récepteur GPS militaire une fonction antibrouillage, l'ensemble restant toujours moins cher qu'une inertie haut de gamme", constate Louis-René de Saint Germain. Pour les drones, les systèmes antibrouillage classiques doivent encore être miniaturisés, mais ils devraient se systématiser sur la prochaine génération.

En cas de brouillage intense, en particulier à proximité du brouilleur, il existe des antennes CRPA (Controlled Reception Pattern Antenna) qui savent reconnaître les "faux" signaux, plus puissants que le véritable signal GPS, et les soustraire de l'ensemble, mais elles ne semblent pas destinées aux drones pour le moment.

Sans GPS, la dérive.

Et si, malgré tout, le GPS vient à être brouillé, l'effet serait-il si désastreux? Pas forcément: "Le GPS est un moyen de navigation comme un autre", souligne Jean-Noël Stock, vice-président drones, surveillance et renseignement de Thales Systèmes Aéroportés. Dans la pratique, le GPS sert le plus souvent à recaler la centrale inertielle avec laquelle il est hybridé (position, vitesse, calibration de l'attitude). S'il vient à être brouillé, la dérive des mesures inertielles l'éloigne de sa trajectoire. Plus que des risques de crash, ce sont les capteurs qui ne vont pas viser au bon endroit. Encore que "dans la phase d'atterrissage, la précision est importante", souligne Jean-Noël Stock. Pour cela, Thales préconise sa solution d'atterrissage automatique à base de radar, appliquée sur le programme britannique Watch-keeper: on dispose ainsi d'un moyen indépendant et autonome.

Indépendant et autonome

Pour le cas général, des solutions de recalage à base de capteurs existent ou sont en développement (voir encadré). Ces solutions, comme l'antibrouillage, pourraient être d'autant plus utiles que, vu le coût de l'inertie, il est de plus en plus tentant d'utiliser le GPS comme moyen primaire de navigation et d'y rajouter une inertie moins précise, donc moins coûteuse.

Communications menacées.

Si le GPS a fait couler beaucoup d'encre, il ne saurait éclipser les atteintes potentielles aux liaisons de données, car pour les drones, les communications sont souvent critiques.

L'atteinte aux liaisons du drone peut se faire à deux niveaux. Il y a d'abord l'interception des informations issues des capteurs du drone permettant de savoir où sont pointés ces capteurs et quelles sont les données récupérées. En 2009, les insurgés irakiens se vantaient ainsi d'avoir piraté des vidéos de drone américain Predator. Une machine dont les liaisons ne seraient pas cryptées. Si les militaires américains se gardent bien de commenter, les besoins exprimés dans le développement du futur Block 5 du Reaper (Predator B) sonnent comme un aveu: les modifications mentionnent notamment un cryptage des transmissions vidéo. Dans un rapport d'avril 2011 consacré à l'exploitation de drones en conflit asymétrique, l'US Air Force constate que "le brouillage des ►

En cas de perte du GPS...

Même s'il existe des procédures d'évasion des zones brouillées, il est forcément plus intéressant de pouvoir traverser ces régions sans se soucier du manque d'intégrité du signal GPS. D'autant qu'en l'absence de recalage GPS, la dérive de la centrale inertielle peut être relativement rapide, de l'ordre de 120 mètres en 20 minutes de vol pour un drone de type Predator... Un décalage qui ne sera pas forcément funeste au drone, mais qui surtout écartera de son champ les objets visés ou surveillés. Face à ce problème, les solutions de recalage utilisant des capteurs optiques sont trop sensibles à la météo. D'autres, à base de radar altimétrique, existent déjà sur missiles de croisière ou avions de combat, mais la méthode est limitée en cas de terrain plat, souligne Aldo Bonsignore, de la société italienne Ingegneria dei Sistemi.

Aussi cette dernière, en association avec la PME française Polyvionics et l'institut d'électronique de l'université de Varsovie, s'est-elle plutôt penchée sur une solution à base de radar à synthèse d'ouverture (2D) et interférométrie radar (3D). Les partenaires achèvent actuellement l'étude Sarina (SAR-based Augmented Integrity Navigation Architecture), menée depuis 2 ans à la demande de l'Agence européenne de défense. Sarina se concentre sur le cas de missiles de croisière et de drones, avec des résultats en simulation jugés "très encourageants". Le système comprendrait deux antennes radars, logeables dans les 54 cm de diamètre d'un missile Tomahawk ou sur un drone de taille moyenne. En cas de perte du signal GPS, le recalage de l'inertie serait obtenu à bord par superposition des données radars et d'une carte numérique du terrain; grâce à l'interférométrie, il ne nécessiterait pas de points de repère sur le terrain.

La simulation montre une précision supérieure à celle du GPS, qui permet au drone ou au missile de rejoindre sans encombre le prochain point de passage préprogrammé. Mais aucun démonstrateur n'est encore prévu: l'équipe de recherche souhaiterait auparavant approfondir son travail sur des aspects critiques, comme le traitement des données en temps réel. ■

Polyvionics
13, rue de Plélo
75015 PARIS
www.polyvionics.com
stquerry@polyvionics.com
+33608055243



ACCÈS PARENTS | MON ESPACE identifiant ••••••••••• OK Mot de passe oublié?

Studyrama.com Rechercher un article Forums Librairie Studyrama TV Newsletter

Formation International Stages & Emploi Jobs Vie étudiante Bons plans Salons Logement TOUT SUR LE BAC 2013 TEST D'ORIENTATION

SUIVEZ NOUS SUR

Réussir son Bac Annuaire des formations Diplômes Filières Spécialités Alternance/apprentissage Enseignement à distance Orientation / Réorientation Fiche métier Classement

LOGEMENT ETUDIANT 20 000 ANNONCES maPiaule.com by Studyrama

Toutes les reponses à vos questions sont sur Studyrama TV Live Replay Ecoles à l'affiche Conseils

ACCUEIL >> FORMATIONS >> SPÉCIALITÉS >> AÉRONAUTIQUE >> L'APPROCHE PROJET, AU CŒUR DE LA PÉDAGOGIE DE L'IPSA

Où s'inscrire avec ou sans le BAC ? 1er Salon Virtuel 3D

TEST D'ORIENTATION POUR QUEL MÉTIER ÊTES-VOUS FAIT ?

Faites le test gratuitement en cliquant ici Studyrama.com

L'approche projet, au cœur de la pédagogie de l'IPSA

Cet article est issu des archives de Studyrama et n'est accessible que par une recherche sur google. Nous vous invitons à rechercher dans les rubriques en ligne de Studyrama une information actualisée sur ce sujet.

Partager

Conception d'aéronefs, modélisation de trajectoires, publications scientifiques… L'ingénierie aéronautique et spatiale est avant tout une pratique. C'est pourquoi, à l'Institut Polytechnique des Sciences Avancées (IPSA), les étudiants, tout au long des cinq années du cursus, mettent en pratique les acquis théoriques à travers la réalisation de projets les préparant à leur futur métier d'ingénieur. Une formation d'excellence qui les rend aptes à faire de brillantes carrières dans les secteurs de l'aéronautique et du spatial.

« A travers sa culture projets, l'IPSA affirme la nécessité de voir une part importante de l'enseignement consacré à l'immersion dans l'aéronautique et le spatial, explique Hervé Renaudeau, directeur général de l'IPSA. En quelques années, plus d'une dizaine de projets longs et plusieurs dizaines de projets courts consacrent à la fois la passion des jeunes pour l'air et l'espace ainsi que leur capacité à traduire par des réalisations concrètes les concepts qu'ils apprennent. »

Développer les qualités du futur ingénieur

Ces projets sont généralement marqués par l'innovation, toujours par le réalisme et l'opérationnalité. Réalisés dans une optique industrielle, ils donnent lieu à un début de mise en œuvre ou à un prototype. Pour Stéphane Roberdet, directeur de la formation, *« la pédagogie innovante mise en place suscite le sens de l'initiative et de la responsabilité, créant les conditions d'une construction épanouissante de la personnalité : un avantage certain pour les élèves, l'école et les entreprises. »*

Préparer l'avenir

Le projet de fin d'études qui vient clore le cursus de l'école constitue un véritable sésame pour l'intégration en entreprise. Réalisé en partenariat avec une entreprise ou un centre de recherche, il débouche potentiellement sur la création d'activité. *« J'ai créé ma propre entreprise de systèmes avioniques dédiés aux drones, grâce aux projets de l'IPSA*, explique Stéphane Querry (IPSA promo 2007), créateur et PDG de Polyvionics. *En effet, à partir des projets d'études en 3e et en 4e année à l'IPSA, j'ai conçu et développé les autopilotes Micav 1.1 et 2.0, qui font aujourd'hui partie du catalogue de ma société. »*

www.ipsa.fr

Formations Stages / Emploi Jobs

Annuaire des formations

Plus de 65 000 formations

Choisir un diplôme

Choisir une filière

Choisir une région

Rechercher

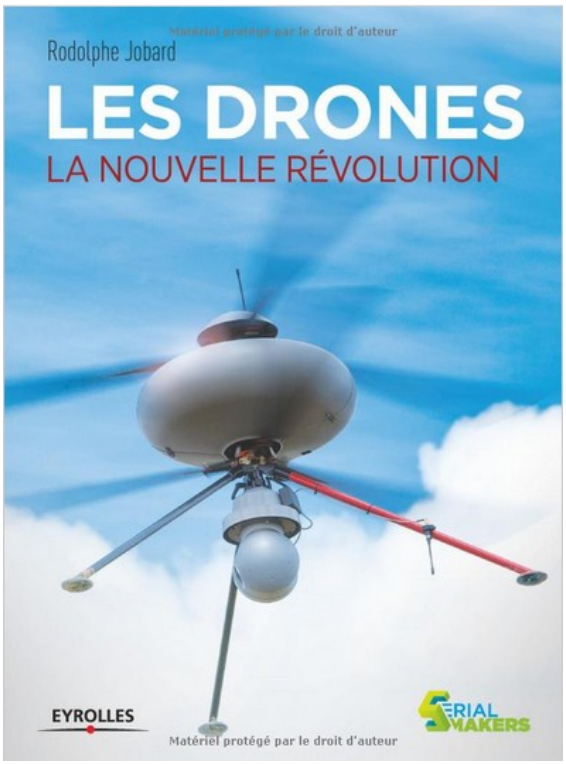
Recherche par établissement

SALON Studyrama QUE FAIRE APRÈS UN BAC +2/3 ? 18 & 19 Janvier - PARIS INVITATION Cliquez ici

Actualités

- Devenez personnel naviguant commercial avec Aero School

LE RENDEZ-VOUS DE LA POURSUITE D'ÉTUDES APRÈS UN BAC +2/3 18 & 19 janvier - PARIS



Matériel protégé par le droit d'auteur

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier vivement Peter van Blyenburgh, président d'UVS International, d'avoir accepté de préfacer mon livre. Un grand merci aussi à mon éditeur Antoine Derouin pour son suivi attentif tout au long de ce projet.

Pour leurs participations, je remercie également :

- *Raymond Rosso, ingénieur général honoraire des ponts, des eaux et des forêts ;*
- *Stéphane Querry, fondateur et cogérant de Polyvionics ;*
- *Vincent Tournadre, photogrammètre doctorant à l'Institut national de l'information géographique et forestière ;*
- *et tous les contributeurs de photos dans l'ouvrage.*

Et bien sûr, un grand merci à ma maman pour ses relectures, et à ma compagne pour sa patience !

XVe

Pilotez un Falcon en plein Paris

AH LE FRISSON DU LOOPING, le petit serrement de cœur de l'atterrissage… Et encore, on ne parle même pas du ravitaillement en vol et du combat aérien !

Ces sensations fortes, aux commandes d'un avion de chasse Falcon F-16, jusqu'alors seuls les pilotes de l'armée de l'air pouvaient les raconter. Désormais ce sera vous, dès lors que vous vous serez installé dans le cockpit professionnel, spécialement construit par le fournisseur espagnol des « vrais » cockpits d'entraînement militaires, qui vient d'être installé dans un local insoupçonné de la rue du Théâtre.

Sur un siège réglable et… éjectable !

Écran géant tridimensionnel avec un champ de vision à 180 degrés, tableau de bord criblé d'indicateurs et de boutons, siège réglable et… Éjectable, réplique parfaite de celui du monoplace militaire. A gauche la manette de vitesse, à droite celle de l'orientation de l'avion : plus réaliste, cela n'existe pas. C'est un joujou dont on oublierait presque qu'il n'a pas de carlingue. C'est le domaine de « Flightzone », qui vient tout juste de mettre les gaz en plein Paris.

« Flightzone », c'est l'histoire d'un rêve de gosse contrarié par « le » détail qui a déjà sabré bien des carrières : la vue. Au royaume des pilotes, les myopes sont indésirables. Alors faute de pouvoir voler, Stéphane Querry, 40 ans, est devenu ingénieur aéronautique, chercheur et professeur à la prestigieuse école nationale des Ponts et Chaussées.



Rue du Théâtre (XVe). Le simulateur de Stéphane Querry, comporte l'intégralité des manœuvres opérationnelles pour des sensations fortes. *(LP/É.S.)*

Petit-fils d'un ancien mécano de l'armée de l'air, devenu colonel en gravissant les échelons au fil de conflits mondiaux, fils d'un commandant de la Gendarmerie du transport aérien (GTA), bon sang ne saurait mentir et Stéphane a continué à sa façon. L'enfant puis l'adolescent indécollable de ses jeux vidéo, avait même installé un projecteur dans sa chambre « pour avoir une image toujours plus belle », assume sa grande fascination.

D'où l'idée de la partager, sur un créneau de loisirs encore peu exploité en France. « Il existe des simulateurs d'avions de ligne, confirme Stéphane Querry, mais un seul pour les avions de chasse, dans la région de Lyon ».

Désormais les Parisiens peuvent s'offrir les mêmes sensations fortes, se lancer dans les missions les plus originales, jusqu'aux vols en formation et au lancer de missiles. « L'objectif est vraiment d'en faire un endroit grand public, et de faire découvrir aux gens ce que vit un pilote de chasse », promet Stéphane Querry.

Flightzone ne proposera en tout cas aucune formation à titre professionnel, ici c'est seulement « *Fly your dream* », — volez votre rêve, NDLR —, selon le slogan de cette petite entreprise un peu familiale, montée par Stéphane et son jeune retraité de père. « On est une famille de passionnés, admet volontiers celui-ci. Ce projet correspondait à la fois à cette passion très subjective, mais finalement aussi à un besoin objectif, puisqu'un tel équipement n'existait pas à Paris ! » Il vous en coûtera environ 140 à 150 €, et vous repartirez avec vos gants blancs de pilote et votre carnet de vol.

ÉLODIE SOULIÉ

Informations et réservations sur le site www.flightzone.eu.

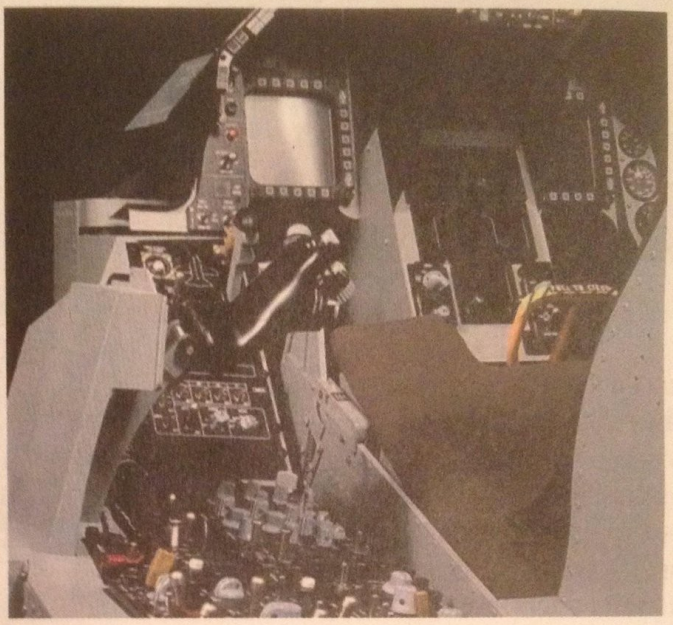
VIIIe

Ann
la M
sur



(LP/Eric Le Mouaël)

■ Cette j
aujourd'
chanceu
Elysées (
Alexandi
accosté
restons j
prolonga
espère-t-
servent
Martiniq
en famil
morue (5
en entré
maison
avec son
(12 €) ou
et harico
servi dar
Bateau
10 heure
jusqu'à
06.70.73



Pilotez un F16 en plein Paris

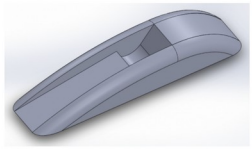
Rares sont ceux qui n'ont jamais rêvé de piloter un avion de chasse et de gouter au plaisir des décollages et des atterrissages, des ravitaillements en vol, des loopings et même du siège éjectable. C'est pourtant désormais possible à Paris, en plein cœur du 15e. « **Flightzone » a été créé 43 rue du Théâtre par Stéphane Querry**, ingénieur aéronautique et professeur à l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, qui a acquis un **simulateur professionnel de F16** permettant de réaliser toutes les opérations d'un véritable avion de chasse, de la navigation au combat aérien. Ce centre de simulation grand public est équipé d'un cockpit, réplique parfaite d'un poste de pilotage d'avion de combat, et d'un grand écran tridimensionnel de 180 degrés permettant de reproduire l'environnement aérien des pilotes.

Information : **flightzone.eu et 01 45 78 29 16**



15H16 31 AOÛT 2015

Polyvionics, la start-up française qui veut ringardiser les sondes Pitot



La bonne vieille sonde Pitot, inventée par le physicien français Henri Pitot au 18ème siècle, a-t-elle trouvé son successeur ? La start-up française Polyvionics a en tout cas développé une nouvelle technologie de sonde de mesure de vitesse des avions, qui a fait l'objet du dépôt de deux brevets. Conçue avec l'ancien directeur de la recherche d'Astrium, Gérard Laruelle, cette sonde a un énorme atout par rapport aux Pitot : elle est insensible aux conditions météo, car n'a aucun orifice susceptible d'être obturé par du givre ou des cristaux de glace.

Les tubes Pitot avaient notamment été montrés du doigt lors de l'enquête sur l'accident du vol AF447 Rio-Paris : leur obstruction par des cristaux de glace avait abouti à des indications de vitesse erronées et au désengagement des automatismes. Selon le rapport final du BEA, l'équipage n'avait pas suivi la procédure, leurs actions déstabilisant la trajectoire de l'avion, qui avait finalement décroché sans que les pilotes n'identifient le problème à aucun moment. Le givrage des Pitot est d'ailleurs un problème vieux comme l'aviation, que les fabricants n'ont jamais réussi à totalement régler.

Polyvionics a donc développé une sonde dotée d'une petite cavité, dans laquelle l'air rebondit. La sonde mesure les vibrations, et en déduit la vitesse de l'appareil. « Les cristaux de glace ne peuvent s'accrocher à la cavité, ils rebondissent », explique Stéphane Querry, fondateur de l'entreprise. Une seconde version de l'invention permet, outre la vitesse, de calculer également l'incidence de l'aéronef. La technologie a été validée par les logiciels de recherche en aérodynamique d'un laboratoire du CNRS de Marseille.

La jeune pousse cherche désormais un industriel pour les essais en soufflerie et en vols, puis l'industrialisation de l'invention. « L'idée n'est pas forcément de remplacer les tubes Pitot, mais d'intégrer une technologie différente sur les avions pour éviter une défaillance générale en cas de problème sur les Pitot », souligne Stéphane Querry.

Polyvionics affiche déjà un pedigree solide. Après avoir développé des autopilotes pour drones, elle avait développé un système de navigation sans GPS pour le compte de l'Agence européenne de défense (AED), réalisé des missions pour le CNES. Elle travaille aussi pour Parrot, l'école des Ponts et Chaussées. La société a été fondée par Stéphane Querry, docteur en automatique, et son père, le général Bernard Querry, ancien patron de la Gendarmerie des transports aériens (GTA). Elle propose aussi des séances de simulateur de F-16 dans le 15ème arrondissement de Paris, sous le nom de FlyZone.

Tweeter Share J'aime 46 G+ Imprimer
Les commentaires sont fermés.



À PROPOS DE L'AUTEUR

Vincent Lamigeon, grand reporter à Challenges.

Suivre @VincentLamigeon

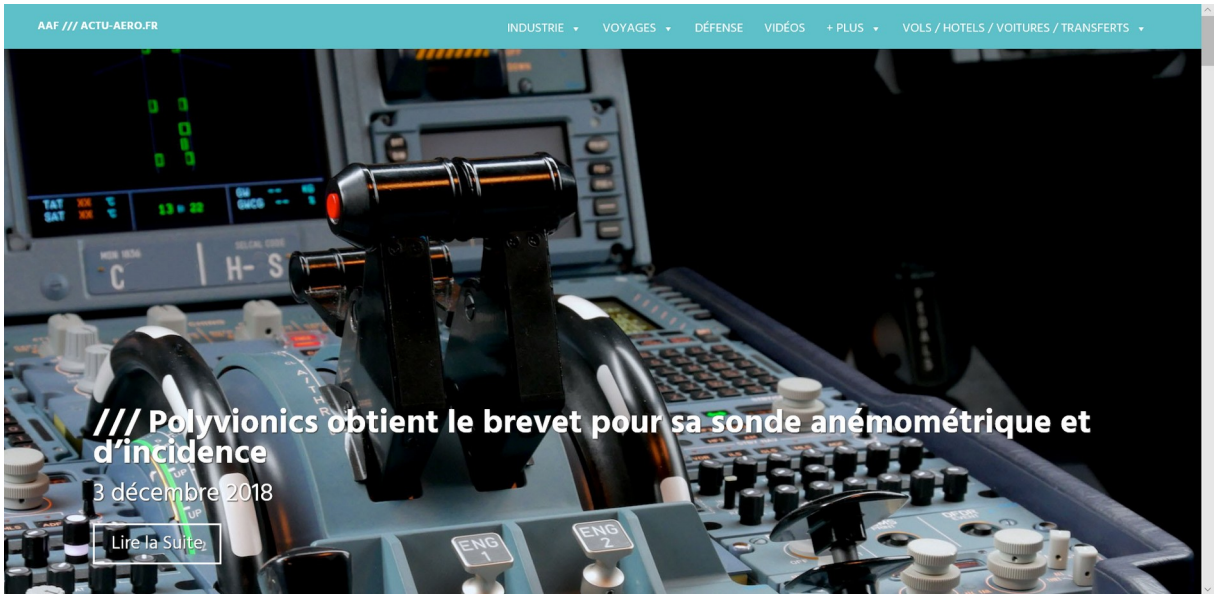
NEWSLETTER

'inscrire
e désinscrire
Ent-
OK

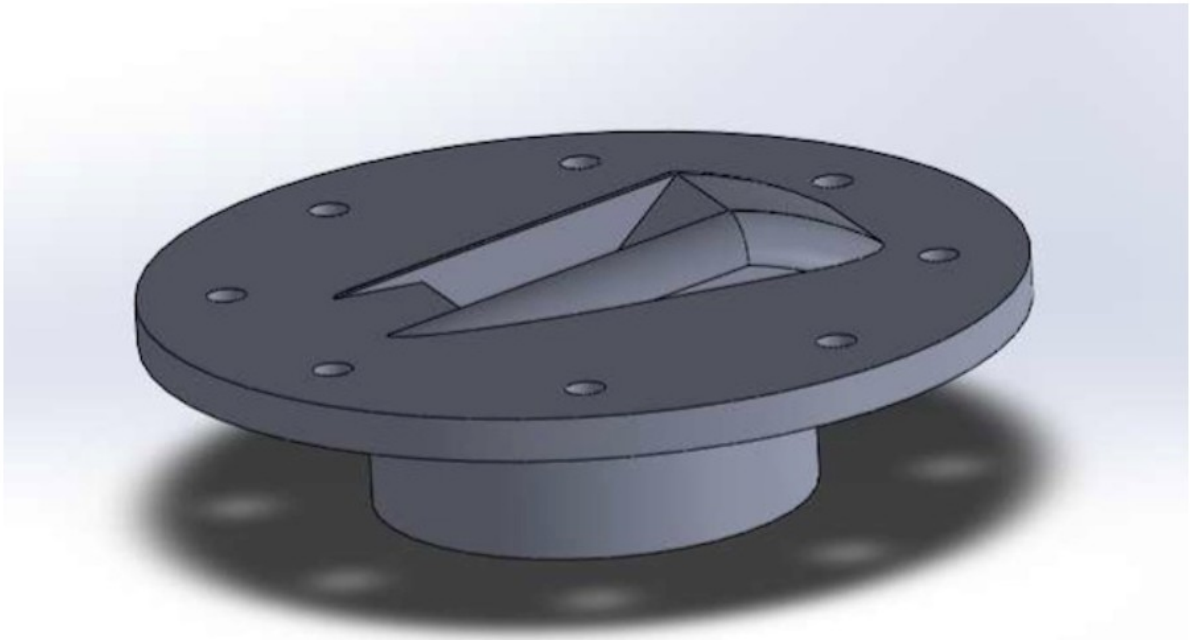
TAGS POPULAIRES

rafale a350 boeing
thales airbus
eurofighter bae
dassault défense
eads

Aéronautique
Défense
Espace



L'oscillation auto-entretenue ne vous dit peut-être rien mais ce phénomène physique pourrait pourtant révolutionner les calculs de vitesse et d'incidence pour l'industrie aéronautique et permettre de renforcer la sécurité des vols. Cette technologie pourrait concerner les futurs programmes commerciaux et de défense, l'ensemble des avions en rétrofit et offrir aussi des applications au delà du marché aéronautique.



Polyvionics

Polyvionics, jeune entreprise innovante basée à Paris et spécialisée dans l'avionique, l'automatique appliquée à l'aéronautique (identification, navigation, boucle de commande) et l'intelligence artificielle, a obtenu la délivrance du brevet français par L'INPI pour sa nouvelle sonde de vitesse insensible aux conditions givrantes et espère maintenant un brevet européen.

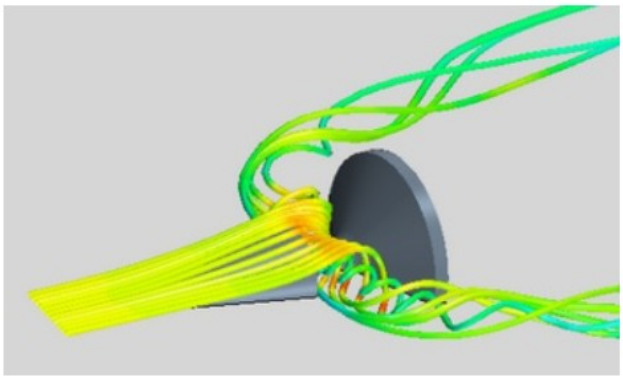
Co-inventée par Stéphane Querry, Docteur en guidage navigation et pilotage et Gérard Laruelle, spécialiste de l'aérodynamique et ancien Directeur de la recherche pour EADS Astrium, cette nouvelle technologie pourrait compléter des systèmes existants, comme la célèbre sonde Pitot, régulièrement montrée du doigt mais aussi trouver des débouchés dans l'industrie aéromobile pour des applications liées aux nouveaux véhicules autonomes.

/// Robuste et insensible au givrage

L'un des intérêts majeurs de la sonde est qu'elle ne dispose d'aucun orifice susceptible d'être obturé par du givre ou des cristaux de nuage. Au contraire, sa paroi aval inclinée permet de faire rebondir les cristaux, les empêchant ainsi de s'agglomérer à l'instrument.

L'invention, qui fait l'objet du dépôt de deux brevets, exploite des caractéristiques de l'évolution de l'air au sein d'une cavité et scrute les phénomènes d'oscillation/rotation auto-entretenue du fluide dans la cavité pour déterminer la vitesse mais aussi l'incidence de l'aéronef.

« On a cherché un nouveau phénomène physique à exploiter pour calculer une vitesse. » explique Stéphane Querry avant d'ajouter « De part sa conception notre sonde ne comporte aucune pièce mobile ni d'orifice, ce qui la rend insensible aux risques de givrage. Même si pour l'instant rien n'est engagé, elle intéresse les industriels avec lesquels nous avons des contacts de plus en plus prometteurs. Toutes les études montrent pour l'instant que la sonde est compatible avec les contraintes pour pouvoir embarquer à bord des appareils ».



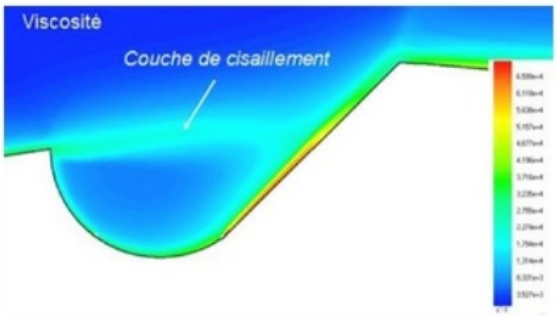
Écoulement du flux sur la sonde lors d'une incidence à 5°

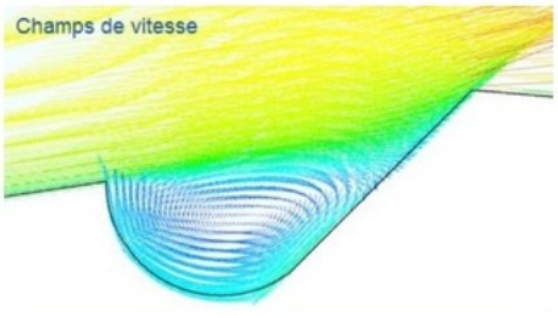
Le développement de cette nouvelle génération de sondes pour le calcul de la vitesse des aéronefs pourrait être une réponse efficace à des problématiques de givrage que rencontrent les sondes de type Pitot, issues d'une technologie vielle de près de 150 ans et initialement développées pour les bateaux. Ce nouveau capteur pourrait même s'intégrer entre l'aéronef et son tube Pitot.

Polyvionics

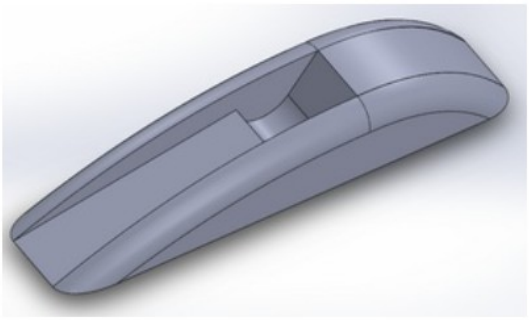
/// Principe de la sonde nouvelle génération

Avec cette sonde équipé de capteurs, on va chercher à créer une instabilité aérodynamique et exploiter les mesures pour déterminer avec une grande précision la vitesse et l'indigence par rapport au flux d'air.





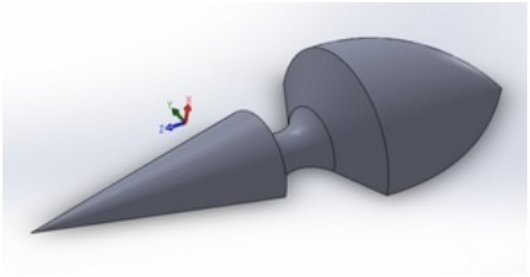
En mesurant les vibrations intra-cavité induites, dont les fréquences de pics de puissance de densité spectrale dépendent directement de la vitesse de l'écoulement, la sonde détermine avec une grande précision la vitesse.



Forme tridimensionnelle de la sonde de vitesse

Deux familles de configurations de cette sonde validées par les logiciels de recherche en aérodynamique du CNRS de Aix-Marseille dans le laboratoire de Gilles BOUCHET sont à l'étude.

Une première famille qui ressemble à une sorte de sifflet ou de rabot, dont la forme générale est issue d'une extrusion de la cavité ne mesure que la vitesse du fluide et une deuxième famille avec une forme générale issue d'une révolution de la cavité mesurant la vitesse du fluide, dont une variation de direction implique une dissymétrie dans les mesures, permet le calcul de l'incidence de l'aéronef.



Version de la sonde pour mesurer la vitesse ET l'incidence

/// Débouchés pour tous les aéronefs et plus encore

Les catégories d'aéronefs concernées par cette invention sont larges, puisque les sondes peuvent aussi bien s'appliquer aux avions de ligne, d'affaires, aux avions privés d'aéroclubs, aux drones dont certain embarquent de mini sondes Pitot et rencontrent des problème de bouchage mais également aux avions militaires et notamment les chasseurs puisque ces phénomènes d'auto-oscillations ont aussi été observés en régime de vol supersonique.

A la fin des années 70, pour envisager le largage de bombes à vitesse supersonique, la NASA avait en effet cherché à étudier l'influence de l'écoulement de l'air en vitesse supersonique jusqu'à mach 1.86 mais sans chercher à exploiter l'information de vitesse. Ces études ont permis à Polyvionics de pouvoir valider que l'ensemble des phénomènes exploités par sa sonde restent observables et donc utilisables à ces grandes vitesses. Des résultats qui vont être validés plus précisément par les études de l'université de Crandfield et lors d'un partenariat avec une équipe de recherche du CNRS qui a effectué des calculs CFD, sorte de soufflerie numériques 3D. « Une autre piste serait aussi l'exploitation des capacités de la sonde pour des aéronefs furtifs, dont la signature radar des sondes de type Pitot serait disqualifiante » nous explique Stéphane Querry. Au delà de l'industrie aéronautique, la technologie pourrait aussi selon son inventeur trouver des applications dans le domaine des véhicules terrestres autonomes.

Switch to English Conn
Newsletter
Rechercher

cnes
CENTRE NATIONAL D'ÉTUDES SPATIALES

BIBLIOTHÈQUE DES PROJETS DU CNES

FROG

Un mini-lanceur en guise de plateforme de test

EN RÉSUMÉ

ACCUEIL

12 septembre 2019

FROG

En vue de développer de futurs lanceurs réutilisables, le CNES a initié le démonstrateur FROG, en collaboration avec des startups, des étudiants et des associations. Il a pour but de tester et d'évaluer de nouveaux algorithmes de guidage, de navigation



Mission	Démonstrateur VTVL à petite échelle
Date de démarrage du projet	2017
Partenaires	ArianeWorks, Planètes Sciences, Polyvionics, IUT de Cachan/Innov'Lab, Drones-Center et Sonatronic
Base de lancement	BA217 à Brétigny-sur-Orge
Orbite visée	Tests à moins d'un kilomètre d'altitude
Performance	GNC lors des phases d'atterrissages de lanceurs VTVL réutilisables

Les simulations ont leurs limites, que l'expérimentation peut permettre de lever. C'est dans une logique expérimentale et agile que le CNES a démarré FROG.

FROG est un acronyme récursif qui veut dire « FROG, a Rocket for GNC demonstration ». Initié par la Direction des Lanceurs du CNES pour tester des algorithmes d'atterrissage de lanceurs réutilisables, FROG est un démonstrateur à petit échelle de concepts VTVL (Vertical Take-off, Vertical Landing, Décollage vertical, atterrissage vertical). Avec ses 3 mètres de haut et 30 centimètres de diamètre, son rôle est celui d'un véhicule d'apprentissage. Les équipes de la Direction des Lanceurs, avec les partenaires industriels, universitaires et associatifs, y greffent de nouveaux algorithmes de guidage, navigation et contrôle du vol (GNC), de pilotage de poussée avec l'objectif de tester de façon réactive et avec des temps de développements courts, de nouvelles solutions. Ces idées une fois validées pourront être intégrées dans des architectures plus importantes comme les démonstrateurs réutilisables Callisto, Themis et d'autres projets qui verront le jour dans la prochaine décennie.

FROG est aussi une initiative qui tente de sortir des schémas de développement traditionnels, en valorisant les interventions extérieures à la Direction des Lanceurs. Plusieurs équipes de passionnés développent et testent leurs solutions en parallèle dans une approche agile et expérimentale. Pour faire émerger rapidement de nouvelles méthodes de pilotage, sans se mettre de frein technologique

Le premier vol du prototype FROG, propulsé pour l'instant par un turboréacteur, a eu lieu fin mai 2019. Le véhicule est équipé de tout le nécessaire pour se poser à la verticale : une tuyère orientable, un contrôle actif de l'attitude et quatre pieds qui amortissent l'atterrissage. Dans un avenir proche, il est envisagé de remplacer le turboréacteur par un petit moteur fusée pour que les tests soient encore plus fidèles.

CONTACT CNES

ESPACE

PROJET FROG

UNE GRENOUILLE DE LABORATOIRE POUR LE RÉUTILISABLE EUROPÉEN

UN COLLECTIF INTERDISCIPLINAIRE CHAPEAUTÉ PAR LE CNES TRAVAILLE DEPUIS TROIS ANS SUR UN PETIT DÉMONSTRATEUR, DESTINÉ À ÉVALUER DE NOUVEAUX ALGORITHMES POUR DE FUTURS LANCEURS RÉUTILISABLES. RENCONTRE EXCLUSIVE.

Si l'Europe n'a pas encore franchi le pas – la conférence ministérielle de l'Agence spatiale européenne, les 27-28 novembre, dira si elle engage la suite d'Ariane 6 dans cette voie –, plusieurs études sur le réutilisable ont déjà démarré, notamment à la Direction des lanceurs du Cnes (DLA), avec le projet Frog: a Rocket for GNC demonstration (La grenouille, un projet pour démonstration de NGP – navigation, guidage et pilotage). Ce démonstrateur à échelle réduite de véhicule à décollage et atterrissage vertical VTVL (Vertical Take-off, Vertical Landing) sert de banc d'essai évolutif pour les algorithmes de vol. Ses résultats profiteront aux projets Callisto et Themis du Cnes, qui préparent les premiers étages de lanceurs de la prochaine décennie – réutilisables, modulaires et à très bas coût, basés sur le moteur Prometheus à oxygène liquide et méthane.

FROG-T CHIFFRES CLÉS

- Hauteur : **2,5 m**
- Diamètre : **30 cm**
- Masse : **22 kg**
- Système de propulsion : **turboréacteur PBS TJ40**
- Durée de vol : **environ 150 secondes**

APPROCHE COLLABORATIVE ET ORGANISATION AGILE.

Engagé début 2017 par le Cnes, le projet regroupe aujourd'hui des partenaires d'horizons différents, permettant une mobilisation interdisciplinaire originale : ingénieurs issus de start-up et de PME, étudiants et enseignants chercheurs et membres bénévoles d'associations et de fablabs (voir encadré). Chacun a été sollicité pour ses compétences spécifiques, et tous font preuve d'une formidable motivation : « Tout le monde est totalement engagé, et personne ne compte ses heures, sacrifiant de nombreuses soirées et parfois ses dimanches. A vrai dire, je ne m'attendais pas à un tel engagement, c'est juste incroyable ! », se réjouit Jérémie Hassin, le chef de projet au Cnes. « C'est l'association entre la passion et la compétence », résume Jean-Marc Astorg, le directeur de la DLA.

« C'est également l'application de méthodes de travail agiles, avec une approche expérimentale et des boucles rapides, nous explique Badr Rmili, l'un des initiateurs du projet au Cnes. L'état d'esprit est véritablement *"Failure is not an option"* et *"Fail fast and fail often"* [L'échec n'est pas une option et Echouer rapidement et échouer souvent]. Cela permet de faire émerger rapidement de nouvelles méthodes de pilotage, sans se mettre de frein technologique, et de multiplier les vols à rythme rapide, avec peu de revalidation et à faible coût. »



P.-F. MOLINEAUX / AIR & COSMOS

Vol d'essai captif réalisé le 4 octobre.

DESIGN CLASSIQUE.

Le design de Frog diffère assez peu des projets similaires actuellement développés à travers le monde (DTV à l'Institut national pour la recherche aérospatiale de Roumanie, Eagle au Centre aérospatial allemand, OEEX à l'Agence spatiale japonaise,

Polyvionics
13, rue de Plélo
75015 PARIS

www.polyvionics.com
stquerry@polyvionics.com
+33608055243

New Line chez LinkSpace en Chine…) : il se présente sous la forme d'un étage de 2,5 m de haut et de 30 cm de diamètre. Sa structure mécanique correspond à celle d'une fusée expérimentale classique, avec des longerons et des viroles. La peau de sa partie basse est faite en aluminium, tandis que celle de sa partie haute est faite en composite. L'ensemble est équipé d'une tuyère orientable par cardan (qui permet de contrôler le tangage et le lacet), de quatre petites turbines électriques en opposition de 13 N chacune (pour le contrôle du roulis) et de quatre pieds en carbone, qui amortissent l'atterrissage.

RETOUR D'EXPÉRIENCE.

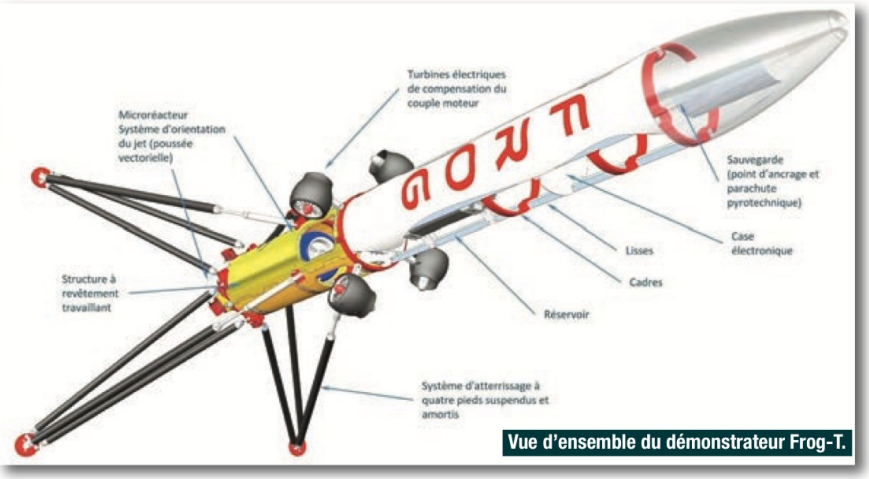
Les essais en vol ont jusqu'à présent été menés sur l'ancienne base aérienne BA 217 de Brétigny-sur-Orge (nord de l'Essonne), placée en zone réglementée temporaire (ZRT), et autorisant des évolutions d'engins sans pilote jusqu'à 500 m d'altitude. Ils représentent une dizaine de vols libres pour Pi-Frog (version miniaturisée et volante du démonstrateur) et, depuis fin mai, une trentaine de vols captifs pour Frog-T (démonstrateur équipé d'un turboréacteur), sous un portique de 6 m de haut… avec parfois de la casse. « La plupart des ennuis rencontrés proviennent de tout ce qui n'est pas représentatif d'un vol de fusée, nous précise Christophe Bonnal, expert senior de la DLA : le turboréacteur poussif à l'allumage ou les élingues de suspente au portique… » Mais « les enseignements sont déjà riches, et constituent les premières briques technologiques nécessaires à toute la stratégie mise en place depuis le début de l'année chez ArianeWorks, notamment autour de l'étage Themis », se félicite Jérôme Vila, le responsable de la plateforme d'innovation technologique créée par le Cnes et ArianeGroup (cf. A&C n° 2631).

La phase 1 du projet avait servi à la validation de l'avionique et du programme de vol, à l'aide de la maquette Pi-Frog. La phase 2, qui a été lancée en janvier 2018 et devait s'achever le 10 octobre par une revue d'aptitude au vol libre (RAV), correspond au développement et aux essais captifs du démonstrateur Frog-T. Celui-ci pèse 22 kg et il est propulsé par un turboréacteur tchèque pour minijets PBS TJ40, fonctionnant au pétrole lampant (qui présente les mêmes caractéristiques que le kérosène), et développant une poussée de 400 N lors de séquences d'environ 150 secondes ; d'ici un an, l'ambition est d'achever la phase 3 du projet, avec la version Frog-H (H_2O_2), qui utilisera un vrai moteur-fusée, alimenté par du peroxyde d'hydrogène en décomposition catalytique. La revue préliminaire de conception (PDR) de Frog-H a été validée en octobre 2018, et l'ESA et l'Institut d'aviation de Varsovie devraient très prochainement s'associer à la fin de son développement.

Les partenaires de Frog

- **Cnes :** gestion du projet, expertise système et expertise technique.
- **Association Planète Sciences :** études systèmes, design, réalisation de l'avionique, de la propulsion, des structures et des moyens sols, intégration et campagnes d'essais.
- **Polyvionics :** études systèmes, expertise, design et réalisation du NGP et de l'avionique, simulations Hardware/Software-In-the-Loop (SITL/HITL) et campagnes d'essais.
- **IUT de Cachan, InnovLab et Senior Calorstat :** design et réalisation de la structure du véhicule.
- **Drones Center et Sonatronic :** expertise drone, avionique et opérations sur la BA 217.

IUT DE CACHAN



Vue d'ensemble du démonstrateur Frog-T.

DÉMONSTRATION PROBANTE.

Le 4 octobre dernier – date ô combien symbolique –, les partenaires du projet (ainsi qu'*Air & Cosmos*) étaient rassemblés chez Drones Center pour célébrer la fin imminente de la phase 2 du projet, et assister à deux nouveaux vols d'essai sous portique de Frog-T. Ceux-ci, malgré un vent instable d'environ 10 m/s, se sont parfaitement déroulés, illustrant mieux qu'un long discours la maîtrise du contrôle lors des manœuvres de décollage, de culmination, de descente et d'atterrissage, et autorisant l'ouverture de quelques bouteilles de champagne rosé. Le coût de développement du démonstrateur Frog-T aura été inférieur à 300 000 euros.

Les bonds de Frog (et ses quelques imprévus) rappellent le triste sort des batraciens sacrifiés pour la recherche et l'éducation, qui inspira à Claude Bernard, fondateur de la médecine expérimentale en 1865, sa célèbre citation : « S'il fallait tenir compte des services rendus à la science, la grenouille occuperait la première place. » Gageons que Pi-Frog, Frog-T et bientôt Frog-H seront les grenouilles de la GNC des lanceurs réutilisables en Europe !

■ **A Brétigny-sur-Orge, Pierre-François Mouriaux**

Polyvionics
13, rue de Plélo
75015 PARIS
www.polyvionics.com
stquerry@polyvionics.com
+33608055243