



Le Petit Versillais

SPORT DE COMBAT...
D'UNE MÉDAILLE À UNE AUTRE

LITTÉRATURE
LE DERNIER VISCOMTIN

SANTÉ
CHANTER, MARCHER, VIVRE

MODE
L'ÉTÉ SERA CHAUD, À VOIR...
MAIS L'ÉTÉ SERA JOYEUX !

ESPACE DE FORMATION !

L'ACADÉMIE SPATIALE D'ÎLE-DE-FRANCE

Ne jetez plus vos fenêtres anciennes : rénovez-les et isolez-les !



Menuisiers spécialisés, nous intégrons un double-vitrage et des joints performants à vos fenêtres tout en préservant 100 % de leur esthétique.

- ▶ Moins cher qu'un changement à neuf
- ▶ Aucune dégradation dans le logement
- ▶ Respect rigoureux de la façade

Nov-Isol - 48, chemin de la Nourrée,
78670 Villennes-sur-Seine

www.nov-isol.com


nov-isol

Contactez
Jean-Louis Galland
01 39 75 38 55 /
06 48 09 27 86



Espace de formation !

L'Académie spatiale d'Île-de-France

Labellisée en janvier 2024 « Compétences et métiers d'avenir » par le plan d'investissement France 2030 et venant d'organiser en juin sa première « école d'été », l'Académie spatiale d'Île-de-France rassemble huit établissements d'enseignement supérieur et de recherche franciliens : l'Université Paris-Saclay, l'Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines (U.V.S.-Q.), Sorbonne Université, l'Université Paris-Sciences-Lettres (P.S.L.), l'Université Paris Cité, l'Université Paris-Est Créteil Val-de-Marne (Upec), l'Institut Polytechnique de Paris et l'Office national d'études et de recherches aérospatiales (ONERA). Son directeur Philippe Keckhut nous présente les enjeux liés à l'activité de cet organisme qui entend coller aux évolutions rapides du domaine spatial.

GUILLAUME HYVERNAT

Que pouvez-vous dire de votre parcours ?
Entré à l'U.V.S.-Q. en 1996, je suis physicien à l'Observatoire de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines (O.V.S.-Q.), dont j'ai été directeur adjoint de 2010 à 2012 à sa création et de mars 2018 à novembre 2020, deux années où j'ai été vice-président délégué en charge de l'innovation

et des partenariats industriels de l'université puis aujourd'hui vice-président Recherche et innovation. J'ai été coordinateur des Services d'observation de l'Institut Pierre Simon Laplace, dont je fus directeur adjoint de 2009 à 2013, et j'ai été directeur du Laboratoire atmosphères, milieux, observations spatiales (Latmos) d'avril 2014 à décembre 2019.

J'ai monté avec un collègue du C.E.A. à Paris-Saclay le projet interdisciplinaire intitulé « Centre Paris-Saclay des sciences spatiales » pour promouvoir des actions pluridisciplinaires autour de la recherche spatiale. J'ai monté le master « New Space » afin de donner aux étudiants une vision transverse du domaine et mieux les préparer aux nouveaux enjeux.

Quelle est l'origine de l'Académie spatiale d'Île-de-France ?

Dans l'opinion générale, quand on parle d'espace, on va penser à ce que font Thomas Pesquet ou Elon Musk. Tout le reste demeure assez obscur pour les étudiants, c'est pourquoi l'Académie spatiale d'Île-de-France s'attache à consolider et améliorer l'offre et la qualité des formations spatiales, de façon à répondre aux besoins du domaine.

Ses actions portent sur la diffusion de l'offre de formation, la création d'une communauté d'étudiants, le partage de formations interuniversités en coordination avec les entreprises et les organismes nationaux de recherche, l'ouverture de ces formations à l'international, la formation par la recherche avec une plus grande contribution des centres de recherche à l'apprentissage, la création de nouvelles filières tournées vers les manques du secteur industriel, le développement de moyens spécifiques (plateaux expérimentaux et numériques) utilisés comme outils pédagogiques. Il s'agit de donner une vision scientifique aux étudiants qui vont évoluer dans



le domaine industriel pour être capable de faire preuve d'agilité, par exemple lors des phases de tests des engins spatiaux, grâce à la bonne compréhension des enjeux soulevés.

Concernant cette école d'été, nous avons pour l'instant une promo limitée pour voir quelles sont les questions qui se posent, les attentes... Dans les prochaines années, nous tenterons de toucher plusieurs milliers d'étudiants, avec un système d'enseignement hybride à la fois en présentiel et à distance,

des bourses qui pourront être proposées etc. Il importe de démocratiser le spatial, l'université va essayer de fournir des formations

« Démocratiser le spatial par des formations universitaires complémentaires des écoles d'ingénieurs. »

accessibles à un plus grand nombre par leurs coûts de scolarité et qui seront complémentaires des écoles d'ingénieurs. Le domaine a besoin de beaucoup de Bac + 3, pas seulement d'experts surdiplômés : il faut former des commerciaux, des juristes, des gens qui vont gérer le quotidien des activités liées au spatial, un secteur d'avenir qui ne va cesser de croître.

C'est dans cette optique que l'Académie a organisé sa toute première « école d'été », la Junior Space Academy, du 17 au 21 juin.

Cet événement, coordonné par notre collègue de l'ONERA, rentrait pleinement dans le cadre du label « Compétences et métiers d'avenir », qui recouvre un ensemble de projets sélectionnés par le gouvernement pour relancer les métiers en tension ou en forte évolution. Notre consortium de huit pôles universitaires qui réfléchissent pour savoir comment développer une meilleure visibilité du spatial a permis de mener cette action qu'est la Junior Space Academy, servant à sensibiliser aux métiers et formations et à faire visiter les entreprises et les laboratoires pour comprendre concrètement ce qu'est le spatial et permettre aux étudiants de se diriger vers les filières qui leur correspondent le mieux.



Philippe Keckhut en compagnie d'Erika Velio (au centre), chef d'équipe à Airbus Défense and Space et marraine de la Junior Sapce Academy, et Laurence Croizé, ingénieur à l'ONERA et organisatrice de l'école d'été de l'Académie.

Comment le spatial va-t-il évoluer, selon vous ?

On passe d'un secteur piloté historiquement par de l'argent public, le gouvernement, pour la télécommunication, la météo et l'observation plutôt militaire, à un secteur qui va toucher toutes les activités du quotidien. Alors que l'on visait autrefois 100 % de réussite des projets spatiaux, ce qui avait pour effet de les rendre plus longs donc plus chers que prévus du fait de la multiplication des tests et du maintien des équipes, cette logique n'est plus adaptée au moment avec un secteur fortement privatisé ; un choc de cultures se produisant pour davantage de rapidité et de flexibilité que l'on appelle le *new space*.

Le spatial va continuer d'évoluer pour être de moins en moins étatique. On voit fleurir actuellement une multitude de start-ups avec de nouveaux métiers : il va probablement se passer la même chose que pour la téléphonie, qui a vu naître une multiplicité d'opérateurs. Des domaines qui relevaient initialement de la seule sphère de compétence des ingénieurs de l'aéronautique vont brasser tout un tas de problématiques nouvelles, juridiques, environnementales etc.

Dans le système français, on passait beaucoup par les écoles d'ingénieurs, lesquelles présentent un modèle économique spécifique : tout le monde n'a pas les moyens de se les payer. Jusqu'à présent on avait dans l'idée que c'était la seule voie possible ; or le spatial va se diversifier, il y aura besoin d'ingénieurs ayant

« Le secteur va continuer d'évoluer pour être un secteur économique comme les autres. »

des notions en droit, en économie, en géopolitique... L'Académie vise à fournir au secteur un « staff » polyvalent, comprenant non seulement des ingénieurs mais aussi plein de professionnels comprenant les attentes du spatial. Ce sera une ouverture à un marché complet, et l'État va devoir plus que jamais veiller à la conformité, au respect des lois, à l'aspect sécuritaire, en renforçant son rôle de régulateur du secteur.

À métiers nouveaux, nouvelles mentalités peut-être : les étudiants ont-ils des approches différentes dans la façon de travailler, de mener des recherches ?

Ils découvrent un peu le domaine et ont soit qu'on leur donne des pistes. Mais je suis surpris par la conscience environnementale des étudiants en master 2 quant au fait que le spatial reste très polluant à plusieurs égards, même si les pollutions peuvent être gérées et améliorées. Ils ont beaucoup plus en tête la problématique de concevoir des systèmes durables et réutilisables. Ils sont bien sûr très intéressés par ce secteur qui fait rêver mais demeurent conscients qu'il faut le faire évoluer, un peu comme les étudiants en agriculture qui souhaitent voir aussi leur secteur évoluer et devenir plus durable. Malheureusement, pour l'instant, aller dans l'espace pollue. Notre modèle économique ne peut pas s'en passer, et les pays émergents continuent de chercher dans le spatial des solutions à leurs problématiques de développement. Il s'agira donc de trouver des solutions durables au fil du temps.

Comment s'explique la place prééminente occupée par l'Île-de-France dans les questions spatiales ?

Bien que Toulouse soit considéré comme la capitale du spatial avec une forte activité autour de l'aéronautique et que le Commandement de l'espace se soit installé là-bas, la recherche est très concentrée en Île-de-France, où vous avez un bassin d'emploi important avec notamment de grands groupes comme Airbus, Safran, Thalès... Les étudiants bénéficient sur le

territoire d'une offre de formations très importante, c'est un fort vivier universitaire avec des établissements de renom.

En Île-de-France, l'un des grands avantages est de pouvoir partager les infrastructures indispensables pour ce secteur et de permettre ainsi aux étudiants de circuler dans une même zone géographique en restant au contact des entreprises concernées, lesquelles peuvent tout autant bénéficier des plateformes universitaires pour des travaux plus exploratoires. De nombreuses



Une constellation d'étudiants !

équipes de ces grands groupes sont déjà dans nos locaux comme des équipes universitaires pour utiliser nos outils lorsque cela est possible. Cela contribue à rentabiliser nos équipements.

L'objectif de l'Académie est de constituer une réelle communauté de professionnels. Nous formons des étudiants pour répondre aux besoins des entreprises et pour qu'ils créent eux-mêmes des entreprises, afin que la France soit certaine d'avoir demain à sa disposition des gens formés aux nouveaux métiers nécessaires au secteur spatial. Dans le cadre de « Compétences et métiers d'avenir », nous sommes l'un des projets fortement dotés avec une enveloppe de 21 millions d'euros pour cinq ans. Le gouvernement a bien la vision que le secteur est en train de changer. En mettant deux satellites universitaires en orbite, l'U.V.S.-Q. a montré que l'espace est accessible. Il faut se rendre compte qu'avec l'émergence des petits satellites, il y a la création de milliers d'agences spatiales en puissance : à partir du moment où vous pouvez concevoir, financer, lancer et gérer des engins en exploitant leurs données. Il existe une réglementation nationale mais pour le moment peu d'accords internationaux.

Quels sont les défis contemporains liés à l'espace ?

La pollution spatiale est-elle un sujet majeur de préoccupation ?

On a déjà en France une loi des opérations spatiales : il ne faut pas mettre les satellites sur des orbites trop éloignées pour pouvoir être désorbité en moins de vingt-cinq ans, à moins d'être équipé de moyens de propulsion. Le problème des déchets existe surtout pour des anciennes missions où il n'y a pas eu d'anti-collision. On a quelques milliers d'objets en fonctionnement,



mais quand on compare ce nombre au volume dans lequel ils évoluent, c'est très faible. Ce sont surtout les Américains et les Chinois qui devront s'entendre à l'avenir pour ne pas se heurter et se pénaliser économiquement. C'est pourquoi les métiers du juridique vont se développer, notamment autour de cette question de la circulation spatiale.

Concernant d'autres problématiques comme le piratage d'engins, on développe de plus en plus aujourd'hui les télécommunications optiques qui rendent plus compliquées les interceptions et les prises de contrôle. Concernant les satellites, nous constatons qu'ils subissent souvent des tentatives de connections. Il y a de forts enjeux de cybersécurité, et il est vital d'allouer les moyens nécessaires pour pallier les problèmes.

La France a-t-elle les outils nécessaires pour préserver sa souveraineté spatiale ?

Actuellement, SpaceX a quasiment un monopole, il s'est attaqué au lanceur avec un modèle économique où il réutilise les matériels. Elon Musk met en orbite ses propres satellites de télécom-

munication, avec une occupation importante des orbites. Avant, on envoyait surtout des satellites géostationnaires, se déplaçant à la même vitesse que la Terre et ainsi observant la même zone. Pour cela on se place à 36 000 km d'altitude, c'est quand même loin donc les signaux sont affaiblis, les images sont moins précises. Mais quand on est dans un monde ouvert comme le nôtre, il est utile de disposer de satellites défilants situés entre 400 et 800 km d'altitude, qui permettent une couverture globale, donc de mieux voir, mieux transmettre les informations. Comme votre satellite n'est pas tout le temps au même endroit, il devient nécessaire d'avoir des constellations, ce qui entraîne un encombrement des orbites. D'un point de vue sécuritaire, la vérification de ce que font les autres devient plus complexe et va nécessiter des infrastructures de surveillance, de gestion...

« Ceux qui imaginent la science-fiction ne vont désormais plus assez vite en ce qui concerne les évolutions spatiales ! »

Concernant la France, elle est bien positionnée en ce qui concerne l'I.A., essentielle pour le spatial car permettant d'augmenter la quantité de données traitées et d'avoir de nouvelles approches commençant à challenger la prévision météorologique traditionnelle. Le développement des activités spatiales dans notre pays remonte aux années 50 avec le lancement de fusées dans le désert saharien. Le secteur s'est développé par la recherche et la création d'une agence nationale, le CNES. Pendant longtemps, nous étions le seul pays européen à disposer d'une telle agence.

Aujourd'hui nous rencontrons des difficultés pour la partie lanceur, on espère rattraper les choses avec Ariane 6 mais il va falloir probablement une multiplicité de lanceurs complémentaires, plus petits notamment. On parle beaucoup des lanceurs du fait de leur importance pour la souveraineté, mais les enjeux concernant le spatial sont beaucoup plus larges ! Le rôle de l'Académie est de former des gens et des start-ups pour s'emparer de toutes ces nouvelles opportunités qui s'ouvrent à nous. Il va y avoir beaucoup de changements, donc il faut faire prendre conscience que le secteur est prometteur, à l'instar de ce que fut Internet à ses débuts, sachant que le spatial est intimement lié aux enjeux du numérique.

On est vraiment dans une révolution totale, qui change nos vies. On ne conçoit plus notre quotidien sans G.P.S., sans radio etc. L'Internet des objets se développe grâce aux satellites, qui permettent tout autant de piloter les tracteurs de nos agriculteurs, de gérer la circulation des trains... On est aujourd'hui à une précision au mètre près, voire davantage, en ce qui regarde les capacités d'observation. Et d'autres outils vont être développés : des ballons stratosphériques situés à 20 km d'altitude et motorisés pour compenser les vents permettront une précision accrue dans la détection des incendies par exemple, donc une plus grande sécurisation, et ce n'est qu'un cas parmi d'autres.

Un grand nombre d'entreprises ont déjà compris qu'il fallait des dispositifs multiples : constellations de satellites défilants, géostationnaires, d'équipements au sol... Il va y avoir véritablement une occupation de l'espace dans tout son volume. Les problématiques militaires portent également les développements de ce secteur, mais on commence à parler du tourisme spatial, et peut-être que dans un futur proche des travailleurs iront sur la Lune pour certaines missions... Ceux qui imaginent la science-fiction ne vont désormais plus assez vite en ce qui concerne les évolutions du secteur spatial ! ■