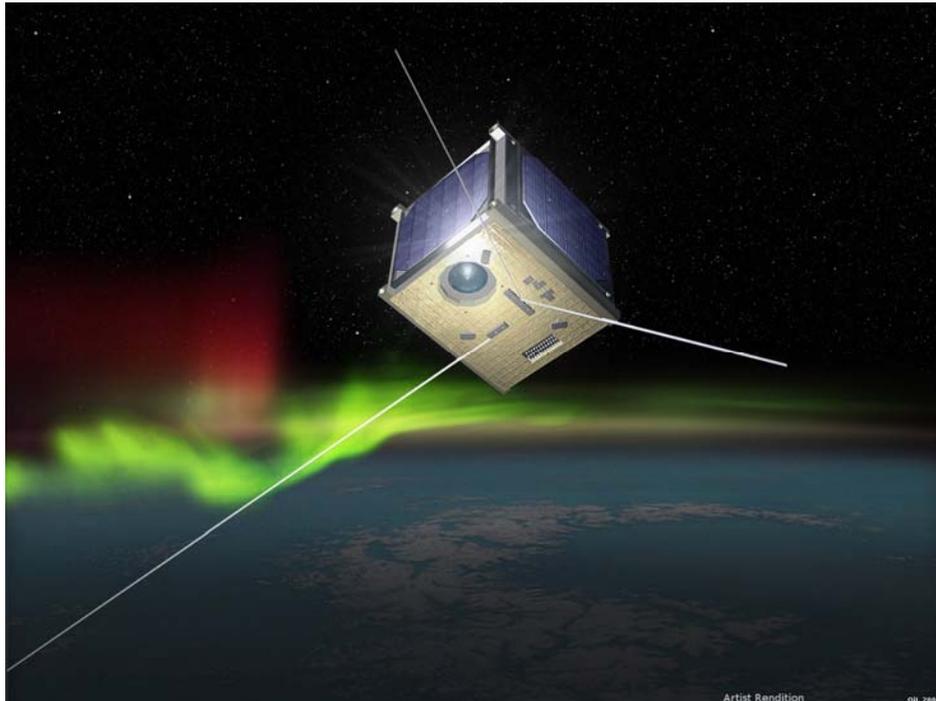


SwissCube



SwissCube: The first entirely Swiss-made student satellite to be launched in 2008!

The challenge

Weighing only 1 kilogram, and measuring 10 centimeters on a side, the SwissCube will be the first pico-satellite entirely built by a consortium of Swiss schools composed of the EPFL (team leader), the University of Neuchâtel, and four engineering schools HES-SO. It will be designed, built and tested by students, with the support of the Swiss space industry. Launch is planned for end-2008.

Why this initiative?

The primary objective of the SwissCube project is to train students in space system engineering, prepare them to work in the space industry or related high technology fields, and to foster a very tight collaboration between research labs and the different partner institutions and industries.

To maximize the educational benefit, the project is organized following the same phases as ESA or NASA projects, allowing students to see the trade-offs that occur in the design of any complex system. The students meet every week for a “concurrent design” session. Experts from

ESA and the Swiss and European space industry participate in design reviews, sharing their expertise, and ensuring good communication between space professionals and students. This also gives industry the opportunity to train and evaluate students for possible future hires.

The SwissCube Mission Objectives

The SwissCube mission equally has a scientific and a technology objective. It aims at observing and taking measurements of the airglow phenomena. The airglow is a photoluminescence of the atmosphere occurring at approximately 100 km altitude (see Figure 1). It is principally due to photo-dissociation, photo-excitation and excitation by fast electrons or ion recombination. The scientific objective of SwissCube is thus to observe oxygen emission at 762nm in order to characterize the airglow intensity as a function of the observation angle (zenith or limb measurements), the altitude, the latitude and the local time. The minimum science duration is 3 months, with an extended science mission of duration up to 1 year.

The technology objective is to demonstrate the adaptability to use CMOS SPADs (Single Photon Avalanche Diode, see Figure 2), a new type of optical sensor developed at EPFL, for space applications. This detector is able to measure single photons and can detect weaker emissions.

The satellite will be on a polar or sun-synchronous orbit, with an altitude between 400 km and 1000 km and an orbit period of around 90 minutes. The launch vehicle will most likely be the new ESA launcher VEGA. A back-up option will be to fly on a DNEPR rocket (Russian ICBMs converted into satellite launchers).

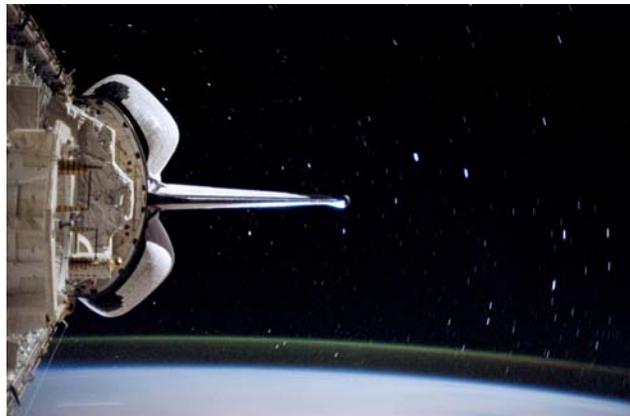


Figure 1: NASA Photo of nightglow (green glow in upper atmosphere)

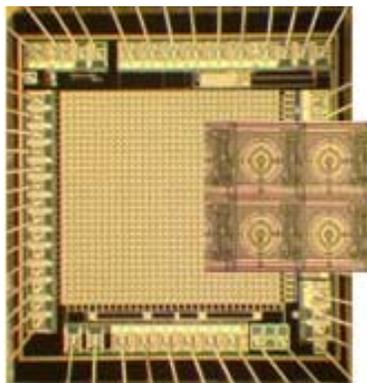


Figure 2: photo of the SPAD detectors

The SwissCube Satellite

The SwissCube will conform to the “cubesat” standard, defined in 1999 at Stanford University to allow universities to launch satellites at a lower cost by grouping several of them on one single rocket. The size of the satellite is precisely specified (cube of 10 cm on a side), as is the mass (maximum 1 kg), then it is up to the SwissCube team to fit all the elements of a working satellite in this very limited volume.

The majority of the work is performed by students doing semester and master projects. They are developing the payload (optics, detectors, signal processing), attitude determination and control (how to carefully aim the satellite), solar cells and power system, 2-way radio link (only 1 W to communicate over 1000 km), radio beacon, antenna and antenna deployment, on board computer and data bus, light but robust mechanical structure, thermal management, flight software, etc. The students are also building a ground station to communicate with the SwissCube (see Figure 3).

While the SwissCube project is very challenging, one should note that over 20 cubesats have been launched to date, and all were built by students in a typical time frame of one to three years. The SwissCube is unique by its payload, and by the large number of labs that are bringing their skills to bear on building a reliable satellite.

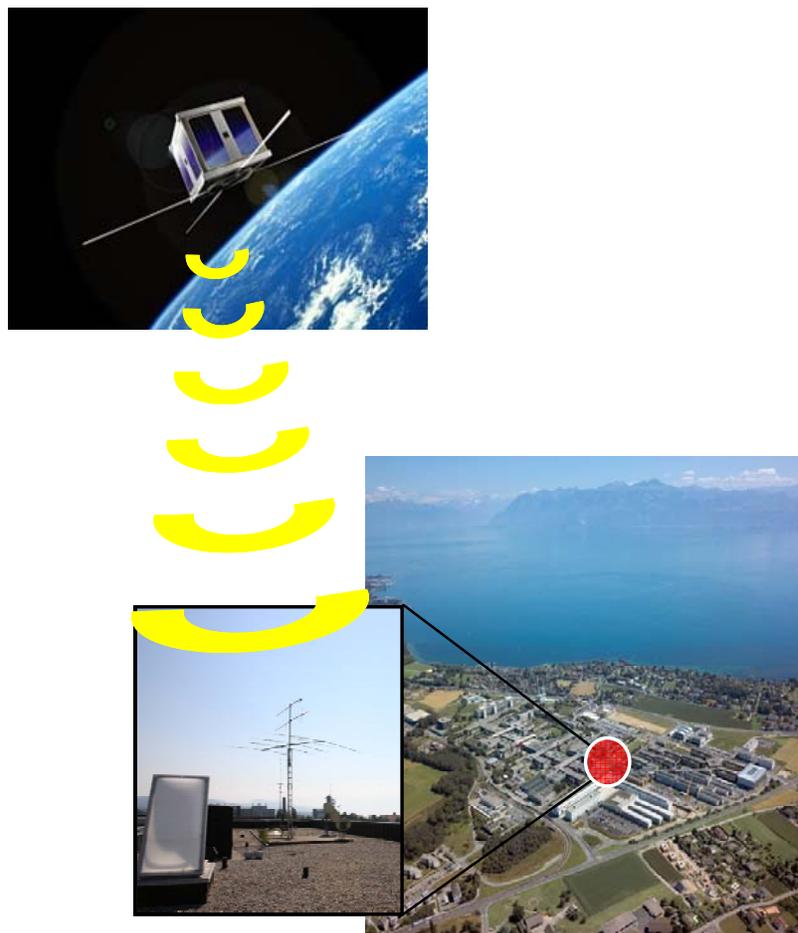


Figure 3: SwissCube satellite and ground station

The Organization

About 15 laboratories from EPFL, the University of Neuchâtel and four HES (Sion, Yverdon, Fribourg and Le Locle/St. Imier) are bringing their technical expertise to the project (Figure 4). Every semester, about 25 students are involved and are supervised by these laboratories. The opportunity to build space hardware and to participate in the design and development of a satellite is extremely motivating to students.

The project has been moving along in its definition phase with the development of functional models and was concluded with a Preliminary Design Review in March 2007. This phase is now followed by an integration phase until November 2007, and then by qualification, final testing and launch end 2008.

The project is directed by a steering committee, and the technical work is supervised and coordinated by three system engineers at the EPFL Space Center and EPFL-LMTS. To ensure continuity, each participating lab has committed one scientist to oversee the student work for the duration of the project.

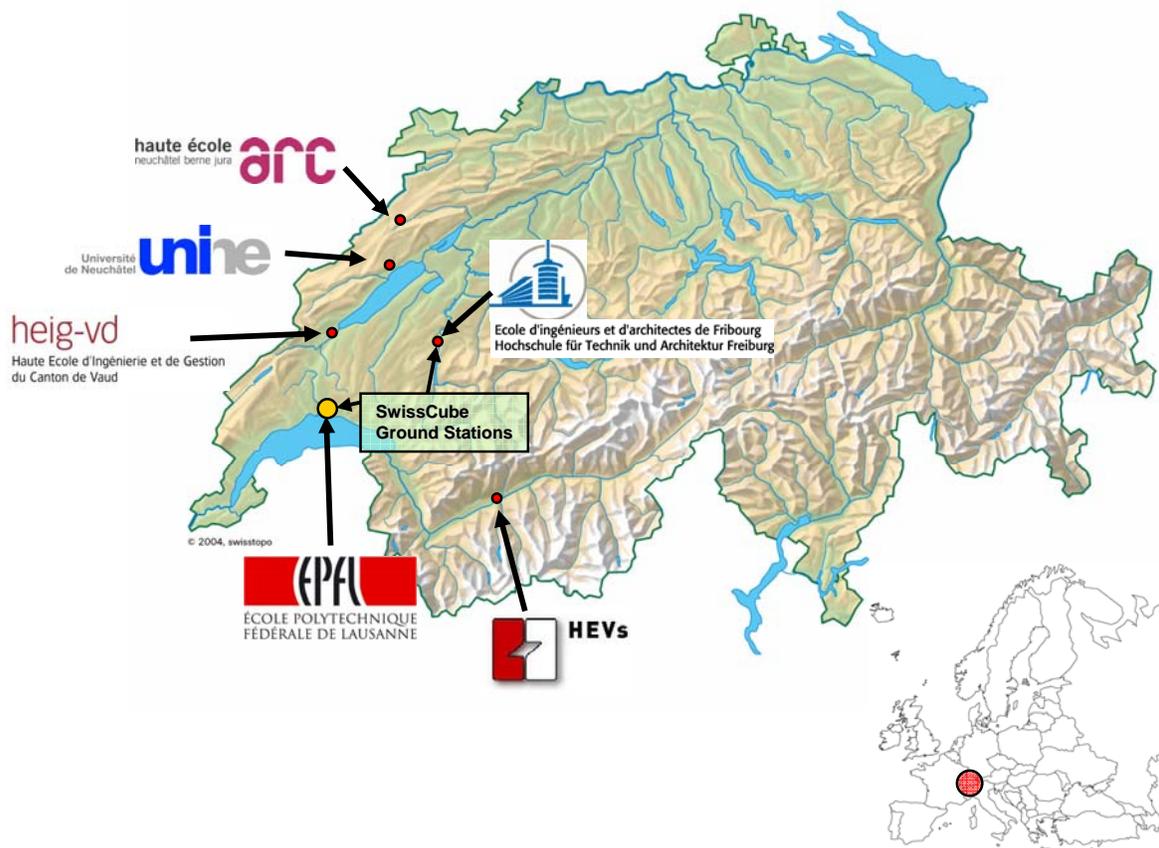


Figure 4: SwissCube Partner Institutions

A sponsoring opportunity...

To keep costs down, the project will not use space-graded parts, but rather carefully select industrial components, and implement a very rigorous and extensive test plan to make sure the satellite will operate reliably. Industrial partners including RUAG Aerospace and Contraves Space, have offered to make some of their test facilities available.

Although almost all the labor is free, funding is needed for the hardware (satellite and ground station), the launch, and for integration and testing costs. The EPFL Space Center has already received commitments from EPFL, the Swiss Space Office (SSO) of the State Secretariat of Education and Research in Bern, and from RUAG Aerospace for a total of 400 kCHF over 3 years. We are actively looking for sponsors to cover the remaining 200 kCHF needed, as well as sponsors for components, parts, and computers.

Companies and sponsoring institutions can contribute in one of the three following ways:

Financial Contributor: provide a financial contribution only. Your Logo will appear at all technical and PR events, on the SwissCube website, with its size proportional to the contribution.

Hardware and technical partner: provide test or flight hardware, and also possibly participate in test activities, and/or participate in mentoring activities and/or participate in official and focused reviews. Your Logo will appear at all technical events, and on the SwissCube website. The project will also propose shared 6-months internships with our best students.

Mentor: participate in official and/or focused reviews only. Your company will be quoted as a mentor of the project at technical events.

Each way can be customized to your specific needs.

The target audience to the project PR and technical events is **Swiss laboratories and engineering pool**, via our participation to conferences and internal lobbying, **Bachelor, Master and Ph'D Students** in Switzerland and European countries, via projects and demonstration booths in various engineering schools and universities, and **International**, via the Cubesat Community, which gathers 80 universities in the world and to which the project is presented on a yearly basis. The audience will also be the **public** as we expect news and TV coverage before launch.

We see the SwissCube as the first in a series of small satellites, allowing each lab to build up the needed expertise to increase the capability of the new satellites that will be built in the future.

Contact Information

Further details can be obtained at the SwissCube website: <http://swisscube.epfl.ch>, or by contacting the following people:

Dr. Maurice Borgeaud, Director of the Space Center EPFL
maurice.borgeaud@epfl.ch,
Tel: +41 (0)21 693 6946
ELD 012, Station 11
CH-1015 Lausanne
<http://space.epfl.ch>

Prof. Herbert Shea, Director of the EPFL Microsystems for Space Technologies Laboratory
herbert.shea@epfl.ch,
Tel: +41 (0)32 720 5584
Rue Jaquet-Droz 1
Case postale 526
CH-2002 Neuchâtel
<http://lmts.epfl.ch>

Muriel Noca, Project Manager and System Engineer of the SwissCube project
muriel.noca@epfl.ch,
Tel: +41 (0)21 693 66 65
ELD 014, Station 11
CH-1015 Lausanne
<http://space.epfl.ch>

Press Reviews

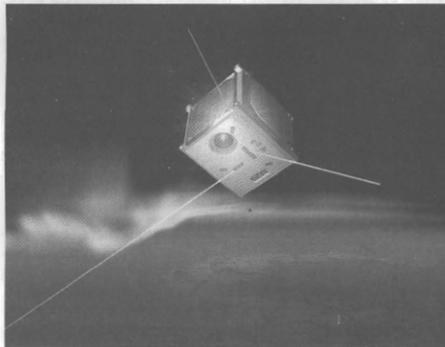
A L'AGENDA

Un foisonnement d'activités spatiales à l'EPFL!

Durant les prochaines semaines, de nombreuses activités touchant le domaine spatial seront organisées par le Space Center EPFL. Parmi les plus importantes, il faut citer:

Séance d'information sur le mineur en technologies spatiales, 23 octobre 2006, EPFL

Le mineur de technologies spatiales, coordonné par la section de génie électrique et électronique, a été approuvé par la direction de l'EPFL et sera proposé à tous les étudiants de la STI (Science et Technique de l'ingénieur). Ce mineur, d'une valeur de 30 crédits, s'ajoute aux études de Master et sera mentionné dans le «diploma supplement». L'étudiant qui choisit ce mineur doit l'annoncer au plus tard à la fin du premier semestre des études de Master et doit avoir terminé toutes les exigences du mineur (cours et projet) avant de commencer son travail pratique de Master. Parmi les cours offerts dans le cadre de ce mineur durant le semestre d'hiver 2006-2007, il faut citer: «Introduction to space sciences», «Localisation par satellites», «Remote sensing of the Earth by satellites», «Satellite communication systems and networks» et «Spacecraft data processing and interfaces». Des informations supplémentaires sur ces nouveaux cours sont disponibles sous <http://space.epfl.ch/page63196.html> et une séance d'information sur ce mineur aura lieu le 23 octobre 2006 de 12h15 à 13h00 dans la salle ELA-1.



Le pico-satellite «SwissCube»

Vous aimez les étoiles? Vous aimez l'Espace? Vous êtes fascinés par le Space Shuttle, par la Station Spatiale, ou simplement inspirés par les images satellites? Alors SwissCube est un projet pour vous. Un projet de challenges technologiques, un projet d'équipe et surtout un projet concret! Le lancement est prévu mi-2008! Construire un satellite et le lancer demande tout type de compétences (électronique, mécanique, matériaux, software, communication...) et s'adapte facilement à des projets de semestre (traiter un point particulier) ou de master (travailler en profondeur).

Et puis, il y a aussi les opportunités de rencontre et de travail concret avec les industriels, nos partenaires et/ou fournisseurs. Ce semestre, nous avons déjà et allons travailler avec l'ESA, RUAG, Cico-rel, ELCA... Une dizaine d'étudiants SwissCube ont déjà assisté à un lancement

Promotion des carrières spatiales en Suisse et à l'ESA, 3 novembre 2006, ETHZ

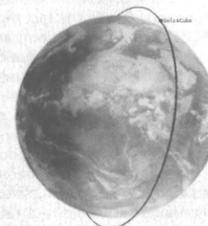
Une conférence pour stimuler et promouvoir les carrières spatiales en Suisse et à l'Agence Spatiale Européenne (ESA) sera organisée à l'ETHZ à Zurich le vendredi 3 novembre 2006 de 9h30 à 13h. C'est une occasion unique de mieux comprendre les modalités pour travailler à l'ESA, parler avec des personnes actives dans le domaine spatial en Suisse et en Europe et rencontrer l'astronaute Claude Nicollier. Le programme de cette journée peut être consulté sous <http://space.epfl.ch/page64221.html>.



Présentation du logiciel STK, 9 novembre 2006, EPFL

«Satellite Tool Kit» est un des logiciels professionnels les plus utilisés pour le design de missions spatiales et le calcul de trajectoires spatiales. Une présentation générale de ce logiciel aura lieu le jeudi 9 novembre 2006 de 13h30 à 17h00 dans la salle CM-4. Cet atelier est fortement recommandé pour tous les étudiants s'intéressant au secteur spatial et désirant suivre les cours du mineur de technologies spatiales. Entrée libre pour tous les étudiants et le personnel de l'EPFL. Plus d'information sous <http://space.epfl.ch/page64220.html>.

Maurice Borgeaud,
Directeur, Space Center EPFL



Oser tous les métiers

Le jeudi 9 novembre prochain est une journée particulière: dans le canton de Vaud, tous les enfants de la 5^e à la 7^e sont invités à découvrir l'univers professionnel de leur père pour les filles et celui de leur mère pour les garçons.

Avec le slogan «oser tous les métiers» l'objectif de cette journée est de faire tomber les barrières qui existent entre les métiers typiquement masculins et féminins; il faut encourager les enfants à imaginer leur future vie professionnelle en dehors des schémas traditionnels!

Le point central de cette journée est bien sûr l'exploration de l'environnement de travail d'un proche. Pour compléter la journée, le Bureau de l'égalité des chances et la Direction de la Formation proposeront différentes activités au cours de l'après-midi.

Dès 13h30 le programme suivant est prévu:

- des visites auprès de femmes scientifiques
- une exposition avec un CONCOURS
- le film «Samira et la magie de la science»
- dès 15h un GOÛTER pour tous.

Pour des questions d'organisation, nous sommes déjà reconnaissantes à celles et ceux qui souhaitent participer aux activités de l'après-midi de s'inscrire auprès

du Bureau de l'égalité: farnaz.moser@epfl.ch

Le délai d'inscription est fixé au 24 octobre. Le lieu sera communiqué aux personnes inscrites.

Farnaz Moser,
Bureau de l'égalité des chances
et Maya Fruehauf,
VPAA-DAF

Pour plus d'info sur cette journée: <http://www.vd.ch/fr/themes/etat-droit/egalite/egalite-dans-la-formation/journee-osser-tous-les-metiers/>

VAUD

21

JEUDI 18 JANVIER 2007

24 HEURES

Une «boîte de thé» pour le premier satellite suisse

➤ **RECHERCHE**
SwissCube
rassemble plusieurs dizaines d'étudiants romands autour de la création d'un objet qui sera en orbite dès 2008.

Deux cent cinquante doigts qui s'activent sur un cube de 10 centimètres de côté: l'image est saisissante. Elle recouvre une réalité tout aussi remarquable. Le projet SwissCube, dirigé depuis le Space center et le laboratoire des micro-

systèmes pour les technologies spatiales de l'EPFL, met en effet à contribution chaque semestre vingt à vingt-cinq étudiants répartis entre six sites romands: l'EPFL, l'Université de Neuchâtel, ainsi que les écoles d'ingénieurs d'Yverdon-les-Bains, St-Imier, Fribourg et Sion.

Tous s'animent autour d'un projet commun: la création, de A à Z, du premier satellite entièrement conçu et réalisé en Suisse. Chaque détail de son élaboration fait l'objet d'un travail de semestre ou de master pour ces ingénieurs en formation. Le développement de SwissCube, prévu sur deux ans et

demi, a démarré l'an dernier. Et l'engin a sa place réservée à bord du premier lanceur «Vega» de l'Agence spatiale européenne, qui doit décoller de Kourou (Guyane française) en 2008.

Des défis à relever

La forme de ce satellite n'a pas été choisie au hasard. «C'est un standard largement utilisé de par le monde, précise Muriel Noca, ingénieure système au Space center. L'an dernier, seize de ces cubes ont pu prendre place ~~dans~~ le même lanceur, d'où des coûts très limités.» De même, le poids du satellite ne devra pas excéder un kilo. Des contraintes qui sont synonymes d'autant de défis pour les concepteurs.

Le satellite sera pourvu d'un télescope miniaturisé et d'un capteur attentif à la luminosité que produisent les rayons du soleil lorsqu'ils rencontrent de l'oxygène à la frontière de l'atmosphère terrestre. Il enverra ses informations à une station de réception située sur le campus de l'EPFL.

«Parlez de recherche spatiale aux étudiants: vous verrez s'allumer des étincelles dans leurs yeux», se réjouit Maurice Borgeaud, directeur du Space Center. L'effet est d'autant plus assuré s'il s'agit d'un projet concret, avec à la

clé une mise en orbite. Et bien que chaque objet de recherche soit spécifique, les contacts entre les participants sont réguliers. «D'un point de vue éducatif, ce projet est remarquable. C'est d'ailleurs son but premier, poursuit Maurice Borgeaud. Les étudiants peuvent ainsi se frotter à toutes les étapes qu'implique la création d'une nouveauté technologique.»

EMMANUEL BARRAUD

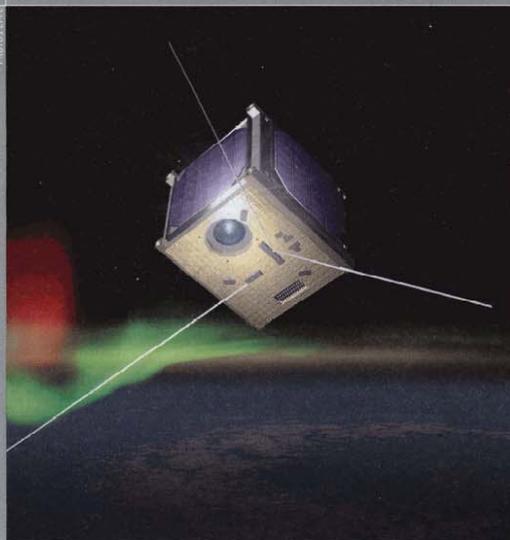
<http://swisscube.epfl.ch>



LE CUBE La structure du satellite est présentée par Muriel Noca et Maurice Borgeaud. Derrière, Guillaume Röthlisberger et Noémy Scheidegger, étudiants.

IV L'HEBDO DE LA RECHERCHE - ESPACE

L'HEBDO 25 JANVIER 2007



PICOSATELLITE Le SwissCube, premier satellite entièrement conçu en Suisse, s'envolera pour l'espace en 2008.

Un satellite en miniature

SWISSCUBE Bien que minuscule, le picosatellite conçu et fabriqué par des étudiants de l'EPFL aura toutes les caractéristiques d'un grand.

La taille ne fait rien à l'affaire. Avec ses 10 centimètres de côté et son poids plume – un kilogramme – le SwissCube, développé par plusieurs universités romandes sous la houlette de l'EPFL, n'est qu'un picosatellite. Pourtant, ce modèle réduit n'a rien d'un jouet. Il est bel et bien destiné à partir dans l'espace l'année prochaine, et il sera même chargé d'une mission scientifique. Comme un grand. Il fait aussi figure de symbole puisqu'il sera alors le premier satellite entièrement «made in Switzerland» gravitant en orbite.

Comme son nom l'indique, l'objet a la forme d'un cube. Minuscule: «Il a approximativement la taille d'un berlingot de lait d'un litre», précise Maurice Borgeaud, le direc-

teur du Space Center de l'EPFL, centre qui le développe en collaboration avec le laboratoire des microsystèmes pour les technologies spatiales de la haute école. Ce modèle réduit

OBJECTIF MARS

Le Space Center de l'EPFL vise beaucoup plus loin que l'orbite terrestre: il songe déjà à Mars. Rien de tel, pour explorer la surface de la planète rouge – et y détecter d'éventuelles traces de vie – que d'y envoyer de petits véhicules autonomes. La NASA a ouvert la voie, et deux de ses Rovers, *Spirit* et *Opportunity*, foulent depuis trois ans le sol martien. L'Agence spatiale européenne, l'ESA, compte suivre ces traces: dans le cadre de sa mission *ExoMars*, programmée pour le milieu de la prochaine décennie, elle a prévu de déposer un robot sur la planète. Si tout se passe comme prévu compte-tenu des discussions en cours au niveau politique, des équipes suisses devraient être chargées de la construction du châssis, de l'électronique et de la robotique du véhicule. Ce projet ambitieux devrait associer des équipes de l'EPFL, de l'EPFZ et d'universités à des entreprises suisses du secteur spatial, à commencer par les deux grandes, Oerlikon Space AG et RUAG Aerospace. I

n'est d'ailleurs pas le premier de son espèce, puisqu'il s'appuie sur un concept imaginé en 1999 par l'université américaine de Stanford pour permettre à des étudiants de fabriquer un engin spatial de A à Z. Depuis, une vingtaine de «cubsats» a été construite et mise en orbite. Le SwissCube se détache toutefois du lot, non seulement par la nature de l'instrument scientifique qu'il portera, mais aussi parce qu'il est le fruit d'une large collaboration. Outre l'EPFL, l'Université de Neuchâtel et les HES de Sion, Yverdon, Saint-Imier et Fribourg participent à l'aventure.

OBJECTIF EDUCATIF

L'objectif du projet est avant tout éducatif. L'objet «est un vrai satellite en miniature», souligne Maurice Borgeaud. Comme ses grands frères, il est fait d'une structure bourrée de composants électroniques; il est aussi doté d'un système de contrôle d'attitude (dispositif qui permet de maîtriser son orientation dans l'espace), d'antennes et de panneaux solaires. Autant d'éléments que les étudiants, sous la supervision d'ingénieurs, doivent concevoir, fabriquer et tester en respectant les procédures en vigueur dans le secteur spatial. Autant dire qu'il s'agit d'une excellente activité de formation dont les futurs ingénieurs sont d'ailleurs «très

friands», d'après le directeur du Space Center.

Le picosatellite fera d'ailleurs bien plus qu'évoluer en orbite basse. Il sera aussi chargé d'une mission scientifique. Equipé d'un instrument doté d'un nouveau type de détecteurs, il devra observer la luminescence du ciel nocturne. Cet étrange lueur, faible et persistante, visible pendant la nuit dans la haute atmosphère – à une centaine de kilomètres d'altitude – est clairement visible pour les astronautes qui travaillent à bord de la navette spatiale; mais elle n'a été que très peu étudiée.

Bien sûr, précise Maurice Borgeaud, on n'attend pas de SwissCube qu'il fasse «de réelles découvertes scien-



«Les étudiants sont très friands des activités spatiales.»

Maurice Borgeaud, directeur du Space Center de l'EPFL

tifiques» en la matière. Durant ses trois mois en orbite, il n'aura guère le temps d'établir une cartographie détaillée de la couche d'électrons qui forme la lueur. Mais ce sera un début. D'autant que, si l'essai est réussi, l'institut de l'EPFL compte faire prendre à d'autres picosatellites le chemin de l'espace.

Mais on en n'est pas encore là. Après avoir dessiné l'engin spatial et identifié ses éléments critiques, les étudiants sont actuellement en train de tester ses composants; ils commenceront la construction au printemps prochain. Puis, à la fin de 2008 si tout va bien, le SwissCube sera lancé par un lanceur russe ou par la nouvelle fusée européenne Vega, lors de son vol inaugural. Ce serait alors une double première, pour l'Europe et pour la Suisse. I E G

11 | Montagnes & Jura L'EXPRESS / LUNDI 26 MARS 2007

Deux Montagnons la tête dans les étoiles... ou presque

Le Chaux-de-Fonnier Florian George et le Lochois Benoit Cosandier ont la tête dans les étoiles, ou presque. Ces deux jeunes gens viennent d'obtenir leur diplôme d'ingénieur en informatique option multimédia au sein de la HE-Arc. Ils suivent maintenant un stage de six mois en Hollande, au Centre européen de technologie spatiale (Estec) de l'Agence spatiale européenne. Ils collaborent à la conception de logiciels pour le bien nommé Swisscube. C'est un minisatellite de forme cubique, de dix centimètres sur dix, pesant un kilo tout juste, qui sera placé sur orbite à une altitude de 700 kilomètres. L'engin a sa place réservée à bord du vol inaugural de la fusée Vega de l'Agence spatiale européenne qui doit décoller de Kourou (Guyane française) fin 2008.

Le but scientifique de ce

Swisscube est de mesurer, à l'aide d'un télescope miniaturisé, la luminosité que produisent les rayons du soleil lorsqu'ils rencontrent de l'oxygène à la frontière de l'atmosphère.

Mais l'objectif est aussi de préparer des étudiants à travailler dans l'industrie spatiale. C'est-à-dire de lancer un minisatellite entièrement construit grâce aux travaux de diplôme d'une équipe d'étudiants issus de l'EPFL, de l'Université de Neuchâtel et des hautes écoles spécialisées HE-Arc, Fribourg, Sion et Yverdon. A relever que la Ville du Locle a sponsorisé la HE-Arc ingénierie dans le cadre de ce projet.

C'est une première au niveau suisse que le lancement d'un tel satellite, par ailleurs conforme aux normes établies en 1999 à Stanford, aux Etats-Unis. Mais si plus de vingt «cubes» ont déjà

été lancés, le Swisscube se caractérise par le nombre de labos et de compétences qu'il a mis en jeu.

C'est aussi la première fois que la HE-Arc envoie des étudiants à l'Agence spatiale européenne! Il faut dire que Florian George et Benoit Cosandier «ont fourni un excellent travail», apprécie les professeurs Philippe Etique et Didier Rizzotti, superviseurs de leurs travaux de diplôme. Cette qualité, jointe à l'appui de l'EPFL, leur a permis d'accéder à ce stage. Si c'est une reconnaissance de l'école? «Tout à fait», approuvent-ils de concert.

Une délégation de la HE-Arc ira-t-elle assister au lancement du Swisscube? La chose n'a pas encore été étudiée, mais manifestement, cela paraît fort tentant.../CLD

<http://swisscube.epfl.ch>



SUR LES LIEUX Dans leur labo en Hollande, Florian George (à gauche) et Benoit Cosandier.

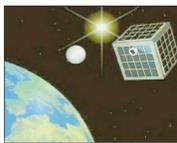
(SP)

2 | Eco Région

L'EXPRESS - L'IMPARTIAL / LUNDI 2 AVRIL 2007

Bioexpress

- **Ottawa** Herbert Shea y est né en 1971 de père canadien et de mère suisse. Il grandit à Montréal et y obtient son bachelier en physique.
- **Cambridge** Il obtient en 1997 son doctorat de la Harvard University (USA).
- **New Jersey** Après un premier emploi chez IBM à New York, Herbert Shea est engagé au prestigieux Bells Lab de Lucent Technologies
- **Neuchâtel** En 2004, le chercheur est engagé par l'EPFL, mais à l'Institut de microtechnique de l'Université, pour diriger le Laboratoire des microsystèmes pour les technologies spatiales (LMTS).



«Une qualité de vie incomparable avec les États-Unis»

Herbert Shea se souvient de sa surprise en voyant, dans les rues de Neuchâtel, des enfants se rendant seuls à l'école. «Oui, la qualité de vie est vraiment agréable», dit ce papa de deux bambins. /frk

L'INTERVIEW

Le physicien neuchâtelois qui veut lancer un petit cube dans l'espace

Canadien arrivé à Neuchâtel en 2004, Herbert Shea a lancé avec plusieurs collègues le projet SwissCube, qui vise à mettre sur orbite un petit satellite expérimental. L'aventure a pris de l'ampleur: plusieurs hautes écoles et une trentaine d'étudiants sont aujourd'hui au chevet de ce cube de 10 cm de côté. Le physicien voit surtout dans SwissCube un magnifique travail d'équipe. Et un beau cas d'école.

FRANÇOISE KUENZI

Herbert Shea, au départ, l'idée d'envoyer un picosatellite dans l'espace, c'était une utopie ou une réalité?

C'était un projet bien réel: en 2004, lorsque j'ai été nommé par l'EPFL, sur le site de l'Institut de microtechnique de l'Université de Neuchâtel, j'espérais d'ailleurs qu'un satellite pourrait déjà voler en 2007. Le projet a pris un peu de retard, mais cette fois-ci, c'est certain, le SwissCube volera en 2008.

Les étudiants qui participent au projet doivent être très motivés...

Bien sûr, et c'est d'ailleurs l'un des objectifs des «cubesats», qui sont nés dans les universités américaines, et notamment à Stanford, à la fin des années 1990: l'idée est d'en faire de véritables projets d'étudiants, avec des objectifs éducatifs, et d'améliorer la collaboration entre les universités. Jusqu'ici, le SwissCube a parfaitement atteint cet objectif.

Qui sont les partenaires du SwissCube?

L'équipe compte actuellement environ 35 étudiants, et une quinzaine de chercheurs les encadrent. La Haute Ecole de Suisse occidentale (HES-SO), l'Université de Neuchâtel et une dizaine de labos de l'EPFL sont concernés. La coordination étant désormais assurée par le Space Center de l'EPFL et le LMTS.

Il ne sera pas plus gros que la boîte noire que vous tenez entre les mains?

C'est un format standard, défini à Stanford en 1999: les «cubesats» doivent mesurer 10 cm de côté et peser au maximum un kilo. Cela leur permet d'être lancés de manière groupée. Une quinzaine de ces petits satellites sont aujourd'hui déjà en orbite, et sept autres devraient être lancés mi-avril.

Et le «vôtre» est prévu pour quand?

Pour 2008, mais nous n'avons pas encore choisi le lanceur. Nous aurions la possibilité de participer au vol inaugural de Vega, le nouveau lanceur de l'ESA, mais nous avons aussi une autre possibilité sur un lanceur russe. Sachant que nous fabriquerons deux satellites, au cas où il y aurait un problème au décollage et qu'il ne puisse pas être mis en orbite.

Quel est le budget nécessaire à un tel programme?

Sans compter les salaires, je dirais environ 400 000 francs. Mais ce n'est pas le cube lui-même, ni ses composants, qui coûtent cher. Les panneaux solaires sont sans doute l'élément le plus coûteux du satellite... Mais les «cubesats» doivent justement permettre de

tester à bas coûts de nouvelles technologies.

Justement, il aura quelle tâche, ce SwissCube, une fois lâché dans l'espace?

L'idée de base est de tester la fiabilité des microsystèmes dans l'espace. Sa principale mission sera d'observer la luminescence du ciel nocturne en prenant des photos du rayonnement d'une couche d'oxygène, à environ 100 km d'altitude. Le satellite sera donc en orbite basse (400 à 1000 kilomètres). En fait, c'est le client principal du lanceur qui déterminera l'orbite à laquelle le SwissCube sera inséré.

Y aura-t-il d'autres picosatellites suisses après cette première expérience?

C'est mon vœu, bien sûr: réussir à en lancer toute une série. Le deuxième pourrait contenir davantage de microsystèmes et, par exemple, démontrer la faisabilité de la micropropulsion.

Les industries collaborent-elles volontiers à ce genre de programme?

Oui, elles font preuve de beaucoup d'intérêt, nous soutiennent ou nous fournissent des pièces. Par exemple, l'entreprise Syderal (réd: à Gals), qui a une grande expérience dans le domaine spatial, joue le rôle de mentor et participe à nos réunions. Ruag Aerospace a également beaucoup investi. Pour cette entreprise, c'est intéressant d'un point de vue du recrutement futur: elle pourra engager des diplômés qui auront déjà conçu et fabriqué un satellite, puisque ce projet est de fabriquer un engin spatial de A à Z. /FRK



HERBERT SHEA Le SwissCube, muni de panneaux solaires sur cinq faces et d'une caméra, devrait être mis en orbite en 2008. (RICHARD LEUBENBERGER)

PUBLICITÉ

PLANIFICATION FINANCIÈRE
OUVRIRE DES PERSPECTIVES

BCN
Plus forts ensemble

Votre existence est rythmée d'étapes importantes. Il importe de les anticiper pour prendre les bonnes décisions, car chacune d'elles a un impact sur votre avenir. Pour planifier l'achat d'un logement, le financement des études de vos enfants, la création de votre entreprise ou votre établissement en indépendant, nos conseillers vous aident à définir les solutions appropriées pour donner à vos projets toutes les chances d'aboutir et vous permettre, le moment venu, de préparer votre retraite ou votre succession.

www.bcn.ch

«Sans les HES, nous n'y arriverions pas»

Le programme SwissCube prouve qu'une collaboration entre l'EPFL, l'Université et les Hautes Ecoles spécialisées est possible. Cela permet-il, selon vous, de décloisonner ces différents labos?

Bien sûr, et c'est l'un des aspects importants de ce projet: il fait sauter pas mal de préjugés entre ces institutions. Très clairement, sans les HES, nous n'y arriverions pas. Et jusqu'ici, la collaboration se passe extrêmement bien. Ce n'est pas évident du premier coup: les étudiants collaborent dans le cadre de projets de semestre ou de diplôme, ils s'y relaient et ne peuvent donc pas le suivre dans la durée. D'où l'importance des chercheurs qui encadrent les étudiants, et qui doivent assurer une bonne transition.

L'intégration de l'INT à l'EPFL, envisagée par le Conseil d'Etat neuchâtelois, est-elle à vos yeux une bonne chose?

Je vais laisser les responsables de ce dossier se prononcer sur cette question. Je suis pourtant un exemple de cette collaboration,

puisque mon employeur est l'EPFL mais que mon bureau se trouve à Neuchâtel. Je passe environ deux jours par semaine à Lausanne.

Votre laboratoire a le temps de travailler sur d'autres projets?

SwissCube ne représente que 20% environ de notre activité. À Neuchâtel, l'équipe est composée de trois doctorants, deux post-docs, une ingénieure, moi-même et je compte encore engager deux collaborateurs cette année. Nous travaillons entre autres sur des projets européens et du Fonds national suisse. Avec un financement externe important. Parmi ces autres projets, je peux citer la miniaturisation de muscles artificiels, avec des applications dans le pointage d'antennes, ou encore la mise au point d'un système de micropropulsion spatiale, grâce à des microbuses en silicium d'un diamètre d'un cheveu, qui doivent assurer une poussée de l'ordre du micronewton et permettre, par exemple, dans une constellation de satellites, de contrôler de manière très précise leur position.

En moins de 10 ans

- 1999 L'Université de Stanford (USA) définit le standard des «cubesats», dans le but de permettre à des universités de lancer des satellites bon marché en les groupant sur la même fusée. A ce jour, une quinzaine sont en orbite.
- 2004 Création à Neuchâtel du Laboratoire des microsystèmes pour les technologies spatiales (LMTS) dirigé par Herbert Shea.
- 2006 Etude de faisabilité et design du SwissCube. En juillet, un lanceur russe, le Dnepr, lance-missiles nucléaires reconvertis dans le civil, rate son décollage: 14 picosatellites embarqués à bord explosent.
- 2007 Construction du SwissCube.
- 2008 Lancement du SwissCube, prévu pour fonctionner durant trois mois. Soit sur Vega, soit sur une fusée russe. /frk