



©Cité de l'espace – Photo : Manuel Huynh



SPACE'S 4U

E-magazine mensuel sur l'actualité de l'industrie spatiale, pour les classes des collèges et lycées

Octobre 2018

Des nouvelles du satellite RemoveDebris !

Dans le premier numéro de Space's4U du mois de Mai 2018, nous présentions ce satellite expérimental, destiné à tester des solutions pour « nettoyer » l'espace des débris et déchets de plus en plus nombreux. [Cliquez sur ce lien pour accéder au numéro.](#)

Pour comprendre cet enjeu, il faut savoir que des milliers d'objets inutiles se trouvent en orbite autour de la Terre. **La mécanique spatiale fait qu'ils peuvent rester des centaines, voire des milliers d'années,** à tourner autour de notre planète ...



Photo: SSC

Plusieurs solutions techniques sont envisagées afin débarrasser l'espace des débris, dont celle qui consiste à lancer un filet sur l'objet polluant, modifiant ainsi sa vitesse et conduisant à ce que l'objet « capturé » et donc freiné, rentre dans l'atmosphère terrestre et se détruit par combustion du fait des frottements avec les particules.



Le 16 septembre 2018, ce satellite a réussi **un premier test de capture à l'aide d'un filet,** d'un objet dans l'espace. L'objet en question était un tout petit satellite de la famille des Cubesat (10x10x10cm), servant de cible. La vidéo de cette capture, filmée depuis le satellite est visible en scannant ou en cliquant ce QR Code.

Les mots de l'espace

Lanceur (rocket en anglais): Il s'agit de l'appareil mis au point pour pouvoir emporter une charge au-delà de l'atmosphère terrestre. Les lanceurs peuvent avoir la **forme d'une fusée** (comme Ariane) ou **d'un avion** (comme la navette américaine). Une fois la charge amenée dans l'espace, le lanceur peut partiellement atterrir (Falcon Heavy, navette américaine), ou retomber et se détruire. Certaines parties du lanceur restent parfois dans l'espace.

Cargo, sonde et satellite/orbiteur: Le **cargo** constitue la charge d'un lanceur, dans laquelle se placent des astronautes, du matériel de ravitaillement de l'ISS par exemple ou des appareils d'exploration. La **sonde** est un objet dont la mission est d'aller explorer l'espace, de s'approcher d'une planète ou d'un astéroïde. Enfin, le **satellite ou l'orbiteur** est la charge la plus commune d'un lanceur et c'est un objet qui a vocation à se trouver en orbite autour de la Terre ou d'un autre astre.

Atterrisseur (Lander en anglais): Lorsque qu'il faut **se poser** à la surface d'un astre, il est nécessaire d'utiliser un atterrisseur. Cet objet se détache de la sonde qui l'a amené depuis la Terre et permet un atterrissage sans dégât en utilisant différents moyens (parachute, fusée-moteur). Quand l'atterrisseur peut se déplacer il s'agit d'un **rover**.

Le 100ème lancement pour Ariane 5

Et de 100 ! L'emblématique lanceur européen Ariane 5 vient de réaliser sa centième mission, le mardi 25 septembre 2018. le numéro précédent de S4U ([cliquez sur ce lien](#)) vous donne les caractéristiques principales d'Ariane 5.

Depuis 1996, Ariane 5 a donc rempli ses missions avec le taux de fiabilité le plus important parmi tous les lanceurs civils de la planète.

Deux satellites de télécommunication ont été envoyés dans l'espace, pour une masse de 10 827 kg (satellites + adaptateur). Ces satellites rejoindront l'orbite géostationnaire à presque 36 000km d'altitude pour les applications de télévision et de télécommunications.

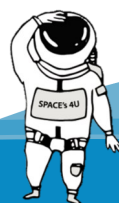
Ariane 5 a lancé 170 satellites de télécommunication, 12 satellites de navigation Galileo, les 5 cargos ATV (Automated Transfer Vehicle) de ravitaillement de la Station Spatiale Internationale, des satellites d'observation, des sondes et télescopes spatiaux !



Le 20 octobre 2018, Ariane 5 sera à nouveau sur le pas de tir de Kourou en Guyane, pour lancer la sonde BepiColombo vers Mercure.

Votez pour Ariane 6

Si vous voulez trouver dans les magasins de jouets une boîte de LEGO avec la superbe fusée Ariane 6, il suffit de voter en cliquant sur l'image ou en scannant le QR Code.



L'exploration spatiale à la UNE ce mois-ci !

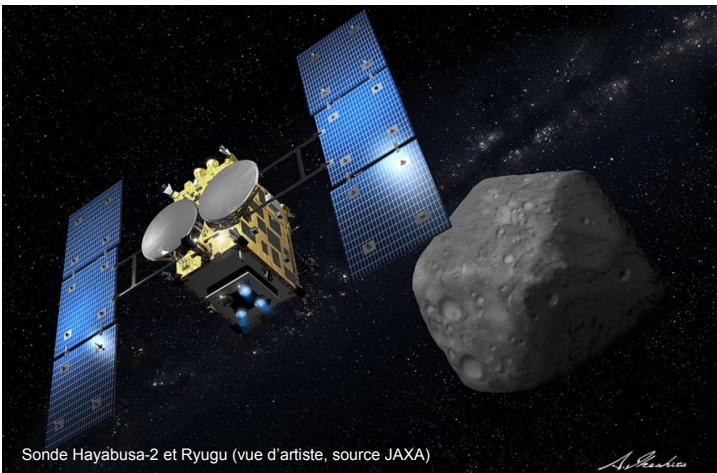
Lecteurs à présent réguliers de notre e-mag, vous savez que la notion d'espace commence à l'altitude de 100km au-dessus de nos têtes. Bien entendu, il n'y a pas de frontière, de ligne ou de balise pour matérialiser cette limite, c'est une simple convention partagée par les scientifiques. 100km à la surface de la Terre, ce n'est pas loin en voiture, en train, en vélo ou même à pieds. 100km en visant les étoiles, en s'affranchissant de la gravité, en quittant notre atmosphère protectrice et notre « bulle » d'air respirable, c'est une prouesse technologique et humaine.

L'actualité de ce mois d'octobre nous conduit à évoquer l'exploration spatiale, c'est-à-dire les projets et expérimentations réalisés bien au-delà des altitudes évoquées dans les précédents numéros de Space's4U.

Pourquoi aller si loin ? Pourquoi tenter d'aller toujours plus loin ? La soif de connaissance est sans doute le premier moteur de cette exploration. C'est le besoin de découvrir ce que nous pouvons à peine apercevoir depuis le sol, malgré les télescopes toujours plus perfectionnés. Aussi, il est naturel (mais tellement compliqué) de se rapprocher de l'objet qui aiguise notre curiosité ... surtout quand celui-ci est situé à plusieurs dizaines ou centaines de millions de kilomètres de notre sol. Depuis 1957 et le lancement du premier satellite Sputnik-1 par l'URSS (nom des républiques soviétiques à l'époque), les progrès techniques ont permis d'aller de plus en plus loin. **Ce mois-ci, focus sur Ryugu et les planètes Mars et Mercure. Bon voyage !**

Hayabusa, Ryugu, Mascot et Minerva ... Non, ce n'est pas un nouveau manga !

Hayabusa-2 est une sonde spatiale japonaise, c'est-à-dire un petit vaisseau inhabité, qui a été lancé par une fusée (japonaise elle-aussi) le 3 décembre 2014. Hayabusa-2 pèse environ 600 kg et mesure 1m x 1,6m x 1,2m.



Sonde Hayabusa-2 et Ryugu (vue d'artiste, source JAXA)

Depuis presque 4 années, Hayabusa-2 est en « voyage » dans l'espace, sa mission étant d'approcher un petit astéroïde nommé Ryugu (Palais sous-marin du dieu dragon de la mer, pour les japonais). Ryugu est de forme presque ronde, il mesure environ 900m de diamètre. Ryugu se trouve à environ 300 millions de kilomètres de la Terre. S'approchant de l'astéroïde, Hayabusa-2 a pris des photos, puis a lancé MASCOT le 3 octobre 2018. MASCOT est un atterrisseur développé par le CNES (Centre National d'Etudes Spatiales) et le DLR (Centre Allemand pour l'Aéronautique et l'Astronautique).



Maquette à l'échelle 1 de l'atterrisseur MASCOT (Photo I. Desenclos prise au CNES)

MASCOT est un appareil presque cubique de 10 kg, mesurant 30 cm x 30 cm x 20 cm. MASCOT s'est posé dans la nuit du 2 au 3 octobre 2018 à la surface de l'astéroïde. Il a pu se retourner car il était tombé du mauvais côté, mais aussi effectuer des petits sauts pour se déplacer et se positionner à un second emplacement pour réaliser d'autres mesures.

Juste avant de se poser, à 40m de la surface, MASCOT a pris lui-même cette photo de Ryugu, sur laquelle on peut voir en haut à droite, sa propre ombre.



Ombre de l'atterrisseur MASCOT

Source: CNES / JAXA

MASCOT dispose d'instruments de mesure qui ont été utilisés à la surface de Ryugu: Un microscope, une caméra, un radiomètre (mesure de la température) et un magnétomètre (mesure du champ magnétique). La mission de MASCOT aura duré 15h À comparer à son voyage de 4 années !

La sonde Hayabusa-2 a aussi envoyé le 21 septembre 2018 deux atterrisseurs (nommés Minerva) qui sont des petits objets cylindriques de 18 cm de diamètre et 7 cm de hauteur, capables d'effectuer des sauts de 15m de haut et ainsi de se déplacer. **Notons que ces déplacements pas bonds sont adaptés à ce minuscule astéroïde dont la gravité est très faible !** Les deux robots Minerva disposent de nombreux capteurs qui permettront l'analyse du sol de Ryugu.

Enfin, la sonde Hayabusa-2 va s'approcher tellement près de la surface de l'astéroïde, qu'en déployant un bras, elle sera capable de récupérer des échantillons du sol de Ryugu, afin de les ramener sur Terre. Deux opérations sont programmées, l'une pour récupérer des échantillons de la surface de Ryugu, l'autre pour récupérer des échantillons plus profonds, après qu'une charge explosive ait creusé un cratère de 2m de profondeur environ !

INSIGHT se rapproche de la planète Mars

Au mois de novembre 2018, l'atterrisseur INSIGHT développé par la NASA et équipé d'un sismomètre français, se posera à la surface de la « planète rouge » à environ 76 millions de kilomètres de la Terre.

L'aventure a débuté en 2010 lorsque l'Agence Spatiale Américaine (NASA) lance un appel à projet pour mieux connaître la planète Mars. C'est en 2012 que la mission INSIGHT est sélectionnée, associant plusieurs pays, dont la France.

Il s'agissait de concevoir, puis de construire une sonde capable d'aller vers Mars plus un atterrisseur qui résisterait aux contraintes de l'entrée dans l'atmosphère martienne, et enfin un sismomètre qui serait déposé à la surface de la planète, afin d'enregistrer son activité sismique.

Le 5 mai 2018, il y a donc 6 mois environ, une fusée américaine Atlas V décolle de la base de Vandenberg en Californie. 4 minutes après le décollage, l'étage supérieur de la fusée propulse la sonde qui enfonce INSIGHT à 185 km d'altitude, sur une orbite circulaire. Une heure plus tard, le module de propulsion est allumé, INSIGHT quitte son orbite autour de la Terre et entame son long voyage vers Mars. La trajectoire est corrigée par petites impulsions des moteurs afin d'amener la sonde au bon endroit. **En scannant ou cliquant ce QR Code, vous accédez à une vidéo réalisée par deux jeunes français qui travaillent sur le sismomètre et qui racontent « de l'intérieur » le projet tel qu'ils le vivent. C'est passionnant !**

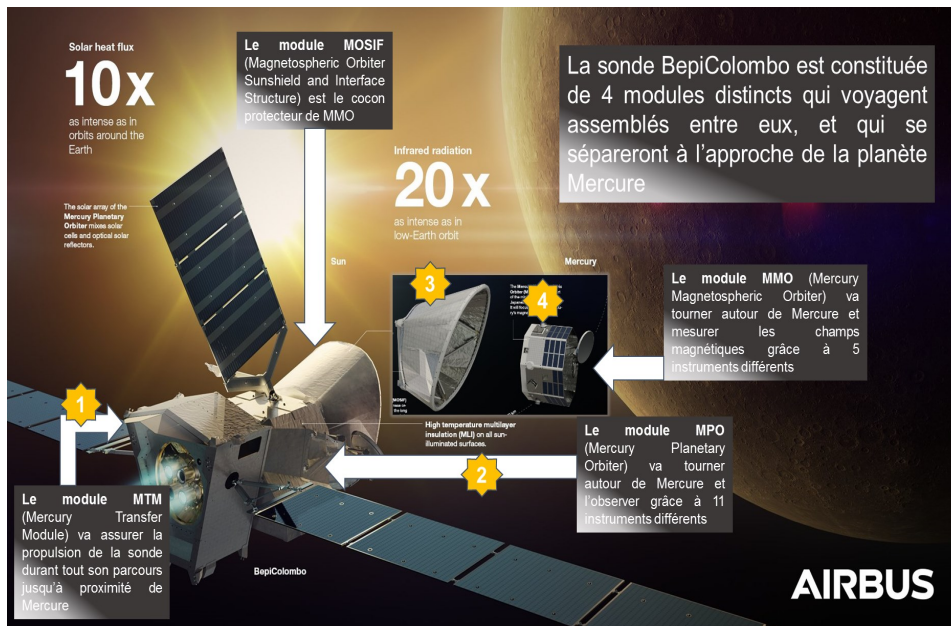


INSIGHT se détachera de ce module arrivé à proximité de Mars. Un bouclier thermique permettra la rentrée dans l'atmosphère martienne puis un parachute stabilisera la descente et le freinera un peu plus, puis le bouclier sera largué et des propulseurs s'allumeront pour le freiner et atterrir en douceur sur ses trois pieds. En effet, c'est à plus de 5 km/s (18 000 km/h) que la sonde va entrer dans l'atmosphère de Mars et la chaleur provoquée par les frottements des particules va atteindre 1500°C.

Nous serons le 26 novembre 2018. RDV à la Cité des Sciences et de l'Industrie de Paris la Villette → [Cliquez sur ce lien pour plus d'informations.](#)

En route vers Mercure avec BepiColombo

La planète la plus proche du Soleil, Mercure, mérite elle-aussi son projet d'exploration spatiale. En ce mois d'octobre 2018, une fusée Ariane 5 va lancer la sonde BepiColombo pour un voyage de 7 années, aux confins du système solaire ! Le projet est financé par les agences spatiales japonaise (JAXA) et européenne (ESA). Le décollage est programmé le 20 octobre 2018, depuis la base spatiale de Kourou en Guyane.



BepiColombo est un vaisseau spatial de 4 tonnes, mesurant environ 4m x 4m x 30m (panneaux solaires déployés). Il s'agit d'une sonde spatiale « composite » c'est-à-dire constituée de 4 modules assemblés, qui se détacheront les uns des autres dans le courant de la mission.

Après 7 années de voyage, donc en décembre 2025, BepiColombo sera en approche de Mercure, à plus de 100 millions de kilomètres de la Terre. Juste avant que la sonde ne soit « capturée » par l'attraction de la planète Mercure, le module MTM se séparera de l'ensemble encore formé de MPO + MOSIF + MMO. MTM aura terminé sa mission.

Les propulseurs du module MPO vont alors assurer les manœuvres pour que l'ensemble se positionne correctement sur l'orbite choisie.

L'ensemble MOSIF+MMO (étude du champ magnétique) se détachera et se positionnera sur son orbite de travail. MPO se trouvera donc seul sur son orbite de travail et assure sa mission d'observation. Un peu plus tard, le cocon de protection MOSIF se détachera à son tour et il ne restera plus que le module MPO qui va réaliser ses tâches d'observation et de mesure.

Au Final, sur les 4 modules initiaux, 2 assurent des fonctions de mesure et observation (MPO et MMO), tandis que les deux autres ont comme mission de transporter l'ensemble au bon endroit (MTM) et de protéger un module (MOSIF).

Les modules devenus inutiles vont errer dans l'espace, à plusieurs centaines de millions de kilomètres de la Terre. Les mesures et les observations vont se dérouler durant une année, en 2026 avec une possibilité de prolongation selon le déroulement de la mission.

Depuis la Terre, les stations scientifiques de l'ESA à Darmstadt en Allemagne et la JAXA à Usuda au Japon suivront toutes les opérations au moyen d'antennes paraboliques allant jusqu'à 64m de diamètre !



Une formation post bac ?

Licence Professionnelle SIMIS (ex DPEM)

Systemes Intelligents Mécatroniques pour l'Industrie et le Spatial

Élaborés en partenariat avec des professionnels, les licences professionnelles permettent chaque année à plus de 52 000 jeunes ayant validé 2 ans d'études supérieures de se spécialiser ou d'acquérir une double compétence. La licence professionnelle SIMIS est accessible après l'obtention d'un BTS (CPI, électronique) ou d'un DUT (génie mécanique ou électrique) et se déroule en une année (600h de formation) en alternance.

Objectifs de la formation :

- Elaborer des dossiers techniques en conformité au cahier des charges sur des projets transversaux en mécatronique
- Développer des systèmes mécatroniques
- Étudier en détail la solution retenue (dimensionnement, plans, cotations...)
- Intégrer des composants **mécaniques, électroniques, informatiques**
- Appréhender des problèmes dits "émergents" qui sont à l'intersection de ces 3 disciplines
- Réaliser des prototypes, des contrôles et des essais
- Proposer des solutions et améliorations dans les domaines techniques et organisationnels



La licence professionnelle SIMIS est aujourd'hui proposée en partenariat entre l'IUT de Mantes (Université de Versailles-St Quentin) et l'AFORP de Mantes-La-Ville (Yvelines). [Cliquez ici pour télécharger la fiche de formation.](#)

Autres formations spatiales → [cliquer sur ce lien](#)

Double mixte



Kadiatou, 29 ans, Ingénieure Data Analytics chez Airbus Defence & Space.

Arrivée en France à l'âge de 15 ans, j'ai intégré un lycée général et technologique en banlieue parisienne dans lequel j'ai passé mon Bac S.

A l'obtention de mon Bac, j'ai intégré [l'ESME Sudria](#), une école d'Ingénieurs généraliste qui propose différentes spécialités. 2 années de classes préparatoires et une année de tronc commun plus tard, mon choix s'est porté sur l'Informatique comme activité principale.

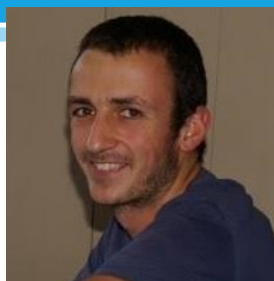
Passionnée par l'innovation et de nature curieuse, j'ai naturellement été attirée par les technologies de l'intelligence artificielle. Un stage au sein du Laboratoire de Bio-informatique de l'UQAM ([Université du Québec à Montréal](#)) m'a encouragée à continuer dans cette voie. Je me suis donc spécialisée en technologies émergentes (spécialité qui correspondait aux technologies d'Intelligence Artificielle, de Réalité Augmentée, de 3D,...).

À l'issue mon stage de fin d'études au sein du Laboratoire de Mathématiques et de Techniques de Décision chez Thales Research & Technology en 2012, j'ai intégré en tant qu'Ingénieure R&D, l'entreprise Co-Decision Technology, une start-up éditrice de logiciels décisionnels basés sur l'Intelligence Artificielle.

Après quelques années d'expérience, j'ai intégré [Airbus Defence & Space](#). Je travaille au sein de l'équipe Open Source Intelligence sur différents types de projets utilisant des technologies d'Intelligence Artificielle notamment les technologies de Deep-Learning : analyse des réseaux sociaux, traitement avancé des langues (traduction automatique, reconnaissance de la parole) ... à échelle interne, nationale et européenne.

L'environnement dans lequel je travaille actuellement est très stimulant et enrichissant de par la diversité des projets novateurs, des profils rencontrés mais également la possibilité de travailler avec des équipes d'autres entreprises et laboratoires de recherche.

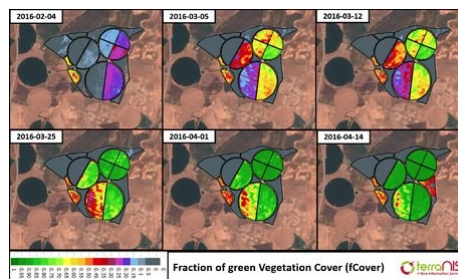
La technologie évoluant rapidement, on n'a pas le temps de s'ennuyer.



Après un bac Scientifique passé en 2007 et souhaitant poursuivre vers des études dans les domaines de l'Agriculture et l'Environnement, j'ai intégré l'École [d'Ingénieurs de Purpan](#) à Toulouse. Les cinq années passées dans la Ville Rose ont été riches d'expériences : acquisition de connaissances, stages, voyages, sorties, rencontres... de quoi gagner en autonomie et apprendre à mieux se connaître.

Mon intérêt croissant pour la Gestion de l'Environnement et des Ressources Agricoles m'a conduit à travailler au sein de plusieurs organismes (coopératives agricoles, administrations) sur la mise en place de projets et de politiques publiques visant à réduire l'impact des pratiques agricoles sur l'environnement.

Dans le cadre de ces expériences professionnelles, j'ai découvert avec curiosité l'utilisation des applications spatiales pour le suivi, l'évaluation et l'adaptation des pratiques agricoles à diverses échelles spatiales et temporelles. Voulant approfondir ces sujets, me voici de retour sur les bancs de l'école en 2015 pour suivre le [mastère SILAT](#) avec six mois de cours à la Maison de la Télédétection (Montpellier) et six mois à [TerraNIS](#), une jeune entreprise toulousaine développant des services dans le domaine de l'Agriculture et utilisant des images satellitaires.



Suite à ce stage, j'ai intégré cette entreprise pour y mener des travaux de Recherche et Développement afin d'enrichir les services existants et répondre à de nouveaux besoins. Faisant appel à des compétences diverses (Agronomie, traitement d'images, modélisation, programmation...), je participe au développement de nouvelles applications : optimiser l'utilisation de l'eau, adapter les pratiques agricoles ou encore suivre des zones forestières dans les Pyrénées.

Evoluant dans un secteur dynamique aux côtés de partenaires industriels, académiques et institutionnels, de nombreux projets émergent avec des perspectives et des enjeux toujours stimulants !



Satellite imagery shows pollution runoff in Carolina rivers from Hurricane Florence

by Scott Sistek / Wednesday, September 26th 2018 / [KOMONEWS.COM](#)

Among the many challenges residents face in the wake of Hurricane Florence and its catastrophic floods, satellite imagery now shows the pollution and sediment from the floods are affecting the river basins. The National Weather Service office in Raleigh offered a preliminary estimate that nearly 8 trillion gallons of rain [30 000 milliards de litres] fell on North Carolina from Sept. 13-17.



All of that water has washed soil, sediments, decaying leaves, pollution and other debris into swollen rivers, bays estuaries and the nearshore ocean. This image [Left] shows in the White Oak River, New River, Adams Creek, and their outflows along the coast on Sept. 20.

NASA says this second image [Right] "combines visible and infrared data to reveal the amount of Colored Dissolved Organic Matter (CDOM) in those waterways. Organic matter—such as leaves, roots, or bark—contain pigments and chemicals (such as tannins) that can color the water when they dissolve. Depending on the amount of dissolved particles, the water in natural-color imagery can appear blue, green, yellow, or brown as the CDOM concentration increases." The storm has been blamed for 47 deaths across the southeast and many areas remain flooded nearly two weeks after the storm struck.

Click or scan



SPACE's4U est l'initiative d'IPE ([Ingénieur Pour l'École](#)) détachés auprès de l'Éducation Nationale par leurs entreprises. La réalisation de SPACE's4U est possible grâce au soutien d'enseignants et de cadres d'entreprises passionnés. Cet e-magazine a comme vocation d'informer les jeunes sur ce secteur d'activité, de leur donner envie de poursuivre leurs études dans une voie d'avenir, et de leur donner de l'ambition. Vous pouvez télécharger les numéros de SPACE's4U sur <https://spaces4u.wordpress.com/>