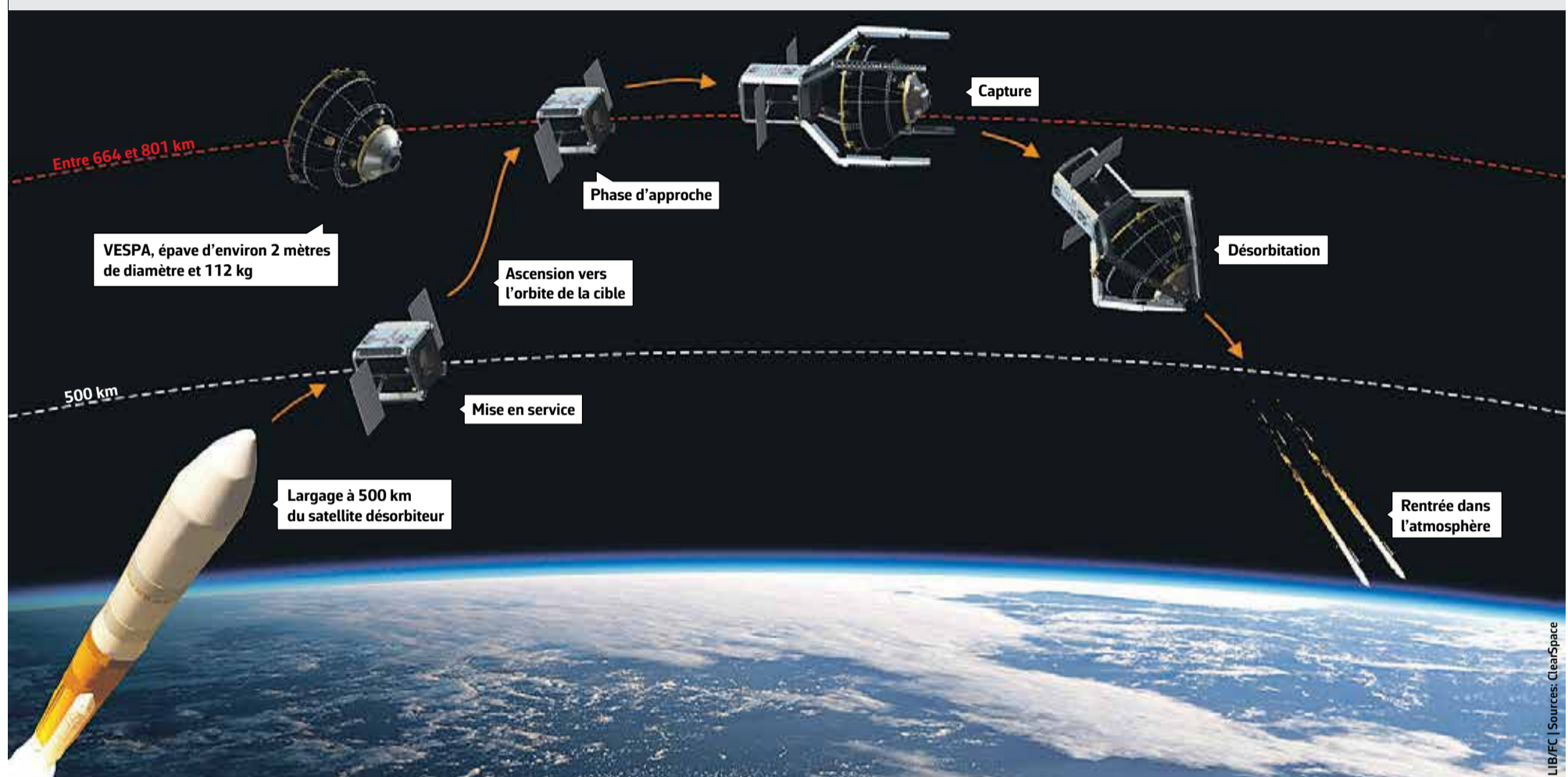


Le 1^{er} satellite de capture de débris spatiaux sera suisse. Une société de l'EPFL a décroché le contrat

ClearSpace, les nettoyeurs de l'espace

CLEARSPACE-1 SATELLITE DE CAPTURE ET DE DÉSORBITATION POUR DÉBRIS SPATIAUX



EN CHIFFRES

- >> DES DÉBRIS PAR MILLIERS 5990**
Fusées lancées depuis le début de la conquête spatiale en 1957.
 - 10 490**
Satellites placés en orbite autour de la Terre.
 - 6090**
Nombre de satellites encore dans l'espace, dont 3200 sont en fonction.
 - 28 060**
Nombre d'objets en orbite sous surveillance.
 - 550**
Estimation du nombre de collisions, explosions ou autres ruptures en orbite.
 - 9100**
En tonnes, la masse des objets en orbite. **PFY**
- (Source: ESA)

<< PASCAL FLEURY

Mission >> Satellites hors service, segments de fusée, débris variés: l'espace ressemble toujours plus à une poubelle! Pour nettoyer le ciel, la société de l'EPFL ClearSpace a mis au point un robot de capture et désorbitation des débris spatiaux. Son projet a convaincu l'Agence spatiale européenne (ESA), qui vient de signer avec elle un contrat pour une 1^{re} mission de nettoyage en 2025. Explications de Luc Piguet, PDG de ClearSpace.

Comment expliquez-vous que votre start-up de 30 employés ait décroché ce contrat, face à des géants comme Airbus?
Luc Piguet: Il faut croire que notre offre était bonne! Contrairement à certains concurrents, notre start-up ne pouvait pas faire valoir l'expérience de vols en orbite. Notre note technologique en a un peu souffert. Mais au final, notre offre a tout de même été jugée excellente. Il s'agit d'une offre à prix fixe pour l'ensemble de la mission, incluant l'achat du lancement, la conception complète de la plateforme de vol et la désorbitation.

Il s'agit d'un partenariat public-privé. La contribution industrielle de l'ESA se monte à 86 millions d'euros. Notre part sera de 14 millions, plus 10 millions pour les imprévus. Nous sommes en contact avec des investisseurs. Cette mission ayant des valeurs nobles, avec un impact sur l'environnement spatial, plusieurs sponsors potentiels se disent très intéressés à contribuer au projet.

Comment fonctionne votre technologie?
Notre appareil comprend quatre bras robotiques qui permettent d'envelopper le satellite «client» pour le capturer avant même de le toucher. En orbite, en effet, dès qu'on touche un objet lourd, ce contact génère des mouvements qui peuvent mettre en danger le robot et rendre la capture beaucoup plus difficile. A l'époque, nous avons travaillé sur un projet de filet contrôlé, dans l'idée d'attraper le nanosatellite SwissCube de l'EPFL. Mais pour capturer un objet de 2 mètres de diamètre et 112 kg, il faut une infrastructure plus grande et robuste. Les bras robotiques conviendront pour de nombreux objets à éliminer à

l'avenir. Pour mettre au point notre système, nous avons pu bénéficier des technologies développées ces dix dernières années à l'EPFL.



«Il a fallu faire des choix pour limiter les risques» Luc Piguet

Le premier élément que vous allez récupérer est un adaptateur Vespa du lanceur Vega. Pourquoi ce débris-là?
Une telle mission est complexe. Il a fallu faire des choix pour limiter les risques. Notre cible n'a pas de panneau solaire ni d'antenne qui dépasse. Sa forme simple va faciliter sa capture.

Vespa est aussi robuste, ce qui va limiter les risques de production de débris en l'attrapant.

Le robot doit-il être sacrifié dans l'opération de désorbitation?
Dans la mission de base minimale (voir l'infographie), le robot et le satellite capturé sont désorbités ensemble. Mais notre objectif est de réaliser des plateformes réutilisables. Dès cette mission, nous espérons avoir l'opportunité d'ajouter des fonctionnalités pour accomplir une désorbitation supplémentaire et pour mener diverses expériences. Cette option dépendra beaucoup des développements de la mission et de leurs implications sur le budget.

Avec des milliers d'objets qui tournent autour de la Terre, ce nettoyage du ciel va coûter cher...
L'objectif est évidemment de réduire substantiellement les coûts lors des prochaines missions. ClearSpace-1 s'élève à 100 millions d'euros parce que c'est la première mission du genre. Elle est très ambitieuse et demande beaucoup de développements technologiques. Ensuite, le prix sera beaucoup plus bas et une même mission per-

mettra de désorbiter plusieurs ou des dizaines d'objets, la limite étant alors dictée par la quantité de carburant embarqué. Il est temps d'agir. Nous sommes aujourd'hui déjà en présence de plus de 5000 objets complets non opérationnels en orbite, en plus de centaines de milliers de fragments et débris. Et il s'en ajoute 75 par an en moyenne. Or il suffirait d'une collision entre deux gros objets pour doubler la quantité de débris en orbite et rendre certaines altitudes orbitales complètement inopérables.

Pourtant, les satellites sont équipés pour être désorbités à la fin de leur temps opératoire...
Cela ne signifie pas qu'ils reviennent. Ils tombent parfois en panne avant la fin de leur mission. Exemple notoire: le satellite d'observation de la Terre Envisat de l'ESA. Doté d'un système de propulsion, il est tombé en panne en 2012, quelques mois avant d'être désorbité. Il fait la taille d'un bus scolaire et fonce à 28 000 km/h! Autre exemple avec Iridium, une constellation de 66 satellites pour la téléphonie dans les années 1990. Son élaboration avait nécessité l'envoi de plus de

90 satellites. Ceux qui fonctionnaient ont pu être désorbités, mais il en resterait environ 25.

Pour relever le défi, vous pouvez compter sur un consortium européen. Avez-vous eu toute liberté pour le mettre sur pied?
Nous avons été contraints de choisir un lanceur européen, Arianespace. ClearSpace-1, qui fait la taille d'une machine à laver (env. 400 kg), pourrait être lancé en même temps qu'un autre satellite. Pour le reste, nous avons pu choisir librement nos partenaires sous-traitants. Plusieurs sont suisses: APCO Technologies pour la structure et le thermique, Syderal Swiss (NE) et NanoSPACE pour de l'électronique de bord, ou encore RUAG Space pour les panneaux solaires et certaines structures et mécanismes. L'EPFL, la HES-SO et l'Université de Berne font aussi partie du consortium industriel. A l'échelle européenne, nous pouvons compter en particulier sur Airbus Defence and Space en Allemagne pour l'avionique de bord, et sur OHB en Suède pour la propulsion. Au total, plus de vingt partenaires de huit pays européens contribuent au succès de la mission. >>

Un festival de tôles froissées

Plateau suisse >> Exactement au début météorologique de l'hiver, hier, le Plateau s'est réveillé avec un manteau neigeux. Il a neigé entre quatre et dix centimètres, principalement en Suisse alémanique, selon l'Office fédéral de météorologie et de climatologie (MétéoSuisse). Il est courant que des précipitations surviennent durant cette période, bien que la

tendance à trouver de la neige en plaine est à la diminution à cause du réchauffement climatique, indique l'office.
Revers de la médaille, ces soudaines chutes de neige ont provoqué plusieurs accidents de circulation, notamment dans le canton et en ville de Fribourg.
La Police cantonale bernoise a enregistré 25 accidents entre 4 h 30 et 8 h 30. >> **ATS**

PROCHE-ORIENT

CASSIS À ABU DHABI
La promotion de la paix et de la sécurité régionale au Moyen-Orient a figuré au centre des discussions entre le chef de la diplomatie Ignazio Cassis et son homologue émirien Abdullah Bin Zayed al-Nahyan. Le conseiller fédéral a terminé sa tournée au Proche-Orient par cette rencontre à Abu Dhabi. **ATS**

Changer de sexe dès 16 ans

Parlement >> Un mineur de plus de 16 ans ne devrait plus avoir besoin du consentement de ses représentants légaux pour changer de sexe. Le Conseil des Etats a modifié hier, par 27 voix contre 16, un projet en ce sens adopté par le National.
La révision du Code pénal prévoit que le changement de

sexe puisse se faire par une simple annonce à l'état civil. La Chambre du peuple avait décidé durant la session d'automne que les mineurs et les personnes sous curatelle pourraient entamer les démarches sans le consentement de leur représentant légal. Le Conseil des Etats a limité cette possibilité aux jeunes de plus de 16 ans.

C'est un âge où on peut prendre une décision aussi courageuse, a plaidé Andrea Caroni (plr, AR), à l'origine de la proposition. Lors de la procédure de consultation, plusieurs intervenants, dont le canton de Vaud, ont proposé une telle limite, a-t-il dit. Il est d'ailleurs très rare que les enfants plus jeunes souhaitent franchir le pas. >> **ATS**