

Le compte à rebours est lancé

ESPACE Jour J-3 pour le lancement du télescope suisse Cheops, qui permettra de caractériser les exoplanètes. Les explications de l'astrophysicien Willy Benz, un des pères du projet.

PROPOS RECUEILLIS PAR **PASCAL FLEURY**

LE CONTEXTE

→ A moins d'un imprévu de dernière minute, le télescope spatial suisse Cheops sera mis en orbite mardi prochain, à bord d'une fusée Soyouz lancée depuis Kourou, en Guyane française. Il accompagnera un satellite italien et cinq petits Cube Sats. Ce projet à 100 millions d'euros de l'Agence spatiale européenne (ESA) et de la Suisse, placé sous la houlette de l'Université de Berne, avec la collaboration de l'Université de Genève, permettra de mieux connaître la structure des exoplanètes et de déterminer leur habitabilité. L'astrophysicien Willy Benz, investigateur principal de la mission et directeur du pôle de recherche national Planets, qui sera présent sur place, évoque les tenants et aboutissants de ce vaste projet.

La tension monte... C'est bientôt le grand jour pour Cheops?

Le lancement est prévu mardi, à 5h54 GFT à Kourou, soit juste avant 10h du matin en Suisse. Cette heure précise de départ s'impose pour que le satellite puisse rejoindre une orbite particulière. Actuellement, la campagne de lancement est en route, en présence d'une équipe de l'ESA et d'Airbus. Le télescope Cheops a été installé dans le module qui permettra de l'éjecter de la fusée. Les préparatifs de mise en place et de vérification vont bon train, avec une succession d'étapes précisément définies, pour que tout soit prêt à l'heure H. Tout est très sensible. Si une activité se passait mal, si un marteau tombait sur le télescope, le lancement risquerait d'être renvoyé. Notre équipe suivra sur place, depuis dimanche, le compte à rebours final. En tant que responsables de l'instrument, nous n'interviendrons qu'après le lancement.

Ce lancement est l'aboutissement de onze ans de travaux. Comment est né ce projet?



L'astrophysicien Willy Benz explique le fonctionnement du satellite Cheops au centre d'essais Ruag Space, à Zurich, où a été testé l'instrument, l'été dernier.

SP - ADRIAN MOSER - RUAG SPACE

PROGRAMME

→ **BERNE** Le lancement du satellite Cheops, depuis Kourou, sera retransmis en direct à l'Université de Berne, mardi 17 décembre, de 9h15 à 13h dans le bâtiment des sciences exactes, Sidlerstrasse 5. Des exposés sur la recherche spatiale sont aussi prévus.

→ **GENÈVE** L'événement sera également proposé en direct, de 9h à 12h, à l'Uni Dufour (U300), à Genève, avec commentaires. Inscription sur www.unige.ch



“Le prix du projet était trop élevé pour que la Suisse le réalise seule...”

WILLY BENZ
ASTROPHYSICIEN

Les astrophysiciens romands Michel Mayor et Didier Queloz, qui viennent de recevoir le prix Nobel de physique, à Stockholm, ont lancé avec succès la recherche sur les exoplanètes en 1995. Au milieu des années 2000 s'est posée la question du maintien de la Suisse à l'avant-poste de ce domaine. Didier Queloz et moi étions à l'époque en train d'écrire une requête au Fonds national suisse, pour créer un pôle de recherche national. Il a discuté avec un autre

chercheur, l'astrophysicien britannique Andrew Cameron, de la possibilité de développer un petit satellite permettant d'approfondir la connaissance des exoplanètes. L'idée était de suivre les exoplanètes déjà connues, pour les caractériser, plutôt que de chercher à en découvrir de nouvelles (réd: aujourd'hui on connaît environ 4000 exoplanètes). C'est ainsi qu'a germé l'idée d'un petit satellite 100% suisse.

La Confédération vous a-t-elle soutenus dans ce projet?

Dans un premier temps, la requête n'a pas abouti. Mais le Secrétariat d'Etat à la formation, la recherche et l'innovation (Sefri) a trouvé le projet intéressant. Il s'est engagé à financer l'étude de faisabilité, à la condition que nous ayons le soutien des universités et de l'industrie. Les Universités de Berne et de Genève se sont engagées, de même que l'industrie, via le Swiss Space Center. L'étude de faisabi-

lité a alors révélé que le prix du projet était trop élevé pour que la Suisse le réalise seule.

Le déblocage est venu de l'ESA?

Il se trouve qu'à la même époque, l'ESA envisageait le lancement de petites missions appelées Classe S, avec participation inférieure à 50 millions d'euros. Un premier appel d'offres a été émis en 2012. L'avantage fantastique qu'on a eu, c'est qu'on avait déjà passé un an et demi à étudier notre projet et qu'on était prêt à soumettre un dossier solide et bien étayé. Cela nous a permis de remporter le concours. Cheops s'est alors transformé en une mission soutenue par l'ESA, avec onze pays partenaires et 150 scientifiques et ingénieurs impliqués.

Comment s'est organisée la réalisation de Cheops?

L'idée de 2008, c'était de construire un satellite permettant de mesurer la taille des exopla-

nètes. A Genève, on mesurait déjà leur masse. Avec ces deux données, on peut calculer leur densité et savoir s'il s'agit de planètes rocheuses, comme la Terre, ou de planètes gazeuses, comme Jupiter. On est parti de zéro. Il a fallu trouver des spécialistes dans les instituts de onze pays partenaires. J'ai fait le pèlerin à travers toute l'Europe, pour convaincre les scientifiques et réunir un consortium. Il a aussi fallu que les agences spatiales de chaque pays trouvent un intérêt à participer et à soutenir leurs chercheurs. La division Affaires spatiales du Sefri nous a beaucoup aidés pour prendre contact avec ces agences spatiales et nous a soutenus dans les négociations.

Le satellite ne pourra fonctionner précisément que de trois ans et demi à cinq ans, en raison des rayonnements cosmiques. Les exoplanètes à étudier en priorité sont-elles déjà sélectionnées?

Cela a été fait ces quatre dernières années, par une équipe scientifique dirigée par Didier Queloz. Mais le satellite Tess de la Nasa, qui tourne en ce moment, découvre sans cesse de nouvelles exoplanètes. La liste des planètes extrasolaires à caractériser avec Cheops va donc évoluer. Nous avons un accord avec l'équipe de Tess aux Etats-Unis, au Massachusetts Institute of Technology. Nous aurons bientôt sur place un chercheur de l'Université de Berne, pour faire la liaison entre les deux missions. Une liste d'objets à mesurer sera envoyée au satellite chaque semaine. Le télescope pourra changer de direction de pointage très rapidement et mesurer une exoplanète en quelques heures. A la fin de la mission, Cheops sera activement désorbité par un petit moteur et se consumera en entrant dans l'atmosphère. L'ESA s'impose cette contrainte pour ne pas laisser des satellites en orbite basse, et en faire une poubelle de l'espace.

«Chance fantastique pour les scientifiques suisses»

Les données vont arriver à Genève. C'est une chance pour la Suisse?

Evidemment! Les données seront traitées au Centre de contrôle des opérations scientifiques de Cheops, à l'observatoire de l'Université de Genève. Ces données appartiennent à l'ensemble du consortium et seront à la disposition de tous les chercheurs participant à la mission. Mais il est évident qu'en ayant travaillé au design du système, nous avons un avantage sur les autres. C'est une chance fantastique pour les scientifiques suisses. C'est aussi pourquoi nous avions tellement insisté pour obtenir un pôle de recherche national, Planets. Il nous donne la force de frappe scientifique pour approfondir le domaine en Suisse et sécuriser l'interprétation scientifique des données. Plusieurs de nos doctorants travaillent, par exemple, déjà sur

l'extraction des mesures ou sur l'interprétation de ces données. Planets est doté d'environ 18 millions de francs par tranche de quatre ans, sans compter l'apport des Universités. Autrement dit, on a de cinq à six millions de francs annuellement pour l'étude des planètes, y compris celles du système solaire.

Pour vous, c'est un moment très important de votre carrière?

Le moment qu'on vit est toujours celui qui semble le plus important. J'ai connu d'autres temps forts, comme le lancement du pôle de recherche Planets ou la création du Centre pour l'espace et l'habitabilité (CSH), à l'Université de Berne. Par l'ampleur du budget – 100 millions d'euros –, Cheops est mon plus gros projet. Si l'état de nervosité est fonction des finances, alors je peux être tendu!

Le télescope ne peut être assuré

La conception et la réalisation du satellite Cheops (abréviation de Characterising Exoplanet satellite) ont nécessité onze ans de travaux, l'implication de 150 chercheurs et l'investissement environ 100 millions d'euros (50 millions de l'ESA, 30 millions de la Suisse et le reste du consortium international). En cas d'échec du lancement, cet immense effort pourrait être anéanti en deux minutes. Ce risque est-il assuré? «On a contracté une assurance pour le déplacement du télescope de Berne à Madrid par camion, où il a été monté sur la plateforme et a subi les derniers tests sur le site d'Airbus», affirme le professeur Willy Benz, ajoutant que l'ESA a ses propres assurances pour les dégâts qui seraient commis par la chute de la fusée Soyouz. Pour remplacer le satellite, en revanche, il n'y a pas d'assurance. «Le lancement sera particuliè-

rement stressant», confie l'astrophysicien. «Ce sera un moment violent, avec des tonnes de kérosène qui brûlent d'un coup et une énergie folle. Et au sommet de ce «bâton de dynamite», un instrument de très haute précision, mis au point avec des gants blancs!»

Fonctionnement en orbite primordial

«Ce seront des minutes extrêmement denses», relance Willy Benz. «Mais pour moi, bien sûr, le fonctionnement de Cheops en orbite sera primordial. S'il ne fonctionne pas, ce sera un échec. En cas de problème, on ne pourra pas intervenir mécaniquement. On ne pourra qu'envoyer du software pour espérer corriger le problème. En revanche, s'il fonctionne aussi bien que dans notre laboratoire, alors ce sera fantastique!»