

## Maquette fonctionnelle du système de traitement des échantillons de la foreuse ExoMars

### Stand OHB - Salon du Bourget 2015



*Sur le stand de la firme allemande OHB était exposé un modèle fonctionnel du système de préparation des échantillons qui seront prélevés sur Mars par le rover de la mission ExoMars 2018.*



## Exploration and Science

### Exploration of Mars – ExoMars 2016 and 2018

Designed to search for signs of past and present life on and below the surface of Mars, ExoMars is a European/Russian co-operation scheduled for launch in 2018.

Contributions of OH B System AG to ESA's ExoMars Rover:

- High Resolution Camera h/w developed by OH B System AG
- RAMAN / RLS to provide, for the first time, micro-scale mineralogical analyses of Mars surface and subsurface samples; optical h/w and know-how supplied by OH B System AG
- Sample Preparation & Distribution System designed and developed by OH B System AG
- Analytical Laboratory Drawer: Significant parts designed and pre-integrated by OH B System AG.

The Sample Preparation and Distribution System (SPDS) on display is a complex chain of mechanisms and prepares and processes the samples from the drill for the various instruments inside the Rover. The set of four mechanisms is placed inside the Rover's Analytical Laboratory Drawer (ALD). Central element of the SPDS is the crushing mechanism.

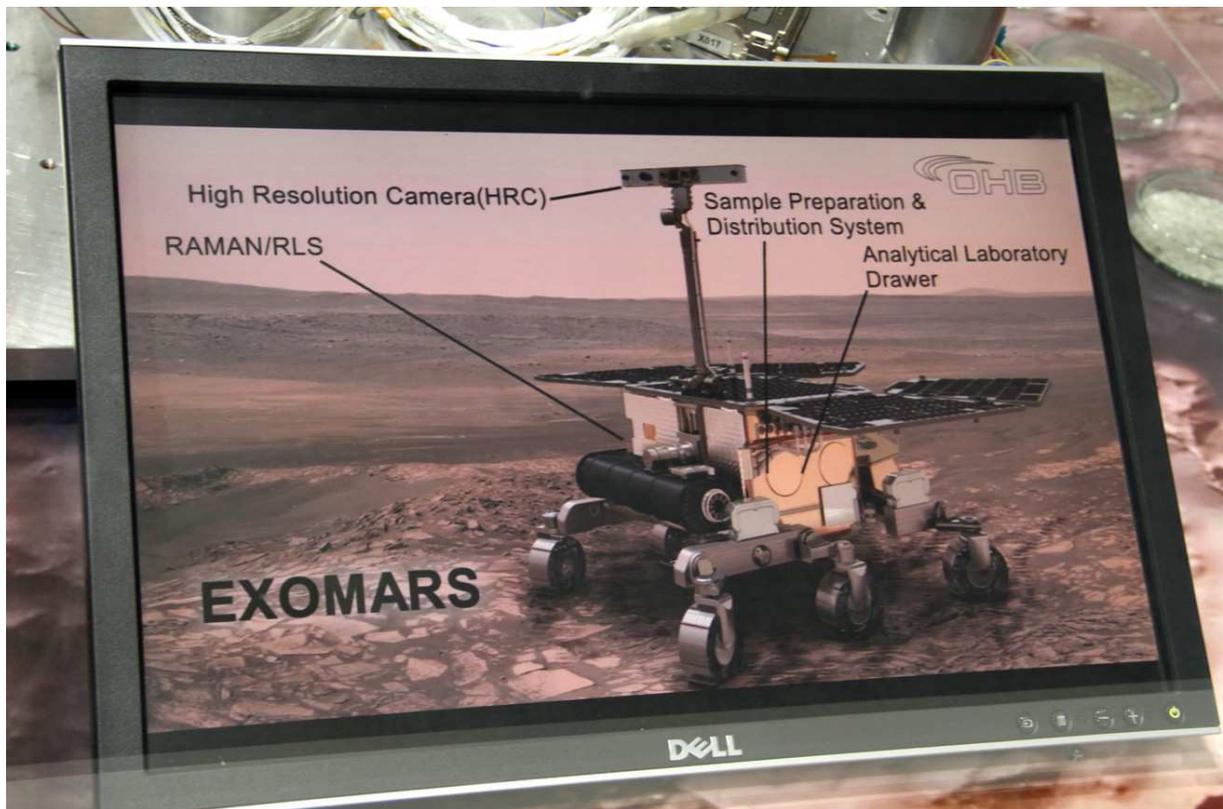
Main functions of the SPDS:

- Transport of the sample to the SPDS
- Crushing of the sample into fine powder
- Dosing of the sample
- Distribution of the sample to instruments.

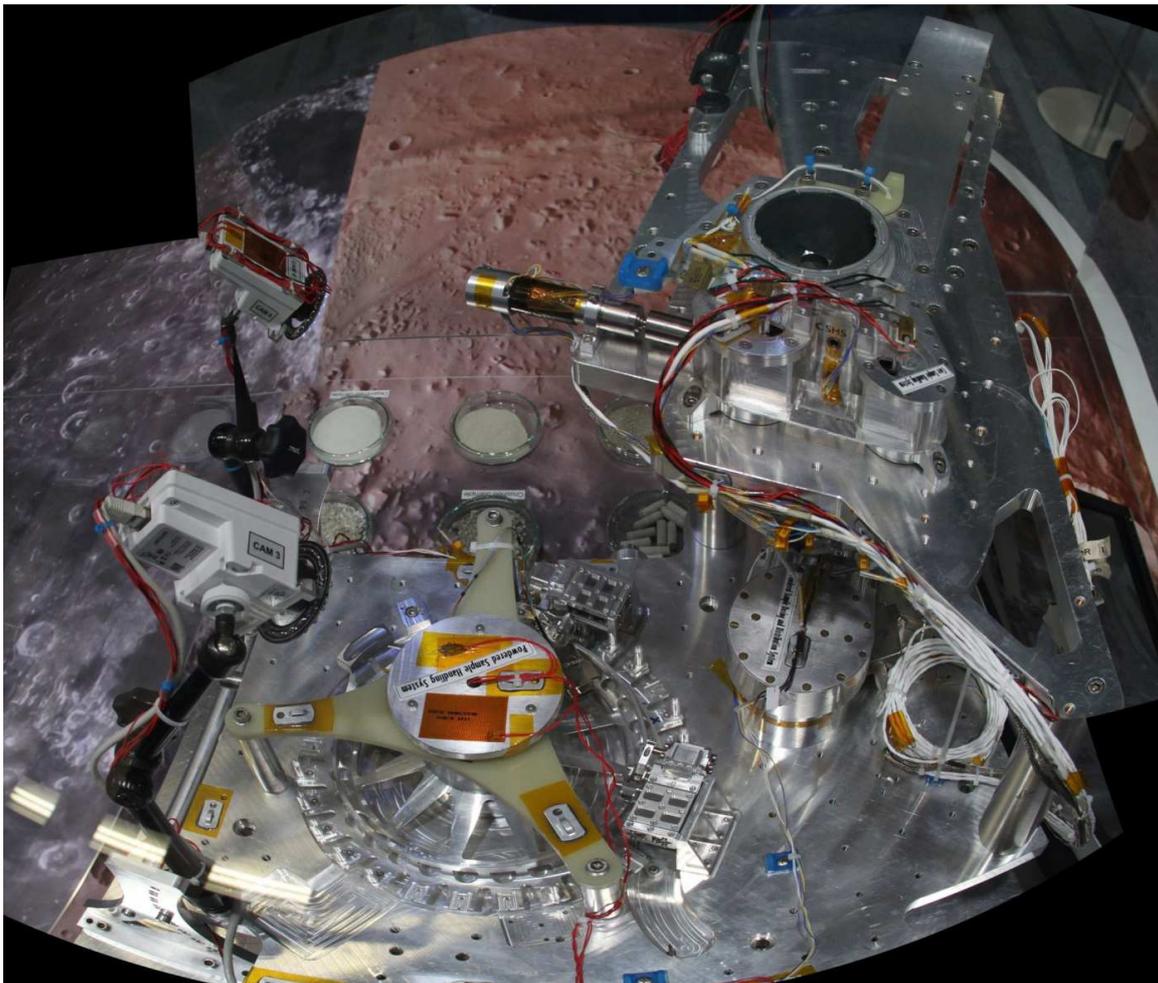
### Exploration of Moon – 4M Mission

Last October, 45 years after the first landing on the Moon, the first privately financed lunar mission, the so called Manfred Memorial Moon Mission (4M) honored the company founder Professor Manfred Fuchs who died in April 2014. 4M was organized by OH B SE and its subsidiary LuxSpace. The 4M probe remained in the Moon's orbit for 196 hours sending e.g. data from a radiation experiment and 4,000 messages on loop by friends, family and companions. All over the world, numerous wireless amateurs recorded and decoded the messages.

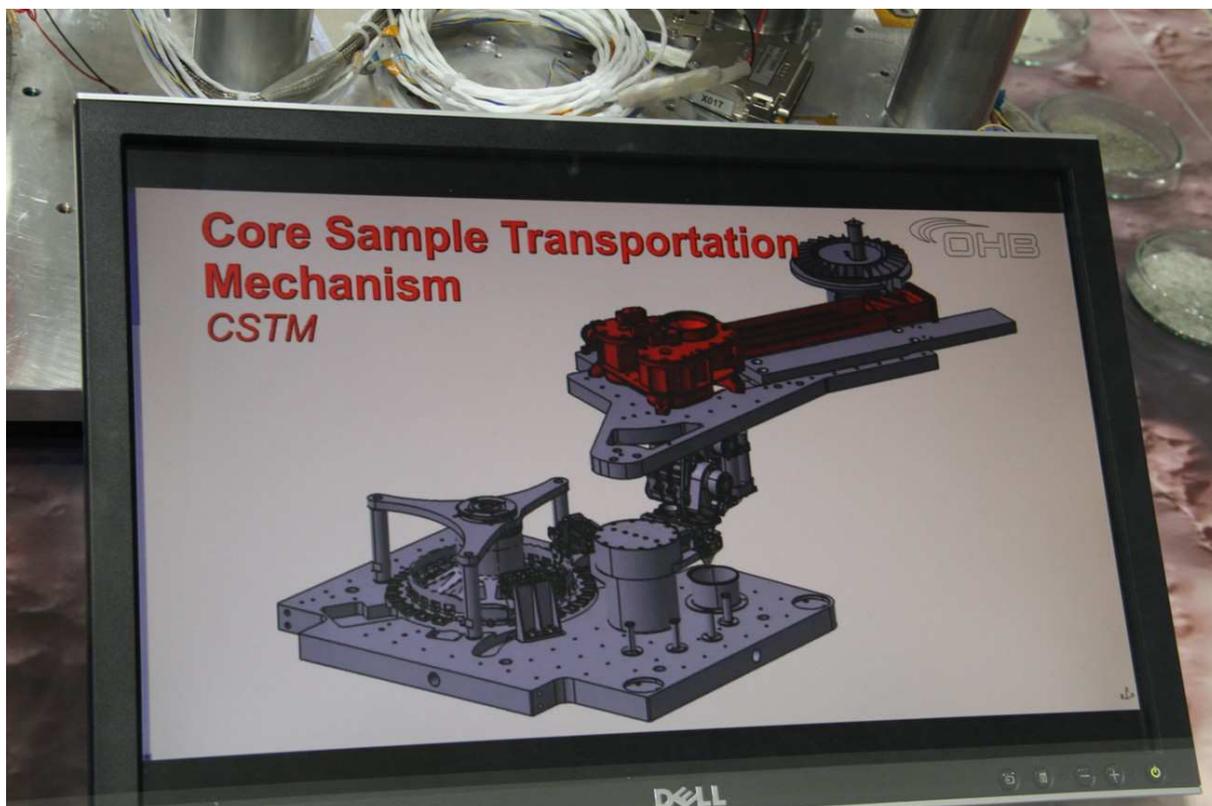
***Le panneau explicatif liste les contributions OH B au programme ExoMars.***



*Les contributions OHB au rover ExoMars. Le dispositif présenté à proximité de cet écran est le SPDS, Sample Preparation and Distribution System ou Système de Préparation et Distribution des Echantillons.*



*Le dispositif SPDS*



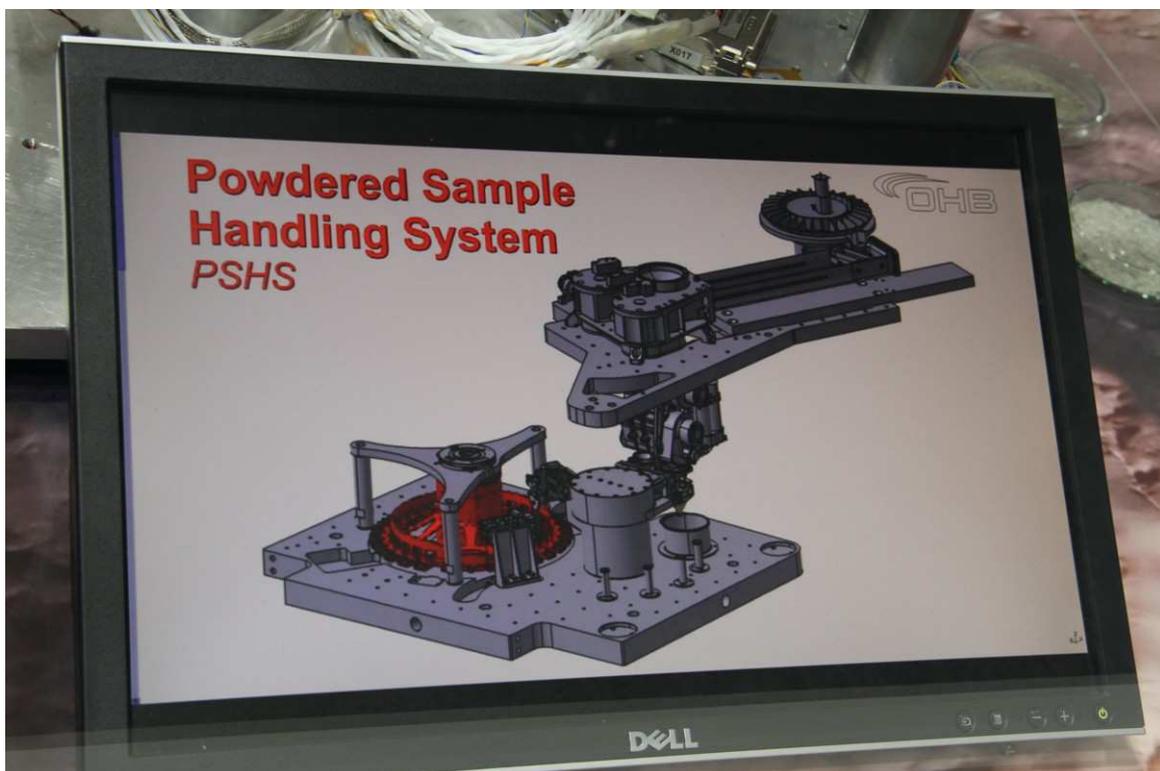
*Une vidéo explique les fonctions des différents équipements. Une roue (tout en haut à droite) supportant des mini bennes basculantes donne les échantillons à un système de transport (rouge) qui les entraine vers une station de broyage.*



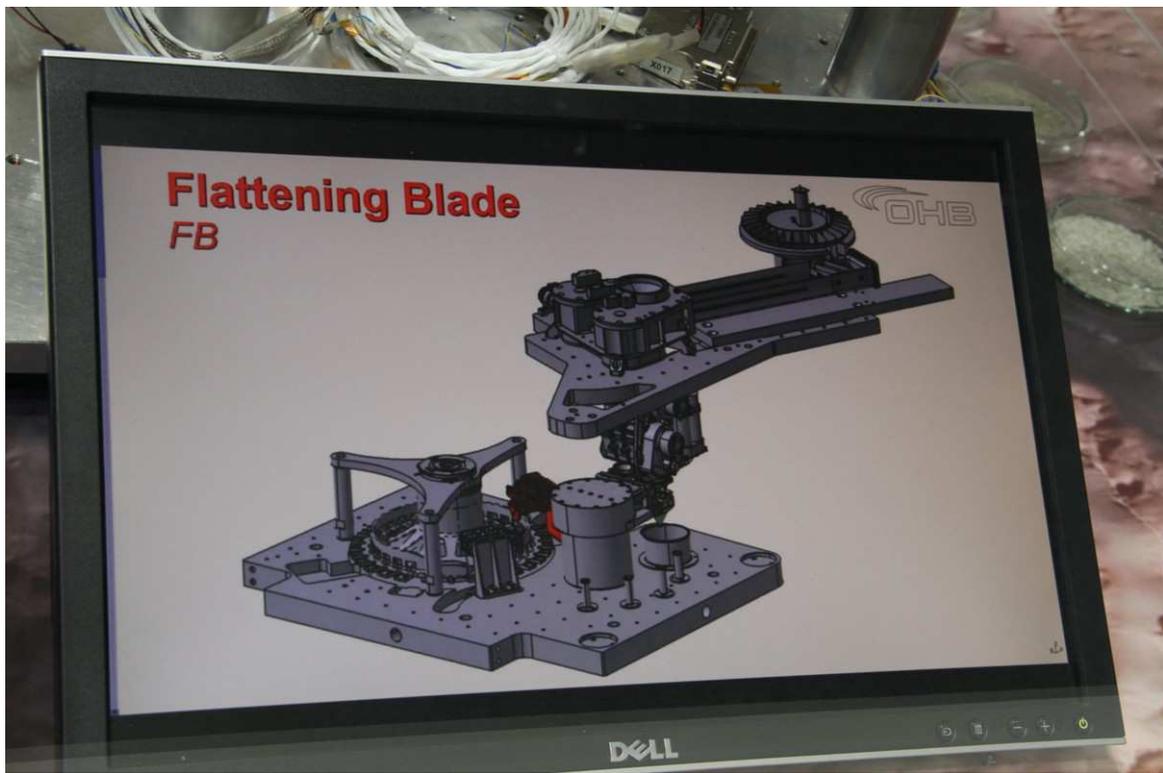
*La station de broyage*



*L'équipement de dosage et distribution des échantillons réduits en poudre*



*La destination finale du dispositif est le PSHS, un ensemble de petits tubes disposés sur un carrousel, qui sont des fours de pyrolyse à une seule utilisation ou une coupelle qui peut être remplie plusieurs fois pour d'autres types d'analyse par trois instruments différents.*



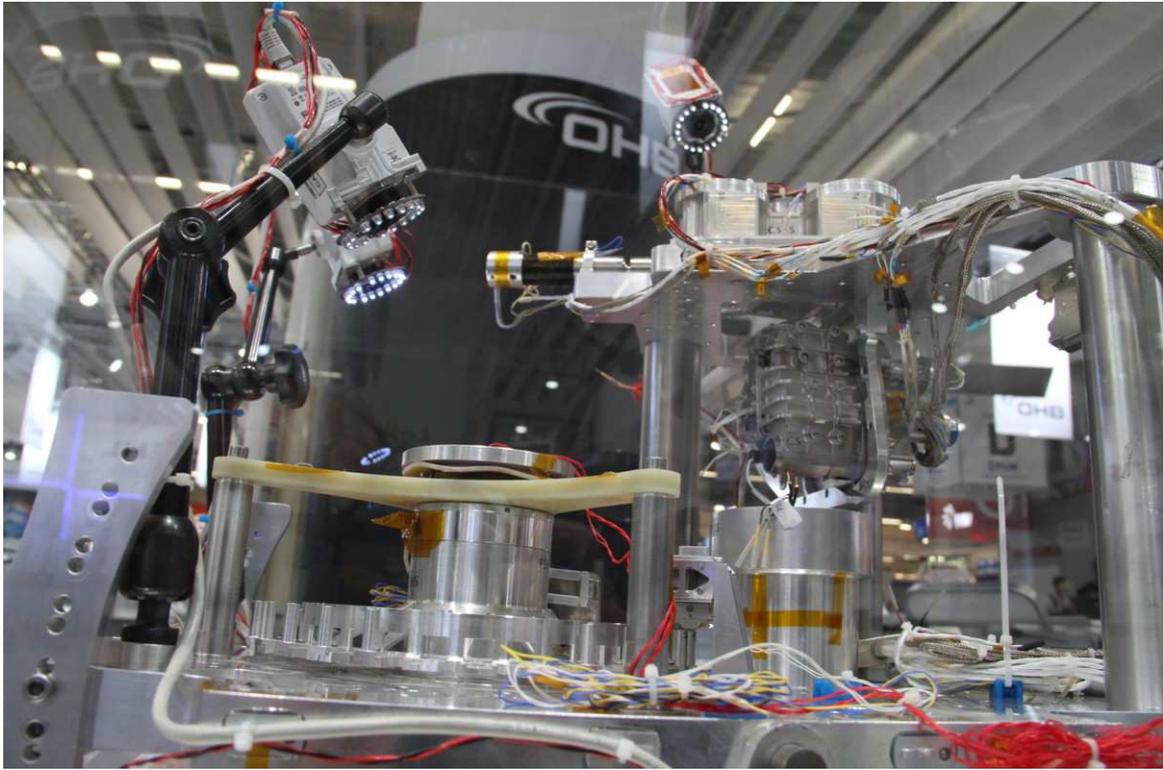
*Les échantillons sont placés dans une coupelle et tassés par l'équipement FB.*



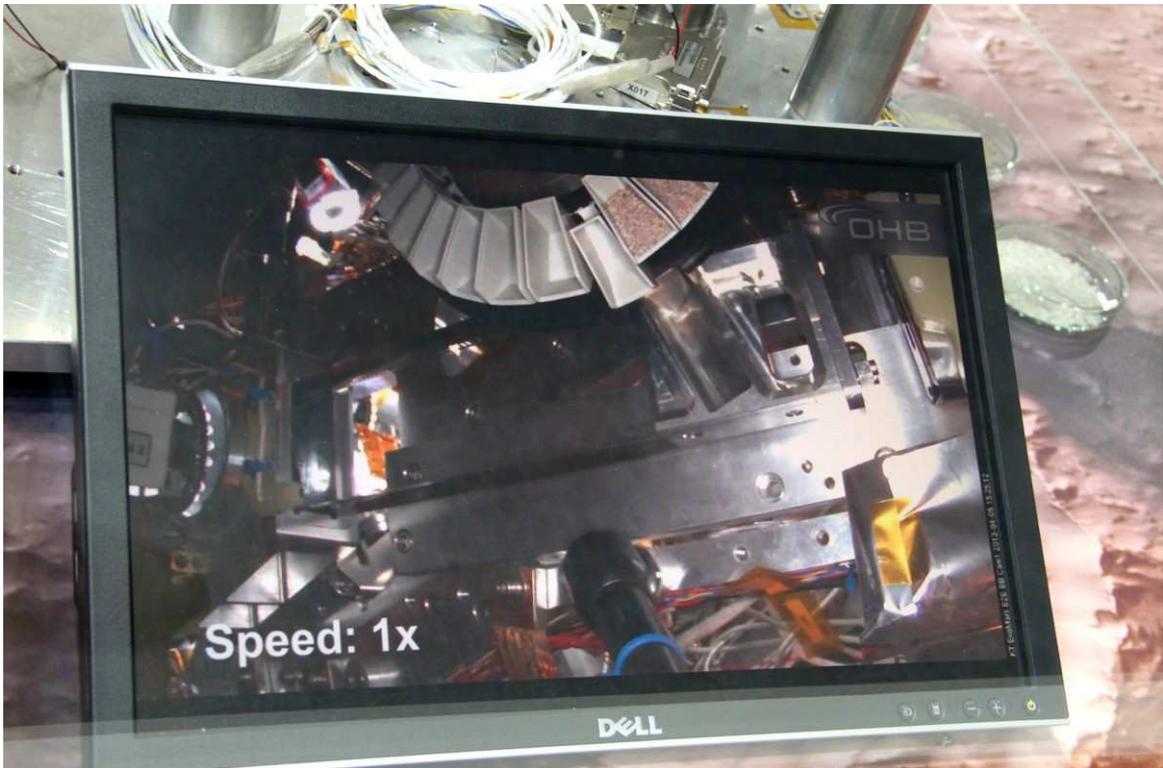
*La coupelle peut être nettoyée avec l'équipement CB pour recevoir un nouveau lot d'échantillons*



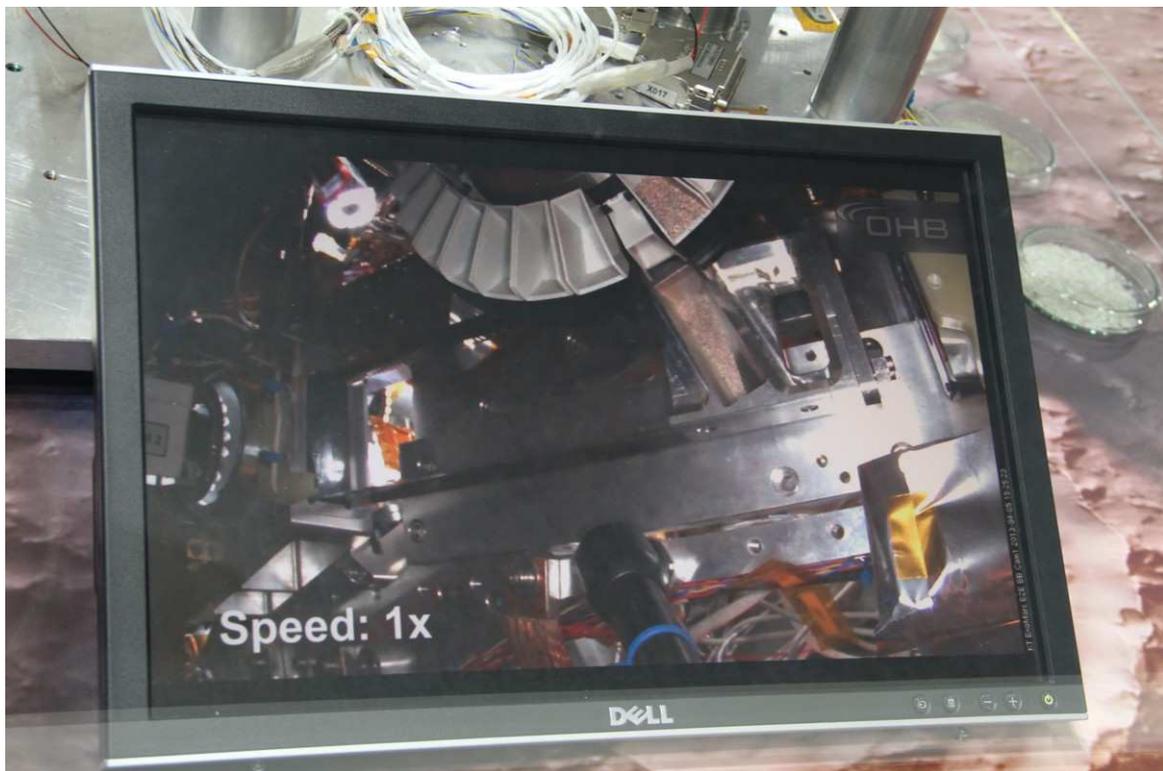
*Le dispositif exposé vu sous un angle proche de celui des images précédentes. La roue à mini bennes basculantes d'où commence la distribution des échantillons n'est pas présente. Elle serait situé tout en haut à droite. La plaque métallique en haut à droite est le "rail" sur lequel circule le transporteur d'échantillons (non présenté) qui apporte ceux-ci au dispositif de broyage CS situé sous la plaque du haut. Les caméras sur bras articulés font partie du dispositif expérimental sol pas du système opérationnel. A gauche se trouve la roue PSHS avec ses petits tubes réceptacles qui sont des fours à pyrolyse à une seule utilisation.*



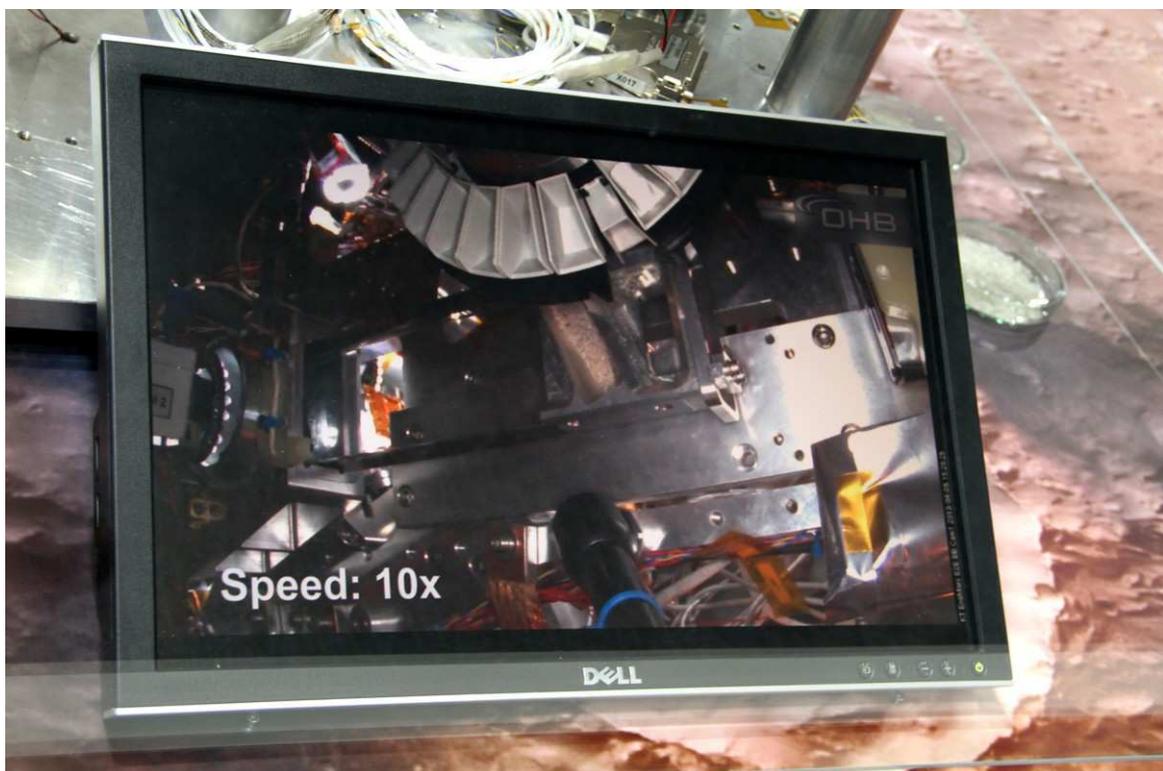
*A droite sous la plaque le système CS de broyage des échantillons. A gauche le carrousel PSHS.*



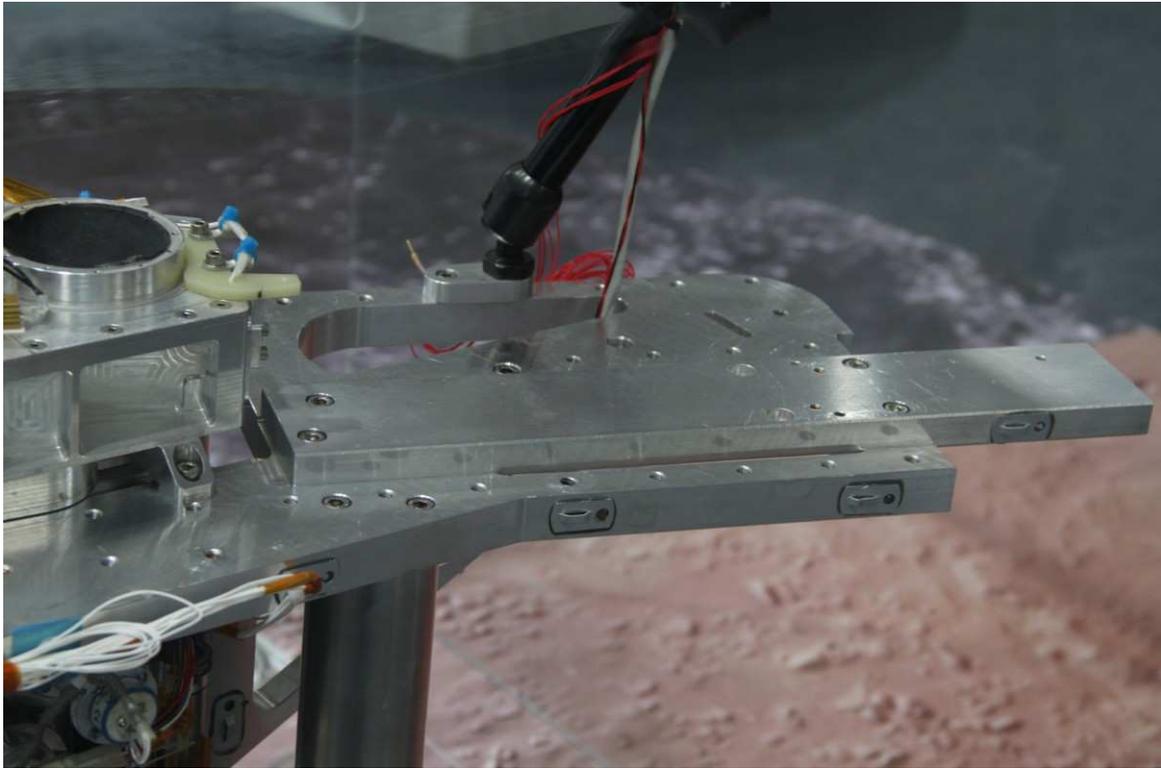
*La vidéo montre en haut la roue distributrice et le compartiment encore vide du chariot transporteur. Les essais ici filmés ont lieu dans une ambiance à  $-60^{\circ}\text{C}$  et 5 mb de pression représentative de l'atmosphère martienne, à l'université Aarhus au Danemark.*



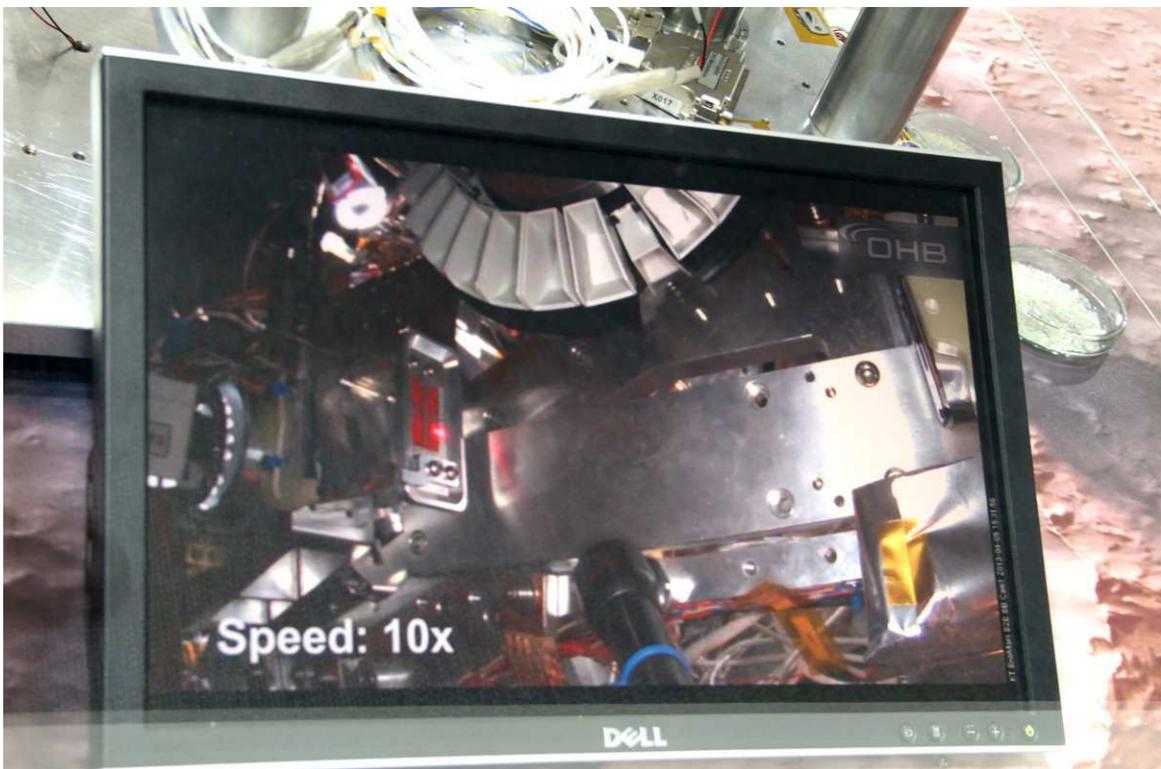
*La mini benne basculante de la roue distributrice vient de remplir le compartiment du chariot de transport.*



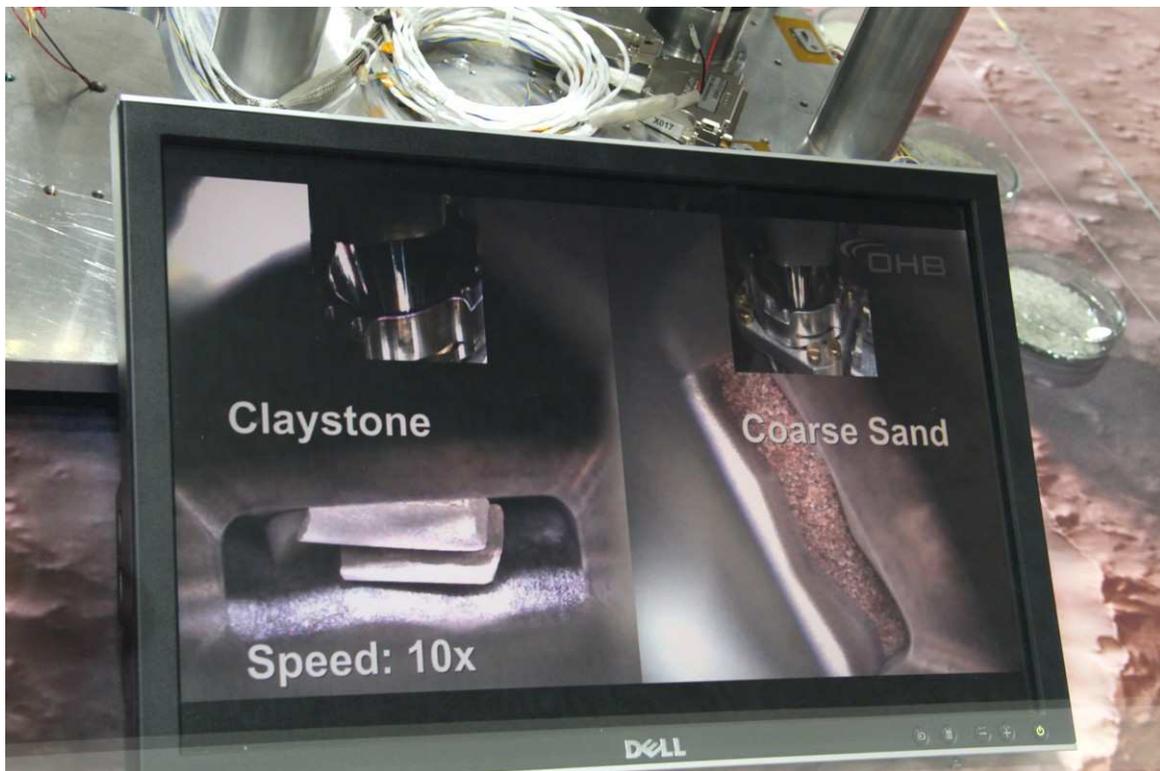
*Le chariot de transport avec son chargement s'est mis en route vers le broyeur situé à gauche.*



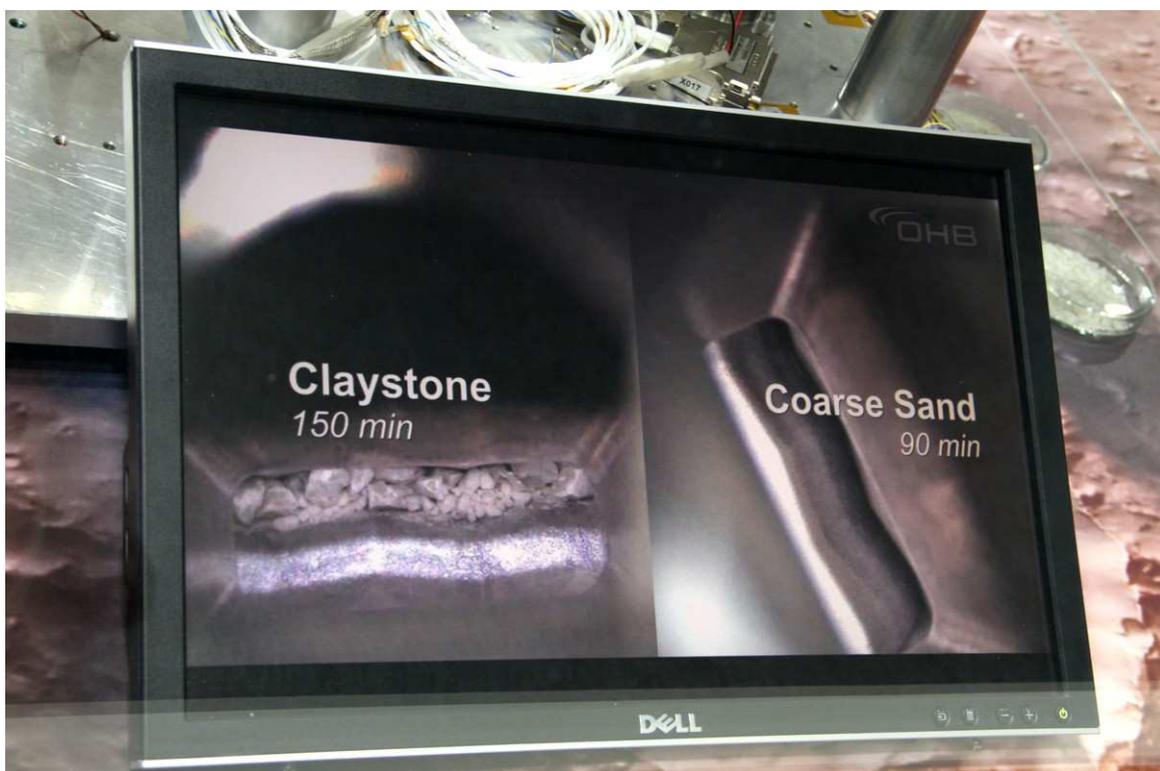
*Seule la semelle "rail" de transport figure sur le matériel présenté, le broyeur étant situé à gauche.*



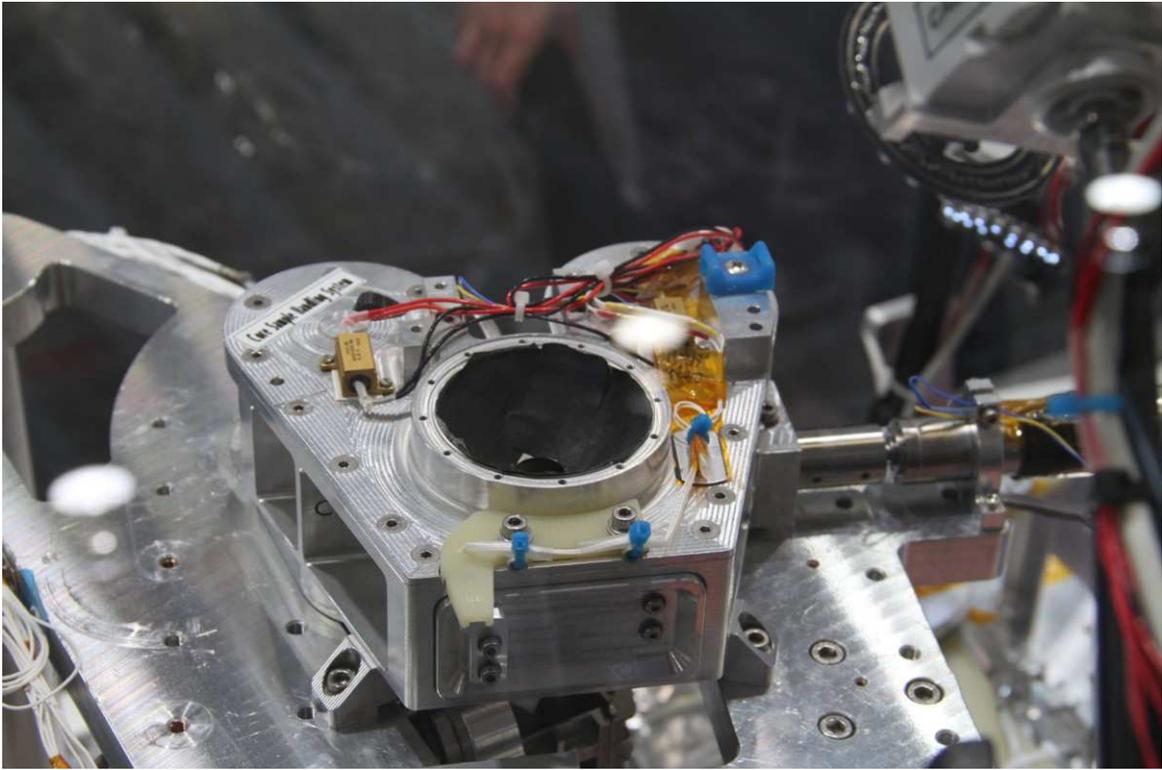
*Le chariot (rouge à gauche) est entré dans l'équipement de broyage.*



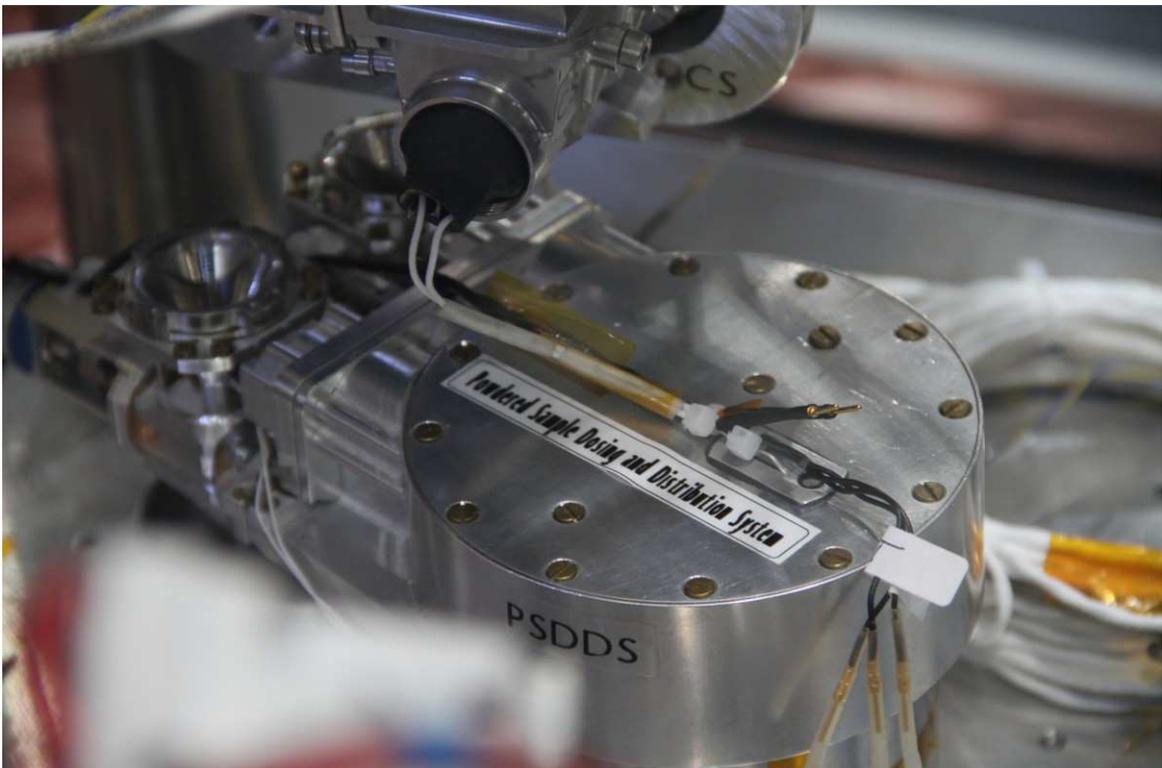
*Les échantillons (calcaire à gauche, sable à droite) vont ensuite être comprimés et broyés très lentement. Les échantillons de roches dures se présentent initialement comme des tubes (carottes) tels qu'issus de la foreuse.*



*Les résultats après 150 mn de broyage pour le calcaire et 90 mn pour le sable*



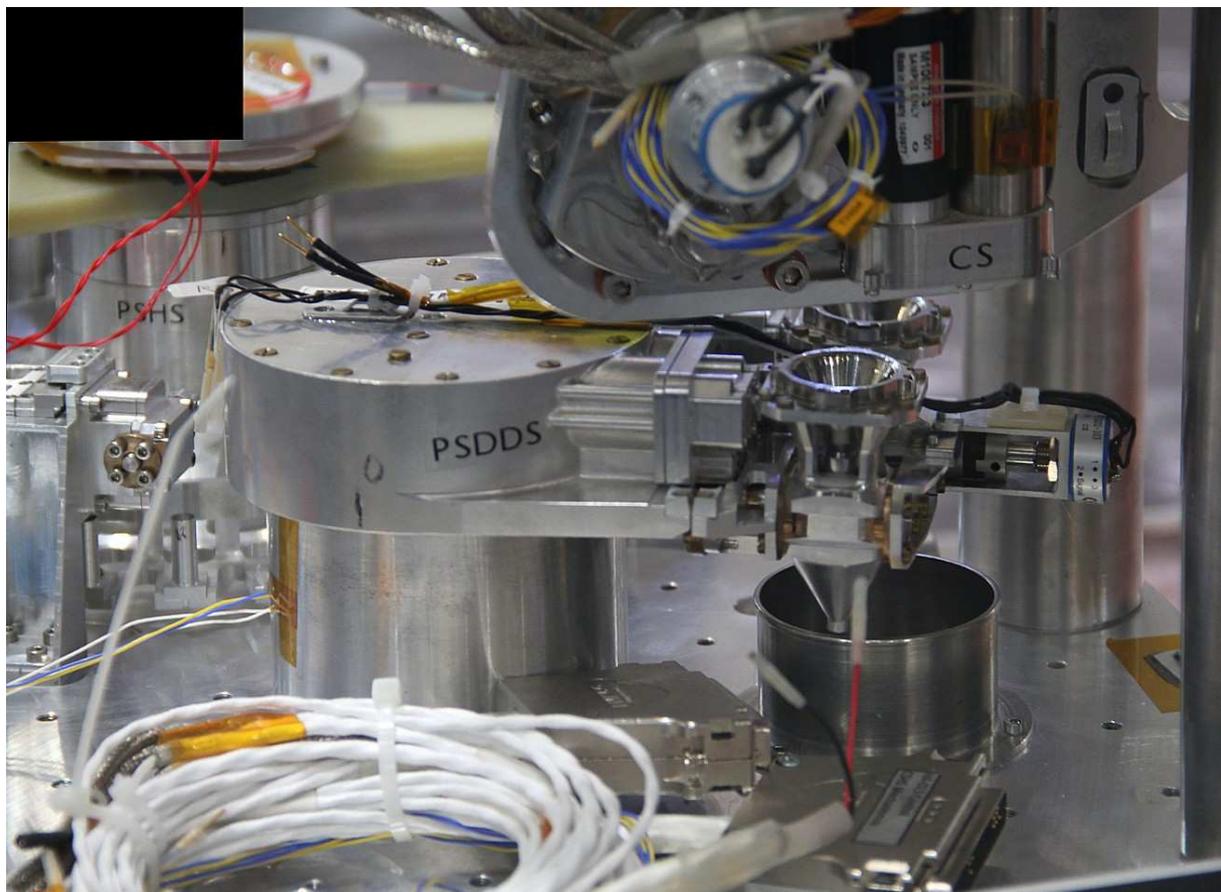
*L'entonnoir situé au dessus du broyeur sert à alimenter celui-ci en échantillons de référence dont ont besoin certains instruments pour leur calibration.*



*Après broyage les échantillons sont traités dans le PSDDS, Powdered Sample Dosing and Distribution System ou Système de Dosage et Distribution des Echantillons en Poudre.*



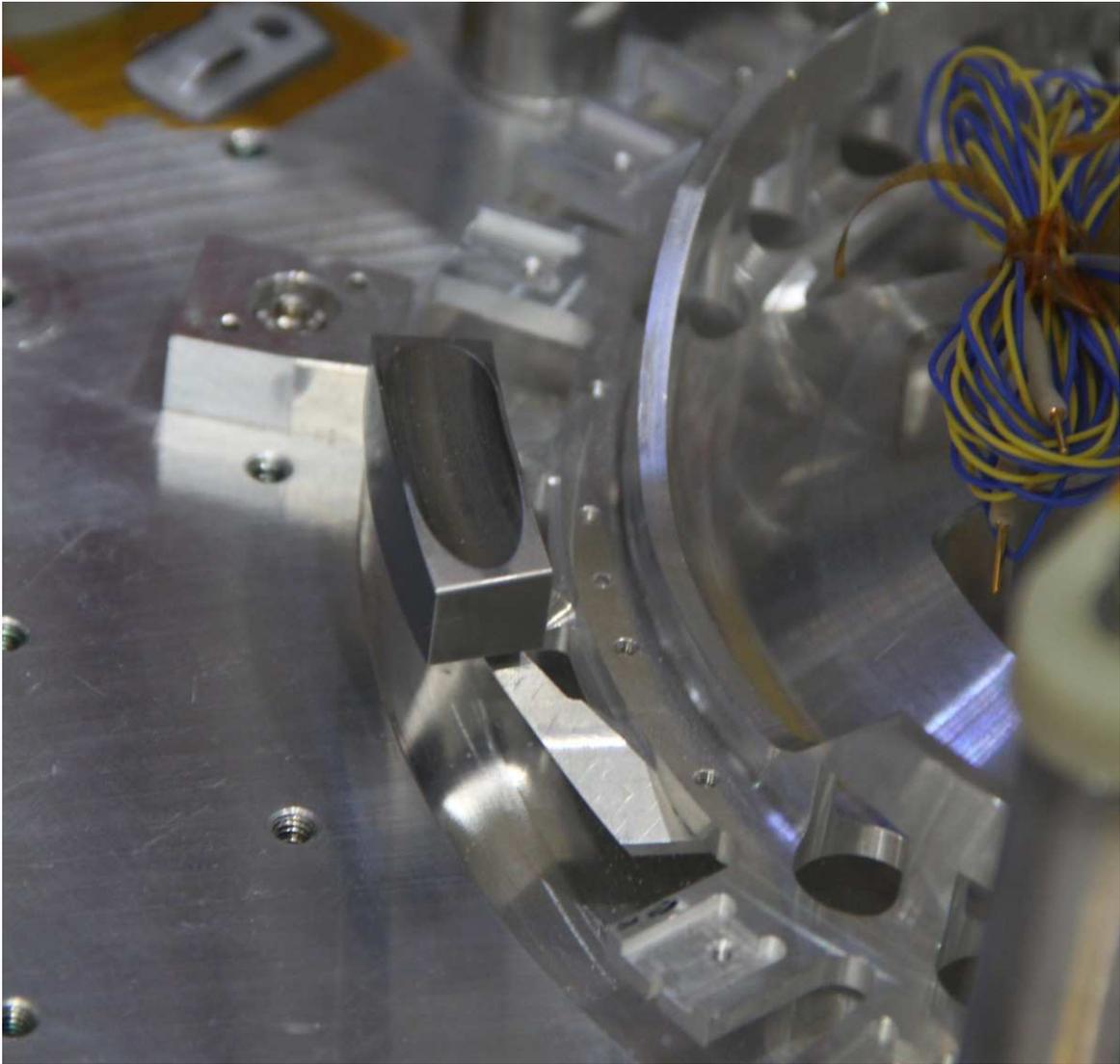
*Le PSDDS est alimenté à partir du broyeur CS par ces deux entonnoirs d'entrée.*



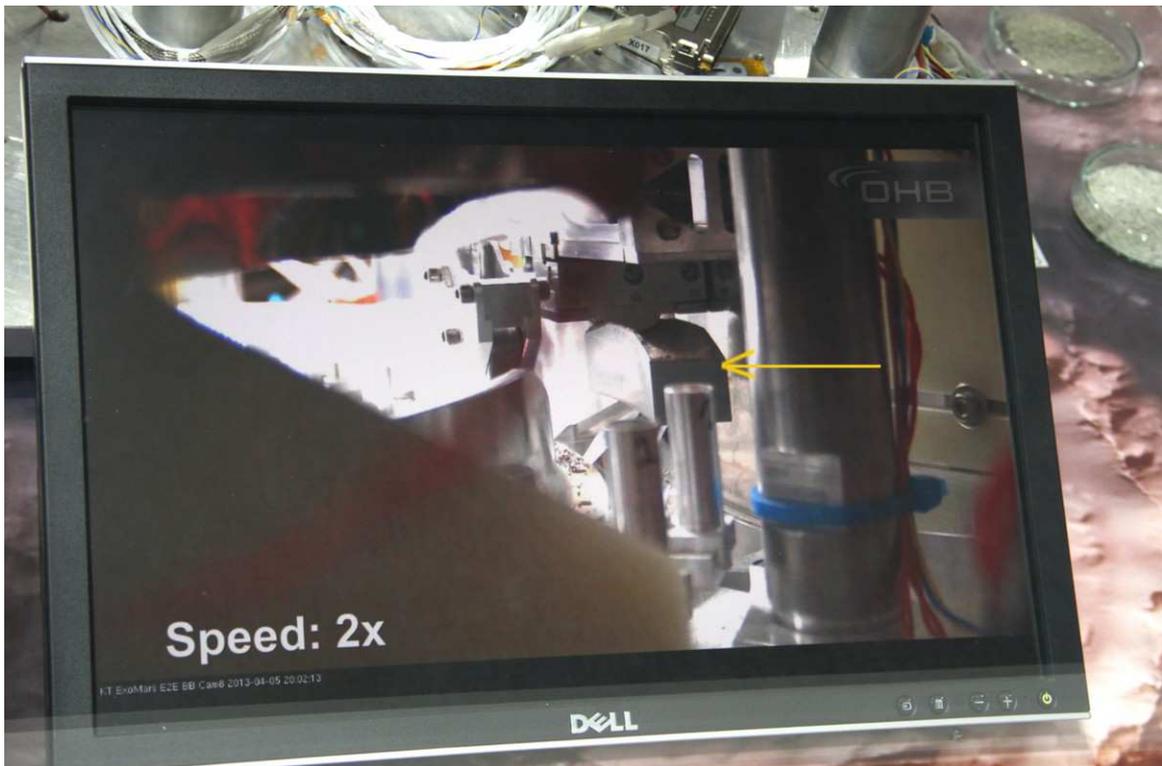
*Vue latérale du PSDDS avec ses entonnoirs d'alimentation et le broyeur CS au dessus. La tête du PSDDS tourne pour placer l'entonnoir inférieur au dessus de la roue PSHS.*



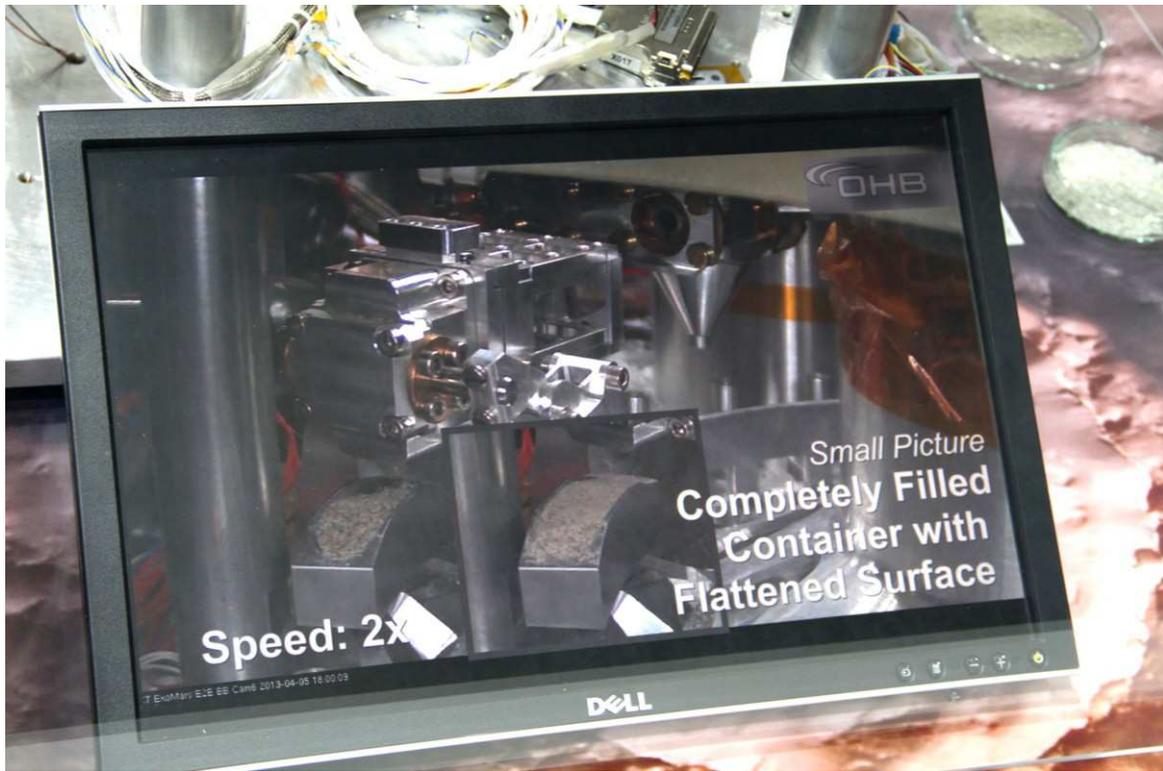
***Le PSDDS peut alimenter ensuite un coupelle sous l'entonnoir à droite de l'écran (flèche jaune) où la poudre va être tassée. Cette coupelle est située sur la roue PSHS qui comporte par ailleurs des fours à pyrolyse.***



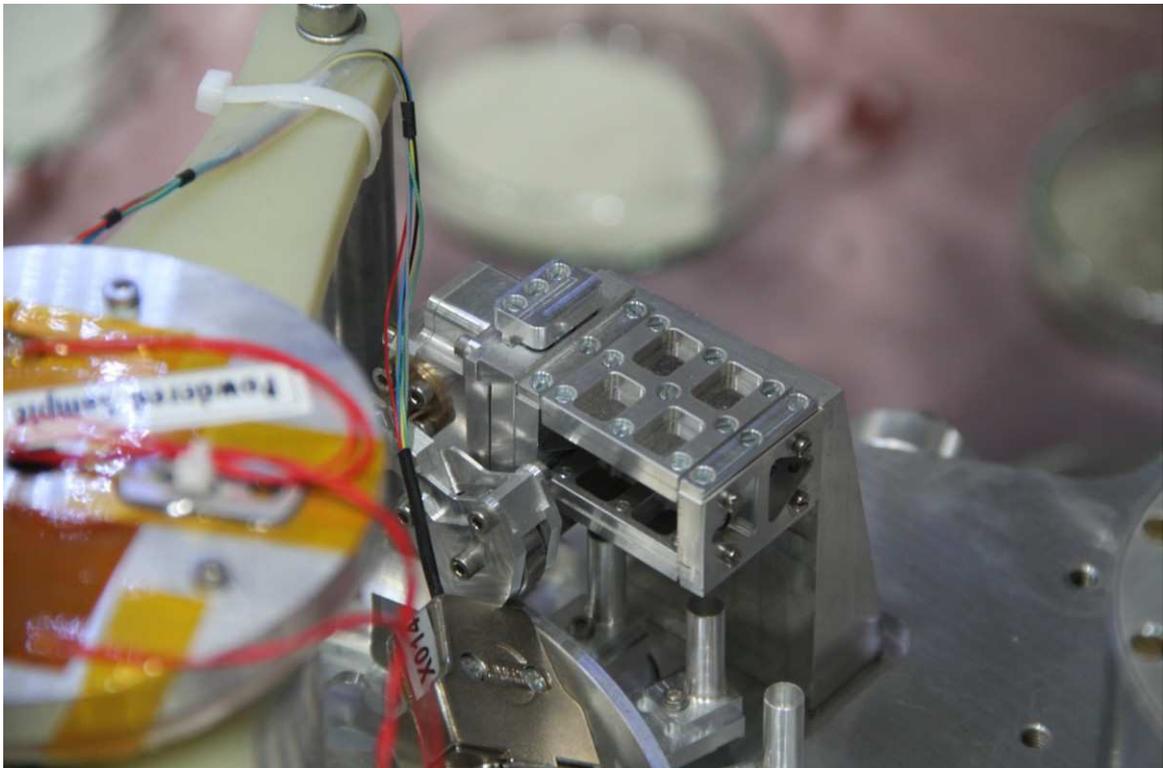
*La coupelle sur la roue carrousel PSHS sur le dispositif présenté*



*Tassage de la poudre dans la coupelle (flèche jaune)*



***A gauche, la coupelle et la poudre non encore tassée. Dans l'encadré au centre bas, la poudre après tassage. Cette coupelle est utilisée pour alimenter les instruments d'analyse MicrOmega IR (analyseur infra rouge), RLS (spectromètre Raman) et MOMA - LDMS (Mars Organic Molecule Analyser pour les molécules organiques qui combine désorption laser et chromatographe spectromètre de masse)***



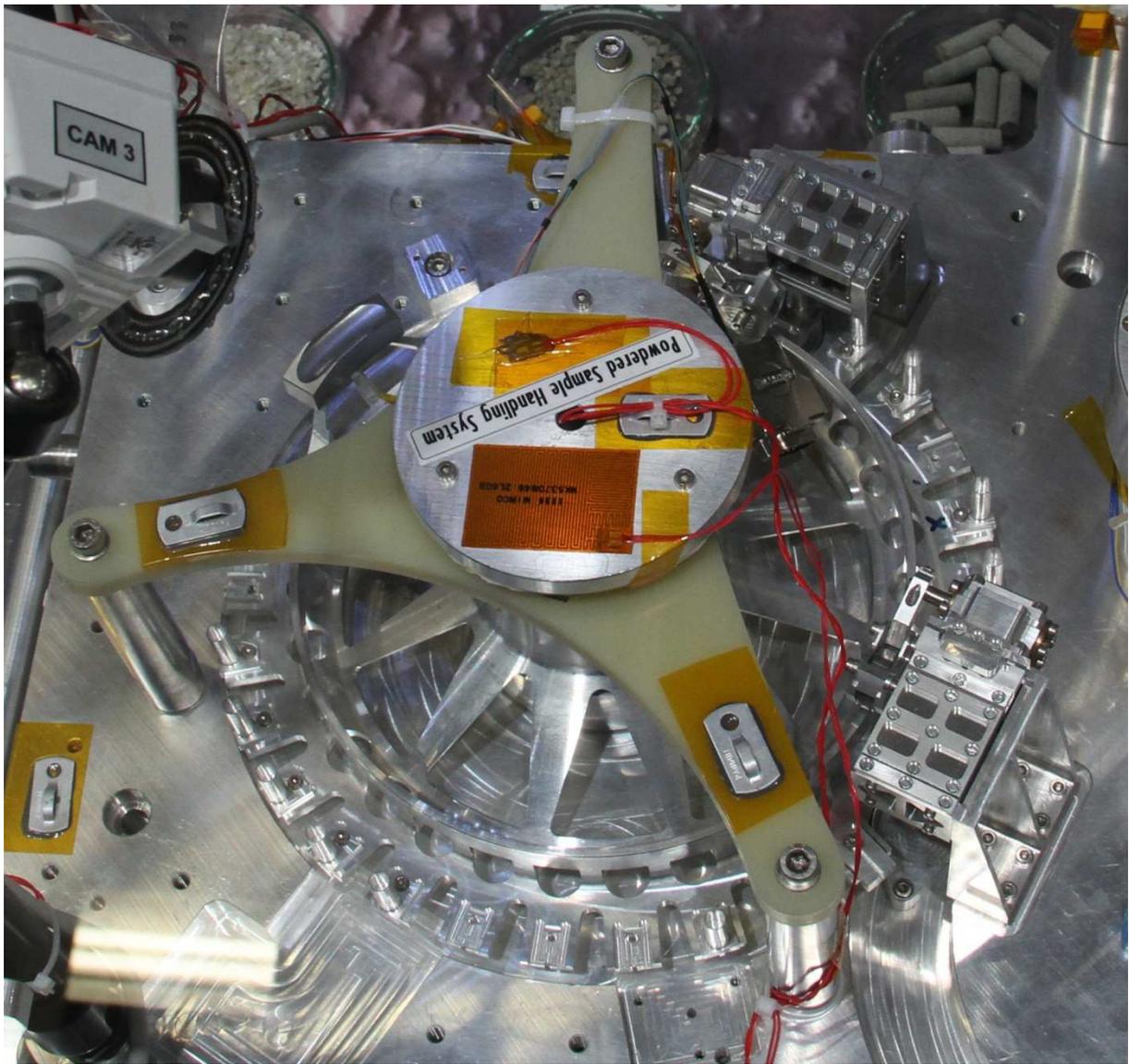
***L'équipement de tassage FB***



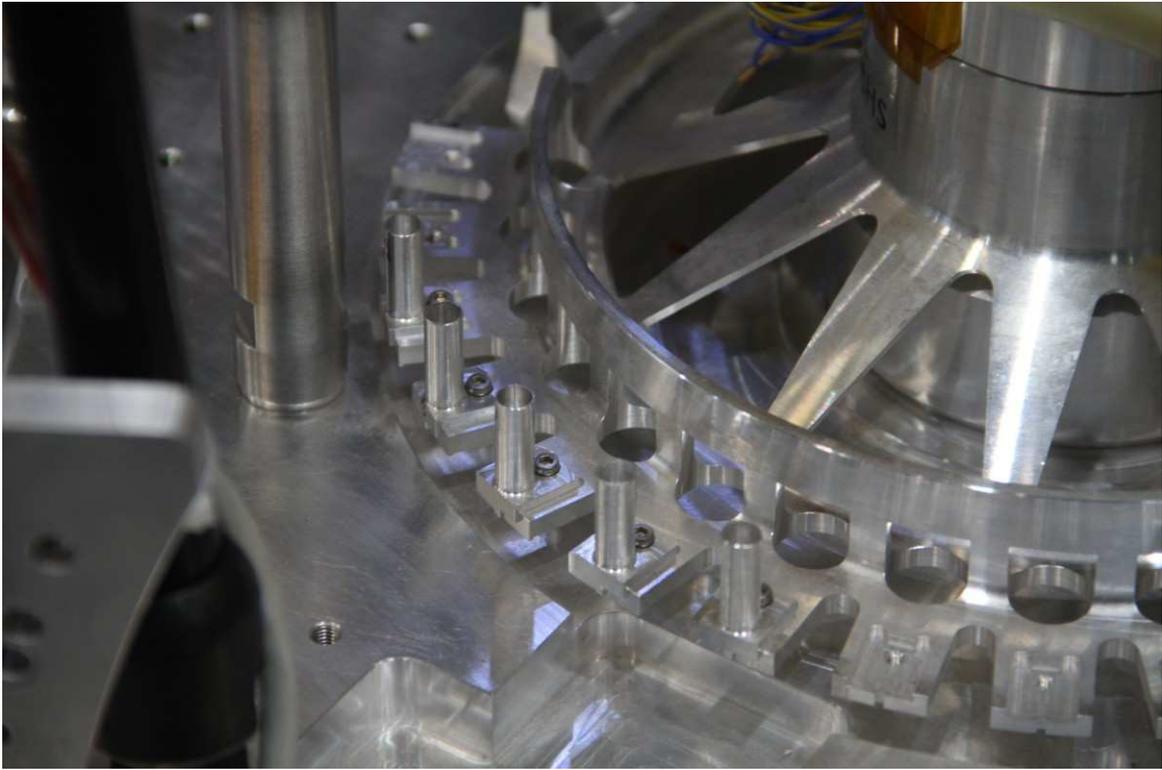
*Quand l'analyse est terminée la coupelle est vidée et nettoyée par le CB en prévision d'une nouvelle utilisation.*



*Mais le PSDDS peut alimenter directement les tubes fours à pyrolyse qui se trouvent sur la roue carousel PSHS.*



*Vue de dessus de la roue carousel PSHS avec la coupelle vide en haut à gauche, le dispositif de tassage FB en haut à droite, le dispositif de nettoyage CB en bas à droite, et sur la plupart des emplacements les petits tubes qui sont des fours à pyrolyse.*



***Les tubes fours à pyrolyse sur la roue carrousel PSHS***



***Les échantillons testés sur le dispositif de démonstration***

La vidéo du fonctionnement du dispositif est disponible sur Internet:

<https://www.youtube.com/watch?v=lgI2LByxA1U>

Une présentation explicative en anglais est également disponible en vidéo ci-après:

<https://www.youtube.com/watch?v=jKWldmQqMtA>