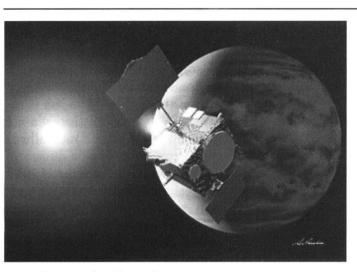
## Akastuki arrive à Vénus mais rate sa mise en orbite!

## Ann C. Vandaele Institut d'Aéronomie Spatiale de Belgique



Vue d'artiste de Akastuki en orbite autour de Vénus

Lancée en mai 2010 en même temps que le démonstrateur de voile solaire Ikaros, la sonde Akastuki de l'Agence spatiale japonaise (JAXA) vient d'atteindre Vénus. Malheureusement, elle n'a pas réussi à se placer en orbite autour de la planète. Après un voyage de plus de six mois dans l'espace, Akastuki devait se placer autour de Vénus sur une orbite elliptique avec un périgée de 300 kilomètres et un apogée de pratiquement 80.000 kilomètres.

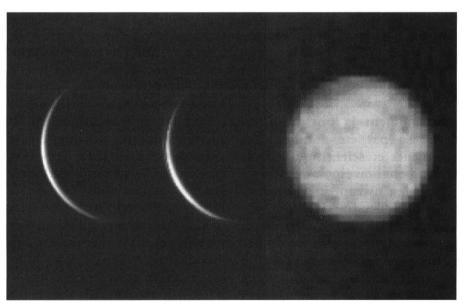
Mais à cause du mauvais fonctionnement du système de propulsion - les moteurs utilisés pour la ralentir ont en effet fonctionné moins longtemps que prévu-, la sonde s'est placée sur une orbite héliocentrique et ne s'est pas arrêtée à Vénus.

Le principal objectif d'Akastuki était de percer les mystères du mécanisme qui gère la circulation atmosphérique de Vénus. La sonde devait également utiliser l'ombre de Vénus pour observer la présence d'éclairs et de foudre. Des occultations radio devaient permettre d'observer les profils verticaux de la température, quantité d'acide sulfurique dans la haute atmosphère ainsi que la quand'électité trons libres dans l'ionosphère.

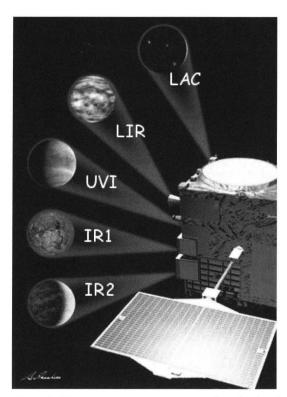
Les instruments à bord de la sonde ont cependant eu le temps d'effectuer quelques observations avant de passer au-delà de leur but : lors du voyage vers Vénus, des observations de la lumière zodiacale ont été réalisées. La lumière zodiacale est le reflet des rayons du Soleil sur des particules de poussière présentes dans le vide interstellaire. De la Terre, elle se présente comme une pâle lueur en forme d'arche. La lumière zodiacale est seulement visible lors d'une nuit sans Lune, sans Lumière parasite et dans un ciel très pur.

De plus, à l'arrivée, quelques images ont été obtenues de la planète à l'aide des différents instruments.

C'est un coup dur pour le programme scientifique de l'Agence spatiale japonaise. Une commission d'enquête va être mise en place pour comprendre ce qui s'est passé. Ce raté engendre une conséquence lourde : les observations qui devaient être conduites



Premières images obtenues par les instruments à bord de la sonde Akastuki. A gauche : image réalisée par UVI, l'imageur ultraviolet à la longueur d'onde de 365 nm; au milieu: image obtenue par la caméra IR1 à 0,9 µm; à droite: image obtenue par la caméra LIR (Longwave infrared camera) à 10 micron.



Les différents instruments à bord de la sonde: LAC (Lightning and Airglow Camera), LIR (Longwave IR camera), UVI (Ultraviolet imager), IR1 (1 µm camera), IR2 (2 µm camera).

en tandem avec Venus Express, sonde de l'Agence spatiale européenne (en orbite autour de la planète depuis 2006), ne pourront pas être réalisées. Les scientifiques avaient une occasion unique d'observer différents paramètres de Vénus avec ces deux satellites qui auraient dû évoluer sur des orbites distinctes.

Etonnamment la mission japonaise n'a pas été annulée. Les ingénieurs et scientifiques de la mission ont bon espoir de pouvoir utiliser les instruments à bord de la sonde à des fins scientifiques. Une des possibilités qui leur sont offertes est d'attendre ... six ans que la sonde revienne dans le voisinage de Vénus. Au pire, en fonction de l'évaluation en cours de l'état général de la sonde, une autre cible pourrait être envisagée. Différents scénarios sont donc actuellement à l'étude.

L'Agence japonaise d'exploration spatiale (JAXA) a été créée le 1er octobre 2003 suite à la fusion de trois organismes des secteurs de l'aérospatiale et de l'aéronautique: l'Institut de sciences spatiales et d'astronautique (ISAS), qui était consacré à la recherche spatiale et planétaire; le Laboratoire national d'aérospatiale (NAL), où l'on menait des activités de recherche et de développement sur les aéronefs de la prochaine génération; et l'Agence nationale japonaise pour le développement spatial (NASDA), qui était responsable du développement de véhicules de lancement à grande capacité, comme le lanceur H-IIA, de plusieurs satellites et d'éléments de la Station spatiale internationale.

Le regroupement de ces trois organismes a permis au Japon de se consacrer de façon systématique et continue à l'exploration spatiale, allant de la recherche de base à la mise au point d'applications pratiques. Cette fusion a également permis au Japon de mettre en commun l'ensemble de ses technologies aérospatiales de pointe, initiative qui fera entrer ce pays de plein pied dans l'ère spatiale. La JAXA s'est donc engagée à écrire une nouvelle page de l'histoire du développement aérospatial en faisant du Japon une nation aux capacités spatiales, au même titre que les autres puissances spatiales de ce monde.

Reste à savoir si ce nouvel échec aura des conséquences sur les missions futures de l'Agence et notamment sur la mission BepiColombo que développent ensemble la JAXA et l'ESA.

Cet échec intervient 7 ans, quasi jour pour jour, après l'annonce de l'échec de la mission NOZOMI de l'Agence japonaise vers la planète Mars. Rappelons-en l'histoire dramatique ... Lancée le 4 juillet 1998 depuis le cosmodrome japonais de Kagoshima, Nozomi (qui signifie espoir en japonais) aurait dû se placer en orbite autour de Mars en octobre 1999. Cette mission n'a été qu'une suite d'accidents malheureux, le premier datant du survol de la Terre le 20 décembre 1998 : une valve du système de propulsion ne fonctionne pas comme prévu. Pour remettre Nozomi dans le droit chemin, deux manoeuvres de correction de trajectoire sont effectuées le jour suivant, qui vont priver la sonde d'une grande partie de son carburant. A l'issue de la manoeuvre, les ingénieurs découvrent avec stupéfaction qu'il ne reste plus assez d'hydrazine dans les réservoirs de Nozomi pour que celle-ci puisse se placer en orbite autour de Mars...

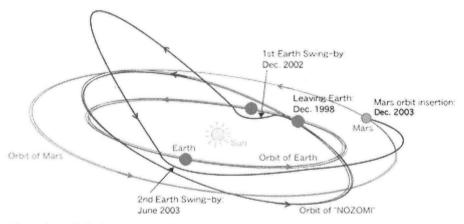
Malgré cet incident extrêmement grave, la mission de Nozomi vers la planète rouge n'est pas compromise de manière définitive. Si la sonde ne peut plus compter sur son moteur pour prendre de la vitesse, alors elle en empruntera aux planètes du système solaire. Dans l'urgence, les navigateurs japonais conçoivent un nouveau plan de vol, qui fera passer Nozomi à deux reprises au voisinage de notre planète. A chacun de ces passages, prévus pour décembre 2002 et juin 2003, la sonde profitera de l'assistance gravitationnelle de la Terre pour accélérer. Ce plan de secours audacieux a cependant un prix : Nozomi va devoir tourner quatre années supplémentaires dans le système solaire, et ne pourra atteindre sa cible qu'en décembre 2003.

Nozomi n'a pas été conçue pour une mission d'une durée aussi longue, et les ingénieurs japonais ne vont pas tarder à comprendre que la croisière vers Mars ne va pas être de tout repos. Quelques mois après l'insertion de la sonde sur sa nouvelle trajectoire, le transmetteur radio principal (bande S) cesse brutalement de fonctionner, et la sonde est obligée de basculer sur son transmetteur de secours (bande X). Ce premier ennui va en annoncer un autre, beaucoup plus important. Au mois d'avril 2002, une éruption solaire se produit, endommageant le système de télécommunication, ainsi que le système électrique. Si les communications sont facilement rétablies, le système électrique semble avoir été durement touché par l'éjection de masse coronale. Sans courant électrique, de nombreux systèmes ne peuvent tout simplement plus fonctionner. Parmi ceux-ci, les petits radiateurs électriques qui permettent à la sonde de maintenir à l'état liquide son carburant. Assez rapidement, l'hydrazine se met à geler. La situation est devenue critique : si Nozomi ne parvient pas à réchauffer ses réservoirs et à liquéfier son carburant, elle sera incapable d'effectuer la moindre manoeuvre. La sonde n'est plus qu'un amas de ferraille à la dérive...

Les ingénieurs japonais refusent malgré tout d'abandonner, et ils réussissent à effectuer les deux survols de la Terre en décembre et juin 2003, grâce à l'aide inattendue du Soleil. Pour effectuer ces passages rapprochés, la petite sonde s'est rapprochée de notre étoile, et la chaleur recue de ce dernier a été suffisante pour liquéfier son carburant gelé. Malheureusement, cette situation n'est que de courte durée. Dans la dernière ligne droite qui doit la conduire vers Mars, Nozomi s'écarte du Soleil, et le froid re-



Nozomi, la mission vers Mars de l'Agence Spatiale japonaise.



Plan de vol de la mission Nozomi

prend ses droits.

A partir de juillet 2003, date à laquelle les panneaux solaires auraient dû recevoir le plus de lumière du Soleil, les ingénieurs japonais ont tenté désespérément de faire repartir le système électrique en l'éteignant et en le rallumant plusieurs centaines de fois. Malheureusement, en dépit de leurs efforts, ce dernier n'a jamais daigné repartir.

Ainsi lancée sur son orbite, Nozomi est passée au plus près de Mars le 14 décembre 2003 (à quelques mille kilomètres de la surface de la planète). Elle a ensuite dépassé la planète pour se placer sur une orbite héliocentrique.

