

La technologie suisse mesure le réchauffement climatique

À l'occasion de la réunion annuelle des Nations unies sur le climat, la COP25, qui s'est tenue à Madrid du 2 au 13 décembre dernier, le Centre suisse d'électronique et de microtechnique (CSEM), à Neuchâtel, a tenu à rappeler le rôle décisif de la technologie helvétique dans la mesure par satellites du réchauffement climatique, ainsi que l'observation des phénomènes météorologiques qui lui sont associés. Les instruments issus de la recherche suisse contribuent à fournir des données essentielles aux météorologues et aux climatologues.

Des instruments ultraperformants issus de la recherche technologique helvétique équipent les trois satellites météorologiques de la mission MetOp lancés entre 2006 et 2018 sur des orbites polaires héliosynchrones. Développés conjointement par l'Agence spatiale européenne (ESA) et l'organisation européenne EUMETSAT, ces satellites fournissent actuellement des données d'observation très précieuses sur l'évolution du climat, grâce notamment à leur interféromètre atmosphérique de sondage dans l'infrarouge (IASI), mis au point par l'entreprise française Thales Alenia Space. Ce dispositif est doté d'un instrument de haute précision baptisé « Corner Cube », mis au point par le Centre suisse d'électronique et de microtechnique (CSEM), en étroite collaboration avec diverses PME suisses à la pointe de la technologie. Il en existe une version différente dans chaque satellite.

La vapeur d'eau, un gaz à effet de serre

Les « Corner Cubes » permettent d'observer en temps réel le spectre infrarouge et de mesurer, notamment, la température ainsi que la quantité de vapeur d'eau de la planète, dont le rapport dépend aussi des changements climatiques et influe sur eux.

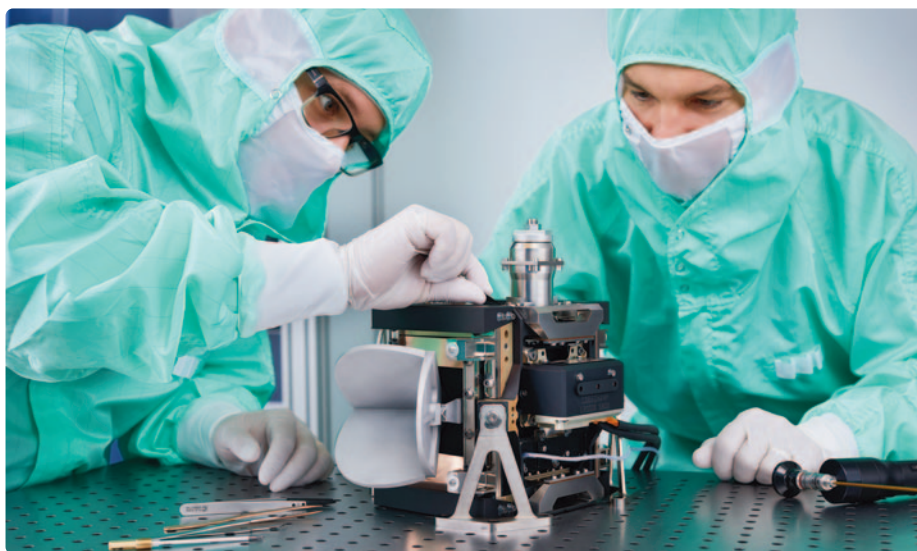
Selon diverses études réalisées, entre autres, par des chercheurs des universités de Berne et de Zurich, la vapeur d'eau ne constitue qu'une part congrue des molécules présentes dans l'atmosphère, mais son impact est loin d'être négligeable sur le climat. Sa répartition spatiale et temporelle est longtemps restée mal connue, mais on peut désormais mesurer avec davantage de précision sa concentration dans les diverses couches de l'atmosphère, grâce aux nouveaux instruments embarqués dans les satellites météoro-

logiques. Or, il est désormais patent que le réchauffement climatique accélère l'évaporation des océans qui, à son tour, précipite le réchauffement. La vapeur d'eau n'est certes pas le moteur principal du réchauffement climatique, mais elle y participe par un effet amplificateur.

Trois paires de nouveaux satellites d'observation

À partir de 2021, trois paires de nouveaux satellites d'observation météorologiques seront placés sur une orbite géostationnaire. La mission baptisée MTG (*Meteosat Third Generation*) offrira des données beaucoup plus précises sur l'évolution du climat, sur la pollution atmosphérique, ainsi que sur les microparticules présentes dans l'atmosphère. Elle permettra aussi d'observer avec une grande célérité les désordres météorologiques liés au réchauffement et d'avertir les régions concernées à des fins préventives, dans les meilleurs délais.

Les satellites MTG seront, eux aussi, équipés de « Corner Cubes » de nouvelle génération mis au point en Suisse. Selon Fabien Droz, responsable des activités instrumentation du CSEM, les instruments destinés à ces satellites seront équipés d'une nouvelle optique et leurs transmissions seront adaptées à leur position. « À la différence des satellites MetOp qui suivent une orbite héliosynchrone et qui se déplacent en permanence, les satellites MTG seront placés sur une orbite géostationnaire à une altitude de 35'786 km. Ils seront donc plus éloignés et verront les détails avec un peu moins de précision. Mais compte tenu de leur immobilité apparente par rapport au sol, ils seront en mesure de transmettre des données en quasi-permanence sur les lieux qu'ils observent. Les changements pourront



Les « Corner Cubes » du CSEM permettent notamment d'observer le spectre IR et de mesurer la température et la quantité de vapeur d'eau de l'atmosphère. (@ CSEM)

ainsi être suivis et analysés presque immédiatement », explique-t-il.

L'observation de la Terre et de l'espace

Depuis sa création en 1984, le CSEM a pris une part active à l'observation et à l'exploration de l'espace, ainsi qu'à l'observation de la Terre. Des PME helvétiques sont régulièrement associées aux projets spatiaux de l'ESA, auxquels le centre suisse participe. Ce fut le cas, par exemple, de la mission Hipparcos destinée à la mesure de la position, de la parallaxe et du mouvement propre des étoiles ou de celui de la mission Rosetta chargée de recueillir des données sur la composition du noyau de la comète 67P/Tchourioumov-Guérassimenko.

Cette année, le CSEM participera à la seconde phase de la mission ExoMars de l'ESA, par la mise au point d'un mécanisme destiné à la caméra CLUPI réalisée par Thales Alenia Space Switzerland. « C'est une sorte de Corner Cube très miniaturisé », selon Fabien Droz. La caméra sera en mesure de saisir des images couleur en haute résolution et en



Les satellites météorologiques de la mission MetOp fournissent des données essentielles aux météorologues et aux climatologues. (© CSEM)

gros plan des roches, des affleurements et des échantillons de carottes martiennes réalisés par le rover baptisé Rosalind Franklin, du nom d'une pionnière britannique de la biologie moléculaire.

Fabien Droz
CSEM
fabien.droz@csem.ch
Tel. 032 720 59 73 ●

**Article paru en 2020
dans La Revue
POLYTECHNIQUE N° 1**

www.revue-polytechnique.ch