



Colloque International – 10 & 11 Oct. 2017 – Toulouse

Le climat a besoin d'Espace

SYNTHESE DE LA SESSION 3

Eric BOUSSARIE

(CNES)

La session 3 portait sur l'instrumentation spatiale destinée à la mesure des gaz à effet de serre, au climat et à la météorologie. Les intervenants du **DLR**, d'Eumetsat, de Thales Alenia Space, d'Airbus Defence and Space, du CNES et de l'Agence spatiale européenne ont dressé un panorama assez complet. On dispose d'une variété extrêmement riche d'instruments en vol et prochainement en vol, présentant une diversité de mesures très riche elle aussi : optique passive, interférométrique, optique active avec le **lidar**, micro-ondes passives et actives. Les sessions précédentes ont montré que la mesure est extrêmement difficile ; la confection des instruments l'est tout autant. Ils doivent obtenir des performances qui permettent de sortir des mesures extrêmement fines de quelques ppm, pour une colonne d'air de quelques centaines de ppm. La difficulté est évidente. Mais nous avons, au moins en Europe, les talents et la volonté politique pour le faire.

Au-delà des capacités industrielles et de la variété des instruments qui nous permettent d'attaquer ces mesures sous différents angles, quelques points m'ont marqué. La mesure est extrêmement difficile et nécessite des capteurs très pointus, très compliqués à réaliser. Les capteurs sur nano-satellites ont été mentionnés. Une petite constellation canadienne mesure, avec une précision qui reste à déterminer, des gaz à effet de serre. Airbus commence les études préliminaires d'un nano-sondeur ; le CNES en prévoit également un en coopération avec l'ONERA. Je suis convaincu, pour ma part, qu'au vu des technologies actuelles et de l'état des algorithmes, on est aujourd'hui loin du compte. Les nano-satellites ne remplaceront pas, en tout cas pas à court terme, les instruments difficiles et pointus que l'on réalise. Toutefois, ces diminutions de taille de satellite, même si on ne va pas jusqu'aux nano-satellites, méritent d'être étudiées, car on peut encore améliorer la technologie, les traitements, et un jour arriver à des systèmes plus faciles et moins chers à faire, voire même à des systèmes de nano-satellites qui viendraient compléter des mesures plus précises faites par des systèmes plus gros. C'est une piste à considérer et discuter, au-delà des slogans entendus ici ou là sur les nano-sats.

Autre point important à garder en tête : un thermomètre sans graduation ne veut rien dire, il est donc impératif de calibrer et inter-calibrer nos instruments. Ça demande énormément de travail, en amont et en aval du lancement, et une importante coordination internationale, que nous sommes cependant en capacité technique de faire. C'était d'ailleurs un des messages délivrés par David Crisp, qui émet l'idée d'une constellation virtuelle internationale. Au-delà de l'Europe, dont on a beaucoup parlé, le **JPL**, avec OCO-2 notamment, et la **JAXA** apportent une contribution majeure à la problématique des mesures. Et on voit arriver les Chinois, qui ont la volonté de mettre des satellites en orbite. Je ne connais pour l'heure pas grand monde qui connaisse les performances réelles de leurs capteurs et qui aient eu accès aux données

chinoises, mais elles vont exister. Avoir une coordination internationale qui permette de se compléter mutuellement et de disposer de mesures inter-comparables et inter-utilisables me semble une idée très intéressante à creuser pour l'avenir.