

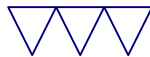


Colloque

METEO

« Que voit-on vraiment par satellite ? »

24 MAI 2013



Météorologie satellitaire :

Une observation de plus en plus complète, des applications de plus en plus nombreuses

METEO : « Que voit-on vraiment par satellite ? ».

La question n'est pas triviale, les météorologistes « voient » de plus en plus de phénomènes par satellite, ils quantifient de plus en plus de paramètres et les applications qu'ils font de toutes ces données sont de plus en plus nombreuses.

Il est désormais possible, par exemple, dans certaines conditions, d'obtenir des informations sur les pluies, le cycle du CO₂, la teneur en eau des sols, ou l'épaisseur de la banquise. Les météorologistes font d'ailleurs feu de tout bois et ils savent mettre en œuvre des méthodes « opportunistes », utilisant par exemple les perturbations imposées aux signaux des satellites GPS de positionnement géographique pour mesurer l'humidité atmosphérique.

Les données satellitaires sont aussi de plus en plus utilisées en conjonction avec d'autres sources d'information. Ce sont ces méthodes de « fusion de données » qui permettent par exemple d'évaluer la présence de brouillard ou de neige au sol. Les progrès des méthodes « d'assimilation de données » sont, eux aussi, rapides ; ils permettent d'alimenter les modèles de prévision numérique du temps en gaspillant de moins en moins des données disponibles.

Cinquante ans après la première réception en Europe d'une image de météorologie satellitaire le colloque du CSM permettra de faire un état des lieux d'un domaine en évolution rapide.



Sommaire



I/ Accueil par Monsieur François JACQ	p. 3
Président-directeur général de Météo-France, Vice-président du CSM	
II/ De plus en plus de phénomènes sont observés par satellites	p. 3
Hervé ROQUET (Centre de Météorologie Spatiale, Météo-France) Cathy CLERBAUX (Directeur de recherches, LATMOS) Laurence EYMARD (Directrice de l'OSU ECCE TERRA)	
III/ Les données recueillies sont de plus en plus complètement mises à profit	p. 3
Florence RABIER (CNRM, Météo-France)	
IV/ Les innovations attendues des futurs programmes d'EUMETSAT	p. 3
Alain RATIER, Directeur général, EUMETSAT	
V/ Table ronde	p. 4
François JACQ, Président-directeur général de Météo-France, Vice-président du CSM Alain RATIER (Directeur général, EUMETSAT) Benoît THOME (Directeur, Centre de Météorologie Spatiale, Météo-France) Cathy CLERBAUX (Directeur de recherches, LATMOS) Laurence EYMARD (Directrice de l'OSU ECCE TERRA) Florence RABIER (CNRM, Météo-France) Hervé ROQUET (CMS, Météo-France)	

I/ Accueil par Monsieur François JACQ¹

Président-directeur général de Météo-France, Vice-président du CSM

Donc, selon, la tradition maintenant bien établie, après la matinée que nous avons consacrée aux travaux du CSM nous abordons cet après-midi la tenue d'un colloque de nature scientifique et technique. Pour ces colloques, nous cherchons toujours un sujet qui puisse intéresser les utilisateurs, ceux que j'appellerai les « adhérents du secteur météorologique et climatique ». Ces sujets peuvent être nouveaux mais nous pouvons aussi faire le point sur l'évolution de sujets que nous aurions déjà abordés des années auparavant. C'est Olivier MOCH qui, chaque année nous propose des sujets qu'il serait intéressant d'aborder et nous choisissons en essayant de tenir compte des attentes des uns et des autres.

Cette alchimie mystérieuse aboutit cette année là, je cite, « *La météorologie satellitaire, une observation de plus en plus complète, des applications de plus en plus nombreuses* ». C'est un vrai programme publicitaire et nous verrons si les orateurs sont prêts à défendre ce programme !

Comme d'ordinaire, nous procédons en deux temps. Dans un premier temps des exposés seront présentés par quelques orateurs invités. Vous pourrez leur poser quelques questions de simple compréhension. Mais je vous propose de garder les autres questions pour notre seconde partie, celle du débat entre les orateurs et entre les orateurs et la salle.

La logique de notre analyse c'est de partir des phénomènes aujourd'hui observés, de présenter la collecte et le traitement des données, puis d'en étudier les évolutions futures et les nouvelles applications possibles. Notre premier orateur, qui décrira la situation présente comme point d'aboutissement des évolutions passées, est Hervé ROQUET du Centre de Météorologie spatiale de Météo-France à Lannion.

II/ De plus en plus de phénomènes sont observés par satellites

Hervé ROQUET (Centre de Météorologie Spatiale, Météo-France)

Cathy CLERBAUX (Directeur de recherches, LATMOS)

Laurence EYMARD (Directrice de l'OSU ECCE TERRA)

- ▶ L'exposé d'Hervé ROQUET est disponible [ICI](#)
- ▶ L'exposé de Cathy CLERBAUX est disponible [ICI](#)
- ▶ L'exposé de Laurence EYMARD est disponible [ICI](#)

III/ Les données recueillies sont de plus en plus complètement mises à profit

Florence RABIER (CNRM, Météo-France)

- ▶ L'exposé de Florence RABIER est disponible [ICI](#)

IV/ Les innovations attendues des futurs programmes d'EUMETSAT

Alain RATIER, Directeur général, EUMETSAT

- ▶ L'exposé d'Alain RATIER est disponible [ICI](#)

¹ Ce compte-rendu du Colloque « METEO : que voit-on vraiment par satellite ? » n'est pas un verbatim. Mais il a été établi à partir de la retranscription des débats et reflète aussi fidèlement que possible la teneur des interventions.

V/ Table ronde

François JACQ, Président-directeur général de Météo-France, Vice-président du CSM

Alain RATIER (Directeur général, EUMETSAT)

Benoît THOME (Directeur, Centre de Météorologie Spatiale, Météo-France)

Cathy CLERBAUX (Directeur de recherches, LATMOS)

Laurence EYMARD (Directrice de l'OSU ECCE TERRA)

Florence RABIER (CNRM, Météo-France)

Hervé ROQUET (CMS, Météo-France)

Monsieur François JACQ

Président-directeur général de Météo-France, Vice-président du CSM

Merci. Je suis sûr que dans la salle, il y a des questions pour les orateurs, sinon il faudra que je lance le débat moi-même. Oui, je vois des doigts se lever. Monsieur, on vous apporte un micro.

Monsieur Charles OBLED

Membre de la commission « Hydrologie »

J'ai une petite frustration. On a évoqué à plusieurs reprises l'humidité des sols, mais on ne s'est pas étendu beaucoup sur cette question, notamment sur les résolutions spatiales horizontales et puis les profondeurs explorées. Selon ce qu'il est possible de faire, je pense que la Commission Agriculture peut être très intéressée. On pourrait étudier la disponibilité en eau des plantes, dans la zone racinaire ou dans des zones plus profondes soumises à des remontées de nappes etc. En plus, connaissant la variabilité et la variété de nos paysages, il faut savoir si les résolutions spatiales sont adéquates ou si on mélange terres agricoles, forêts et autres types de terrain. Que pouvez-vous nous dire sur l'état actuel des connaissances à ce sujet ?

Monsieur Alain RATIER

Directeur-général d'EUMETSAT

Il faut d'abord parler malheureusement des limites de ces connaissances. Nous avons différents systèmes de mesures passives ou actives. Pour ASCAT en bande C dont j'ai déjà parlé, c'est quelques centimètres dans le sol. Vous avez un peu plus avec SMOS qui est une mission expérimentale de l'ESA aujourd'hui en orbite, mais les zones racinaires ou les nappes sont hors de portée de ces instruments. La question des zones racinaires est abordée à travers la modélisation. Le Centre Européen, par exemple, dispose d'un modèle de sol qui permet d'assimiler des données qui sont représentatives, certes des premiers centimètres ou un peu plus, mais qui permet d'avoir la meilleure connaissance possible, dans l'état de la science, des modèles et de l'observation des zones racinaires.

La résolution horizontale est un vrai problème, on n'est pas à l'échelle de la parcelle, c'est clair. De plus, il y a des questions complexes d'échantillonnage et de résolution qui ne sont pas non plus tout à fait triviales, mais disons qu'on peut échantillonner avec ASCAT actuellement à douze kilomètres et demi et on pourrait atteindre des échantillonnages de l'ordre de cinq kilomètres avec le diffusiomètre de METOP-SG. Pour regarder plus profond, il faut des radars en bande P, mais on tombe très vite aussi sur des domaines de fréquences qui sont pollués radioélectriquement. D'ailleurs SMOS a eu d'énormes problèmes pour rendre les données exploitables, parce que le spectre est utilisé par d'autres utilisateurs, et n'est pas protégé pour les mesures de ce type.

Madame Laurence EYMARD

Directrice de l'OSU ECCE TERRA

Juste un petit complément : à une toute autre échelle, c'est avec la gravimétrie et la mission GRACE que vous pouvez avoir de l'information sur les nappes profondes et là, on a montré qu'il y avait des informations extrêmement précieuses pour l'étude du climat.

Monsieur François JACQ

Président-directeur général de Météo-France, Vice-président du CSM

Autre question, je vous en prie.

Madame Isabelle LELEU

Chef de service adjointe au Service central d'hydrométéorologie et d'aide à la prévision des inondations (SCHAPI)

On a vu sur quelques cas récents de crues, tout l'apport des données satellitaires pour estimer l'enveloppe de la crue, mais évidemment cela suppose que le satellite soit là précisément au bon moment. Y aura-t-il dans les nouveaux programmes une capacité envisagée de mesures adaptatives pour pouvoir justement cibler en temps réel ou semi-réel des zones plus particulières ?

Monsieur Alain RATIER

Directeur-général d'EUMETSAT

En ce qui concerne les mesures adaptatives, il faut d'abord savoir à quelles échelles on s'intéresse. Si on s'intéresse à des échelles assez fines, donc pas les crues du Gange ou autres, il faut avoir recours au radar, car le meilleur capteur pour la sensibilité à l'eau c'est le radar. Ce n'est pas ASCAT, parce qu'on va chercher des mesures vraisemblablement plus fines et donc c'est le SAR, (radar à synthèse d'ouverture). Il y a de nombreux programmes dans ce domaine, à la fois civils et militaires ou duaux qui ont une capacité de programmation. Il y a par ailleurs une charte internationale sur la gestion des risques qui permet d'exploiter ces capacités pour suivre les catastrophes naturelles, donc c'est quelque chose qui existe, qui marche. Alors si on regarde le futur, il y a Sentinel-1 qui est une mission de l'ESA, et après RADARSAT-2 il y a une constellation de trois satellites RADARSAT qui vient d'être décidée par les canadiens. Il y a COSMOS SKYMED qui est une constellation de quatre satellites italiens et il y en aura une suite de deux satellites et puis il y a le programme TERRASAR X qui est un programme allemand qui a aussi deux ou trois satellites, plus des programmes unitaires SAR LUPE, mais ce qu'il faut retenir c'est que si on est dans la post-crise, il y a un mécanisme qui s'appelle la Charte pour l'espace et les catastrophes naturelles qui permet de mobiliser ces ressources pour fournir des images sur une zone impactée. C'est donc c'est une capacité qui existe et qui est mobilisable par tous les pays, qu'il possède ou non une agence spatiale.

Monsieur François JACQ

Président-directeur général de Météo-France, Vice-président du CSM

Autre question, je vous en prie. Oui je vous en prie, le micro arrive.

Question de la salle

Merci pour ces très beaux exposés. J'avais une question qui concerne les événements climatiques graves. Justement Alain RATIER vient de parler des catastrophes naturelles. De temps en temps il y a des plates-formes glaciaires qui se brisent comme ce fut le cas pour Larsen B, (je n'ai plus l'année en tête). Y a-t-il des responsabilités officielles pour surveiller ce type d'événements au niveau international ? Je me souviens que concernant Larsen B c'est le DLR, je crois, qui avait suivi l'événement mais je me suis demandé à ce moment-là si la surveillance de ces affaires était véritablement organisée ou non.

Madame Laurence EYMARD

Directrice de l'OSU ECCE TERRA

Un avantage des pôles, c'est que les satellites polaires y passent tout le temps, donc finalement, dans ce cas on n'a pas besoin d'avoir de l'observation adaptative. Alain Ratier me souffle que c'est ENVISAT qui avait alors détecté l'événement ce qui démontre bien que les programmes satellitaires qui emportent des radars à synthèse d'ouverture sont tout à fait efficaces pour surveiller ces phénomènes.

Monsieur Alain RATIER

Directeur-général d'EUMETSAT

Il n'y a pas de partage organisé de responsabilités, mais il y a des capacités qui sont vraisemblablement supérieures à la demande, ce qui simplifie le problème de responsabilité.

Madame Marylise CHANIN

Laboratoire Atmosphères, Milieux, Observations Spatiales (LATMOS)

On a parlé de la qualité de l'air, mais qu'en est-il de la contribution des différents pays à l'émission de gaz à effet de serre ? C'est un point important même s'il n'affecte pas obligatoirement la qualité de l'air sur place. Quand sera-t-on capable de mesurer les flux de gaz carbonique et surtout de méthane, parce que je pense que dans les années à venir l'enjeu des régions arctiques rend ce problème très critique ?

Madame Cathy CLERBAUX

Directeur de recherches, LATMOS

C'est une bonne question ! Cela reste très difficile à faire par satellite comme je l'ai dit parce que ces gaz sont bien mélangés. Dans une certaine mesure on arrive à mesurer le méthane avec IASI, mais c'est le méthane qui vient de la troposphère libre et le problème c'est de vraiment mesurer le méthane qui est émis par les différents pays. Je pense qu'il faudra continuer à jouer sur la complémentarité entre les mesures sol en tous cas pour les pays qui ont des cadastres des émissions et ce qu'on peut voir par satellite, pour voir si les flux globaux qu'on voit par satellite sont ceux qu'on s'attend à voir quand on utilise les mesures locales. Je pense que ça passera forcément par l'intégration des mesures dans des modèles, c'est ce qu'on essaie de développer autour des modèles comme MACC parce qu'il faut absolument intégrer différents types d'observations pour pouvoir avoir plus d'informations près de la surface. Il y a des satellites dédiés qui vont être lancés comme par exemple OCO-2 (mission américaine), le lancement du premier satellite OCO ayant échoué, mais ça reste quand même très compliqué à faire.

Monsieur François JACQ

Président-directeur général de Météo-France, Vice-président du CSM

A ce sujet je voudrais soulever une question qui pourra apparaître polémique mais qui est importante. Nous parlons du spatial mais dans votre réponse à Madame CHANIN vous mentionnez les observations au sol. J'aimerais que vous fassiez le point sur ce sujet. Souvent on a tendance à laisser entrevoir que, grâce au spatial, demain on rasera gratis ! Vos exposés semblaient aller un peu dans ce sens. Mais, comme me le faisait récemment remarquer mon collègue allemand, nous disposons de différentes sources d'observation et c'est bien l'optimisation globale de l'ensemble des réseaux qu'il nous faut viser. Il faut construire les bons équilibres. Pourriez-vous, les uns et les autres, nous dire un mot sur ces complémentarités ? Comment pensez-vous que l'on puisse trouver le bon équilibre entre observations spatiale et observation au sol et optimiser leur usage conjoint ? Il va de soi que je pense aussi aux aspects budgétaires de cette question qui sont, eux aussi, importants.

Madame Florence RABIER

CNRM, Météo-France

En ce qui concerne la prévision numérique, il est certain qu'on a absolument besoin des radiosondages par exemple pour calibrer les données de satellite. Si on n'avait plus de données de référence de la température et l'humidité dans l'atmosphère, on pourrait très vite dévier à partir de notre utilisation des données satellitaires. On utilise donc les deux types de données. Les données de référence, servent ainsi de données d'ancrage pour les autres, les données satellitaires qui sont de très bonne qualité, mais qui ont quand même besoin d'être calibrées avec des données in situ. On n'imagine pas pouvoir se passer de données de radiosondage assez bien réparties, qui sondent à peu près toutes les masses d'air de manière assez régulière.

Qu'en est-il des observations ai niveau du sol ? On a vérifié, en introduisant les mesures de SEVIRI dans l'assimilation d'AROME, que ces mesures de l'humidité dans la troposphère étaient très complémentaire des mesures d'humidité faites à deux mètres par les SYNOP qui nous donnent de l'information sur la surface. Si on n'utilisait que les données de surface, à la limite on constatait que l'information « s'étalait » trop sur la verticale et n'était pas représentative de ce qui se passait en haut ; mais si on n'utilisait que les données de SEVIRI, cela « bavait » trop vers le bas.

Soulignons enfin qu'avec nos systèmes d'assimilation, on n'arrive pas toujours à propager l'information de manière optimale partout et donc disposer d'une complémentarité entre les mesures qui décrivent le haut et celles qui décrivent le bas de l'atmosphère, cela permet de bien voir l'ensemble de la colonne atmosphérique et d'avoir une meilleure performance. Vraiment pour nous il est absolument crucial d'avoir à la fois des données de surface, des données de profils de référence atmosphériques et des données satellitaires pour la prévision numérique.

Madame Laurence EYMARD

Directrice de l'OSU ECCE TERRA

Et puis je voudrais ajouter que ce sont des informations indirectes qu'on a à partir des mesures de satellites qui ne mesurent pas la température, l'humidité etc. Ils ne mesurent que du rayonnement ou de la diffusion, ce sont des ondes électromagnétiques que l'on convertit et il y a des limites à ces méthodes, en particulier pour ce qui concerne les variables météorologiques.

J'ai beaucoup travaillé sur les échanges océan-atmosphère et je peux donc vous dire que, pour ce qui concerne la basse atmosphère, la très basse atmosphère, on n'a pas d'information sur la température, l'humidité, ni la pression d'ailleurs près de la surface. La très basse atmosphère est totalement inaccessible et donc sans observation in situ on n'aura pas d'information. Avec les modèles, on propagera plus ou moins les informations satellite, mais ça reste insuffisant pour avoir vraiment une bonne qualité.

Madame Florence RABIER

CNRM, Météo-France

Je voudrais juste compléter pour ce qui concerne les volcans.

Beaucoup de volcans sont surveillés parce qu'ils sont actifs et qu'ils sont situés à proximité des zones habitées. Le problème c'est qu'il y a beaucoup de volcans qu'on pense inactifs et qui se réveillent tout à coup, on est alors bien content d'avoir les satellites. D'autre part il arrive que lors d'une éruption volcanique, il y ait une sorte de tremblement de terre simultané qui perturbe le fonctionnement des instruments au sol. Dans ce cas aussi on est content d'avoir les satellites. Mais, dans un cas comme dans l'autre, on utilise les deux sources de données si elles sont disponibles.

Monsieur Hervé ROQUET

Centre de Météorologie Spatiale, Météo-France

Dans le domaine des longues séries climatiques également le maintien d'un réseau de mesures in situ de référence, dont les contraintes ne sont pas forcément les mêmes que pour un réseau d'observation opérationnel, est très important pour pouvoir vérifier et contrôler l'étalonnage et les caractéristiques spectrales des instruments des satellites. Il y a en particulier au niveau des radiosondages une initiative coordonnée par l'OMM d'un réseau de radiosondages de référence, qui s'appelle le GRUAN, et qui est très importante pour le maintien des longues séries de données issues des sondeurs satellite et de leur qualité.

Monsieur Alain RATIER

Directeur-général d'EUMETSAT

On peut rappeler aussi qu'un des enjeux de la prévision est de caractériser les erreurs.

La prévision va progresser, parce qu'on observera mieux et aussi parce qu'on connaîtra mieux les erreurs d'observation des satellites. A cet égard les mesures de référence, qui ne peuvent pas être des mesures satellite parce qu'elles sont indirectes, sont absolument essentielles et constituent un facteur de progrès de la prévision.

Quant à l'imagerie, il y a une évidence, c'est qu'avec les radars on voit de dessous et avec les satellites on voit de dessus, donc la synergie est évidente ! Cette synergie est utile pour la prévision numérique, elle l'est aussi pour la prévision immédiate, c'est de cette synergie qu'on tirera le maximum d'informations pour améliorer les prévisions.

Madame Laurence EYMARD

Directrice de l'OSU ECCE TERRA

Il y a un domaine qu'Alain Ratier a abordé brièvement qui sort un peu de la météorologie, c'est l'océan, mais comme pour la terre continentale, les ondes radio n'y pénètrent pratiquement pas et ne peuvent donc pas apporter d'information pour ce qui se passe sous la surface des océans. C'est donc là un domaine pour lequel la complémentarité observations in situ et observations satellites a été d'emblée considérée comme la seule façon d'apporter de l'information utile pour des modèles de prévision

Monsieur Benoît THOME

Directeur du Centre de Météorologie Spatiale, Météo-France

Un dernier élément qui plaide en faveur de la complémentarité entre satellites et mesures in situ, est la question de l'assimilation des modèles opérationnels : le temps de mise à disposition des données assimilables par les modèles est un paramètre très important et on comprend facilement que pour un réseau in situ, le temps de concentration des données est beaucoup plus élevé que celui des satellites. Il se trouve que les modèles de type AROME prévision immédiate, AROME-PI ont besoin de données le plus rapidement possible, au maximum dix minutes après l'observation. Pour les données d'altitude, seuls les satellites peuvent fournir dans un délai aussi court.

Monsieur François JACQ

Président-directeur général de Météo-France, Vice-président du CSM

Merci, je vais repasser la parole à la salle. Auparavant, je voudrais faire une remarque qu'Alain Ratier n'appréciera peut être pas. Tout ce qui vient d'être dit appelle aussi des considérations sans doute triviales et terre à terre : il faut considérer les questions financières. Les masses d'argent mobilisées dans chacun des secteurs, dans la composante espace et dans la composante sol, ne sont pas les mêmes. Or paradoxalement, il est parfois plus facile d'avoir des systèmes spatiaux très coûteux que des petits systèmes au sol, même si ces petits systèmes coûtent dix fois moins cher ! Ayant ainsi, d'une certaine façon, prêché contre Alain, je redonne la parole à la salle.

Question de la salle

Je suis resté un peu sur ma faim à propos des gaz à effet de serre, parce qu'on n'a pas mentionné le satellite japonais GOSAT qui a déjà pratiquement deux ans. OCO-1 avait raté, et OCO-2 a été repoussé en juillet prochain, mais que pensez-vous des résultats de GOSAT ?

Monsieur Alain RATIER

Directeur-général d'EUMETSAT

On travaille avec les japonais, mais ce n'est pas toujours simple. Pour ce qui est des mesures de CO₂, nous n'en sommes pas encore à envoyer des constellations opérationnelles. En fait on en est à comparer des techniques d'observation et à les évaluer en termes de précision. Donc GOSAT existe, c'est un élément, mais les japonais ont eu et ont toujours un certain nombre de problèmes sur la qualité des données. Nous sommes en phase d'apprentissage. Mais on ne peut dire que ça soit la solution, c'est un élément et on attend OCO-2 la mission de la NASA pour pouvoir comparer les choses.

Madame Cathy CLERBAUX

Directeur de recherches, LATMOS

Je rejoins ce que dit Alain et j'ai eu tort de ne pas mentionner GOSAT tout à l'heure. C'est vrai que dans les faits, pour l'instant on n'utilise pas beaucoup les données GOSAT pour les raisons qu'Alain a évoquées. Il y a toujours des problèmes de calibration sur l'instrument qui font qu'il est difficile pour nous d'interpréter ces données en parallèle avec ce qu'on mesure par ailleurs avec IASI pour le méthane.

Monsieur Michel JOUAN

Réseau de surveillance des pollens et ancien responsable du département santé-environnement à l'Institut de Veille Sanitaire

Ma question concerne un aspect très opérationnel des données satellitaires : ces données sont-elles susceptibles d'être utilisées en ce qui concerne la qualité de l'air pour la réalisation d'enquêtes épidémiologiques ou doivent-elles être également complétées par des données recueillies sur le sol ?

Madame Cathy CLERBAUX

Directeur de recherches, LATMOS

Les projets qui débutent maintenant, à l'Université Pierre et Marie Curie, consistent à essayer d'utiliser toutes les séries de données, pas uniquement les données de satellites. L'idée est d'essayer de faire une corrélation entre les pics de pollution (observés soit par des mesures locales, soit par des satellites), les pics d'ozone par exemple ou de particules et d'autres paramètres observés par exemple les taux d'admission à l'hôpital.

Monsieur André MERLIVET

Comité national des pêches maritimes, Commission Marine

J'ai retenu deux points très importants pour les pêcheurs. Le premier a été exposé par Madame Florence RABIER : pour l'instant les satellites sont encore incapables de mesurer réellement la vitesse du vent à la surface de la mer. On n'a donc pas beaucoup progressé. Il y a une dizaine d'années à la suite d'un événement maritime regrettable, un bateau de pêche de l'île d'Yeu qui avait été perdu corps et biens, Météo-France avait été attaqué par le comité local des pêches de l'île d'Yeu. A cette époque Philippe DANDIN et Michel HONTARREDE s'occupaient de la Commission Marine. L'opinion de Philippe DANDIN était alors que dans 10 ans on saurait faire ces mesures par satellites. Dans le même temps, on avait supprimé les stations météo embarquées à bord des bateaux, notamment des bateaux de pêche.

Le second point m'a rassuré. Monsieur Alain RATIER a dit qu'avec les satellites de nouvelle génération on pourrait connaître la vitesse du vent jusqu'à 40 m/s je crois, ce qui fait 140 ou 145 km/h. C'est très important parce qu'un pêcheur peut encore sortir, lorsqu'une dépression arrive et que Météo-France signale 70/80 km/h, il ne fait pas beau mais ce n'est pas très grave. Mais si le vent atteint 90 ou 100 km/h, ce n'est plus du tout la même chose quand on est en mer. Mais si on annonce un coup de vent qui va dépasser 100 km/h et que le vent n'atteint pas 70 ou 80 km/h, c'est du temps de perdu. Alors ma question est toute simple, quand est-ce qu'on réussira à connaître avec précision cette vitesse du vent à la surface de la mer ?

Autre chose, on n'a pas parlé, je crois, de la hauteur des vagues. Il me semble que c'était résolu et que le satellite permettait de donner avec une précision intéressante la hauteur des vagues. Alors quand est-ce qu'on pourra savoir si on peut sortir en mer ou s'il faut rester à quai ?

Madame Florence RABIER

CNRM, Météo-France

Juste pour clarifier ce que j'ai essayé de dire : je disais que pour les *profils* de vent, on n'avait pas la qualité souhaitée pour l'instant, parce qu'on les déduit des nuages. Par contre je n'ai pas dit qu'on n'était pas satisfait de ce que voient les diffusiomètres pour la vitesse du vent à la surface de la mer. Nous sommes en fait très satisfaits des diffusiomètres, on n'en avait plus beaucoup, pendant une période il n'en restait même plus qu'un mais maintenant ça se repeuple, et avec plusieurs diffusiomètres en parallèle on arrive à des très bons résultats à la surface de la mer. Et les prochains diffusiomètres seront encore meilleurs.

Monsieur Hervé ROQUET

Centre de Météorologie Spatiale, Météo-France

Ce que je voudrais confirmer, c'est la disponibilité et la performance des radars-diffusiomètres opérationnels actuels sur METOP, qui s'appellent ASCAT ; on sait mesurer avec certaines limitations le vent à la surface de la mer.

La première limitation concerne la distance à la côte. Du fait de la géométrie de l'instrument, il est très difficile de mesurer le vent à moins de 100 km des côtes. Mais nous progressons et il y a déjà des évolutions qui permettent de produire des vents côtiers à plus proche distance de la côte.

Deuxième point, déjà évoqué par Alain RATIER : effectivement pour les vents forts il y a un effet de saturation. Aujourd'hui avec le concept actuel d'ASCAT, on a de très bonnes estimations allant jusqu'à 25 m/s, soit environ 50 nœuds ou 90 km/h. Ce qu'il faut avoir en tête c'est que c'est évidemment une estimation de vent moyenné sur une surface de la mer relativement importante, 12,5 ou 25 km², donc comparer une estimation vent moyenné sur cette surface à une rafale de vent, telle que peut la ressentir un usager maritime est évidemment difficile. Mais malgré ces limites, il a été démontré que la mesure du vent par radar diffusiomètre était de qualité supérieure aux mesures routinières faites par les navires pour l'assimilation par les modèles de prévision.

Monsieur Benoit THOME

Directeur du Centre de Météorologie Spatiale, Météo-France

Je pense aussi qu'il faut distinguer observation et prévision. Les données ASCAT sont des données d'observation opérationnelles qui sont essentiellement utiles aux modèles de prévision numérique qui les assimilent pour améliorer les prévisions. On le sait, la qualité du modèle a été nettement augmentée grâce à l'assimilation de ces produits vent surface de l'océan. Par contre, je ne pense pas que ce soit une donnée d'observation directement utile au pêcheur une fois qu'il est en mer. Mais ce qui est important pour le pêcheur, c'est d'avoir une bonne prévision avant de sortir et dans ce cas-là les données ASCAT opérationnelles sont indéniablement un plus par rapport à il y a dix ans.

Madame Laurence EYMARD

Directrice de l'OSU ECCE TERRA

Vous avez mentionné la hauteur des vagues et la houle. Il va y avoir un satellite franco-chinois qui sera être lancé d'ici deux ans je crois et dont la mission sera de faire de la mesure en temps réel ou en routine de la hauteur des vagues et des houles. Les données seront assimilées pour améliorer cette fois-ci également les modèles de prévision d'état de la mer. Effectivement il y a des progrès en cours et on n'a pas parlé des produits de l'altimétrie, mais les altimètres donnent aussi des informations à la fois sur la hauteur des vagues et sur la vitesse du vent. Et ces informations-là sont également utilisées et le seront probablement de plus en plus dans le futur, pour améliorer la qualité des prévisions et donc la sécurité maritime.

Monsieur Alain RATIER

Directeur-général d'EUMETSAT

Je peux juste ajouter que j'ai parlé de coopération internationale et je vous ai montré des champs de vent sur l'océan de trois instruments, indien, chinois et européen. C'est bien l'ambition de ces coopérations que de récupérer toutes ces données et de les diffuser en temps réel aux services météorologiques pour faire de la prévision, mais aussi pour contrôler cette prévision, pour estimer si dans telle zone, la dépression est bien centrée, etc.

Sur le côtier l'un des enjeux de l'accroissement de résolution sur le diffusiomètre de METOP-SG, est précisément de permettre de fournir des produits dans des zones plus proches de la côte. La polarisation sert aussi à filtrer, parce que le problème c'est de filtrer le retour de la surface près de la côte. Et donc il faut une résolution plus fine pour séparer les signaux, il y aura des progrès dans ce sens-là aussi.

Madame Nicole PAPINEAU

Directrice Adjointe, Institut Pierre Simon Laplace (IPSL)

J'aurais une remarque suite à l'exposé de Florence Rabier qui a bien montré que les modèles assimilent de plus en plus de données. On voit bien que l'enjeu est d'arriver à assimiler toutes les données des satellites de plus en plus nombreux et de plus en plus producteurs de données. Il va certainement falloir savoir faire le choix entre les données qu'il faut assimiler et les autres.

Et puis je voudrais ajouter des réponses complémentaires aux questions qui ont été soulevées sur les gaz à effet de serre, et sur celle des coûts de l'in situ et du spatial, évoquée par Monsieur François Jacq.

On a fait un travail, il y a quelques années dans le cadre du ministère pour Copernicus sur les coûts comparés in situ et spatial et on y était arrivé dans tous les domaines, que ce soit atmosphère océan et autre. Il ressort que l'in situ est dans tous les cas plus cher mais les comparaisons sont difficiles, il faut vraiment une enquête approfondie sur tous les réseaux, pour les radiosondages, pour la qualité de l'air pour ARGOS etc. Ensuite, je pense que tout le monde a bien compris qu'on avait besoin des deux, et la question est alors comment on les dimensionne.

Pour les gaz à effet de serre, je voudrais aussi apporter en complément. Oui, avec GOSAT, nous parlons de satellites expérimentaux. Je peux signaler aussi le satellite franco-allemand MERLIN qui pourrait apporter des résultats en 2017, avec un Lidar pas pour le CO2 mais pour le méthane. Je pense que des progrès seront faits, parce qu'il existe dans le cadre de MACC des chaînes de modélisation, d'assimilation de données y compris les réseaux sol et spatial qui sont déjà au point.

Madame Florence RABIER

CNRM, Météo-France

C'est vrai, j'ai passé sous silence tout ce qu'on fait pour intégrer les données satellitaires, j'ai juste donné le résultat ! Oui, il y a beaucoup plus de données que celles qu'on utilise. On en garde à peu près une sur cent et un des axes de recherche, c'est de choisir lesquelles on peut utiliser. C'est sûr, on ne peut pas les utiliser toutes, même s'il y a des axes de recherche pour essayer d'en utiliser plus.

Pour l'instant c'est vrai, on reçoit les données, on les filtre, on fait un pré-échantillonnage, puis on retire toutes celles qui sont trop loin du modèle, parce qu'on ne sait pas les utiliser. On retire aussi toutes celles qui sont nuageuses, parce qu'on ne sait pas les utiliser. La recherche est indispensable pour aller plus loin dans ce domaine.

Par exemple, un des axes actuels de recherche concerne les sondeurs comme IASI et MTG IRS qui possèdent des milliers de canaux. Pour l'instant ce qu'on fait, c'est une sélection de canaux, on en utilise 200 ou 300, alors qu'il y en a 8000 pour IASI. On pense qu'une manière plus intelligente de faire, serait de faire de la compression par composantes principales, On comprimerait le spectre en quelques directions qui contiennent toute la variance. Ce sont des développements mathématiques, mais qui permettent de mieux garder toute la physique qu'il y a dans la mesure.

Autre exemple, les données sur terre. On est confronté au problème d'émissivité terrestre que l'on confond avec le signal atmosphérique. Il y a beaucoup de travaux en cours pour essayer d'utiliser mieux ces données. C'est pour cela que pour travailler sur ces différents instruments, il faut beaucoup de gens, parce que les problèmes sont différents pour chaque instrument et il y a beaucoup de travail derrière, ce n'est pas aussi simple qu'il y paraît et c'est bien pour ça que quand on reprend le modèle maintenant et qu'on refait tourner les mêmes dernières années comme le fait le Centre Européen pour les ré-analyses, on arrive à avoir des bien meilleurs résultats avec les mêmes données, parce qu'on arrive à en extraire beaucoup plus de choses ! Je suis sûre que dans dix ans on refera l'exercice même avec de vieux satellites, on arrivera encore à extraire beaucoup plus de choses, donc c'est vrai qu'on est loin d'utiliser toutes les données qu'on a à notre disposition.

Monsieur Pierre BAUER

Bureau des Longitudes

On a vu l'apport considérable de IASI dans l'assimilation des données pour la prévision météorologique, mais le petit frère américain de IASI, AIRS, quelle est sa place dans ce contexte ?

Madame Florence RABIER

CNRM, Météo-France

A Météo-France, nous n'avons jamais véritablement réussi à tirer parti d'AIRS qui a toujours eu un impact beaucoup plus faible que IASI, sans doute parce qu'on n'avait pas beaucoup de moyens à y consacrer. On s'est concentrés sur IASI. Inversement, aux Etats-Unis, la recherche s'est concentrée sur AIRS qui du coup a eu très fort impact. L'instrument n'a pas la même qualité que IASI, mais si on travaille beaucoup pour en extraire le maximum de signal, on peut quand même en tirer beaucoup aussi.

Monsieur Alain RATIER

Directeur-général d'EUMETSAT

En plus du petit frère, il y a un cousin, c'est l'instrument CRIS qui vole sur Suomi-Npp lancé en octobre 2011. CRIS c'est la continuité opérationnelle de AIRS et les données sont maintenant disponibles pour assimilation, il a moins de résolution spectrale que IASI, mais il est aussi extrêmement stable. On peut aussi espérer que les chinois auront un instrument de la même classe, l'idée étant qu'on aura des instruments de la même classe sur les trois orbites (européenne, américaine et chinoise) pour avoir la meilleure couverture spatiotemporelle possible.

Madame Florence RABIER

CNRM, Météo-France

En ce moment on a ce qu'on appelle une chaîne en double, c'est-à-dire la prochaine version de notre modèle ARPEGE, qu'on est en train de tester pour la mettre en œuvre cet été. La chaîne assimile quatre hyper-spectromètres, IASI METOP A, IASI METOP B, CRIS et AIRS.

Monsieur Sébastien BRANA

Association Infoclimat, Commission Education - Formation

En fait j'ai deux questions, la première concerne Fukushima et plutôt le fait qu'on n'en ait pas parlé. Est-ce parce que la radioactivité n'est pas décelable du satellite ou alors est-ce que c'est parce que c'est réservé aux satellites militaires ou d'espionnage ? Ma seconde question est adressée à Monsieur RATIER : peut avoir une idée des volumes financiers en jeu sur un programme type MTG par programme ou par an et savoir quels seront les principaux contributeurs ?

Madame Cathy CLERBAUX

Directeur de recherches, LATMOS

Un mot sur la première question. J'ai mis Fukushima en illustration sur ma présentation, parce que c'est un des événements dont on a beaucoup parlé et parce que, après l'explosion de la centrale, j'ai reçu beaucoup de coups de fil me demandant ce qu'on voyait par satellite. Et bien, la radioactivité, est indétectable par satellite !

Monsieur Alain RATIER

Directeur-général d'EUMETSAT

En effet, il n'y a pas de données cachées : on ne voit rien.

Pour les météorologistes modélisateurs la question de Fukushima, c'est une question de thermosource et de modélisation. La vraie question c'était de connaître la thermosource et l'IRSN a travaillé très longtemps pour arriver à l'estimer à partir de la connaissance du type de centrale. Beaucoup de gens ont dit beaucoup de choses c'est-à-dire n'importe quoi. Ce qui a été fait alors avec l'IRSN et Météo-France, c'était d'harmoniser les modèles et de les faire fonctionner avec la meilleure thermosource élaborée par l'IRSN. L'IRSN travaillait à reconstruire une thermosource à partir de la connaissance du type de centrale et des événements observés. Par exemple, que tirer comme information du fait que le plafond a explosé ? C'est vraiment complexe.

Pour répondre à votre seconde question : les programmes d'Eumetsat sont financés par les états membres au prorata de leur PIB, c'est la contribution la plus logique du point de vue de la puissance économique des différents pays. Aujourd'hui le budget annuel est de l'ordre de 300 millions d'euros, il a été inférieur, mais il y a des cycles de développement correspondant aux nouveaux satellites, et le budget va monter un peu en-dessous de 500 millions d'euros. Je peux rajouter, et c'est important, que le programme MTG ne coûtera pas plus que MSG en conditions économiques équivalentes, c'est-à-dire que les progrès technologiques sont en quelque sorte financés par la compétitivité de l'industrie.

Monsieur François JACQ

Président-directeur général de Météo-France, Vice-président du CSM

Un mot sur la thermosource, c'est bien une difficulté analogue que nous affrontons pour les volcans. En cas d'éruption sous des nuages, vous ne voyez rien. Ce que sont en train de faire les Islandais aujourd'hui, avec un financement de l'OACI, c'est d'installer toute une série de dispositifs qui permettront de monitorer la thermosource du volcan. Je voudrais soulever une autre question : y-a-t'il des risques que l'observation spatiale diminue ?

Madame Laurence EYMARD

Directrice de l'OSU ECCE TERRA

Pour l'océanographie on a eu très peur que l'altimétrie ne soit pas maintenue. Toute la communauté scientifique s'est impliquée, et à l'aval, l'opérationnel a dit l'importance de l'altimétrie. Mais les budgets pour obtenir la suite des programmes ne sont toujours pas garantis.

Monsieur Alain RATIER

Directeur-général d'EUMETSAT

Oui ce sont toujours des discussions très difficiles, en particulier dans la crise économique que nous vivons. N'oublions pas qu'à EUMETSAT, il faut l'unanimité des pays membres pour décider d'un programme obligatoire, donc je ne m'attends à un lit de roses comme disent les britanniques, sur la décision EPS seconde génération, mais l'important c'est qu'on est capable de démontrer les bénéfices sur la prévision et par conséquent la réalité des bénéfices socio-économiques. On sait démontrer que quand on investit un euro, ça génère des économies bien supérieures, parce que la météorologie à travers la prévision sert aussi l'économie. Concernant l'altimétrie, c'est le problème de JASON CS, qui est un programme optionnel. On avait 26 états membres sur JASON 3, on n'a plus que 18 participants potentiels pour JASON CS, et même si ce programme est d'un volume financier assez faible par rapport aux grands programmes dont j'ai parlé, ce n'est pas sans poser des problèmes, rien n'est gagné.

Madame []

Je peux compléter sur la chimie atmosphérique, on est dans l'âge d'or aujourd'hui, parce qu'il y a beaucoup de sondeurs qui volent, notamment sur les plates-formes AQUA, TERRA et AURA qui ont été lancées il y a dix ans. Ils fonctionnent encore, mais en termes de nombre de sondeurs, il est certain qu'on en aura moins à court terme. Ce qu'il faut et Alain Ratier l'a dit, c'est qu'on ait moins de sondeurs, mais qui donnent plus d'information, c'est pourquoi il faut travailler à vendre IASI aux chinois.

Monsieur Benoît THOME

Directeur du Centre de Météorologie Spatiale, Météo-France

Je vais aller dans le même sens. Je crois que globalement, en nombre d'instruments en l'air, ça ne peut que diminuer, on a déjà dû atteindre un maximum ou on va l'atteindre dans peu de temps. Ce qui est important aussi, c'est qu'on assure une continuité pour les instruments opérationnels, c'est-à-dire ceux qu'on utilise aujourd'hui dans nos chaînes opérationnelles notamment pour nos missions de sécurité etc. Il y a eu des inquiétudes liées aux difficultés budgétaires aux Etats-Unis et en Europe, qui ont fait ou font craindre des discontinuités possibles des missions LEO ou GEO.

Monsieur Michel RAMADIER

Président de la commission Aviation Légère

Est-ce que vous pouvez nous parler de la façon dont les échanges de données se font, parce que je suppose qu'il y a des milliards d'octets qui transitent sur les lignes. Cela ne va pas sans poser des problèmes d'interférences avec tous les gigahertz que tout le monde utilise en permanence. Et puis je m'inquiète un petit peu, il y a de plus en plus de satellites en l'air, un jour peut-être ils vont se percuter.

Monsieur Benoît THOME

Directeur du Centre de Météorologie Spatiale, Météo-France

Une des missions du Centre de Météorologie Spatiale est la réception et le traitement des données issues de nombreux satellites pas seulement de ceux d'EUMETSAT. Pour ces derniers il se trouve qu'Eumetsat a un système très pratique qui est la rediffusion de l'ensemble des données par des satellites de télécommunications. Le système s'appelle EUMETCAST, et permet la transmission à moindre coût d'une quantité de données très importante.

Il y a d'autres satellites pour lesquels on utilise des réceptions directes. A Lannion, grâce à la position du site bien à l'ouest de l'Europe, il est possible de capter le satellite américain géostationnaire GOES EST qui est au-dessus de l'océan atlantique. Grâce à des accords internationaux, on a aussi établi des liaisons spécialisées filaires permettant d'obtenir rapidement les données. L'acquisition est donc un mélange de plusieurs méthodes et effectivement tout cela fait des grandes quantités de données qu'il faut savoir traiter, stocker, rediffuser. Cela soulève effectivement des questions en matière de coûts de télécommunications, d'autant que pour les nouvelles générations de satellites qui s'annoncent comme MTG, il y a aussi un bond assez important en matière de quantité de données. Cela dit, le système d'informations progresse aussi d'une façon considérable, d'ailleurs beaucoup plus vite que la quantité de données, donc on arrive globalement à gérer, notamment en mixant les différentes possibilités de transferts de données, par réseaux filaire ou par satellite de télécom.

Monsieur François JACQ

Président-directeur général de Météo-France, Vice-président du CSM

Que dire des satellites qui vont tomber sur la tête de Monsieur RAMADIER ?

Madame []

Sur les problèmes de protection sur les fréquences, il n'y a aucun risque de notre côté, les puissances émises sont très petites quand ce sont des instruments actifs et la plupart des instruments sont passifs, donc c'est l'inverse, ce sont eux qui sont perturbés. SMOS en a fait la démonstration, il a détecté beaucoup de radars qui n'auraient jamais dû émettre dans la bande de fréquences en question.

Monsieur François JACQ

Président-directeur général de Météo-France, Vice-président du CSM

Sur ce point-là, il faut savoir que les fréquences sont des denrées rares et chères, donc des denrées qui se vendent, voire qui se mettent aux enchères. Donc pour la protection des bandes de fréquences correspondantes, les négociations se font dans des instances internationales où il y a des redoutables négociateurs. Au demeurant on est très bien représenté, puisque c'est un français maintenant qui s'en occupe, et qui est un admirable négociateur de la chose, mais ce sont des batailles au couteau pour savoir qui pourra préserver ou non sa fréquence.

Madame Laurence EYMARD

Directrice de l'OSU ECCE TERRA

Et quand on est utilisateur de radiométrie hyperfréquence, on s'aperçoit bien souvent qu'il y a des émetteurs qui bavent largement au-delà de leur bande, dans des bandes protégées et c'est un vrai problème. Cela rajoute du bruit sur les mesures, on peut faire tous les efforts qu'on veut pour avoir des instruments très précis, mais il y a des endroits où le bruit n'est pas dû à l'instrument, qui devient inutilisable à cause des pollutions.

Monsieur François JACQ

Président-directeur général de Météo-France, Vice-président du CSM

Qui veut répondre à la question posée sur la prolifération satellitaire ?

Monsieur Alain RATIER

Directeur-général d'EUMETSAT

C'est une vraie question, qui mobilise des énergies à juste titre.

C'est surtout un problème pour l'orbite basse, car l'orbite géostationnaire est assez bien réglementée et on peut en éjecter les satellites vers une orbite cimetièrè. Sur l'orbite basse, il y a énormément de débris qui statistiquement vont finir par entrer en collision. Donc c'est un vrai sujet, et il y a des projets pour éliminer les débris. Même si c'est encore un peu de la science-fiction, c'est quand même des choses qu'il faut regarder. Pour vous donner un élément, on a déjà mené trois manœuvres anticollision avec des débris sur les satellites METOP-A et METOP-B, dont une pendant la phase de mise à poste, donc c'est des choses tout à fait sérieuses et il y a maintenant des réglementations ISO.

Auparavant, les satellites en orbite n'étaient pas faits pour ça, mais les futurs satellites auront des exigences concernant les débris, ce qu'on appelle la réentrée contrôlée, c'est-à-dire des systèmes de propulsion qui coûtent cher. La réentrée pose d'autres questions, parce qu'il y a plusieurs types de normes, il y a la taille des débris et il y a aussi le fait de ne pas tomber sur des populations, ce qui pourrait avoir un impact considérable.

Un satellite du DLR l'année dernière n'est pas tombé loin de la Chine et, croyez-moi, s'il était tombé sur Pékin, on en aurait parlé ! Donc il y a des réglementations qui sont en place et qui vont avoir un impact sur la conception des nouveaux satellites, mais le fait est qu'il y a de nombreux débris en orbite. Il y a déjà eu des collisions. Quantité de gens travaillent sur des modèles statistiques pour voir comment les débris déjà en orbite vont se redistribuer et quelle en sera la densité, donc il n'est pas sûr qu'à terme on ne soit pas obligé de descendre sur des orbites plus basses avec le risque d'avoir moins de couverture pour des raisons géométriques, mais les orbites plus basses ont le mérite d'avoir un mécanisme d'élimination des débris plus naturel.

Monsieur François JACQ

Président-directeur général de Météo-France, Vice-président du CSM

En ce qui concerne la France, cette question a abouti il n'y a pas si longtemps à une loi sur les opérations spatiales. Cette loi spécifique, dont le CNES est chargé de l'application, témoigne de la prise en charge de plus en plus réglementaire ou législative de ce genre de sujet dans chacun des pays

Question de la salle

Ma question s'adresse à Monsieur RATIER. Tous ces téra-bytes de données qui sont produits, sont-ils stockés et, s'ils sont stockés, sont-ils mis à la disposition du milieu de la recherche, du milieu universitaire par exemple ? Je me rappelle d'une époque où si l'on voulait des données gratuites quand on était un pauvre universitaire ou un pauvre thésard, on allait chercher les données américaines.

Monsieur Alain RATIER

Directeur-général d'EUMETSAT

Nous vous avons entendu, toutes les données sont disponibles sur une archive et de façon gratuite pour tout le monde, pas seulement les chercheurs. Les données archivées sont gratuites et les seules données payantes sont les données d'imagerie, je parle d'EUMETSAT, à très haute fréquence et en temps réel de METEOSAT, tout le reste est gratuit et disponible avec des nouveaux médias, des nouveaux formats, donc ce sont des choses qui évoluent aussi, mais la réponse c'est oui.

Monsieur Benoît THOME

Directeur du Centre de Météorologie Spatiale, Météo-France

J'ajoute qu'au Centre de Météorologie Spatiale nous avons un service qui s'appelle le SATMOS qui est accessible par internet. Pour peu que vous soyez chercheur, vous avez accès aux archives du CMS qui sont un peu différentes de celles d'EUMETSAT. Elles incluent d'autres satellites géostationnaires et puis il y a aussi notre acquisition locale, qui est unique, des satellites défilants, quand ils passent au-dessus du CMS.

Monsieur François JACQ

Président-directeur général de Météo-France, Vice-président du CSM

Au-delà du satellite, j'en profite pour ajouter que de toute façon depuis maintenant quand même un bon petit nombre d'années, pour tout ce qui est utilisation recherche, enseignement supérieur ou autre, il y a des licences spéciales pour la disposition gratuite des données, à ne pas confondre avec les données publiques, qui, elles, peuvent faire l'objet de redevance. Dès qu'on est dans un usage recherche ou enseignement supérieur, les données sont disponibles gratuitement.

Nous avons encore du temps pour une ou deux questions.

Question de la salle

Je ne sais pas si c'est la dernière question, elle concerne ALTIKA. Est-ce que vous pouvez nous dire quelque chose sur ALTIKA le satellite altimétrique ?

Madame Laurence EYMARD

Directrice de l'OSU ECCE TERRA

ALTIKA est à bord d'un satellite franco-indien, SARAL. ALTIKA comporte un altimètre en bande Ka avec un radiomètre micro-ondes, c'est un concept qui a été proposé dans le cadre des appels à proposition du CNES mini/micro satellite il y a déjà quelques années. Il est lancé et à priori pour le moment tout marche bien. Je reçois toutes les informations tous les jours et il n'y a pas de problème. On est en phase d'étalonnage de cet instrument à plus haute fréquence qui permettra d'aller regarder plus près des côtes, puisqu'étant à une fréquence plus élevée, il a une tache au sol plus fine et a en plus une meilleure sensibilité aux changements d'altitude. Il devrait donc permettre d'avoir une meilleure information dans le domaine côtier et peut-être dans le domaine polaire également.

Monsieur Alain RATIER

Directeur-général d'EUMETSAT

Les données seront disponibles à travers EUMETSAT quand la phase de recette en vol sera terminée en accord avec le CNES et l'ISRO.

Monsieur François JACQ

Président-directeur général de Météo-France, Vice-président du CSM

Il me reste à remercier nos six participants bien chaleureusement. Ils nous ont fait un état des lieux qui nous montre à la fois comment tout cela s'insère dans un panorama international et comment aussi tout cela s'insère dans un panorama

inter disciplinaire, dans les champs d'applications. Nous aurions pu aussi aborder la question de COPERNICUS et de l'espace mais, tant pis, il est trop tard pour le faire sérieusement. Ce sera pour une autre fois.
Merci donc aux six intervenants qui nous ont si bien présenté l'état des lieux, je crois que nous pouvons les applaudir.
Et je remercie chacun d'entre vous d'avoir participé à cette édition 2013 !