



www.cnrs.fr



COMMUNIQUÉ DE PRESSE REGIONAL | Rennes | 24 novembre 2017

Un futur satellite pour mesurer les courants marins et les vagues

L'Agence Spatiale Européenne vient d'annoncer sa sélection pour le « Earth Explorer » numéro 9 : parmi les deux finalistes figure le projet de satellite « SKIM » proposé par une équipe internationale menée par le Laboratoire d'océanographie physique et spatiale (LOPS/IUEM, CNRS / UBO / Ifremer / IRD). L'équipe SKIM qui fédère 30 centres de recherche dans le monde et les équipes de Thales Alenia Space, propose d'utiliser une nouvelle méthode de mesure par radar Doppler. Le lancement est programmé pour 2025.

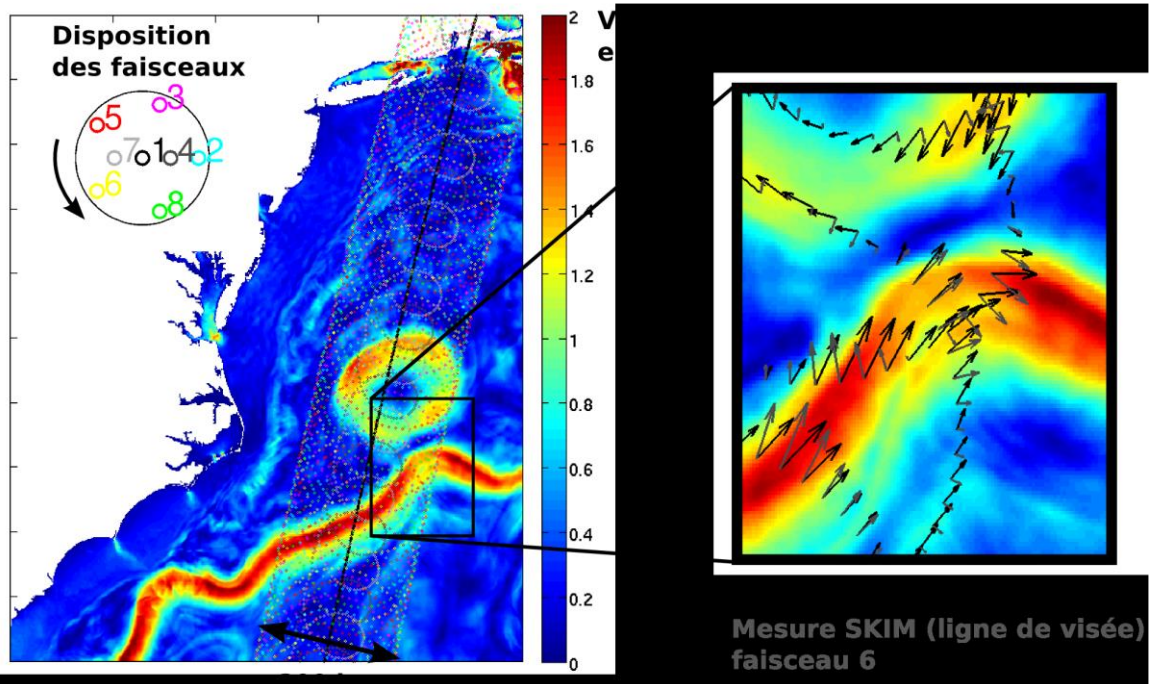


Illustration du principe de mesure de SKIM : Carte de courant autour du Gulf Stream calculée avec un modèle numérique. Les spirales montrent les traces au sol des faisceaux SKIM. A droite, les vecteurs courant dans la direction de visée (en vert), qui sont les projections du vecteur courant (noir).

© Fabrice Arduin / CNRS



www.cnrs.fr



Pourquoi un nouveau satellite ?

La surface océanique définit les échanges entre océan, atmosphère, surface continentale et cryosphère. Ces échanges dépendent en partie des courants de surface et des vagues. Par ailleurs les courants de surface transportent tout ce qui se trouve à la surface : chaleur, plancton, microplastiques... La connaissance des courants de surface a beaucoup progressé grâce à des mesures indirectes du niveau de la mer et du champ de gravité, mais ces mesures sont insuffisantes pour caractériser les mouvements de l'océan, en particulier à des échelles inférieures à 100 km.

Ce manque est particulièrement criant en zone tropical où il est difficile de relier le courant de surface au niveau de la mer. Ainsi on manque d'information sur les remontées d'eau profonde à l'équateur, et sur la couche de surface. Une autre région d'intérêt est la bordure des glaces de mer. L'océan Arctique est en profonde évolution avec une zone marginale de glace qui s'étend. Cette région critique est le lieu de fortes interactions entre les courants marins, la glace de mer, les vagues et l'atmosphère. Ces phénomènes sont très difficiles à observer avec les moyens actuels. Il est urgent de rajouter une mesure de la cinématique de la surface (vitesse et direction du courant, dérive des glaces, vagues), qui peut être observée avec de nouvelles techniques à des échelles plus fines que les mesures dynamiques actuelles (niveau de la mer, vitesse du vent sur la mer).

Les mers marginales de l'Arctique s'ouvrent aujourd'hui à plus de tempêtes. Comme partout dans le monde, la mesure des périodes des vagues, en plus de leur hauteur, est nécessaire pour étudier les niveaux d'eau extrêmes à la côte. De telles mesures ne sont possibles aujourd'hui qu'avec les radars comme les Sentinelles 1A et 1B mais seulement pour les houles les plus longues. Dès 2018, la mission CFOSAT fournira des mesures de vagues pour l'ensemble des océans, mais il restera difficile de mesurer les vagues les plus courtes qui sont celles qui dominent en Méditerranée et dans les autres mers fermées.

SKIM c'est quoi et comment ça marche ?

La mission « Sea surface Kinematics Multiscale » va ouvrir une nouvelle ère dans l'observation de l'océan, celle de l'océanographie Doppler. Il s'agit de mesurer le courant directement par effet Doppler, de la même manière qu'on mesure la vitesse des voitures sur l'autoroute. SKIM sera une expérience de 5 ans et permettra de faire des mesures importantes pour comprendre l'évolution du climat, de l'équateur jusqu'aux pôles. SKIM fera la démonstration de la maturité des techniques Doppler pour l'océanographie. SKIM est fondé sur un radar altimètre mesurant à la verticale et à des angles de 6 et 12° grâce à des faisceaux tournant qui permettent de faire des mesures sur une fauchée de 300 km de large. La précision escomptée pour les mesures est de 0,1 m/s à une résolution de 40 km. En utilisant une orbite polaire, SKIM pourra couvrir l'ensemble des océans jusqu'à 82° de latitude, avec un passage tous les jours pour des latitudes supérieures à 70°, et tous les 4 jours à l'équateur. SKIM pourra mesurer les courants océaniques et les tourbillons de diamètre supérieur à 80 km, ce qui est un net progrès par rapport aux moyens actuels et en préparation qui utilisent des mesures de niveau de la mer. SKIM sera aussi capable de mesurer le spectre des vagues (la répartition de leur énergie en fonction des longueurs d'onde et directions), pour des longueurs supérieures à 20 m.

Les principales innovations techniques exploitées par SKIM sont un radar millimétrique (bande Ka) avec un mode Doppler, et son intégration dans un système de rotation de faisceaux inspiré de la mission CFOSAT.



www.cnrs.fr



Des objectifs scientifiques ambitieux

SKIM fera

- un suivi des courants tropicaux et de la structure de l'upwelling (remontée d'eaux profondes) équatorial,
- une observation de l'évolution rapide des zones marginales de glace,
- une mesure des états de mer, en particulier pour les risques côtiers et les vagues extrêmes,
- des mesures utiles pour mieux interpréter d'autres données (radiométrie en bande L, altimétrie...) grâce à une résolution spectrale des vagues, et une mesure conjointe des vagues et courants.

D'autres objectifs à plus long terme sont la mesure de la tension du vent à l'échelle des tourbillons océaniques, la mesure des courants dans les fronts, et la cartographie des sources de microséismes.

Contacts

Chercheur CNRS | Fabrice Ardhuin | 06 52 86 64 41 | ardhuin@ifremer.fr

Communication IUEM | Cécile Nassalang | 02 98 49 86 37 | 06 70 98 09 17 | cecile.nassalang@univ-brest.fr

Communication CNRS | Valérie Deborde | 02 99 28 68 81 | valerie.deborde@dr17.cnrs.fr