

# Le vent par satellite : Les diffusiomètres

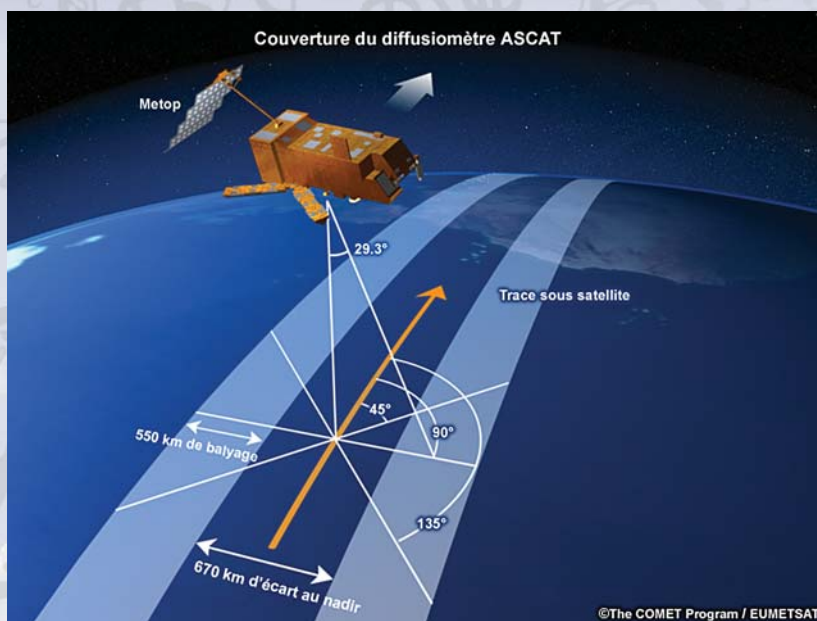
## La mesure

Les diffusiomètres sont des instruments actifs, de type radar, embarqués à bord des satellites défilants. Ils permettent notamment de restituer des mesures de vent sur les surfaces océaniques.

Le radar émet un signal hyperfréquence et recueille le coefficient de rétrodiffusion de la surface de la mer. Les variations d'amplitude du signal rétrodiffusé sont causées par les petites vagues (de l'ordre du cm) créées par le vent.

Les mesures de rétrodiffusion prétraitées et normées sont souvent appelées  $\sigma_0$  (sigma-zéro) et constituent la base des produits vent. Les vecteurs vent sont obtenus à partir des valeurs de  $\sigma_0$  grâce à un procédé d'inversion qui contient des coefficients déterminés empiriquement et l'on restitue ainsi un vent standard à 10 mètres.

Seule une mesure est nécessaire pour obtenir la vitesse mais plusieurs sont indispensables pour obtenir la direction du vent. C'est pourquoi la zone mesurée à la surface de l'océan est visée tour à tour par trois antennes différentes qui fournissent un triplet de valeurs de rétrodiffusion.



Ces mesures effectuées par les diffusiomètres sont peu sensibles à la présence de nuages et à l'illumination solaire.

## Les diffusiomètres embarqués

Depuis la fin du fonctionnement de QuikSCAT (de la NASA) le 23 novembre 2009, seules les données de deux diffusiomètres sont disponibles en orbite.

ASCAT sur MetOp (EUMETSAT) est un radar en bande C (mesure à une fréquence de 5,255 GHz) conçu principalement pour la mesure mondiale des vents au-dessus de la surface de la mer.

Il est dérivé des instruments embarqués sur les satellites ERS-1 et ERS-2 de l'ESA et est équipé de trois paires d'antennes qui balayent deux fauchées de 500 km de large, situées à 350 km sur chaque côté de la trace au sol du satellite.

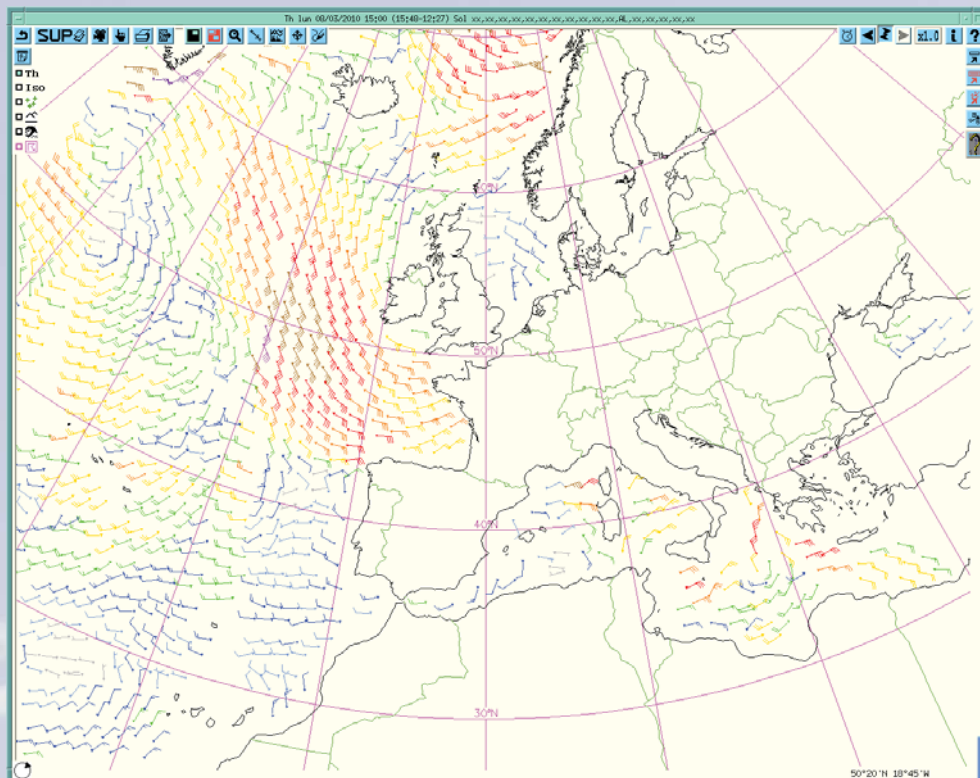
Les vents ASCAT sont disponibles avec deux résolutions : 25 ou 12,5 km.

OSCAT sur Oceansat-2 (ISRO - Inde) dispose d'un radar en bande Ku (mesure à une fréquence de 13,515 GHz). Les vents restitués à partir des mesures de SCAT ont une résolution de 50 km.



Les vents restitués à partir des mesures effectuées par les diffusiomètres sont utiles pour :

- La visualisation de la circulation générale et la détermination de la vitesse des vents notamment dans des zones pauvres en données observées, telles que celles où prennent naissance les cyclones.
- L'analyse de phénomènes météorologiques dangereux.
- La localisation des fronts, des perturbations.
- La détermination des débuts et fins d'alerte.
- La détection des zones de calme et de bascule de vent qui ne sont pas toujours bien vues par les modèles.



### Les limites de la mesure des vents par satellite

- Sur les mesures en bande Ku (fréquence de 13,5 GHz), on note plusieurs conséquences dues à la pluie :
  - L'atténuation du signal au travers des gouttes diminuent la vitesse du vent estimé.
  - L'écho radar réfléchi par les gouttes va au contraire augmenter la vitesse du vent estimé.
  - La rugosité de la surface de la mer est augmentée par les éclats provoqués par les gouttes de pluie.
- Le grand intervalle entre deux passages consécutifs du satellite (au mieux deux passages par jour aux basses et moyennes latitudes).
- L'incapacité à mesurer les vitesses de vent maximum des cyclones (problème de résolution, les contraintes de la mesure et les erreurs liées aux fortes pluies).
- L'absence de données à moins de 30 km des côtes et des îles.

Pour ASCAT, la performance du produit est caractérisée par une erreur quadratique moyenne inférieure à 2 m/s et un biais de moins de 0,5 m/s.

L'ambiguïté possible sur la direction du vent est levée grâce aux modèles de prévision. Par ailleurs, les vents sur l'océan sont alors assimilés dans les modèles de prévision.

### Les futurs produits

Les vents proches des côtes seront intégrés dans les produits existants de manière expérimentale et des produits à plus haute résolution vont être testés.