

Les satellites météorologiques

1. Les satellites.

Il existe deux types de satellites météorologiques : les satellites géostationnaires et circumpolaires (ou à défilements).

1. Les satellites géostationnaires.

Situés directement au-dessus de l'équateur et à une distance telle (35 880 km), les satellites géostationnaires orbitent de façon synchrone avec la Terre. Les satellites géostationnaires peuvent donc prendre des informations en continu de la même portion du globe, surtout dans les spectres visibles et infrarouges.

Les satellites géostationnaires ont une résolution maximale à leur sous-point, le point de l'équateur à la verticale duquel ils sont situés. Cette résolution diminue en allant vers les bords du disque terrestre à cause de l'angle de visée de plus en plus rasant. Au-dessus de 65 degrés de latitude Nord ou en dessous de 65 degrés de latitude Sud, ils deviennent presque inutilisables.

2. Les satellites circumpolaires.

Pour compléter les satellites géostationnaires, les satellites circumpolaires orbitent autour de la Terre à basse altitude (~720 - 800 km) selon une trajectoire avec une forte inclinaison passant près des pôles. Ils passent deux fois au-dessus de n'importe quel point de la surface du globe chaque jour à la même heure solaire.

Comme ils sont plus rapprochés de la surface, ces satellites ont une meilleure résolution.

2. Le radiomètre.

Un radiomètre est un instrument qui permet de mesurer l'intensité du flux de rayonnement électromagnétique, dans différents domaines de longueurs d'onde, tels que l'ultraviolet, la lumière visible et l'infrarouge.

3. Les radiomètres dans les satellites.

Pour récupérer les rayonnements de la Terre, il y a deux méthodes :

1. La télédétection passive lorsque le satellite reçoit le rayonnement solaire réfléchi par la surface terrestre et l'atmosphère et le rayonnement propre de la Terre dans l'infrarouge lointain.
2. La télédétection active lorsqu'une source de rayonnement est embarquée à bord du satellite. C'est le principe du radar.

Les radiomètres comprennent les éléments suivants :

1. Une partie optique qui collecte le rayonnement et forme l'image de l'objet grâce à une lentille ou un miroir concave et sélectionne les bandes spectrales d'observation, chacune constituant un canal.
2. Des détecteurs qui assurent la conversion des photons en grandeur électrique.
3. Une partie électronique qui permet l'amplification et la numérisation point par point (pixel) du signal avant sa transmission à la Terre.

4. Balayage des satellites

Pour acquérir une image au cours du survol d'une région, on combine le mouvement du satellite dans une direction et le balayage opéré par le capteur selon une direction transversale.

Le balayage peut être obtenu :

- par un miroir tournant.
- par l'association de milliers de détecteurs côte à côte.
- par la rotation du satellite sur lui-même et le déplacement de l'axe de visée du télescope (100 mins).

5. Radar

Ces dispositifs radar opèrent généralement dans le domaine des longueurs d'ondes centimétriques. Ces radiations offrent l'avantage d'être peu absorbées par les nuages présents dans l'atmosphère, ce qui représente un intérêt indéniable pour l'observation de régions soumises de façon quasi permanente à une forte couverture nuageuse. En pratique, l'émission s'effectue par paquets d'impulsions dont on mesure la durée d'aller-retour entre l'antenne et la cible visée.

Un radar peut opérer globalement selon deux modes :

- en visée verticale, qui récupère les données altimétriques.
- en visée latérale, si un paquet d'impulsions est émis de l'antenne, sa rétrodiffusion par B reviendra plus tard que sa rétrodiffusion par A. A et B pourront alors être géographiquement séparés. Pour cette raison, les radars imageurs fonctionnent en visée latérale.

6. Traitement des Images

La mesure effectuée par les capteurs dépend du pouvoir d'absorption ou de transparence de l'atmosphère dans les différentes longueurs d'ondes.

Chacun des canaux fournit des informations différentes qui, par étalonnage et recoupage, permettent d'interpréter les données.

Les infrarouges permettent de récupérer les informations sur l'humidité de l'air ou du sol. En filtrant sur un canal plus précis, on récupère des données plus spécifiques :

- 0,5/0,8 μm → nuage et pluie
- 3/5 μm → température sol/mer.
- 5/8 μm → vapeur d'eau

7. Sources

<http://education.meteofrance.fr/dossiers-thematiques/observer-et-mesurer/l-atmosphere/les-capteurs-embarques-sur-les-satellites#>

http://fr.wikipedia.org/wiki/Satellite_météorologique