

# IMAGES SATELLITES



## Capacité(s) contextualisée(s) mise(s) en jeu durant l'activité :

- ✓ Associer un tableau de nombres à une image numérique.

## But

- Découvrir comment sont obtenues les images satellites.

## Documents

(s'approprier)

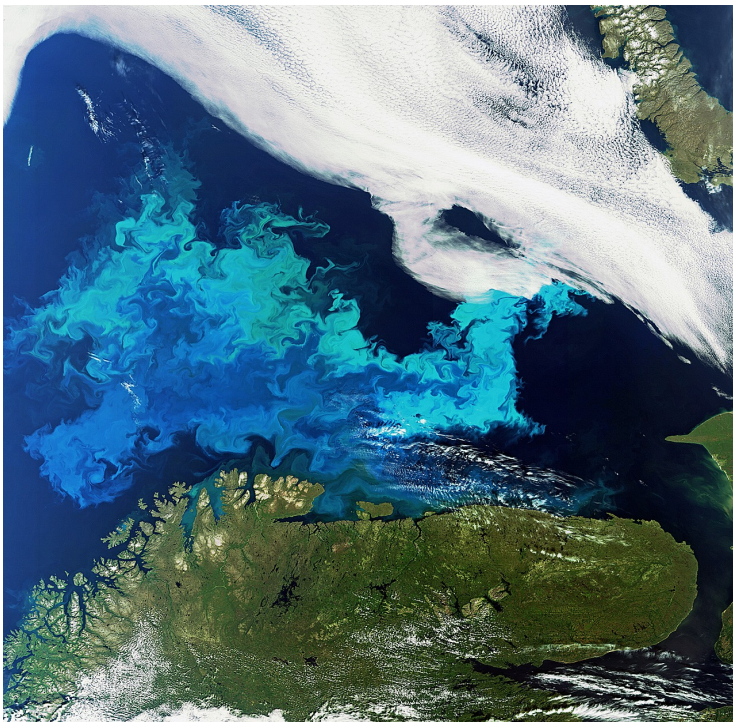


### Doc.1 : Les différents satellites d'observation de la Terre

Les satellites d'observation de la Terre varient selon leur type d'orbite, leur charge utile et, du point de vue des instruments d'imagerie, de la résolution spatiale des capteurs, de leurs caractéristiques spectrales et de la largeur de leur bande d'acquisition. Tous ces paramètres sont configurés au début de la phase de définition de la mission en fonction de l'application à laquelle est destiné le satellite.

<http://www.cnes.fr/web/CNES-fr/7090-terre-environnement-et-climat.php>

<http://www.mrn.gouv.qc.ca/publications/territoire/notions/satellites.pdf>



Cette image a été prise le 17 août 2011 par l'instrument MERIS du satellite environnemental européen ENVISAT.

Source : <http://image-cnes.fr/>

## Doc.2 : Résolution spatiale d'un satellite d'observation

La résolution spatiale d'une image est déterminée par la plus petite surface que le satellite peut détecter au sol (**Fig.1**). À cet effet, lorsqu'on dit qu'une image a une résolution de 30 mètres, cela signifie que chaque pixel qui constitue l'image représente une superficie de 30 mètres sur 30 mètres au sol. Donc, plus la résolution d'une image est bonne, plus l'image est précise.



Cependant, plus on augmente la résolution, plus la superficie couverte par l'image est petite. Donc, ce qu'on gagne en précision, on le perd dans la vue d'ensemble.



Fig.1 : Différents satellites d'observations et leurs résolutions spatiales

(<http://www.astrum.eads.net/fr/articles/satellites-d-observation-demandez-le-programme.html>)

### Doc.3 : Caractéristiques spectrales d'un satellite d'observation

En plus d'être pourvus de caractéristiques spatiales, les satellites possèdent des caractéristiques spectrales. Par exemple, à bord d'un des satellites américain Landsat, le capteur TM capte des données dans sept bandes spectrales. Chaque bande spectrale correspond à une portion du spectre électromagnétique (**Fig.2**).

Bande	Longueur d'onde ( $\mu\text{m}$ )	Rayonnement Electromagnétique	Intérêts et applications
1	0.45 - 0.52	Visible (Bleu)	Cartographie des eaux côtières, différenciation du sol et de la végétation
2	0.52 - 0.60	Visible (Vert)	Estimation de la vigueur de la végétation
3	0.63 - 0.69	Visible (Rouge)	Zone d'absorption de la chlorophylle donnant l'état de différenciation de la végétation
4	0.76 - 0.90	Infrarouge proche	Surveillance de la Biomasse et délimitation de zones immergés
5	1.55 - 1.75	Infrarouge moyen	Mesures de l'humidité du sol et de la végétation; différenciation entre la neige et les nuages
6	10.40- 12.50	Infrarouge Thermique	Cartographie thermique, études de l'humidité du sol et mesures des contraintes engendrés par la chaleur sur les plantes
7	2.08 - 2.35	Infrarouge moyen	Cartographie hydrothermale
8	0.52 - 0.90 (panchromatique)	Visible (Vert et Rouge), Infrarouge proche	Cartographie de larges zones, évolution de l'urbanisation

Fig.2 : Bandes spectrales d'un des satellites Landsat



Certains satellites, dits « **passifs** », captent la lumière du Soleil telle qu'elle est ré-émise par les éléments présents à la surface de la Terre : ce sont les satellites qui travaillent en lumière visible et proche infrarouge.

D'autres satellites, « **actifs** », envoient leurs propres ondes électromagnétiques vers la Terre et captent le signal ré-émis : c'est le cas des satellites radar dont les ondes ont l'avantage de traverser la couverture nuageuse.

Chaque bande spectrale procure une image en noir et blanc, où les tons de gris varient généralement sur 256 niveaux (**Fig.3**). Pour produire une image en couleurs, ce que l'on appelle, en télédétection, un composé coloré, il suffit de superposer trois bandes spectrales avec des filtres bleu, vert et rouge (**Fig.4**).

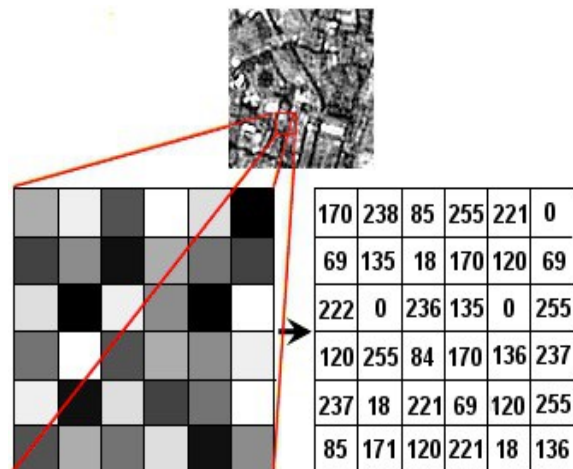



Fig.3 : Codage d'une image en niveaux de gris


9



Canal infrarouge      Canal rouge      Canal vert

On attribue la couleur rouge au canal infrarouge, le vert au canal rouge, et le bleu au canal vert.

10



© CNES 2003 - DISTRIBUTION SPOT IMAGE

*Fig.4 : Image satellite en « fausses couleurs »*

Les végétaux réfléchissent une plus grande quantité d'énergie dans l'infrarouge que dans le vert. L'utilisation de ce canal (bande spectrale) est donc efficace pour repérer la végétation et en révéler certaines variations. C'est pour cela que de nombreuses images satellites restituent la végétation en rouge.

## Quelques questions

1. Déterminer la taille en octets de l'image du **Doc.1** codée en RVB et ayant une définition de 1280 x 1294.
2. Combien de bits sont nécessaires pour coder une nuance de gris d'un pixel d'une image satellite ?
3. Quel principe physique est utilisé pour réaliser des images satellites en couleur ?

## Conclusion :

(analyser, valider, communiquer)



A l'aide des documents précédents, rédiger une synthèse argumentée présentant les différentes images satellites, leurs caractéristiques et leurs intérêts.