

VOIE GÉNÉRALE

2^{DE}

1^{RE}

T^{LE}

Enseignement scientifique

ENSEIGNEMENT
COMMUN

VISUALISER LA PHOTOSYNTÈSE À L'ÉCHELLE DE LA PLANÈTE

Description

Présentation de données chiffrées qualifiant l'activité photosynthétique océanique à l'échelle de la planète.

Mots-clés

Photosynthèse ; productivité primaire ; observations satellitaires

Références au programme

Thème 2 : le Soleil, notre source d'énergie - Une conversion naturelle de l'énergie solaire : la photosynthèse

Savoirs

Une partie du rayonnement solaire absorbé par les végétaux verts permet la synthèse de matière organique à partir d'eau, de sels minéraux et de dioxyde de carbone (photosynthèse).

Savoir-Faire

Recenser, extraire et organiser des informations pour prendre conscience de l'importance planétaire de la photosynthèse.

Catégorie de ressource

Site internet. Données brutes. Images satellitaires de la NASA.

Document

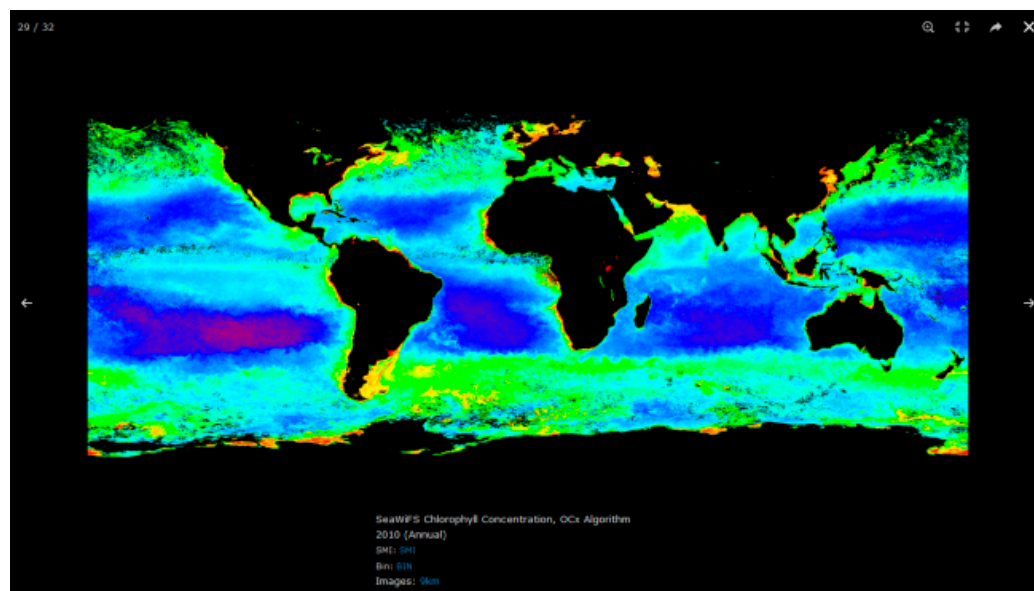
Pour estimer la productivité primaire mondiale, liée à la photosynthèse, un capteur nommé **SeaWiFS** (*Sea-viewing Wide Field-of-view sensor*) a été embarqué à bord du satellite commercial OrbView-2 (SeaStar). Il a été opérationnel entre septembre 1997 et décembre 2010. Aujourd'hui, des capteurs plus récents sont en fonctionnement : MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer)/AQUA (Nasa) et MERIS (Medium Resolution Imaging Spectrometer)/ENVISAT (Agence Spatiale européenne) lancés en 2003.

Ces capteurs ont des caractéristiques orbitales très proches. Ils sont en orbite entre 700 et 800 km d'altitude, avec une taille de pixel de l'ordre du kilomètre et une fauchée (largeur de vue lors d'un passage) de 1 100 km (MERIS) à 2 300 km (MODIS). Ces instruments survolent l'équateur au moins 14 fois par jour.

La mission première de SeaWiFS était de quantifier la chlorophylle produite par le phytoplancton. Ce capteur a donc été capable d'estimer la teneur en chlorophylle et de cartographier la totalité de l'océan en continu. La « couleur de l'océan » est la seule propriété accessible à la télédétection qui dépend de l'activité biologique. Le capteur analyse le rayonnement émis par la mer vers l'espace (luminance) dans les parties bleue et verte du spectre, et ainsi permet d'estimer la concentration en chlorophylle.

Source : NASA OB.DAAC, Greenbelt, MD, USA. Accessed on 04/19/2019

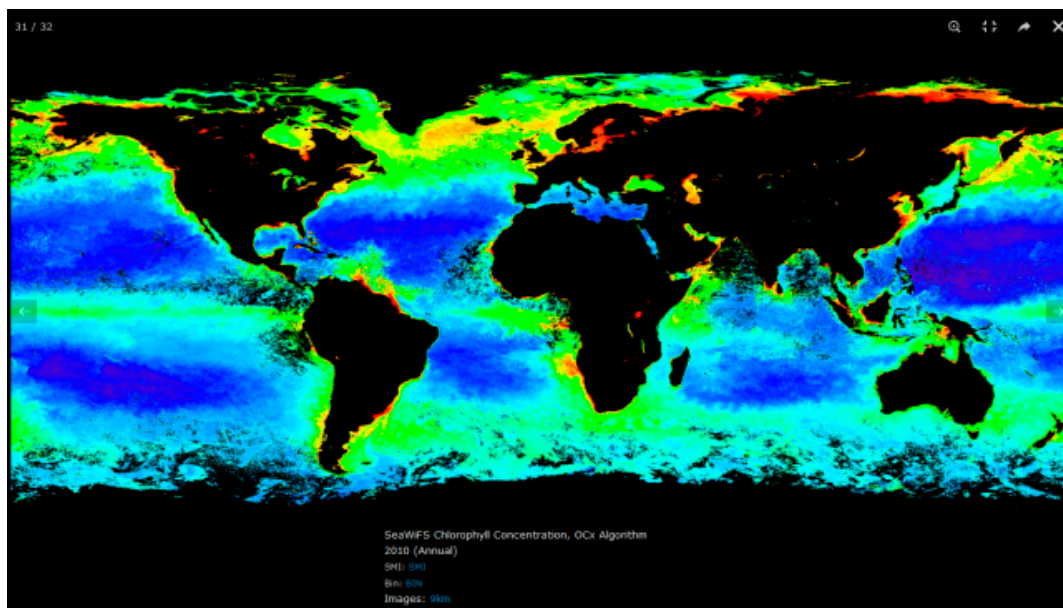
Image satellite en hiver dans l'hémisphère nord – 2010



Retrouvez éduscol sur



Image satellite en été dans l'hémisphère nord – 2010



Source : Les deux images sont extraites du site Internet (<https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/l3/>) et acquises par le capteur SeaWiFS.

Pistes d'exploitation pédagogique

1. Se connecter à la source permettant d'accéder aux images obtenues par le capteur **SeaWiFS** ou par le capteur **MODIS-Aqua**.
2. Choisir, dans les menus, des données moyennées sur une année montrant la répartition de la concentration en chlorophylle sur le globe.
3. Observer les images satellites et relever les **concentrations** en chlorophylle :
 - a. dans le Nord de l'Atlantique;
 - b. au large d'Hawaï;
 - c. au large du Pérou.
4. **Discuter** des notions de « déserts chlorophylliens océaniques » et de « prairies chlorophylliennes océaniques ».
5. **Justifier** l'importance planétaire des océans dans les flux photosynthétiques.

Retrouvez éduscol sur



Commentaires et points d'attention

Compléments sur le fonctionnement des capteurs

La couleur de la surface des océans dépend des différentes particules en suspension (phytoplancton et sédiment), ainsi que de certaines substances dissoutes colorées. Elle résulte de l'absorption et de la rétrodiffusion des rayons du soleil dans l'eau.

Les capteurs mesurent l'intensité de la lumière solaire renvoyée par les surfaces terrestres ou marines dans le domaine du visible et du proche infrarouge.

Les algorithmes standards sont basés sur les niveaux de réflectance des bandes dans le BLEU (442 à 510 nm) par rapport à ceux dans le VERT (550 nm). En effet, la caractéristique essentielle du pigment chlorophyllien est d'absorber les rayonnements bleus (c'est le défaut de couleur bleue dans la lumière renvoyée par les eaux riches en phytoplancton qui fait qu'elles apparaissent vertes à un observateur extérieur).

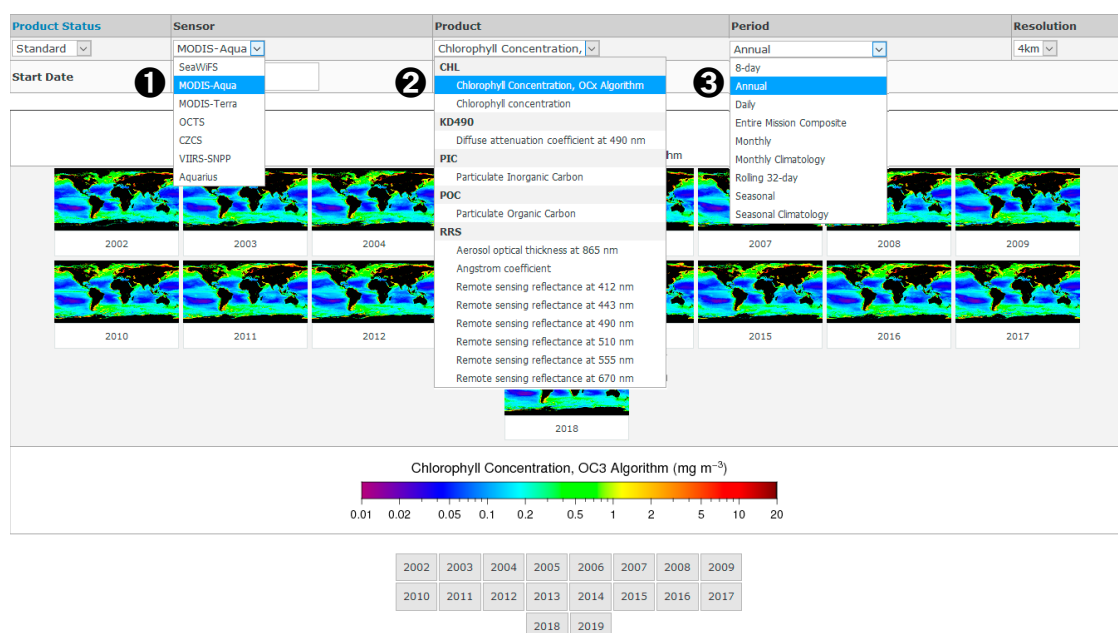
Pour le capteur SeaWiFS, 8 bandes de longueurs d'ondes différentes (de 402 nm à 885 nm) sont étudiées afin de pouvoir corriger les effets perturbateurs des substances dissoutes de surface et des substances atmosphériques.

Aide pour choisir des images satellitaires

Une fois connecté sur le site <https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/l3/>, choisir dans les menus déroulants :

- **Le capteur** SeaWiFS : permet d'obtenir des données de **1997 à 2010** ;
le capteur **MODIS-Aqua** : permet d'obtenir des données de **2002 à aujourd'hui**.
- **Le produit à étudier** : ici, nous cherchons à visualiser la concentration en chlorophylle, corrigée des effets des substances dissoutes : « chlorophyll concentration, OCx Algorithm ».
- **La période d'étude** : peut-être **journalière**, ou **moyennée** sur une **saison**, ou sur une **année entière**.

Figure – Capture d'écran des différents menus accessibles pour les observations satellites



Retrouvez éducol sur



Source(s) du document original

- Les images brutes sont accessibles par le lien suivant : <https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/l3/>
- Les modélisations montrant la productivité primaire nette sont accessibles par le lien suivant : https://earthobservatory.nasa.gov/global-maps/MOD17A2_M_PSN

Retrouvez éduscol sur

