

L'inégale répartition de l'énergie solaire est à l'origine des courants atmosphériques

I/ Objectif :

Dans la partie 2 du programme de seconde « enjeux planétaires contemporains : énergie et sol », sous partie intitulée « le soleil : une source d'énergie essentielle », il faut :

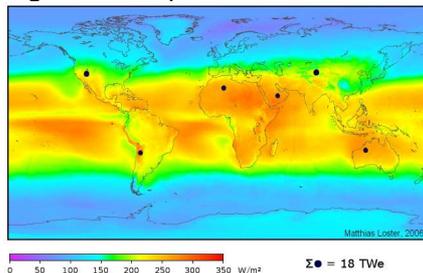
« extraire et exploiter des informations (documents météorologiques ou images satellitales ou documents océanographiques) et les mettre en relation pour comprendre l'effet de l'énergie solaire sur un exemple de circulation (atmosphérique ou océanique) » : l'élève doit comprendre que la circulation atmosphérique tire son origine de l'inégale répartition de l'énergie solaire à la surface de la Terre.

Cette activité utilise volontairement des données en ligne, permettant d'exploiter des images satellites fixes ou animées et diverses cartes météorologiques. La démarche proposée s'articule autour de trois problématiques successives :

- Problème 1 : comment observer les déplacements dans l'atmosphère ?
- Problème 2 : comment expliquer les conditions météorologiques particulières dans la bande équatoriale ?
- Problème 3 : comment expliquer l'origine des vents ?

II/ Démarche :

Pré requis : l'énergie solaire est inégalement répartie à la surface de la Terre.



Problème 1 : comment observer les mouvements dans l'atmosphère ?

Doc.1 Observer l'animation satellite dans les infrarouges pour répondre à la pb ; compléter le document réponse en indiquant l'emplacement des masses nuageuses et leur déplacement.

Problème 2 : comment expliquer les conditions météorologiques particulières dans la bande équatoriale ?

Observer les 3 cartes de pression atmosphérique* suivantes :

- Alizés nord
- Intertropical
- Alizés sud

Doc.2

Compléter le document réponse en indiquant pour la zone intertropicale, l'emplacement :

- Des zones de haute pression = anticyclone*
- Des zones de basse pression = dépression*

Comment varie la pression atmosphérique lorsqu'on se rapproche de l'Equateur ?

Observer le modèle « encens & pain de glace » ; que conclure sur l'air chaud et l'air froid ? Expliquer alors la pression atmosphérique au niveau de l'équateur.

manip

Réaliser la manipulation proposée ; décrire à l'aide d'un texte votre observation ; proposer une hypothèse pour expliquer la formation des nuages au niveau de l'équateur ; compléter le cadre à gauche du document réponse pour résumer les mouvements verticaux au niveau de l'équateur.

Problème 3 : comment expliquer l'origine des vents ?

Doc. 3

Observer la carte des pressions atmosphériques et des vents dans l'Atlantique pour une date fixe. Proposer une hypothèse pour expliquer la direction des vents. Compléter le document réponse en indiquant la direction générale des vents.

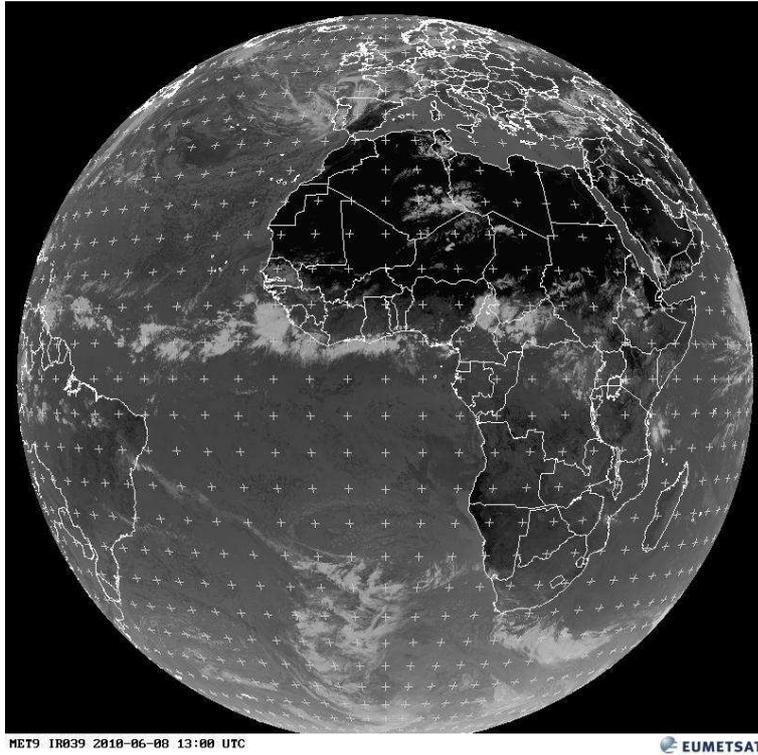
Doc. 4

Observer les cartes des vents reconstituées à partir du satellite QUIKSCAT. Faire défiler les mois et les années ; Sélectionner alors une image qui justifie que la circulation générale atmosphérique permet de transférer l'excès d'énergie par l'équateur vers les pôles.

En résumé :

- La bande équatoriale, territoire recevant une grande quantité d'énergie solaire, est une zone dépressionnaire.
- L'air chaud, moins dense s'élève ; l'air froid plus dense descend. L'atmosphère est animée de mouvements verticaux : cellule de Hadley.
- Les masses d'air circulent des zones de haute pression vers les zones de basse pression et sont à l'origine des vents.

Document 1 : image satellite Meteosat dans le canal infrarouge (3,9 μm) – 08 juin 10 à 13 : 00 UTC.



Meteosat 0 degree Infrared 3.9 Full disc low resolution

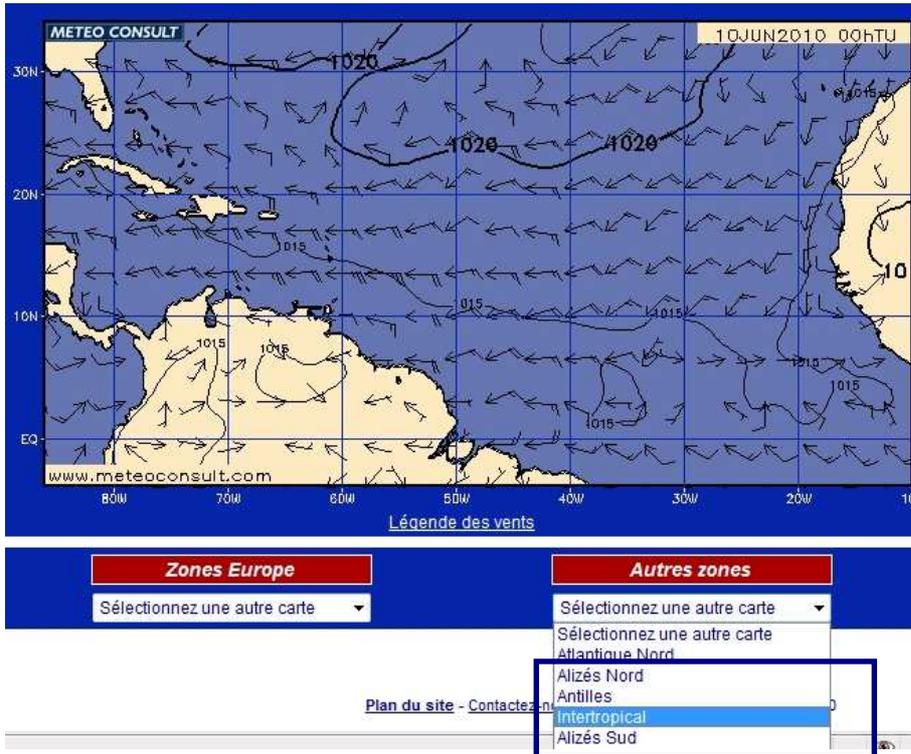


NB : l'interface permet de visualiser les images en boucles, de façon à visualiser les déplacements de la couverture nuageuse !

Source = <http://oiswww.eumetsat.org/IPPS/html/MSG/IMAGERY/IR039/BW/index.htm>

Les images infrarouges représentent une mesure du rayonnement infrarouge émis par le sol ou les nuages. Ce rayonnement dépend de la température. Plus l'objet est chaud, plus il est noir et plus l'objet est froid, plus il est blanc. Les nuages élevés apparaissent plus blancs que les nuages bas car ils sont plus froids. Dans les zones sans nuages, plus le sol est chaud, plus il est sombre : c'est particulièrement visible pour le continent africain en milieu de journée !

Document 2 : carte des pressions atmosphériques en hPa (= hecto Pascal)



Légendes :



1020 = c'est la valeur de la pression atmosphérique, en hecto Pascals (= hPa), qui correspond au poids (en newtons) de la colonne d'air s'étendant depuis une surface horizontale (en mètres carrés) jusqu'à la limite supérieure de l'atmosphère.

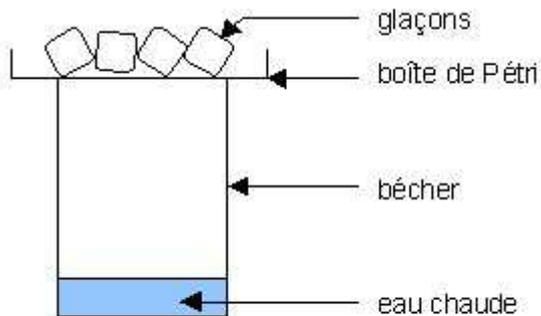
La ligne s'appelle une isobare = c'est une ligne imaginaire qui relie des points à la surface de la Terre qui ont la même pression atmosphérique.



Source = http://marine.meteoconsult.fr/mar/carte/previ.php?langue=fr&num_cartemarine=5

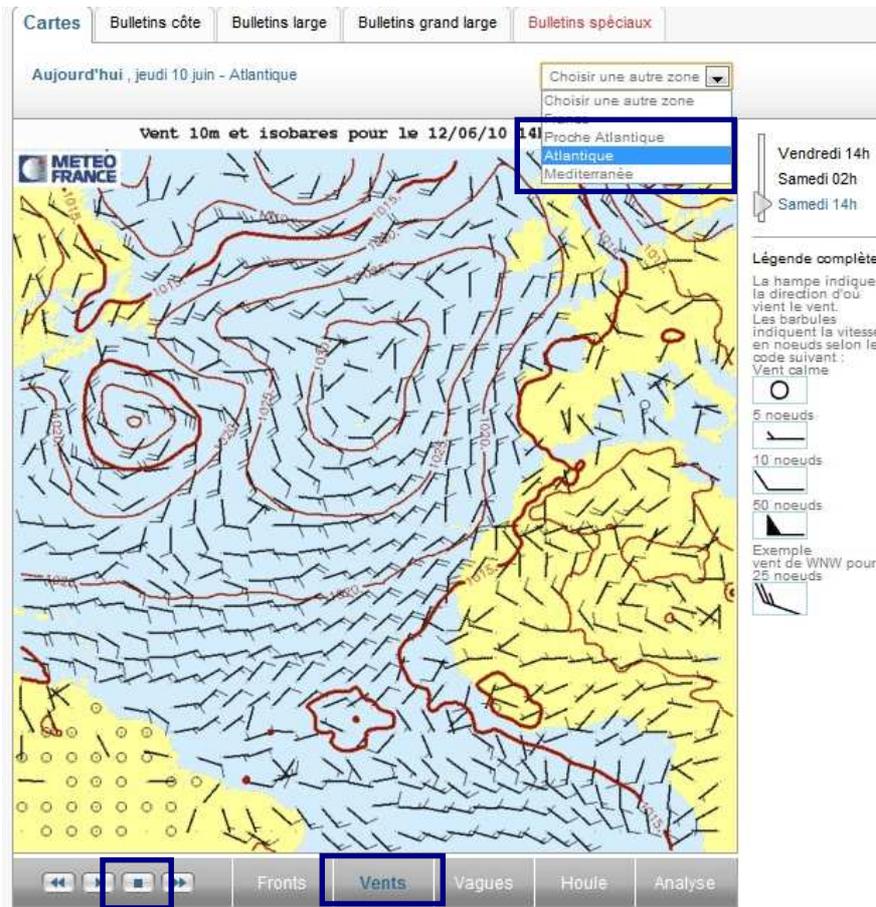
Manipulation, modélisation de la formation des nuages

Placer l'eau chaude dans le b cher. Recouvrir aussitôt le b cher avec la boîte de Pétri contenant les glaçons. Observer attentivement ce qu'il se passe dans le b cher.



Montage illustrant le mode de formation des nuages

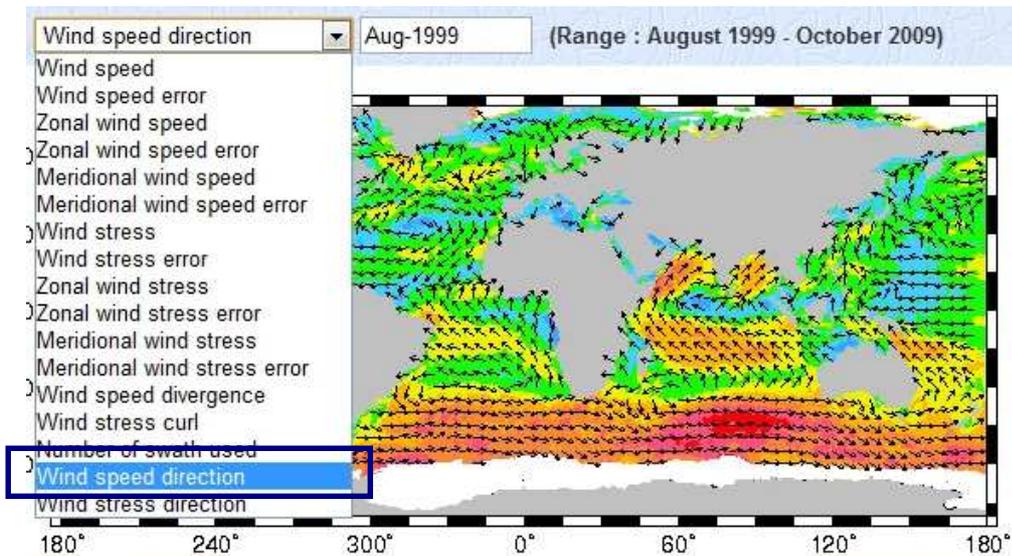
Document 3 : carte des pressions atmosphériques & des vents superposées.



L'interface Météofrance permet d'afficher la carte des vents superposées aux données de pression atmosphérique dans diverses zones dont l'Atlantique.

Source = <http://marine.meteofrance.com/marine/accueil?55335.path=marine%252Fimqmervent%252FATLANTIQUE>

Document 4 : les données du satellite quikSCAT



NB : le module « Wind speed direction » permet de visualiser la direction et la force des vents.

Source : http://www.ifremer.fr/cersat/facilities/browse/mwf/qscat_month.htm

Pour aller plus loin :

Glossaire proposé par météofrance :

http://comprendre.meteofrance.com/pedagogique/publications/documentation/glossaire/a?page_id=2915

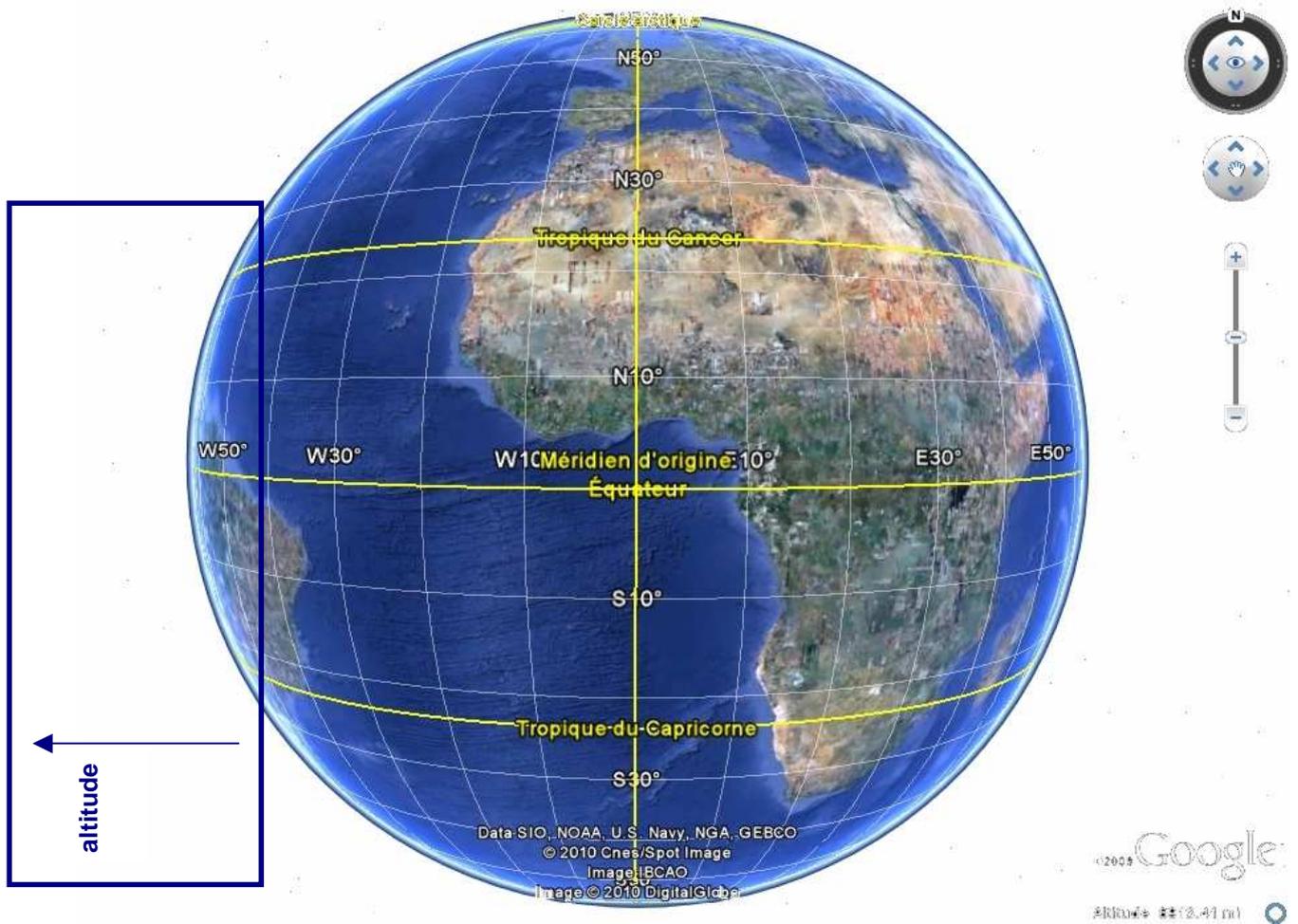
Des cartes météorologique dans l'hémisphère sud :

<http://www.mar.mil.br/dhn/chm/meteo/prev/cartas/cartas.htm>

<http://www.mar.mil.br/dhn/chm/meteo/index.htm>

Des images satellitales un peu partout dans le monde :

<http://fr.allmetsat.com/images/europe.php>



document réponse : la circulation atmosphérique

