

5° Chapitre : L'origine des climats et des phénomènes météorologiques

Fiche objectifs :

Connaissances travaillées :

- La répartition de l'énergie solaire sur la Terre et la répartition des climats
- La formation des vents et des courants marins

Capacités travaillées:

- C 1.1 Formuler une question ou un problème scientifique
- C 1.2 Proposer une ou des hypothèses pour résoudre un problème ou une question. Concevoir des expériences pour la ou les tester.
- C 1.4 Interpréter des résultats/ des données
- C 1.5 Communiquer sur ses démarches, ses résultats et ses choix, en argumentant.
- C 2b Mettre en œuvre un protocole expérimental.
- C 3.1 Apprendre à organiser son travail
- C 4.1 Lire et exploiter des données présentées sous différentes formes : s'informer à partir d'une carte, d'un texte, d'un tableau

Tous les ans on remarque que des objets sont transportés par des vents ou des courants marins comme le montrent ces exemples cités dans des articles.

<http://france3-regions.blog.francetvinfo.fr/pyrenees/2017/02/23/pyrenees-la-neige-souillee-par-le-sable-du-sahara.html>

<http://www.20minutes.fr/monde/1990995-20170106-video-milliers-oeufs-surprise-echouent-plage-allemande>

Introduction

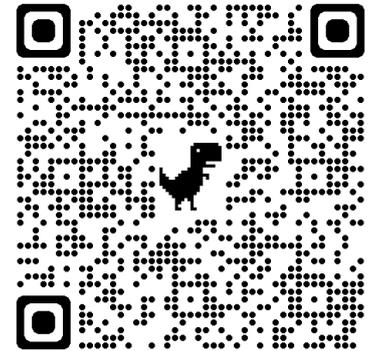
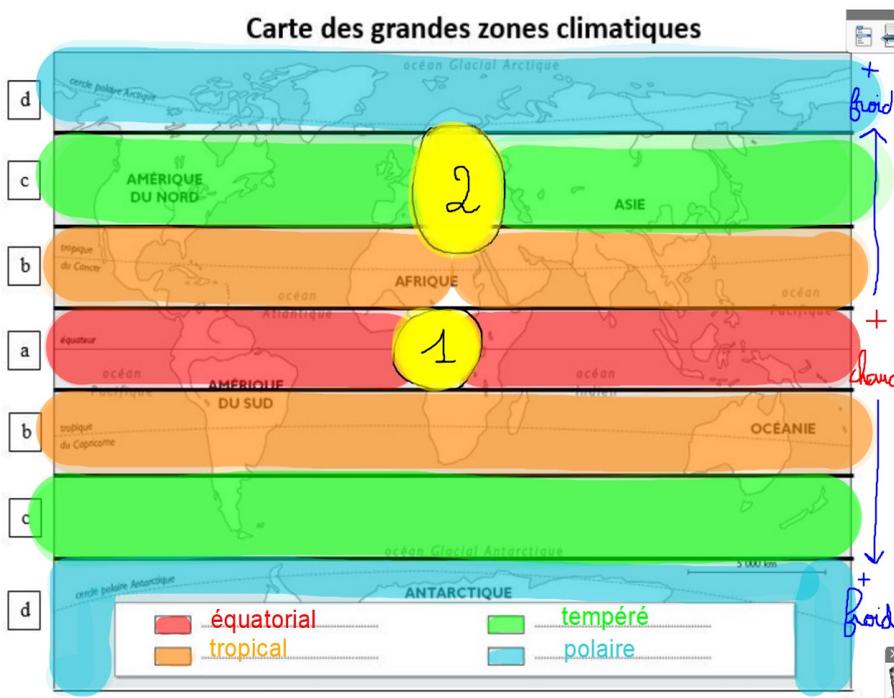
La Terre est une planète rocheuse entourée d'une hydrosphère (masse d'eau) et d'une atmosphère (masse de gaz). Ces masses présentent des mouvements (vents, courants marins...)

Pour déplacer de la matière il faut de l'énergie.

Il y a-t-il un lien entre ces mouvements et l'énergie solaire reçue par la planète ?

I L'énergie solaire et les climats

Activité 1 : Les rayons lumineux n'arrivent pas tous de la même façon partout sur le globe



La tâche n°2 est plus étalée que la tâche n°1. Pourtant le faisceau lumineux est le même. Cette différence est due au fait que la Terre est **sphérique**. Les rayons lumineux arrivent de manière perpendiculaire à l'**Equateur** alors qu'ils ont un angle d'incidence (d'arrivée) plus faible au **tropique**.

Ainsi, pour une même quantité d'énergie reçue, la lumière est plus concentrée sur la tâche n°1 que sur la tâche n°2. L'**Équateur** reçoit donc plus d'énergie que le **tropique** et c'est pour cette raison qu'il y fait plus chaud.

Ainsi les zones recevant peu d'énergie au sol présentent des climats **froids** et les zones recevant plus d'énergie au sol présentent des climats **chauds**. La quantité **énergie** reçue au sol est donc responsable des **climats**.

Bilan 1 : L'énergie de la lumière du Soleil se répartit sur la surface **sphérique** de la planète : plus la latitude augmente et plus la surface éclairée est **grande** et moins il y a d'**énergie** reçue par seconde et par mètre carré. Ainsi la quantité d'énergie solaire reçue à la surface de la Terre **diminue** de l'équateur vers les pôles.

La quantité d'énergie reçue au sol est responsable des **climats**. Le climat correspond aux conditions moyennes de **températures**, précipitations, ensoleillement, humidité de l'air, vitesse des vents, etc...qui règnent sur une région donnée durant une longue période. Pour l'Organisation météorologique mondiale, elle doit être d'au minimum 30 ans.

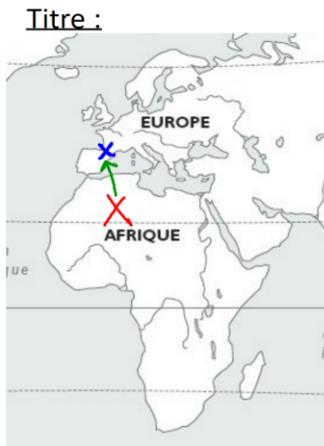
II L'énergie solaire et les vents

Activité 2a : Exemple du vent de sable du Sahara

Observation de départ :

Problème : On cherche à expliquer l'origine de ce vent de sable.

1) Carte de situation



Légende :

- X Zone froide.
- X Zone chaude.
- trajet du sable.

Titre : Trajet du
Sable du Sahara.
(janvier 2017)

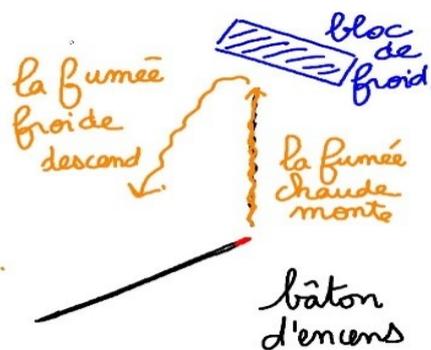
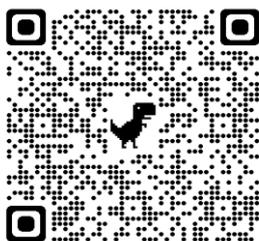
On sait que le Sahara se trouve en zone **plus chaude / moins chaude** et la France en zone **plus chaude / moins chaude**.

On peut donc supposer que le déplacement de l'air proviendrait d'une **différence de température**. L'air se soulèverait dans les zones **plus chaudes / moins chaudes** emportant le sable et descendrait dans les zones **plus chaudes / moins chaudes**, déposant le sable.

Expérience 1 : Influence de la température sur mouvement de l'air (encens et bloc de glace)

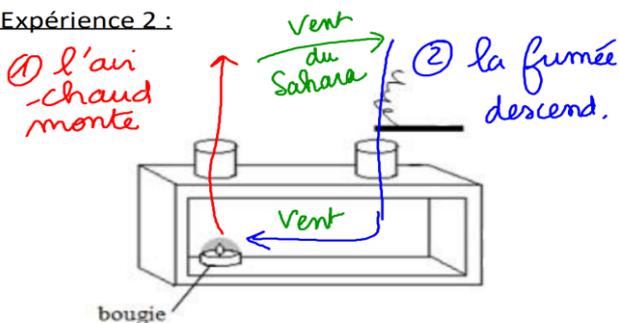
On constate que sous l'effet de la chaleur, l'air enfumé se déplace vers le haut. Quand on le refroidit il redescend.

On en déduit que la chaleur rend l'air moins dense (moins lourd donc plus léger) et le fait monter en altitude.



Expérience 2 : Recréer la dynamique des masses d'air

Expérience 2 :

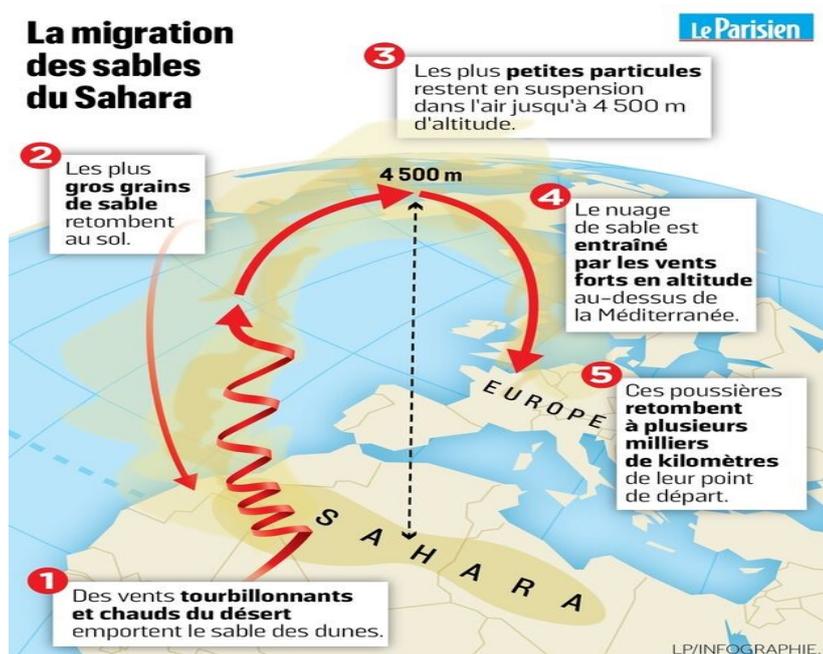


On constate qu'au-dessus de la bougie, une colonne d'air chaud se forme. Elle provoque un appel d'air à l'origine de l'entrée de la fumée de l'encens par la deuxième ouverture.

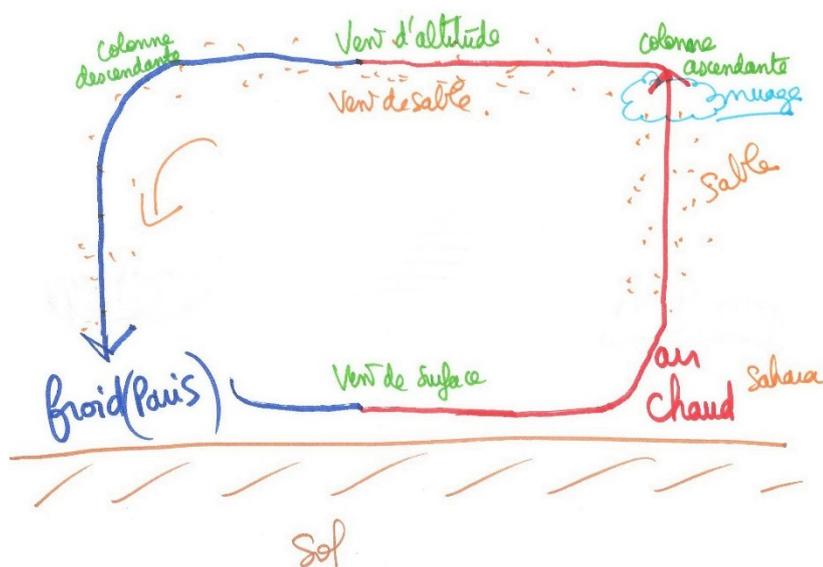
On en déduit que l'air froid descend et circule vers la zone qui perd de l'air.

On en conclut que les vents correspondent à un déplacement d'air entre deux zones de températures différentes. Notre hypothèse était juste.

Explications sur l'origine du vent du Sahara : Ainsi dans les zones équatoriales, la chaleur du soleil provoque des colonnes d'air ascendantes qui ont emporté le sable. Ce vent d'altitude s'est déplacé jusqu'en Europe où il fait plus froid. Il se refroidit, descend déposant le sable au sol, puis glisse le long du sol créant un vent de surface.



<https://www.leparisien.fr/societe/pollution-comment-le-sable-du-sahara-jaunit-notre-ciel-23-04-2019-8058753.php>

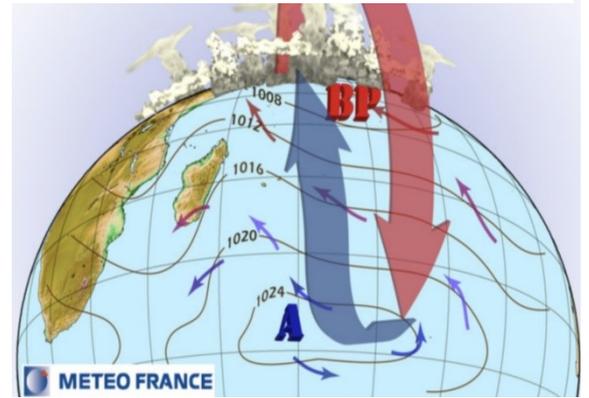


Activité 2b : La pression atmosphérique et la météo

La pression atmosphérique correspond au poids qu'exerce l'air sur le sol. La pression moyenne au niveau de la mer est de 1013,25 Hectopascals.

Dans les **zones chaudes l'air s'élève**. Il manque alors de l'air au sol : la **pression atmosphérique diminue**, on parle de zone de **basse pression** ou de **dépression**. On y observe toujours des **nuages** car l'air chaud s'élevant en altitude, entraîne avec lui l'humidité du sol. Dans **les zones froides, l'air descend** au sol et appuie sur celui-ci : la **pression atmosphérique augmente**, on parle de zone de **haute pression** ou **anticyclone**. Dans cette zone il y a rarement des nuages et il y fait toujours beau.

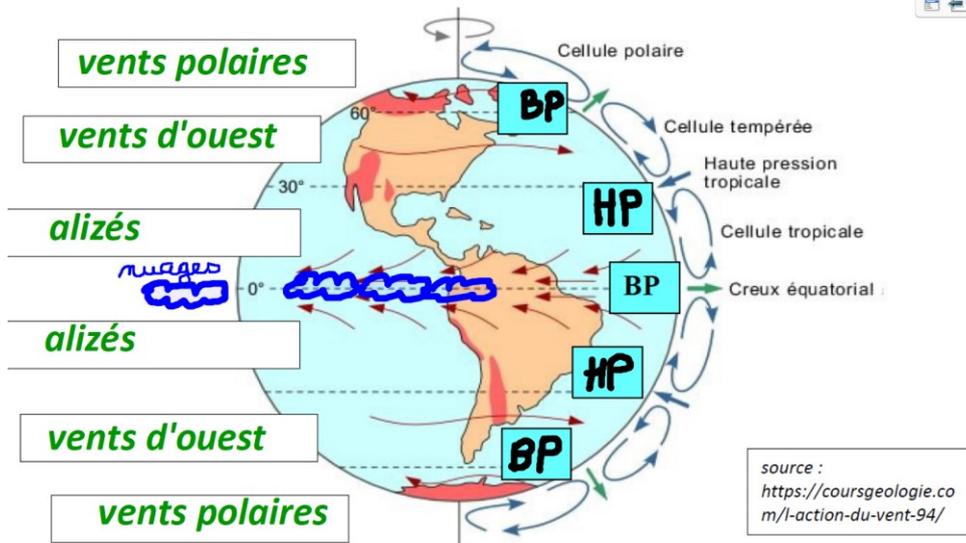
Le fonctionnement d'une cellule de convection :



<http://www.cycloneoi.com/archives-blog/infos-diverses/pourquoi-le-vent-est-il->

On observe ainsi sur la planète de **grandes circulations d'air dont le moteur est la différence de température des régions**. On les appelle des « **cellules de convection** ». Au niveau des colonnes d'air descendantes des cellules de convection, l'air bute sur le sol et glisse de part et d'autre de son point de chute : des vents se forment. Ce sont depuis l'équateur vers les pôles : les **alizés**, les **vents d'ouest** et les **vents polaires**. Ainsi en météorologie, on surveille la position des Hautes et Basses pressions pour prédire le temps.

Les cellules de convection de l'atmosphère :



Sur la ligne de l'équateur il y a des zones de basse pression : on va observer des bandes de nuages qui font le tour de la Terre.

Bilan 2 : Les sont des déplacements de masses d'....., dus aux différences de températures, plus élevées à l'.....qu'aux

Bilan 2 : Les **vents** sont des déplacements de masses **d'air**, dus aux différences de températures, plus élevées à l'**équateur** qu'aux **pôles**.

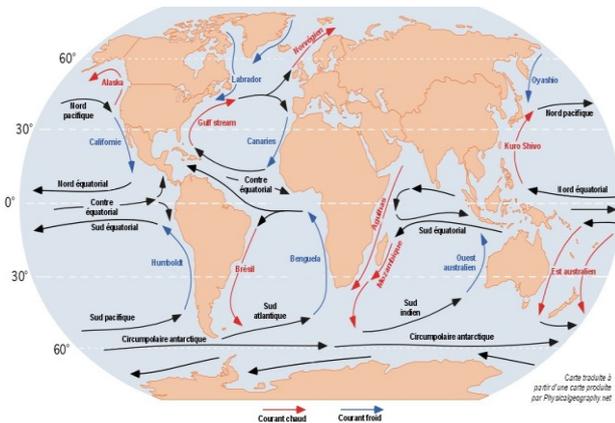
<https://www.youtube.com/watch?v=-jRxAVge9JQ&list=PLic4mgxanFN3L2s4j4QOYT2ADxi6xbAc&index=10>

III- L'énergie solaire et les courants marins

<http://www.20minutes.fr/monde/1990995-20170106-video-milliers-oeufs-surprise-echouent-plage-allemande>

Activité 3 : L'eau se déplace-t-elle à cause de l'énergie solaire ?

Observons la position des courants marins à la surface du globe.

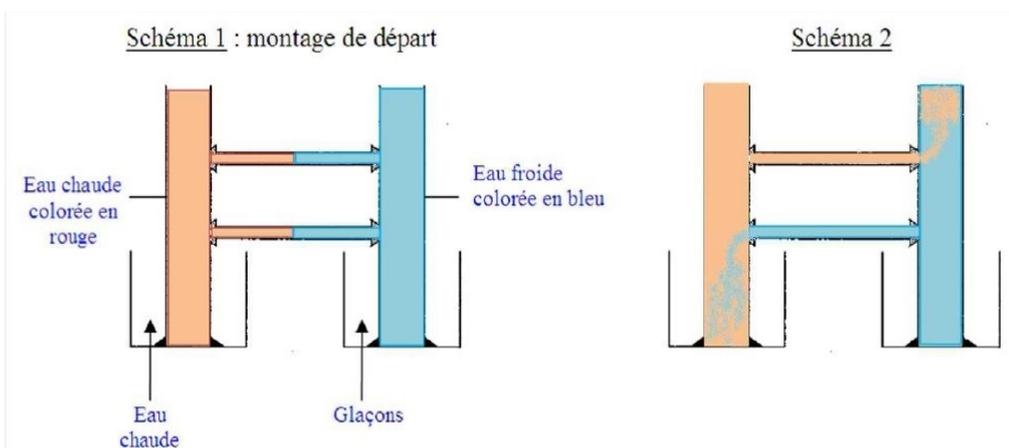


<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Corrientes-oceanicas.png>

Constat : On observe des mouvements d'eau (courants marins) qui circulent entre l'équateur et les pôles.

Hypothèse : L'énergie solaire chaufferait l'eau et comme pour l'air provoquerait son déplacement

Expérience : de circulation de masses d'eau de températures différentes.



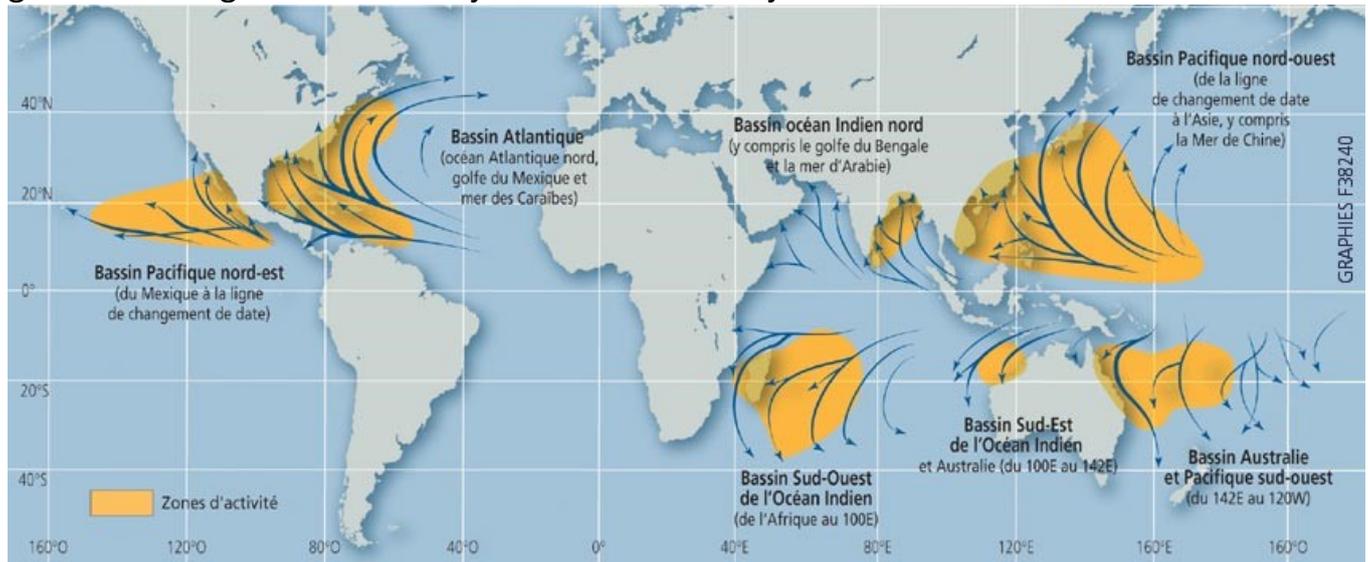
On constate que l'eau chaude circule dans le tuyau du haut et rejoint la colonne d'eau froide et que l'eau froide circule dans le tuyau du bas et rejoint la colonne d'eau chaude.

On en déduit que l'énergie solaire chauffe l'eau et la rend moins dense (plus légère) provoquant ainsi son déplacement.

On en conclut que les courants marins sont dus à des différences de température.

Remarque : Les courants équatoriaux ont la même trajectoire que les cyclones : on peut donc dire que les cyclones se forment au-dessus des eaux chaudes et s'alimentent en énergie dans ces eaux chaudes, suivent ces eaux c'est-à-dire suivent les courants chauds. Et comme les

courants ne varient pas de trajectoires, voilà pourquoi les cyclones d'une zone donnée du globe suivent globalement toujours les mêmes trajectoires.



<https://www.cyclonextreme.com/cyclonedicotrajectoire.htm>

Bilan 3: Sur Terre, les océans sont le siège de **courants marins** :

- **chauds** : en surface de l'équateur vers les pôles ;
- **froids** : plus en profondeur, des pôles vers l'équateur.

Fiche contrat : Climat et météo sont variables

Connaissances travaillées :

- Mots à savoir définir : température, pression atmosphérique, courant, vent, météorologie, climatologie, équateur, tropique, pôle, sphérique.
- Savoir comment se forme un vent.
- Savoir lire une carte des vents.
- Savoir ce qu'est une dépression et un anticyclone
- Savoir comment se forme un courant marin.

Capacités travaillées :

- C 1.4 Interpréter des résultats/ des données
- C 1.5 Communiquer sur ses démarches, ses résultats et ses choix, en argumentant.
- C 4.1 Lire et exploiter des données présentées sous différentes formes : s'informer à partir d'une carte, d'un texte, d'un tableau.