

Circulation générale

Niveau : tous

Thème : Météorologie

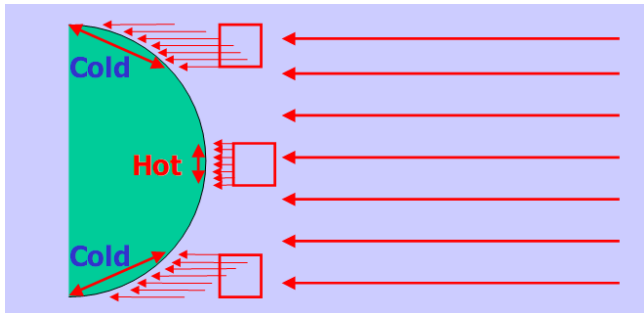
Objet : La circulation générale de l'air dans l'atmosphère

Durée : 20 mn

Matériel :

L'INFLUENCE DU SOLEIL

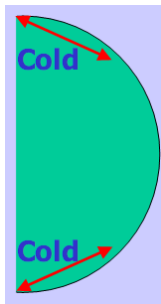
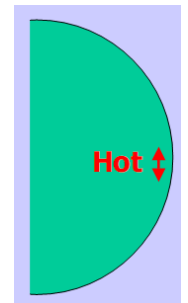
Les rayons du soleil frappent la terre parallèlement entre eux.



Il en résulte un réchauffement par unité de surface plus important à l'équateur qu'aux pôles.

Les surfaces chaudes réchauffent l'air par conduction et radiation

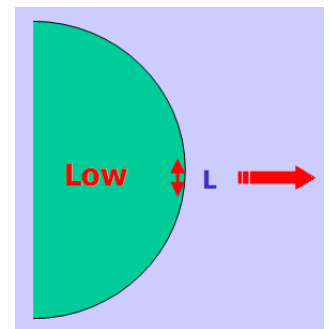
La surface de la terre réchauffe l'air, l'air s'expande, devient moins dense et plus léger que l'air plus froid.



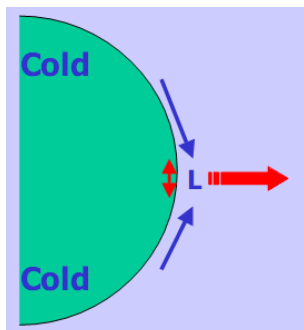
Les terres et les océans froids refroidissent également l'air par conduction

Les surfaces froides refroidissent l'air. L'air se contracte, devient plus dense et plus lourd que l'air plus chaud

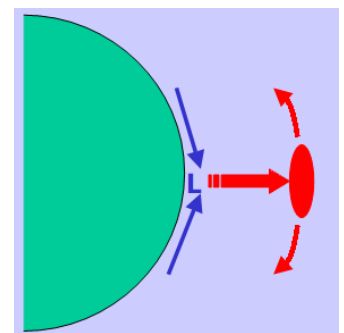
L'air chaud, plus léger, monte, créant une dépression (L) à l'équateur.

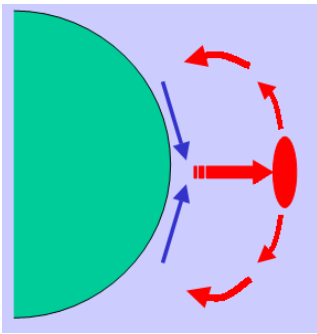


L'air chaud monte, l'air froid plus lourd est aspiré vers la dépression pour le remplacer.



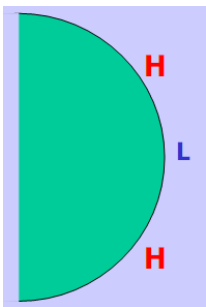
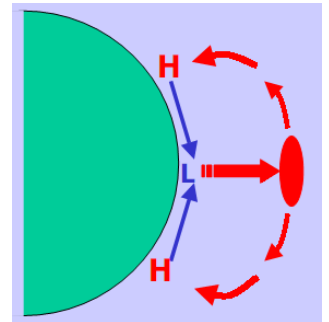
Au plus hauts niveaux de l'atmosphère, l'air montant est poussé vers le nord et vers le sud





L'air chaud en se refroidissant retombe vers la terre. Il se crée une **cellule de Hadley**

L'air froid qui chute augmente la pression en surface. Une zone de haute pression (H) est créée. En français on appelle cela un Anticyclone

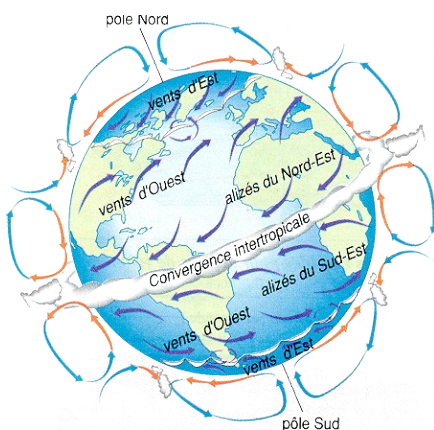
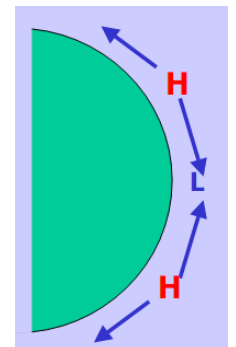


Un anticyclone est une zone de pression atmosphérique supérieure à 1013 Hecto Pascal (Hpa).

1 pascal = 1 N / m²

1 Hpa = 100 pascals

L'air en surface est poussé en dehors de l'anticyclone (H) dans les deux directions nord et sud

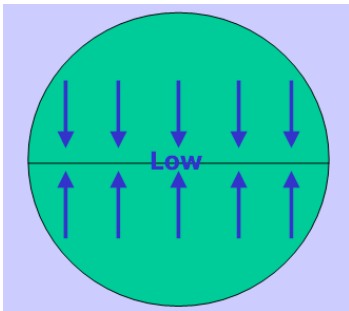


De proche en proche il se crée trois cellules par hémisphère, de l'équateur au pôle nord :

- Pôle
- Cellules polaires
- Ligne de front polaire
- Cellules de Ferrel
- Cellules de Hadley
- Équateur / Zone de convergence intertropicale

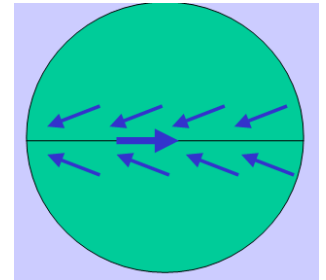
On remarque de d'une façon générale l'air se déplace des hautes pressions (anticyclones H) vers les basses pressions (dépressions L).

LA ROTATION DE LA TERRE ET LA FORCE DE CORIOLIS



L'air qui se déplace vers l'équateur pourrait être représenté comme dans le schéma ci contre.

La terre tournant d'ouest en est, dévie le vent ainsi créé. Cette déviation est provoquée par une force appelée **force de Coriolis**



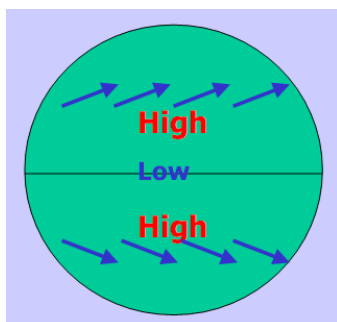
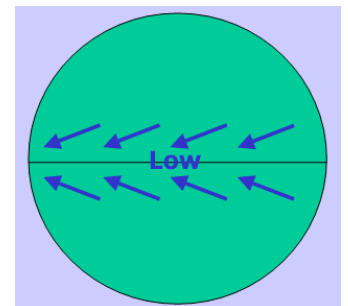
La force de Coriolis du mathématicien français Gaspard-Gustave Coriolis (1792 – 1843) est une force « fictive » inertielle qui ne s'observe que dans un référentiel tournant (ex : la Terre) par un observateur dans ce référentiel.

Un observateur dans l'espace ne pourrait pas observer cette force.

La force de Coriolis tend à faire dévier les particules en déplacement vers la droite dans l'hémisphère nord et vers la gauche dans l'hémisphère sud.

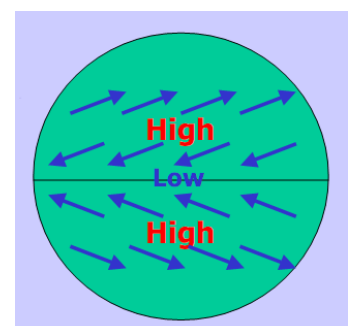
Ainsi nous obtenons les alizés de nord-est et de sud-est de part et d'autre de l'équateur.

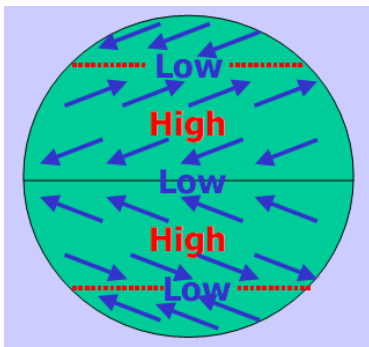
Les vents sont nommés à partir de la direction dont ils soufflent et non de celle vers où ils soufflent.



De façon similaire les vents sortants des hautes pressions son déviés vers l'est.

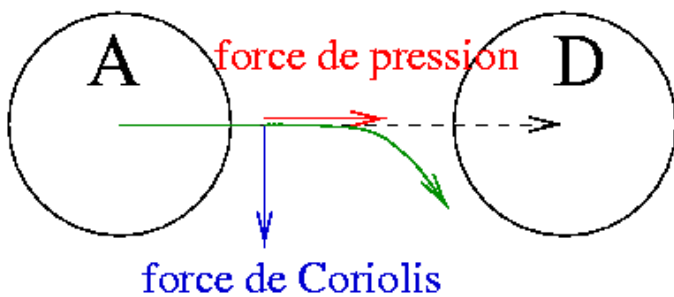
Synthèse de ce qui a été présenté.
Les vents NE, SE, SW et NW sont en place





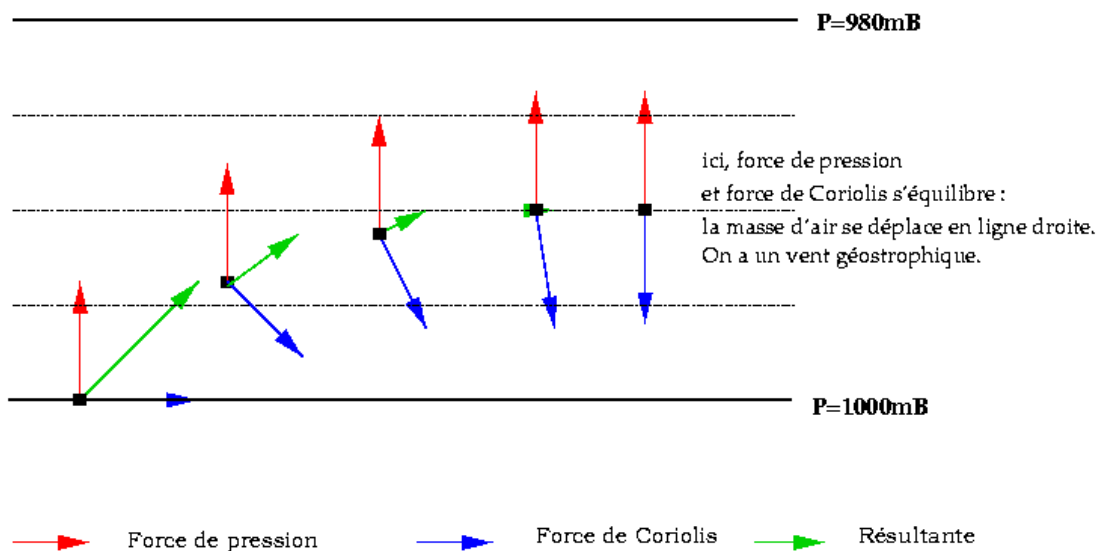
Du côté polaire des vents d'ouest (60° de latitude), il y a une ligne de basse pressions : le front polaire. Ensuite il y a des vents d'Est.

COMPLÉMENT SUR LA FORCE DE CORIOLIS :



En pointillés, la trajectoire sans force de Coriolis.
La vraie trajectoire est en vert.

Formation d'un vent géostrophique



LOI DE BUYS BALLOT

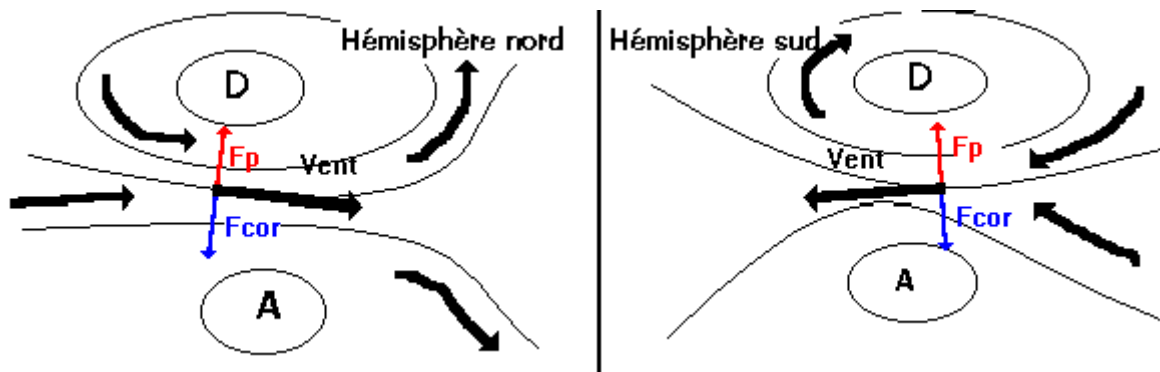
Buys Ballot, Christoph Hendrik Diederik (1817-1890), scientifique néerlandais, l'un des fondateurs de la **météorologie** moderne. Il est à l'origine d'un système international d'observation du temps.

Né à Kloetinge, il fait ses études à l'université d'Utrecht. Il fonde en 1854 l'Institut royal néerlandais de météorologie, dont il deviendra directeur. Il donne son nom à une règle suivant laquelle la direction des vents autour d'une dépression est différente selon que le centre de celle-ci se situe dans l'hémisphère Nord ou dans l'hémisphère Sud.



Cette règle indique :

- premièrement, que dans l'hémisphère Nord la direction du vent — compte tenu de son sens — laisse les basses pressions sur sa gauche et les hautes pressions sur sa droite (la disposition inverse valant pour l'hémisphère Sud),
- deuxièmement, que la vitesse du vent est d'autant plus élevée que les lignes isobares sont plus resserrées.



L'INFLUENCE DES CONTINENTS

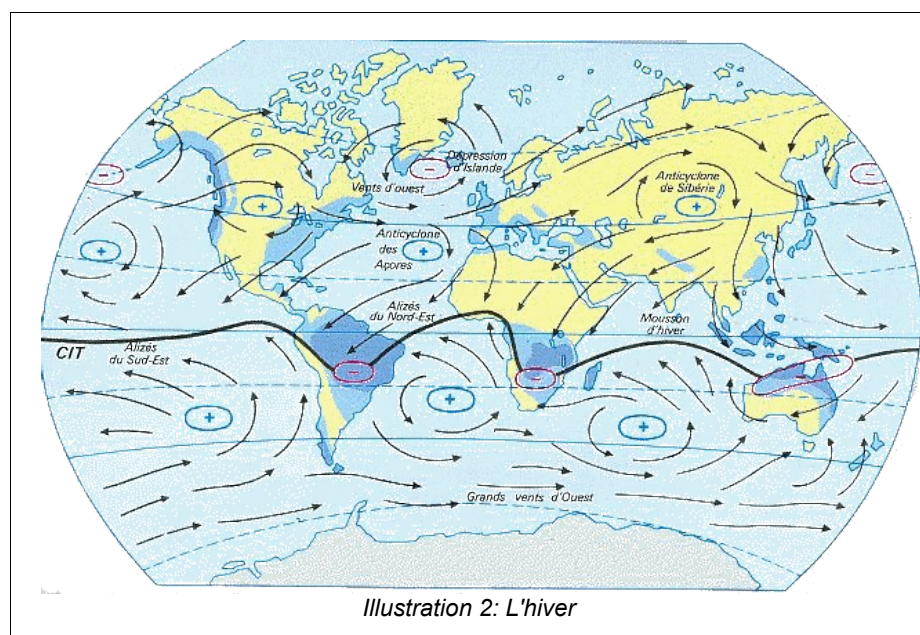
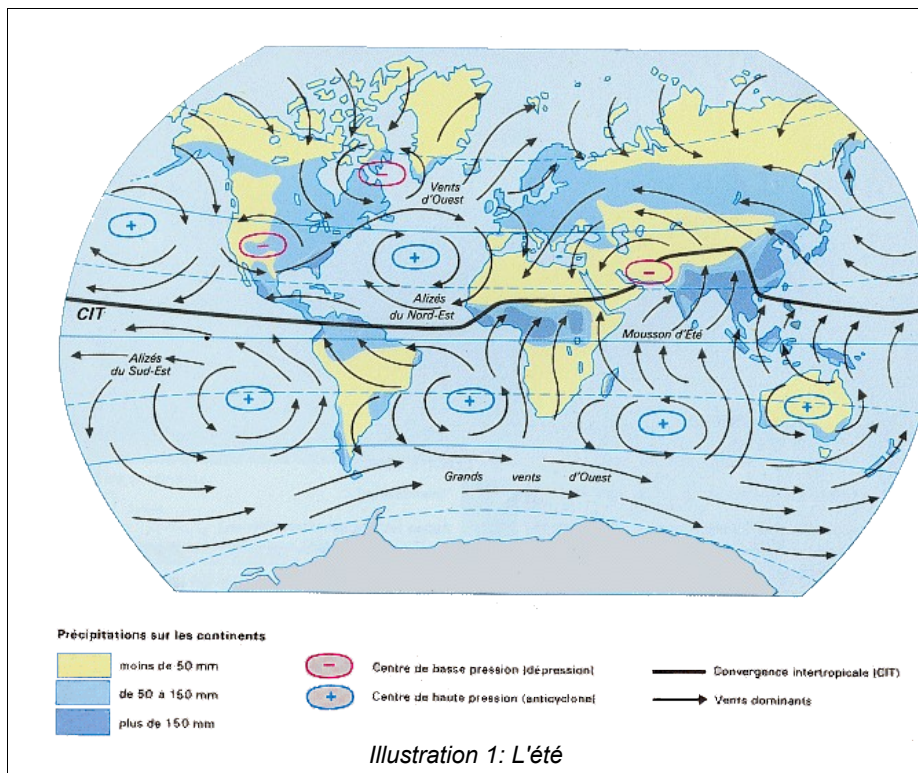
La variation annuelle de la température est plus faible sur les océans que sur les continents, parce que la perte ou le gain par rayonnement y est plus faible ; augmentant avec la latitude, elle est beaucoup plus marquée aux pôles qu'à l'équateur.

L'été, les continents se réchauffent beaucoup plus rapidement que les océans. Par conséquent, dès qu'une dépression thermique se forme sur le continent, elle fait accroître les pressions au-dessus de l'océan. L'inverse se produit en hiver.

En raison de l'importance de la masse thermique que représente l'eau des océans, exception faite des régions polaires, l'écart de température entre eux et les continents est beaucoup plus grand en hiver qu'en été.

Sur le continent, la dépression a tendance à se déplacer vers le Sud, où le réchauffement est plus intense, alors que l'anticyclone subit le phénomène inverse.

L'eau et la terre absorbent la chaleur du soleil le jour et la restituent la nuit. Mais la comparaison s'arrête là. L'eau peut absorber beaucoup plus de chaleur et beaucoup plus profondément que la terre. Par contre la terre absorbe et restitue cette chaleur bien plus rapidement que l'eau.



C'est la raison pour laquelle il fait plus chaud à terre qu'en mer pendant la journée et c'est l'inverse la nuit.

Cette différence d'inertie thermique génère une plus grande stabilité de l'atmosphère au dessus des océans qu'au dessus des terres.

Il y a un certain nombre d'anticyclones dont la position est quasiment stable tout au long de l'année.

Les graphiques montrent la position de ces anticyclones en été et en hiver.

LES COURANTS OCEANIQUES

De manière similaire aux mouvements de l'atmosphère, l'eau des océans est animée de courants. Ces courants transportent une grande quantité de chaleur et participent à la dynamique climatique de la planète.

Les courants océaniques suivent en surface les courants atmosphériques comme décrit plus haut.

