



GEOGRAPHIE

2nd LS

Géographie

Seconde LS



INTRODUCTION GENERALE A LA GEOGRAPHIE.....	1
CHAPITRE I : TERRE DANS L'UNIVERS	3
I. Généralités sur la terre.....	3
II. La terre dans le système solaire	4
III. Les mouvements de la terre	5
A. La Rotation de la terre	5
B. La révolution de la terre et ses conséquences	6
IV. Les coordonnées géographiques.....	7
CHAPITRE 2 : REPRESENTATION DE LA TERRE.....	11
I. La cartographie.....	11
C. La Carte topographique.....	11
B. La projection Cartographique.....	12
C. Les Différents types de Projection.....	12
D. La Notion de l'échelle	12
CHAPITRE 3 : LES FACTEURS DU CLIMAT.....	14
A. Les facteurs d'ordre cosmique	14
B. La hauteur du soleil au-dessus de l'horizon	15
B. Les facteurs géographiques.....	16
I. Les températures.....	17
II. Les précipitations	17
III. Les principaux types et répartitions des précipitations	18
CHAPITRE 5 : LA CIRCULATION ATMOSPHERIQUE GENERALE	19
I. La circulation intertropicale	19
II. Les cyclones et les perturbations	20
CHAPITRE 6 : LES CLIMATS AFRICAINS	22
I. Les climats africains et malgaches.....	22
CHAPITRE 7 : LES TYPES DE RELIEFS	24
I. La Plaine.....	24
II. Le Plateau	24
III. La montagne	25
CHAPITRE 8 : LES MERS ET LES OCEANS	26
I. Les mers.....	26
II. Les Océans	26
CHAPITRE 9 : LES CATASTROPHES NATURELLES.....	28

I.	Les Ouragans et les Tornades.....	28
II.	Les tremblements de terre.....	30
III.	Les Volcans	31
IV.	Les laves.....	31
V.	Différents types d'éruptions.....	32
VI.	La Formation des volcans	32
VII.	Les éruptions les plus terribles.....	32
VIII.	Où se trouvent la plupart des volcans ?	33
IX.	Les volcans sont très destructeurs	33
	Bibliographie.....	1

INTRODUCTION GENERALE A LA GEOGRAPHIE

Jadis considérée comme une discipline qui ouvre la porte à l'enseignement, la géographie est devenue de nos jours une science incontournable dans le cadre du processus de développement d'un pays.

En effet, grâce aux domaines la cartographie, la télédétection ou le SIG (Système d'Information Géographique), l'analyse Spatiale d'une ville, d'une région ou d'un pays à travers la prise de vue aérienne est bien élaborée sur une carte à travers laquelle l'expansion démographique liée au problème d'urbanisation ; le manque des infrastructures sanitaires et scolaires ; inégale répartition de la population sont bien cernés afin de permettre aux décideurs publics (gouvernement) et privés (ONG) d'orienter leur politique de développement vers où le besoin est présent. Cependant, il convient de s'intéresser d'abord à sa définition, son objet d'étude puis ses branches ou domaines d'applications afin d'apprécier à sa juste valeur, son importance ci-dessus mentionné.

L'origine du mot géographie vient du grec *gē*, *geo* qui signifie terre et *graphe*, *graphos* qui signifie décrire.

Etymologiquement le mot Géographie signifie description de la terre. Elle est une science qui a pour objet l'étude descriptive et explicative ainsi que la répartition spatiale sur la terre des formes et des processus physiques des phénomènes biologiques, des peuplements et des activités développées par les sociétés humaines.

Elle est divisée en deux principales branches à savoir : la géographie Générale et la géographie Régionale.

- La première (Géographie Générale) est repartie en géographie physique qui englobe la Géomorphologie, la climatologie, l'hydrologie, l'hydrographie, la biogéographie... et en Géographie Humaine qui comprend plusieurs sections (la géographie de la population à travers la démographie, la géographie rurale et urbaine, la géographie économique qui étudie la distribution spatiale et les modalités des activités humaines)
- La deuxième (Géographie Régionale) en s'appuyant sur des faits étudiés, la géographie régionale s'identifie sur une étendue limitée de la terre appelée région. La combinaison particulière de ces faits peut être envisagée comme une sorte de lecture de différence et de dynamique spatiale et sociale de la surface terrestre.

Celle qui fait l'objet de notre cours en classe de seconde est la géographie physique.

Définition des mots clefs

Univers : structure hiérarchisée en constante mutation et en mouvement permanent, composée de galaxies, d'étoiles et de poussière interstellaire

Galaxie : Amas de milliers d'étoiles vaste, ensemble formé par le Soleil et des milliards d'étoiles et par des gaz et des poussières interstellaires dont la cohésion est maintenue par la gravitation.

La voie lactée : la partie visible de la galaxie, immense galaxie en forme de disque aplati, incluant le Soleil et le système solaire

Satellite : planète secondaire qui tourne autour d'une planète principale ou d'une étoile.

Planète : Astre sans lumière propre qui tourne autour du soleil

Cosmos : c'est l'univers considéré dans son ensemble.

Sidéral : ce qui est relatif aux astres

Astre : un astre est un corps céleste.

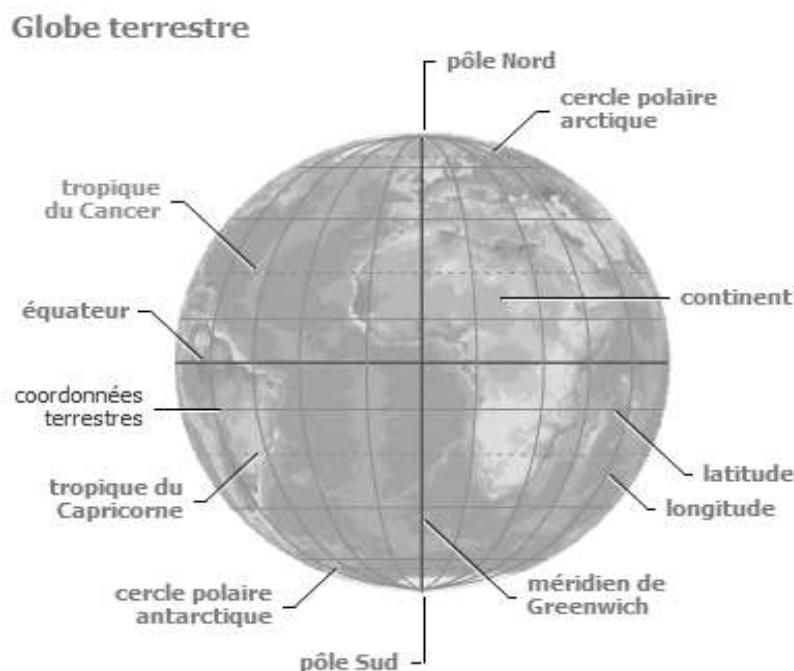
CHAPITRE I : TERRE DANS L'UNIVERS

I. Généralités sur la terre

Âgée et environ 5 milliards d'années, la terre s'est formée par l'agglomération de restes de **poussières** et de **gaz** qui n'ont pas servi à la formation du Soleil. Ces grains de matière tourbillonnants autour du Soleil ont aussi servi à former les autres planètes du Système solaire. L'univers appelé encore cosmos est l'ensemble de tout ce qui existe. Il est composé des millions de corps appelés astres et regroupés en masse constituant des galaxies. La terre est l'une des planètes du système solaire qui appartient à la voie lactée.

a. Forme et Dimension de la terre

La terre a la forme d'un ellipsoïde c'est-à-dire la forme d'une sphère légèrement aplatie au niveau des pôles et renflée à l'équateur avec 40 000 km de pourtour. Elle a une superficie de 510 millions km² et un diamètre équatorial de 12756 km. Étant satellite du soleil qui possède aussi son propre satellite (lune), elle est un astre non lumineux par elle-même et tourne autour du soleil : On dit qu'elle est une planète. Sa distance par rapport au soleil est de 150 millions de km. Pour évaluer plus commodément les énormes distances de l'univers, on se sert d'une unité appelée Année Lumière (A.L). Année lumière est la distance parcourue en un an par la lumière c'est-à-dire 300 000 km/s



(© Encarta 2009) Schéma de la forme de la terre

b. La formation de l'univers

Selon la théorie du Bing-Bing, l'univers est né à partir d'une énorme explosion. Avant cette explosion initiale, l'univers se trouvait dans une situation que la physique actuelle ne peut pas expliquer. Au moment de l'explosion (moment où le temps commence), l'univers est infiniment petit c'est-à-dire plus petit qu'un point, infiniment chaud (plusieurs milliards de degrés) infiniment dense.

Une fois l'explosion produite, l'univers s'étend rapidement et devient petit à petit moins chaud et moins dense.

Dans cette lutte acharnée entre les particules des matières et antimatières (forme de la matière constituée d'antiparticule et qui constitue une hypothèse) ce sont les premières qui l'emportent et qui vont donner naissance aux galaxies, aux planètes et aux êtres vivants. Cette phase de formation remonte à environ 15 milliards d'années.

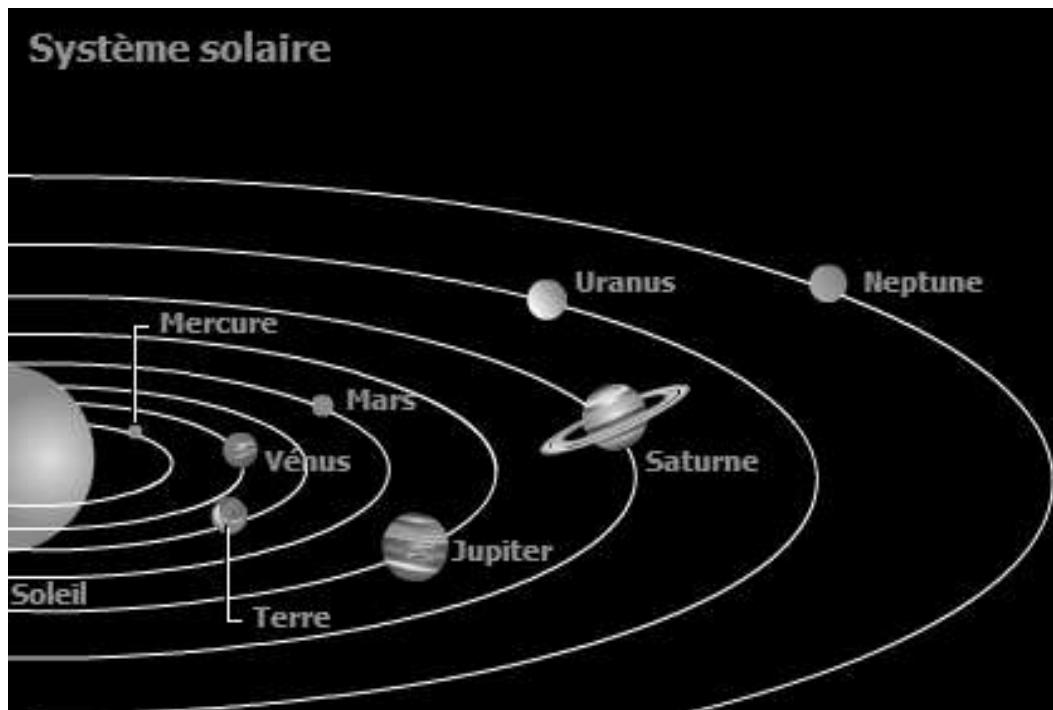
II. La terre dans le système solaire

Le système solaire est composé du soleil autour duquel gravite neuf planètes dont la terre et un ensemble de petites corps tels que les planètes naines (pluton). C'est le système astronomique dans lequel nous vivions

a. Les composants du système solaire

Outre le soleil situé au centre, le système solaire est composé de quatre planètes rocheuses dites telluriques (semblable à la terre) ; Mercure, Venus, Terre, Mars, de la plus proche du soleil à la plus éloignée et les quatre planètes gazeuses géantes, dite jovienne (semblable à Jupiter) : Jupiter, saturne, Uranus et Neptune et des planètes naines tel que pluton. La terre est l'unique planète du système solaire à disposer actuellement à sa surface l'eau dans ses trois états Physique: liquide (rivières) solide (glace, neige) et gazeux (vapeur d'eau, nuage). Cela est dû à la position unique de la terre par rapport au soleil.

En deçà de cette distance, la terre aurait été une fournaise. Au-delà de cette distance, la terre aurait été un désert glacé. Dans les deux cas, l'émergence de la vie telle que nous connaissons sur la terre aurait été impossible.



III. Les mouvements de la terre

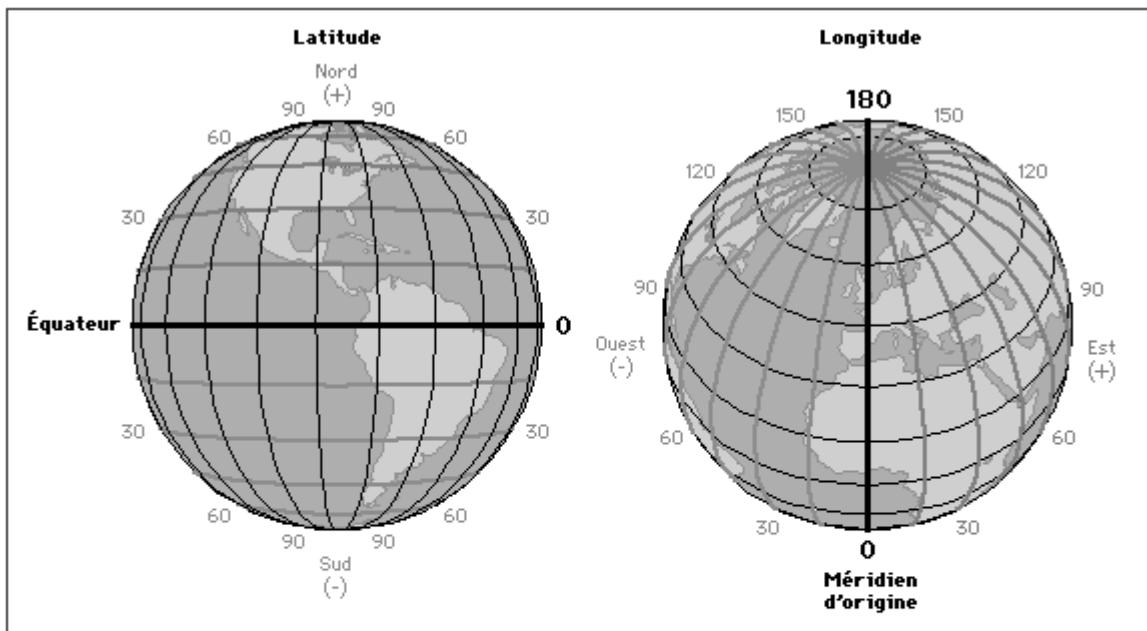
Comme les autres planètes, la terre est animée de deux mouvements : la rotation en un jour autour de l'axe des pôles et la révolution en un an autour du soleil.

A. La Rotation de la terre

La terre tourne sur elle-même d'un mouvement de régulier autour de l'axe des pôles. Prolongée dans l'espace vers le nord, cet axe passe près de l'étoile polaire à un degré prêt. Cette étoile fournit dans l'hémisphère Boréal (nord). Un repère commode pour s'orienter. Dans l'hémisphère austral (sud) il n'existe aucune étoile qui puisse indiquer la direction sud de l'axe des pôles. La terre fait un tour complet en 23h56mn. Notre vie est réglée par la succession des jours et des nuits. Nous mesurons le temps en jour solaire divisé en 24h.

1. Les conséquences de la rotation

- **Système des parallèles et des méridiens**
- ✓ Les parallèles : l'axe des pôles étant perpendiculaire au plan de l'équateur, chaque point de la surface de la terre décrit un cercle parallèle à l'équateur. Les parallèles sont des lignes remarquables dont la longueur varie de 40 000 km à 0. On compte les parallèles selon les divisions sexagésimale en degré, minute, seconde, soit 90° de l'équateur aux pôles. L'écart entre deux parallèles voisins est de 1° soit environ 120km.
- ✓ Les méridiens : tout point de la terre qui voit au même moment le soleil à midi est situé sur le même méridien ou ligne de midi. Un méridien est un cercle joignant les deux pôles et perpendiculaires à l'équateur. Les méridiens sont comptés selon le système sexagésimal. A l'équateur, la distance entre deux méridiens voisins de 1° est de 111km. Mais, cette distance décroît au fur et à mesure qu'on s'approche des pôles.



Latitude et longitude

La latitude d'un lieu donné est l'angle formé par la verticale de ce lieu avec le plan de l'équateur. Exprimée en degrés, elle est comptée de 0° à 90° à partir de l'équateur vers les pôles, positivement vers le nord et négativement vers le sud.

La longitude d'un lieu donné correspond à l'angle formé par le méridien de ce lieu avec le méridien d'origine (méridien de Greenwich). À partir de cette origine, elle varie entre 0° et 180° , positivement vers l'ouest et négativement vers l'est.

©Encarta 2009

- **Déviation subit par les mobiles à la surface de la terre**

Par suite de la rotation de la terre, tous les mobiles en déplacement à la surface, subissent une déviation plus ou moins forte sous l'impulsion de la force de Coriolis. Tout se passe comme si chaque mouvement était dévié vers la droite dans l'hémisphère Nord et vers la gauche dans l'hémisphère Sud.

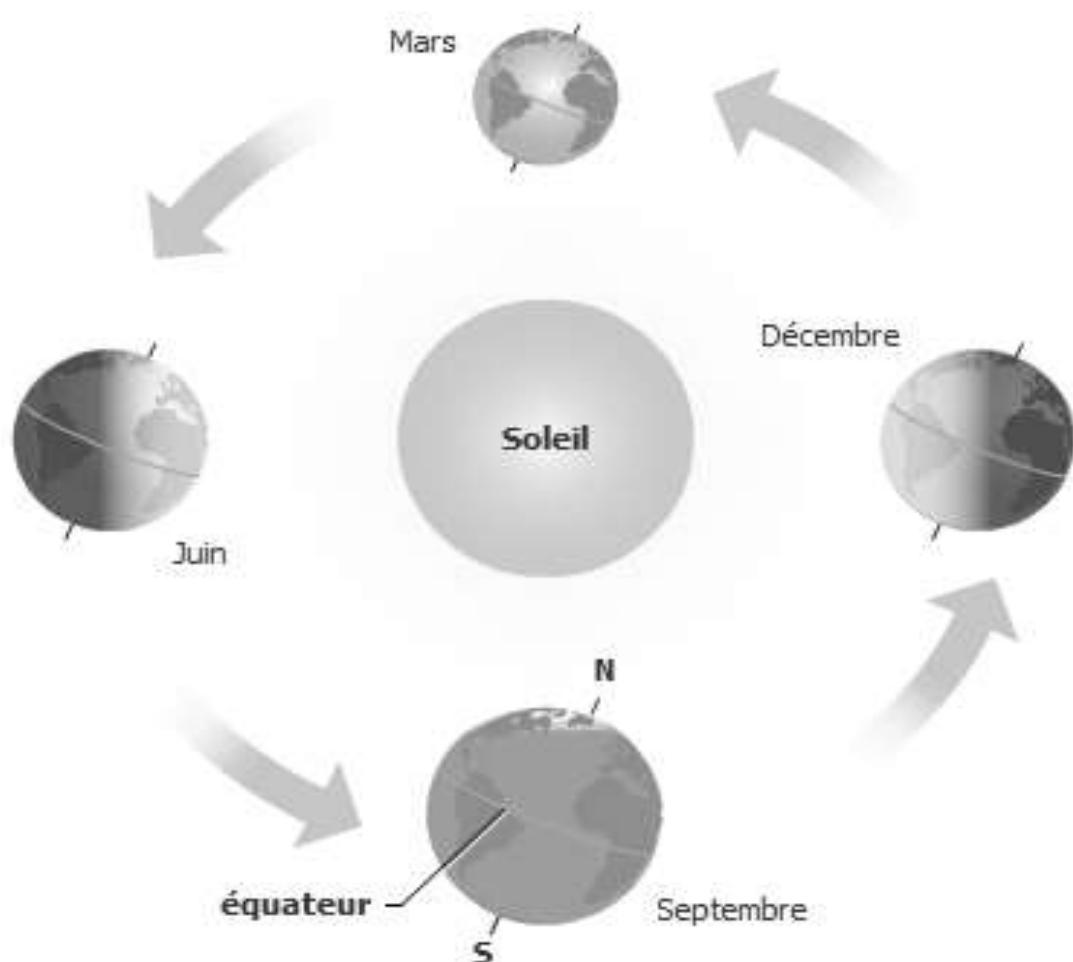
- **Le jour et la nuit**

Chaque point de la terre est plongé dans la lumière du soleil puis dans l'ombre. Vu de la terre, le soleil semble accomplir une course dans le ciel, cette course apparente fournit deux directions fondamentales : Est ou le levant et Ouest ou le couchant. Le mouvement de la journée où le soleil atteint le milieu de sa course apparente s'appelle midi ou zénith.

B. La révolution de la terre et ses conséquences

La terre décrit autour du soleil une ellipse (orbite) d'une longueur de 930 millions de km environ. Elle parcourt cette trajectoire en une année ou 365 jours $\frac{1}{4}$. Par suite de la révolution, on remarque l'inclinaison des pôles. La conséquence pratique qui découle de ce mouvement est l'alternance (succession) des saisons avec l'inégalité des jours et des nuits.

- Aux Equinoxes de printemps (21 Mars) et d'Automne (23 septembre), le cercle d'éclairement passe par les deux pôles ; le soleil à midi est juste au-dessus de l'équateur. Partout dans le monde, la durée du jour est égale à la nuit soit 12h.
- Au Solstice d'été boréal (21 juin), le cercle d'éclairement englobe la calotte polaire délimitée par le cercle polaire Nord, le soleil à midi est juste au-dessus du tropique Nord. Partout dans l'hémisphère Nord, le jour est plus long que la nuit. Au cercle polaire arctique, le jour dure 24h. Entre le cercle polaire et le pôle, il dure de 1 jour à 6 mois. C'est l'inverse dans l'hémisphère Sud et le pôle sud est plongé dans la nuit. Au Solstice d'hiver Boréal (21 décembre), la situation est l'inverse, le cercle d'éclairement englobe la calotte polaire délimitée par le cercle polaire sud. Le soleil à midi est juste au-dessus des tropiques sud. Au sud du cercle polaire antarctique, le jour dure plus de 24h. partout dans l'hémisphère sud, le jour est plus long que la nuit. La quantité de chaleur se repartie donc inégalement dans le temps (c'est la succession des saisons) et dans l'espace (découpage du monde en grandes zones climatiques.).



©2009 Encarta

IV. Les coordonnées géographiques

1. L'Orientation

La course apparente du soleil fournit quelques repères essentiels pour l'orientation à la surface de la terre. En effet, pour tous les lieux compris entre les deux cercles polaires, le soleil se lève vers l'Est et se couche vers l'Ouest. Certaines étoiles indiquent aussi des positions fondamentales. Pour l'hémisphère Boréal, l'étoile polaire indique le nord, pour l'hémisphère sud (austral), l'observation de quelques étoiles (la croix du sud, la fausse croix, le cana pos permet de trouver le sud. Nord, Sud, Est et Ouest sont les points cardinaux. Pour retrouver les points cardinaux, on utilise le magnétisme terrestre (boussole).

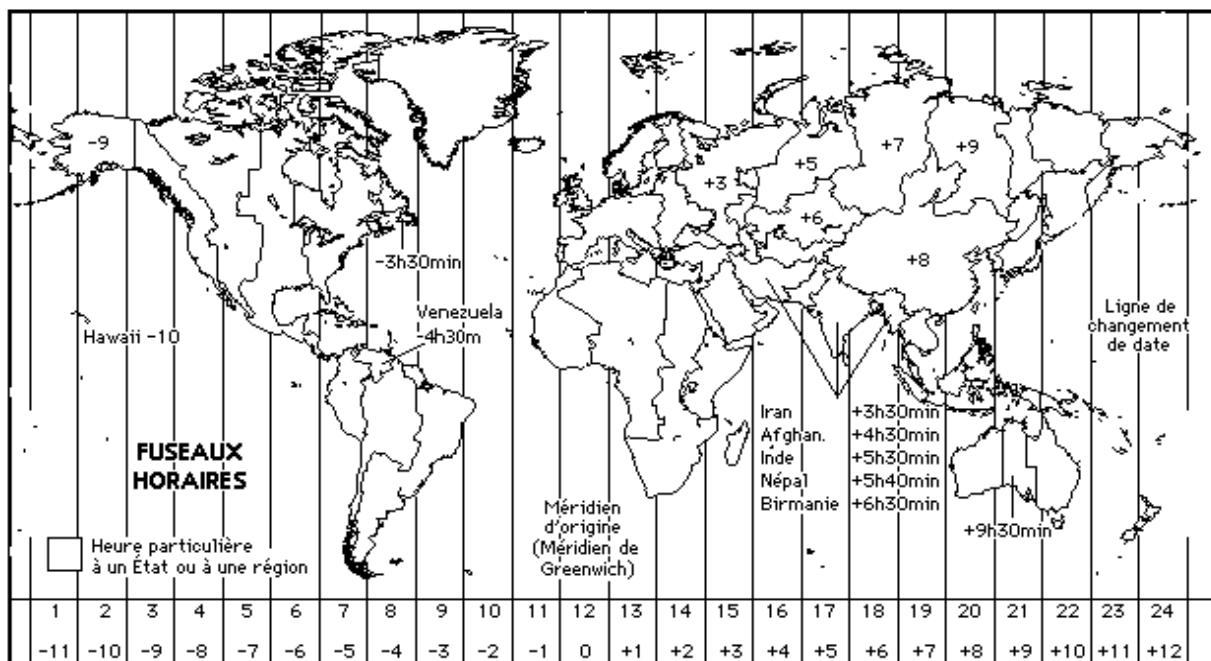
2. Les coordonnées d'un point à la surface de la terre

➤ La Latitude

La latitude d'un lieu est la distance exprimée en degré, minute et seconde d'arc entre le parallèle et l'équateur pris pour origine. Elle se mesure de 0 à 90° de part et d'autre de l'équateur et on écrit Nord ou sud. La longueur correspondant en latitude à 1 arc de 1° varie de 110,56 km en voisinage de l'équateur à 111,70 km au voisinage des pôles.

- La longitude : la longitude d'un lieu est la distance exprimée en degré, minute et seconde d'arc entre le méridien de ce lieu et le méridien de Greenwich pris pour origine. Elle se mesure de 0 à 180° et on écrit Ouest ou Est. La longueur correspondant en longitude à un arc de 1° décroît de 111,32 km au voisinage de l'équateur à 0 km au pôle.

3. Le problème de l'heure



Carte des fuseaux horaires

La terre est divisée en 24 fuseaux horaires, d'une largeur théorique de 15° . L'heure du fuseau 0 dont le méridien de Greenwich occupe le centre s'appelle (GMT). Désormais, on dit plutôt le temps universel (TU). Le calcul de la longitude consiste à déterminer les différences d'heures entre deux méridiens. Quand il est midi sur le méridien pour les points situés sur le méridien O, il est plus de midi pour les points situés sur le méridien A déjà passé devant le soleil, et moins de midi pour ceux situés sur le méridien B. si la différence entre A et O est d'une heure, on déduit que la longitude de A est de $360/24$ soit 15° Est. Et si la différence entre B et O est d'une heure, la longitude de B est de $360/24$ soit 15° Ouest.

Exercice d'application

Exercice 1

Il est 15h à Paris de coordonnées $67^\circ 30'$ de longitude Ouest et 35° de latitude sud.

Quelle heure fera-t-il à Lyon de coordonnées 157° Ouest et $47^\circ 30'$ de latitude Nord ?

Exercice 2

Entre Quito et Libreville, la différence de longitude est de 90° quand il fait 18h à Libreville.

Quelle heure est-il à Quito ? Quito est située à l'Est de Libreville

Résolution

Exercice 1 : les données : Paris $157^\circ 30'$ longitude Ouest, 35° latitude Sud, Lyon $157^\circ 30'$ longitude Ouest ; $47^\circ 30'$ latitude Nord.

Il fait 15h à Paris.

Heure de Lyon ?

1. Différence de longitude des deux localités : $157^\circ 30' - 47^\circ 30' = 90^\circ$

$$1h \longrightarrow 150$$

$$xh \longrightarrow 90 \text{ donc } xh = \frac{1h \times 90^\circ}{15^\circ} = 6h. \text{ Comme la localisation est située à l'Ouest, on fait :}$$

$15h - 6h = 9h$ alors il fera 9h à Lyon.

Exercice 2 : Données :

$$\text{Heure de Quito : } 1h \longrightarrow 15^\circ \quad xh = \frac{1h \times 90^\circ}{15^\circ} = 6h.$$

$$x \longrightarrow 90^\circ$$

Sachant que Quito se situe à l'Est de Libreville on a : $18h + 6h = 24h$ à l'Est. Il fait 24h à Quito.

Exercice 3

Tokyo est à 135° Est. Quelle heure est-il à Tokyo quand il est à 2h de Londres Fuseau horaire 0

Exercice 4

Quand il est 24h à TU, il est 21h à Rio et 16h à Los Angeles. A quelle longitude se trouve les deux localités ?

Résolution : Exercice3

Heure de Londres : 1h \longrightarrow 150 sachant que Tokyo est à l'Est de Londres : on a

$$xh \longrightarrow 135^\circ \quad xh = \frac{1h \times 135^\circ}{15^\circ} = 9h + 2h = 11h$$

Il est 11h à Tokyo.

Exercice 4

Données : TU= 24h, Rio= 21h, Los Angeles= 16h

A quelle longitude se trouvent les deux localités ?

1- La différence d'heures entre Los Angeles et TU. Alors $24h - 21h = 3h$

La longitude de Rio : $3 \times 15^\circ = 45^\circ$

2- La différence d'heures entre Los Angeles et TU : $24h - 16h = 8h$

La longitude de Los Angeles : $8 \times 15^\circ = 120^\circ$

CHAPITRE 2 : REPRESENTATION DE LA TERRE

Introduction : la terre étant une sphère imparfaite, l'idéal serait de la représenter par un globe. Mais, sur un globe les régions paraissent trop petites et le globe est peu maniable, il faut donc faire des cartes. Comme on ne peut pas représenter exactement sur une feuille de papier ce qui existe à la surface d'une sphère, alors il est nécessaire d'employer des procédés pour permettre de se rapprocher le plus possible de la réalité.

I. La cartographie

C'est l'ensemble des techniques permettant la réalisation des cartes. Elle fait appel à plusieurs disciplines : la géométrie, l'arithmétique, la physique et la chimie. Par contre, la carte est une représentation à l'échelle réduite de toute ou une partie de la terre. C'est un outil familier et indispensable pour l'homme.

C. La Carte topographique

Pour réaliser une carte topographique, on procède d'abord par un relevé précis sur le terrain (au sol ou par photographie aérienne) des portes géographiques qui permettent de réparer et de visualiser de nombreuses informations, telles que : les villes, les capitales, les cours d'eau, les sommets des montagnes répertorier dans la légendes

Exemple : les signes conventionnels qui représentent les informations dans la légende.

- Nord
 : L'Orientation de la carte
-  : Echelle de la carte
-  : Capitale des pays
-  : Capitales des régions ou des provinces
-  : Les Villes
-  : Sommet des montagnes
-  : Frontières politiques
-  : Les Cours d'eau
-  : Frontières litigieux

1. Représentation des courbes de Niveau

Une courbe de niveau est une ligne qui joint les points d'égale altitude au-dessus du niveau de la mer représentant le niveau zéro (0). On dit encore ligne isohyète ou isométrique. Les procédés reviennent à couper les volumes de relief par les plans horizontaux d'égale altitude. L'équidistance est la distance entre deux courbes de niveaux voisins

2. Objectif de la terre

La carte est une image conventionnelle de l'espace avec son vocabulaire et ses signes graphiques . Chaque carte est dotée d'une légende c'est-à-dire un ensemble symbolique des informations permettant de comprendre et de lire la carte. On distingue deux types de cartes : la carte thématique et la carte de synthèse.

- La carte thématique est une carte importante c'est-à-dire comportant un seul thème.
Exemple : le relief, la voie de communication, l'hydrographie...
- La carte de synthèse est celle qui combine plusieurs éléments pour dégager leurs rapports
Exemple : la voie de communication et l'Industrie

B. La projection Cartographique

La projection Cartographique qui est un procédé qui permet de transposer l'image d'une surface courbe sur une surface plate (la carte). Les déformations sont inévitables mais il est possible de les limiter. Aucune projection n'est parfaite. Certains systèmes permettent de conserver les formes des continents.

C. Les Différents types de Projection

a. Projection Orthographique polaire

Dans le cas de ces projections la surface de projection est tangente à la sphère par l'un des pôles. Les méridiens se projettent comme le rayon d'un cercle dont le pôle est le centre. Les parallèles sont des concentriques plus resserrés à mesurer qu'on s'éloigne du pôle.

b. Les projections stéréographiques

Ces types de projections représentent les régions éloignées du point de tangente du plan d'une façon peu satisfaisante en raison de l'irrégularité de l'espacement des parallèles et des méridiens.

c. La projection Conique

Cette projection suppose que les surfaces sur laquelle sont projetées les lignes de repère et de tangente le long d'un parallèle sont autre que l'équateur.

d. La projection cylindrique

Ce sont des projections conformes. Les autres respectent les rapports entre les surfaces. Ce sont des projections équivalentes. Le choix d'une projection dépend de la région à représenter ou du type d'exactitude recherchée.

D. La Notion de l'échelle

Une carte topographique représente une position d'espace qui peut aller d'un hectare (100mx100m) à l'ensemble du globe terrestre (environ 40 000 km de circonférence). Ainsi,

pour représenter sur une feuille de papier les distances aussi différentes (soit très petite, soit très grande), il faut utiliser un moyen mathématique : l'échelle. L'échelle se définit comme le rapport entre la distance sur la carte et la distance sur le terrain. Il existe deux types d'échelles :

- L'échelle Numérique : elle est représentée par une fraction dont le numérateur est toujours le chiffre.

Exemple : $\frac{1}{10000} \quad \frac{1}{50000}$

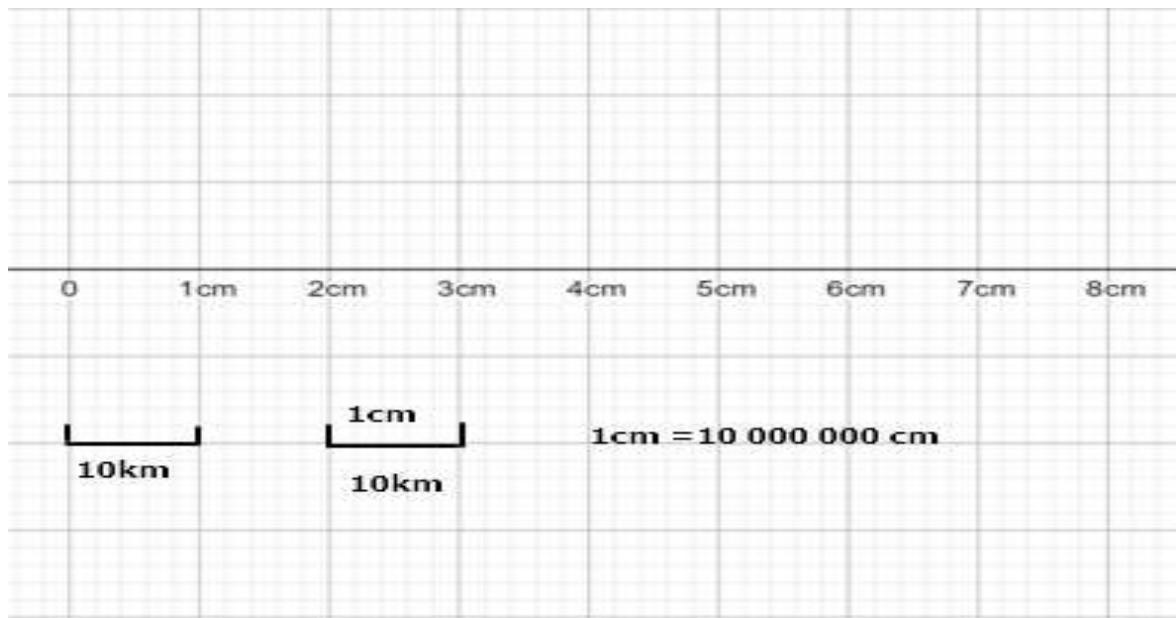
Plus le dénominateur est petit, plus l'espace est détaillé, on parle dans ce cas d'une carte à grande échelle. Par contre quand le dénominateur est grand, la carte élimine beaucoup de détails. On dit cette fois ci que c'est une carte à petite échelle.

$$E = \frac{\text{Distance sur la carte}}{\text{Distance sur le terrain}} = \frac{d}{D}$$

La signification de l'échelle numérique $\frac{1}{25000}$ signifie que 1cm sur la carte correspond à 25 000 cm sur le terrain ou 250 m ou 0,25 km.

- L'échelle graphique : elle est représentée par un segment de droite graduée. Elle permet de mesurer immédiatement n'importe quelle distance sur la carte, d'évaluer des pentes et les surfaces sans effectuer les calculs.

Exemple : Echelle graphique



Elle est établie à partir d'une surface tangente à l'équateur. Les deux dernières projections cylindrique et conique sont usuelles pour les régions intertropicales car elles ont l'avantage de réduire les déformations.

CHAPITRE 3 : LES FACTEURS DU CLIMAT

Introduction à la climatologie

1. Le Temps : le temps est une combinaison d'élément caractérisant l'état de l'atmosphère au-dessus d'un point. Mais cette combinaison n'est valable que pour 24heures. C'est donc une combinaison éphémère mais concrète car le temps qui est décrit sera ressenti comme tel par tous les habitants des régions intéressées. Autrement dit le temps change dans l'espace. Il n'est pas le même à un moment donné d'une région donnée à une autre ou même au sein d'une même région. Le temps résulte de la combinaison de la température, des vents et des précipitations mesurées à l'aide des instruments. Ces instruments sont :
 - Le Thermomètre : sert à mesurer les températures, il est gradué en degré Celsius ($^{\circ}\text{C}$)
 - L'Hydromètre : est un instrument qui sert à mesurer le degré de l'humidité de l'air
 - Anémomètre : sert à mesurer la vitesse du vent
 - Le pluviomètre : sert à mesurer les volumes des pluies

S'il n'est pas mesuré, le temps est simplement apprécié. On utilise les termes suivants : « il fait chaud », « il fait frais »

L'étude du temps est l'objet de la météorologie qui est une science dont le but est de prévoir le temps en se basant sur les données météorologiques fournis par les stations munies des appareils.

2. Le Climat : Comme le temps, le climat d'une région se définit à partir de l'analyse d'un certain nombre d'éléments météorologiques : la pression, la température et les précipitations. Mais la différence fondamentale est que l'analyse des phénomènes est fondée sur le calcul des moyennes annuelles établies à partir de l'observation du temps sur une période d'au moins 30 ans. On peut donc dire que le climat est l'ensemble des phénomènes météorologiques qui caractérisent l'état moyen de l'atmosphère en un point du globe. La science qui étudie et compare les différents types de climat est appelée la climatologie. Deux types de facteurs agissent ou influencent le climat : les facteurs d'ordre cosmique et les facteurs climatiques.

A. Les facteurs d'ordre cosmique

Les facteurs d'ordre cosmique sont ceux qui agissent sur toute la surface de la planète, l'atmosphère et la hauteur du soleil au-dessus de l'horizon.

- a. L'atmosphère : l'atmosphère est la couche d'air qui enveloppe le globe terrestre sur une épaisseur de 800km. Elle se divise en trois couches superposées :
 - ✓ La troposphère : épaisse de 15 km environ à l'équateur et de 9km aux pôles ;
 - ✓ La stratosphère : épaisse à son tour de 15 à 60 km environ
 - ✓ La haute atmosphère : située au-dessus de 60km

La haute atmosphère et la stratosphère ont sans doute une influence sur le climat mais elle reste à déterminer. La couche chaude composée d'un gaz, l'ozone à un rôle capital en ce sens

qu'elle arrête les rayons ultraviolets du soleil qui sont très dangereux et permet ainsi la vie à la surface du globe. La troposphère en revanche est le siège de tous les phénomènes qui créent le temps et le climat. Elle possède en effet un certain nombre de propriétés qui sont essentielles à la compréhension des climats

- La diminution régulière de la température : cette diminution est de l'ordre de $6,5^{\circ}\text{C}$ en moyenne par 1000m ($0,6^{\circ}\text{C} / 100\text{m}$)
- La diminution de la pression atmosphérique : au niveau du sol, elle est égale au poids exercé par une colonne d'air de 800 km d'épaisseur sur une surface de 1 cm². La pression normale au voisinage du sol est de 1015 millibars.
- La constance de la composition chimique de la dite troposphère : l'air est un mélange formé de 78% d'azote et de 21% d'oxygène. Deux gaz font exception : le gaz carbonique et la vapeur d'eau qui entrent dans la composition de l'air à proportion variable. Ils jouent un rôle important : ils arrêtent les rayons infrarouges que la terre émet dans l'espace et freinent ainsi le refroidissement de la planète. La vapeur d'eau se condense par refroidissement et donne naissance aux nuages.

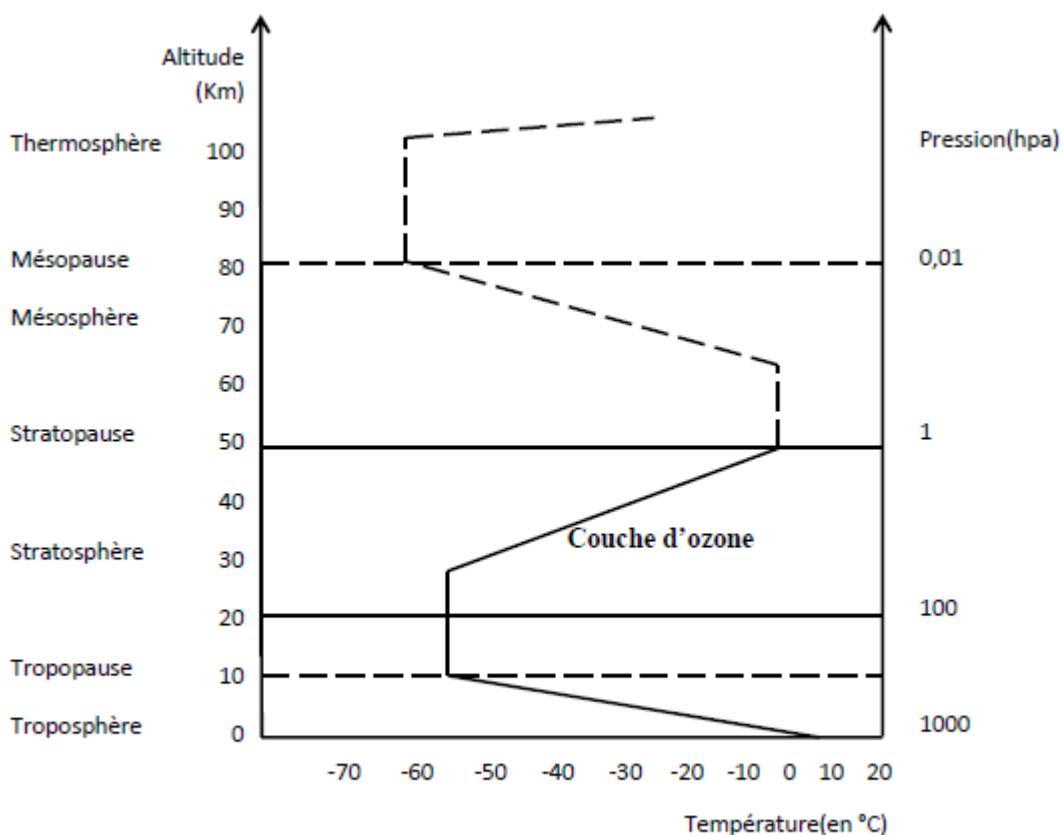


Schéma de la stratification de l'atmosphère terrestre

B. La hauteur du soleil au-dessus de l'horizon

L'angle que forme les rayons solaires avec l'horizontalité dans le traversé de l'atmosphère, puis au contact du sol joue un rôle capital. En effet, l'atmosphère absorbe une grande partie de l'énergie solaire. L'absorption est d'autant plus grande que la masse atmosphérique est

épaisse. Le reste d'énergie qui arrive au sol et qui provoque son réchauffement dépend aussi de l'inclinaison des rayons solaires. Les rayons solaires obliques produisent un effet calorifique moins important que les rayons solaires venant perpendiculairement. Quand le soleil est au zénith, l'absorption par l'atmosphère est faible et l'énergie solaire qui arrive au sol très grande. En plus, elle frappe le sol perpendiculairement et produit un effet calorifique maximal.

B. Les facteurs géographiques

Les facteurs géographiques sont ceux dont l'influence est circonscrite à une région.

a. La répartition des terres et des mers

En effet, les océans et les mers se réchauffent et se refroidissent plus lentement que les continents pour les raisons suivantes :

- La chaleur spécifique de la terre est égale à $6/10^{\circ}$ de celle de l'eau c'est-à-dire que la même quantité de chaleur élèvera pendant le même temps la température du sol environ deux fois plus vite que celle de l'eau.
- L'eau échauffée s'évapore : ce qui tend à abaisser la température
- Les océans emmagasinent par brassage une grande quantité de chaleur sur une profondeur considérable (100 à 200 m). Au contraire, l'énergie solaire apportée à la terre ne peut se transmettre que sur une profondeur très faible (6m taut au plus)

b. Les courants marins

Les océans sont parcourus par des courants chauds (golf stream, oyo shivo) ou froid (labrador, kouro shivo) qui modifient le climat des côtes qu'ils baignent.

c. Le relief : le relief est la cause de deux sortes d'effets :

- Les effets de l'altitude sont responsables de :
 1. La diminution de la pression atmosphérique
 2. La diminution de la température

La température diminue aux altitudes d'environ $0,6^{\circ}\text{C}$ pour 100m dans la troposphère. Cette diminution est accentuée lorsqu'une masse d'air escalade un relief. La température observée au sommet d'un relief est dans ce cas plus basse que celle de l'air situé au même niveau au-dessus d'une plaine.

d. La végétation

La forêt abaisse la température car elle protège le sol de l'insolation. Exemple : plus elle dégage de l'humidité et contribue à accroître les précipitations comme la forêt dense dans la zone équatoriale.

CHAPITRE 4 : LES MECANISMES DES PRECIPITATIONS

I. Les températures

a. Variation de température de l'air

- Selon le moment de la journée, il fait normalement plus chaud le jour que la nuit. C'est ce qu'on appelle la Variation diurne de la température.
- Selon les raisons, il fait normalement plus chaud en été qu'en hiver. Dans la zone intertropicale, il fait plus chaud à la fin de la saison sèche qu'à la saison des pluies. On appelle amplitude thermique annuelle la différence entre la moyenne du mois le plus chaud et celle du mois le plus froid

b. La répartition géographique des températures

Selon la carte des isothermes annuelles on constate :

- Les températures diminuent de l'équateur vers les pôles. Cependant, l'équateur n'est pas le parallèle le plus chaud. L'équateur thermique passe au Nord de l'équateur géographique à cause de la grande étendue des continents. A la latitude égale, les continents sont plus froids que les océans en hiver, en été c'est le phénomène inverse qui se produit.

II. Les précipitations

La quantité de vapeur d'eau contenue dans un volume d'air à une température donnée peut augmenter jusqu'à une certaine limite où il y a saturation c'est-à-dire la condensation se produit sous forme de nuage puis des pluies ou neige.

a. Les Nuages

Toute formation des nuages exige un refroidissement préalable de l'air capable de provoquer la saturation en vapeur d'eau. La température correspondant au moment où la saturation se produit est appelée "point de rosé", ou encore « le point tension critique ». Si le refroidissement se poursuit, une partie de la vapeur d'eau doit alors se condenser sous forme d'eau liquide ou de glace si la saturation s'est opérée à une température inférieure à zéro degré (0°C). Le refroidissement par ascendance et détente constituent le mécanisme le plus efficace dans la formation des nuages.

Le déclenchement du phénomène exige la présence des fines particules qu'on dénomme les noyaux de condensations (poussières, cendres volcaniques, débris de végétaux ...). Une fois constitué, le nuage peut être considéré comme un assemblage de fines gouttelettes liquides ou de cristaux fins fixés autour des noyaux de condensation. Les gouttelettes ont tendance à tomber sous l'influence de leur propre poids à une vitesse qui dépend de leur taille

b. La pluie

Tous les nuages ne s'accompagnent pas de pluies. Dans un nuage comprenant des gouttelettes de taille différentes, les vitesses de chute sont très variées. Les grosses gouttes tombent plus vite et peuvent absorber au passage les petites. Cette coalescence est surtout le

fruit d'une activité turbulente liée à l'instabilité de l'air. Les nuages épais à développement vertical sont le siège de grosses gouttelettes. Avec celle-ci, l'intensité des précipitations est plus importante.

c. La neige

Les précipitations sous forme de neige intéressent les régions de haute latitude. La formation de la neige nécessite une forte humidité et des températures assez basses au niveau des nuages. Une fois formé, les cristaux peuvent acquérir une taille leur permettant de tomber à l'état de neige si l'air des basses couches de l'atmosphère est froid. Les chutes de neige les plus abondantes s'effectuent d'ordinaire quand la température est au voisinage de 0°C ou légèrement en-dessous. Le phénomène exige la présence des noyaux de cristallisation ou de congélation. En dehors des températures et des précipitations, un autre élément fondamental du climat est la pression qui détermine la circulation atmosphérique.

III. Les principaux types et répartitions des précipitations

1. Les principaux types selon la latitude

- Dans les régions équatoriales et tropicales, les pluies sont essentiellement en rouge pluie de convection. Dans cette zone où la hauteur du soleil au-dessus de l'horizon atteint 90°C à midi, puis les rayons solaires qui viennent perpendiculairement font que l'échauffement est le plus fort, et il en résulte un mouvement ascendant de l'air qui, en se refroidissant par détente condense son humidité. Il se produit de violent orage au cours desquels l'air froid redescend au sol où il se réchauffe à nouveau. C'est ce mouvement que l'on appelle la convention. La vapeur d'eau qui régénère les nuages est d'origine locale.
- Aux latitudes tempérées, de froides précipitations sont dues sur tout à la perturbation du front polaire. Sous toutes les latitudes, les précipitations s'accroissent avec l'altitude. Le refroidissement imposé par l'altitude entraîne une condensation qui détermine les précipitations orographiques.

2. La répartition géographique des précipitations

La répartition géographique des précipitations à la surface de la terre est très inégale. Elle peut s'expliquer par les lois qui règlent la condensation de l'humidité atmosphérique suivante :

- La forte pluviosité qui règne dans la zone équatoriale et qui correspond à la zone de basse pression.
- La sécheresse (désert) des régions traversées par les tropiques et qui correspond à la ceinture de hautes pression subtropicale. Cependant, au sein des tropiques dans l'hémisphère Nord, l'Asie du sud-est constitue une remarquable exception qui est due à l'influence de la mousson.

En dehors des régions équatoriales et des régions de mousson, on ne trouve pas des zones de fortes précipitations. Mais, les côtes des océans et surtout les côtes Est sont abondamment arrosées. Enfin, les maxima pluviométriques s'observent dans les régions polaire et en général à l'intérieur des continents.

CHAPITRE 5 : LA CIRCULATION ATMOSPHERIQUE GENERALE

Introduction

On appelle circulation atmosphérique l'ensemble des grands mouvements horizontaux et verticaux de l'atmosphère sur toute l'étendue de la terre. Nous savons que chaque hémisphère est divisé en trois bandes de pressions :

- Les basses pressions équatoriales
- Les hautes pressions subtropicales
- Les basses pressions polaires

Une zone de haute pression est un anticyclone (pression supérieur à 1015 mbar). Compte tenu de la latitude, on distingue :

1. Dans les régions intertropicales

- Les masses d'air chaud et humide subissent uniquement des mouvements ascendants (du bas vers le haut). Il en résulte l'absence de vent au sol et on parle de « calmes équatoriaux »
- Les hautes pressions subtropicales constituent une ceinture d'anticyclone permanent entre le 25^{eme} et le 35^{eme} degré de latitude.

Entre ces deux centres d'actions ci-dessus circule les Alizés aux quels se substituent les moussons au-dessus de l'Asie du Sud-est.

2. Dans les régions tempérées

Entre les hautes pressions subtropicales et les basses pressions polaires, la turbulence de l'air est très grande par ce qu'il y a un conflit entre l'air polaire et l'air tropical qui donne naissance à des dépressions cycloniques circulant d'Ouest en Est.

I. La circulation intertropicale

Les vents naissent des différences de pressions qui existent dans l'atmosphère. En théorie, l'air s'écoule des hautes vers les basses pressions. Mais dans la réalité, à cause de la rotation de la terre, il ne se précipite pas directement vers les basses pressions. Il tourne autour de celle-ci dans le sens contraire de l'aiguille d'une montre dans l'hémisphère Nord et dans le sens inverse dans l'hémisphère Sud.

- Les hautes pressions subtropicales

Elles sont déterminées par la descente au sol de Jet Stream. Elles sont donc d'origine dynamique. A l'intérieur de cette zone de haute pression, il y a aucun mouvement horizontal donc aucun vent. D'autre part, l'affaissement de l'air détermine la sécheresse, donc les déserts. Ces hautes pressions n'existent pas au sol où le surchauffement continental, abaisse la pression.

L'alizé à partir de hautes pressions subtropicales, souffle du Nord-est au Sud-ouest et du Sud-ouest au Nord-est dans l'hémisphère sud un vent régulier et constant en vitesse et en

direction. Ces caractères sont déterminés par l’hygrométrie des régions qu’il parcourt. Il est sec lorsqu’il vient du Sahara. C’est l’harmattan de l’Afrique occidentale. Il est humide lorsqu’il a soufflé sur l’océan comme l’Alizé qui frappe les côtes orientales de Madagascar.

➤ Les Basses pressions équatoriales

Elles constituent une zone de convergence entre l’Alizé de l’hémisphère Boréal et celui de l’hémisphère Austral. Elles sont donc un lieu de mouvement ascendant et donne naissance à des zones de calme ou « Doldruons » où ne souffle aucun vent. Elles sont la cause des pluies abondantes en raison de l’ascendance qui refroidit l’air et détermine la condensation. Le ciel est presque toujours nuageux. Toutefois, cette bande de basse pression est discontinue quand les Alizés entrent directement en contact en formant le Front Intertropical (FIT) ou Convergence Intertropical (CIT).

I. Les pressions

La pression en un lieu donné est égale au poids de la colonne d’air situé au-dessus de ces lieux. Elle diminue donc lorsqu’elle se lève. Dans les conditions normales, au niveau de la mer elle est égale à 1015 mbar. Comme pour les températures, pour comparer les pressions dans différentes régions, il faut les ramener au niveau de la mer. L’observation montre l’existence des zones de hautes pressions et des basses pressions où règnent les pressions supérieures ou inférieures à la pression normale. On les représente sur la carte d’Isobar à l’aide des lignes reliant tous les points qui ont la même pression. Un isobar signifie égale pression. Les anticyclones ou centres de hautes pressions rependent de l’air de leur centre vers l’extérieur, les dépressions ou centres de basses pressions aspirent l’air périphérique des régions de hautes pressions.

II. Les cyclones et les perturbations

Les cyclones et les perturbations sont dans une large mesure la cause des précipitations.

➤ Les fronts

Des masses d’airs de qualité différente entrent en contact les unes avec les autres créent les zones de transitions le long desquelles les différents éléments météorologiques subissent des variations rapides. Ces surfaces de discontinuité coupent le sol suivant un front. Les fronts les plus importants sont :

- Le front polaire, qui dans la zone tempérée sépare l’air tropical de l’air polaire
- Le front intertropical ou convergence intertropical qui sépare l’air tropical de l’air équatorial.
- Les perturbations atmosphériques

1. Dans la zone tempérée

De part et d’autre du front polaire, les masses d’air tropical chaud donc légère ont tendance à s’éléver tandis qu’au contraire les masses d’air polaire froid donc plus lourdes se glissent sous l’air chaud. Sous l’effet de ce conflit, le front polaire ondule et donne naissance à une

perturbation atmosphérique. Quand cette perturbation atmosphérique est normalement développée, elle comporte deux fronts :

- Un front chaud sous l'impulsion d'une masse d'air chaud
- Un front froid ou l'air froid plus lourd vient se glisser sous l'air chaud qu'il soulève

2. Dans la zone tropicale

Il existe trois sortes de perturbations :

- Celles qui sont liées au front intertropical de part et d'autre duquel l'air tropical et l'air polaire entrent en conflit ;
- Celles qui sont liées à l'existence des fronts inters à la masse d'air équatorial et que l'on appelle « ligne de grains »
- Celles qui sont constituées par des dépressions mobiles dont la pression est extrêmement basse et alimentés par de l'air très chaud et très humide.

CHAPITRE 6 : LES CLIMATS AFRICAINS

Introduction

Les climats africains s'expliquent à la fois par :

- Les facteurs géographiques : relief, végétation, proximité de la mer...
- La circulation atmosphérique générale

I. Les climats africains et malgaches

Deux types de climats caractérisent l'Afrique :

- **Les climats subtropicaux ou méditerranéens**

Ce sont ceux qui intéressent l'Afrique du Nord et du Sud. Ils constituent une transition entre les climats de la zone tempérée et ceux de la zone tropicale.

- Comme dans la zone tempérée, le régime thermique est contrasté : si les hivers sont doux avec parfois des coups de froid, les étés sont chauds.
- Comme dans la zone tropicale, le règne pluviométrique est contrasté, mais à l'inverse de ce qui se passe entre les deux tropiques, les pluies tombent en hiver, elles sont violentes et irrégulières.

- **Les climats intertropicaux**

Ils sont originaux en ce sens que :

- Les variations des températures annuelles sont si faibles qu'elles ne sauraient constituer un élément de différenciation de ses climats. Encore qu'elles soient faibles, les variations diurnes des températures sont plus importantes.
- Les régimes des précipitations sont en revanche très différentes d'une région à une autre.

Trois facteurs expliquent ces climats :

- ✓ La latitude (se réfère au chapitre sur les facteurs du climat).
- ✓ La disposition du continent par rapport aux océans : celle-ci dans l'hémisphère Nord, s'élargit au niveau des tropiques, ce qui en fait de lui l'une des régions les plus continentales du monde à cause du Sahara. Il en résulte au niveau du sol un gradient dépressif relativement élevé entre le continent où règne les basses pressions et l'océan qui est surmonté par les hautes pressions de l'anticyclone de Sainte Hélène. Les basses pressions continentales attirent les masses d'air maritimes chaudes et humides donc très instables. Des pluies de mousson se produisent alors sur le littoral et une partie du continent Ouest africain
- ✓ L'harmattan qui est un vent d'origine Est souffle en toute saison sur le continent Ouest africain. Il est caractérisé par une grande sécheresse qui fait craquer les arbres et les mobiliers

I. Les types de climats de l'Afrique de l'Ouest et de Madagascar

Il est situé entre le 5° de latitude Nord et le 5° de latitude Sud, le climat équatorial est caractérisé par :

- Les précipitations annuelles supérieures à 1500mm
- Quatre saisons : deux longues saisons de pluies qui durent de 4 à 5 mois chacune, séparées par deux courtes saisons sèches (mois de 50mm de pluies par mois)
- Un rythme de précipitation qui est journalier autant que saisonnier : les pluies se produisent presque à l'heure fixe, au milieu et en fin d'après-midi.
- Une humidité constante de l'atmosphère. On baigne dans un air saturé de vapeur d'eau avec un ciel souvent couvert qui explique que les températures absolues sont moins élevées que dans les régions tropicales sèches.
- Une chaleur humide, continue et sans répit, une chaleur qui ne s'arrête pas : bien que les températures annuelles soient de l'ordre de 25°C avec d'infimes variations mensuelles et de variations diurnes sensibles.
- La faiblesse des vents (calmes équatoriaux)
- **Le climat subéquatorial**

Dans le climat subéquatorial, on est proche du climat équatorial avec abondance de précipitation mais se distingue par l'existence de deux saisons sèches inégales en Aout et de décembre à mars pour ce qui concerne l'hémisphère Nord. Ce type de climat règne en particulier le long du golfe de Guinée, de la Siéra Léone et en côte d'Ivoire, ainsi que dans les régions des Grandes Lacs où sauf sur les reliefs relevés, les précipitations sont cependant inférieures à 1500mm/ans.

CHAPITRE 7 : LES TYPES DE RELIEFS

Introduction : on appelle relief un ensemble des irrégularités ou inégalités constaté à la surface de la terre engendrée par des mouvements structuraux et érosifs. Les étendues plates, les bosses et les creux de terrain, les accidents et les inégalités du sol constituent le relief d'une région. La géomorphologie distingue trois types de reliefs :

- La plaine
- Le plateau
- La montagne

I. La Plaine

Une plaine est une forme particulière de relief. C'est un espace géographique caractérisé par une surface topographique plane avec des pentes relativement faibles. Elle a une basse altitude. Les rivières et les fleuves y coulent lentement dans des vallées souvent larges et peu profondes en décrivant plusieurs courbes ou méandres. Une plaine est une région riche pour les cultures.

II. Le Plateau

On appelle plateau une région plane mais élevée. Par contre dans la plaine, le sol est faiblement ondulé ou plat, mais l'altitude est plus élevée. Les bords des plateaux sont souvent abrupts. Les vallées sont profondes, étroites et encaissées. Le plateau est l'une des trois formes principales du relief topographique. C'est une aire géographique d'altitude plus ou moins élevée où les cours d'eau sont encaissés. Les inters - fleuves sont des reliefs compris entre deux talwegs. Les limites des plateaux sont marquées par des zones de changement de relief ou d'altitude. Elles sont aussi marquées par des escarpements abrupts ou des pentes. Ces espaces sont appelés talus anthropographique

a. Caractéristiques

Le plateau se définit par de nombreuses caractéristiques dont les principales sont :

- Une altitude relative
- Une inclinaison
- Un réseau hydrographique
- Des vallées
- Des versants

b. Différents types de plateau

Le plateau étant défini par de nombreuses caractéristiques. Les trois principaux modèles de plateaux sont :

- Le tabulaire
 - L'Ondulé
 - L'érodé
1. Le Tabulaire : c'est une surface plate avec peu de vallées

2. L’Ondulé : c’est un découpage par des vallons qui se rejoignent pour former ces cours d’eau principal
3. L’Erodé : c’est un stade très avancé dans l’érosion, de nombreuses vallées rapprochées creusent le plateau.

III. La montagne

Une montagne est une forme de relief positif à la surface des planètes et faisant partie d’un ensemble ou formant un relief isolé. Elle désigne une formation de grande masse rocheuse dont l’élévation est provoquée par des forces surgirent de la tectonique des plaques.

1. Caractéristiques et formations

L’altitude d’une montagne terrestre est la hauteur de son sommet par rapport au niveau de la mer. Elle peut se mesurer par la différence entre le sommet et les terres environnantes. Les reliefs montagneux couvrent 54% de l’Asie, 36% de l’Amérique du Nord, 26% de l’Europe, 22% de l’Amérique du Sud, 17% de l’Australie et 3% de l’Afrique. 24% des paysages continentaux sont montagneux et 10% de l’humanité vit dans des régions montagneuses. La plupart des cours d’eau du monde sont alimentés par des sources de montagnes. Il existe d’autres mécanismes comme pour les montagnes qui sont des volcans, les processus magmatiques, les tremblements de terre de forte magnitude qui peuvent redéfinir le paysage.

En Afrique, le Sénégal est une plaine largement ondulée par des dunes et quelques collines. Nous avons le plateau de Baoutchi qui occupe le Nord du Nigéria. Les chaines de l’Atlas et de l’Atakora, le massif du Fouta Djalon, le mont Cameroun, le Kilimandjaro, sont des grandes montagnes de l’Afrique.

Conclusion :

Sur le continent, les plus hauts reliefs sont les chaines de montagnes et les volcans. Les principales chaines de montagnes et les plus fortes altitudes dans le monde sont : le volcan d’ELBOUZ en Europe, les Andes en Amérique du sud, les montagnes rocheuses en Amérique du Nord, l’Himalaya en Asie, le Mont Wilhelm en Océanie et la fosse de Marianne dans le Pacifique.

CHAPITRE 8 : LES MERS ET LES OCEANS

Définition : les mers et les océans sont des étendues d'eau salée, à la différence des étendues et cours d'eau douce telles que : les Lacs, les Fleuves et les rivières. Les mers et les océans recouvrent 71% de la surface de la terre et jouent un rôle essentiel dans l'équilibre climatique et environnemental. Dans l'hémisphère Nord, les mers et les océans représentent 61% de la surface contre 81% dans l'hémisphère Sud, appelé hémisphère marin.

I. Les mers

Les mers sont plus petites que les océans. Il existe trois types de mers :

- Les mers fermées
- Les mers intérieures
- Les mers de type méditerranéen

a. Les mers fermées

Elles sont la caspienne, la mer d'Aral et la mer morte. Ces mers qui ne communiquent avec aucune autre mer, ou aucun océan, ne sont alimentés que par des fleuves. Ce sont d'immenses mers salées. Le sel est d'ailleurs en quantité plus importante que dans les autres mers et océans.

b. Les mers intérieures

Elles s'ouvrent sur d'autres mers. C'est le cas de la mer du Nord ou la mer noire. Ces mers sont de faibles profondeurs

c. Les mers de type méditerranéen

Elles sont les plus grandes mers et communiquent avec des océans comme la mer méditerranée, la mer des Philippines, la mer des Caraïbes ou la mer d'Arabie

II. Les Océans

Les Océans ont pour principales caractéristiques d'avoir une superficie bien supérieure à celle des mers et d'être délimités par plusieurs continents. L'Océan Pacifique est le plus grand de tous les océans avec 166 millions km² et le plus profond avec plus de 11000m à la fosse de Marianne. Il est délimité à l'Est par le continent Américain, à l'Ouest par l'Asie et l'Océanie. Avec une superficie de 80 millions km², l'océan Atlantique est délimité à l'Est par l'Europe et l'Afrique et à l'Ouest par le continent Américain. Enfin l'océan Indien avec plus de 70 millions km² est situé dans l'hémisphère Sud. Il est bordé à l'Est par l'Océanie et l'Indonésie, au Nord par l'Inde et à l'Ouest par l'Afrique. À ces trois océans s'ajoutent l'océan Arctique appelé aussi mer glaciale arctique et l'océan glacial antarctique appelé océan Austral. Les principaux points de passage entre ces océans sont :

- Le détroit de Béring situé entre l'Alaska et la Russie. Il relie l'océan Pacifique à l'océan Arctique dans l'hémisphère Nord

- Le détroit de Magellan : les Caps Horn et le passage Drake, situé à la pointe du Sud et au large de la Chili. Il relie l'océan pacifique à l'Atlantique dans l'hémisphère Sud.
- Le détroit de Boss situé au sud de l'Australie, il relie l'océan Indien à l'océan pacifique dans l'hémisphère Sud.
- Le détroit de Torres : c'est le bras de la mer entre l'Australie et la Nouvelle Guinée, il relie le pacifique à l'océan Indien
- Le détroit Gibraltar situé entre l'Espagne et le Maroc, unissant la méditerranée avec l'Atlantique avec 15 km de large, 350 m de profondeur
- Isthme de Suez situé entre la mer rouge et la méditerranée traversé par un canal dont Ferdinand de LESSEPS fut le promoteur et qui fut inauguré en 1869. Le canal de Suez à 161km de port Saïd à suez. Il abrège de près de moitié le trajet entre le golfe persique et la mer du Nord.

CHAPITRE 9 : LES CATASTROPHES NATURELLES

Les catastrophes naturelles sont au rendez-vous de l'histoire de l'humanité et les hommes s'interrogent plus que jamais. Chaque inondation, chaque ouragan, chaque sécheresse soulève la question qui est : par notre faute, les catastrophes naturelles ne sont -elles pas plus fréquentes ? Sous-entendu, en rejetant des gaz à effet de serre, nous détraquerions l'atmosphère et nous récolterions la tempête ? Personne ne sait vraiment dans quel sens va jouer le réchauffement de la terre, ni même si les catastrophes naturelles se feront plus nombreuses. Nous étudierons tout le long de ce chapitre les différentes catastrophes naturelles telles que : les ouragans et les tornades, les tremblements de terre et les éruptions volcaniques.

I. Les Ouragans et les Tornades

1. Qu'est-ce qu'un Ouragan ?

Redoutés partout où ils risquent de se déclencher, les Ouragans sont de brutales tempêtes tropicales tourbillonnantes, caractérisées par de vents violents et des pluies torrentielles. L'ensemble qui a souvent quelques 300km de diamètre, est caractérisé par des vents impétueux et des lignes de nuages tournant spécialement vers le centre, « l'œil » dont le diamètre est environ 25km d'où tombent de fortes pluies et où les vents atteignent des vitesses extrêmes. Une tempête est classée Ouragan si les vents y soufflent au moins à 120km/h, Or les vitesses autour de l'œil dépassent souvent 240km/h.

2. Les dommages causés par les Ouragans

Quand les Ouragans frappent une terre, le vent, la pluie et les vagues lui portent un triple coup. Les vents déracinent aisément les arbres, arrachent les toitures, culbutent les véhicules, pluies torrentielles et elles jusqu'à 15cm, provoquent de graves inondations, les vagues soulevées à une hauteur terrifiante, pénètrent loin dans les terres et ces murs d'eau submergent tout sur leur passage. Les dégâts sont particulièrement graves le long des côtes basses. Certains des pires désastres ont frappé les rivages sur peuplés du golfe de Bengale. En 1737, une tempête fit périr 300 000 personnes à Calcutta et en 1970, une autre au Bangladesh fit environ 500 000 victimes.

3. Où se forment-ils ?

Nés dans les mers chaudes et à la faveur des vents tropicaux humides, les ouragans partent tous de deux étroites régions situées au Nord et au Sud de l'équateur. Ceux qui frappent l'Amérique du Nord naissent en principe au-dessus de l'Atlantique. Grandissant pendant plusieurs jours, ils dérivent à l'Ouest vers la mer des Antilles, puis virent généralement au Nord avant de cesser complètement. Les ouragans formés au large des côtes de Mexique sont moins dangereux, car ils restent sur tout au-dessus du pacifique et ne frappent aucune terre. Ceux du pacifique Ouest au contraire, font souvent des ravages, car ils atteignent les côtes fortement peuplées, aux Philippines, au Japon et en Asie continentale. Les autres régions où

naissent ces tempêtes tropicales se trouvent dans l'océan Indien, certains se décollent vers le nord de l'Asie. D'autres tournent au sud vers Madagascar et l'Est africain.

4. Comment se développent-ils ?

Nul ne sait exactement pourquoi certaines tempêtes tropicales atmosphériques atteignent l'intensité de l'ouragan mais la chaleur et l'humidité sont les éléments nécessaires à leur formation. Elles sont plus fréquentes en fin d'été, les surfaces marines étant alors chauffées à 27°C et l'humidité portée à un taux élevé. Au début, les ouragans sont de petites zones de basses pressions situées au-dessus des mers tropicales. L'air chaud et humide s'y élève rapidement, et comme des tonnes de vapeurs d'eau se condensent, la chaleur dégagée active le mouvement ascendant. Bientôt des vents humides s'élèvent en tourbillonnant autour de l'œil, s'intensifient et l'ouragan atteint sa plénitude. Il sévit jusqu'à ce qu'il se trouve au-dessus de la terre ou d'une zone marine froide, où sa charge de chaleur et d'humidité finit par être annulée. La vitesse à laquelle il se déplace varie généralement peu et est voisine de 20km/h, mais on en a observé certains qui filaien à 65 et même 90km/h.

5. Pourquoi les tornades sont-elles si redoutables ?

Quand la pointe d'une tornade touche la terre, elle détruit tout sur son passage. Progressant avec un rugissement comparé aux bruits d'une escadrille d'avions à réaction, le tourbillon d'air en forme d'entonnoir peut déraciner des arbres et abattre des maisons. Une tornade est un tourbillon de vent se déplaçant autour d'un cœur ou règne un vide partiel et c'est cette combinaison de vents élevés et de basse pression qui la rend si destructive. La vitesse moyenne du vent est de 320km/h, mais on croit qu'elle peut atteindre 800km/h. On a vu des brins de pailles arrachés par le vent percer des planches et des troncs d'arbres, et une planche traversée une plaque métallique de 16mm d'épaisseur. La baisse brutale de pression fait exploser des édifices, car elle dilate l'air à l'intérieur des bâtiments avec une violence telle que les murs renversés de façon instantanée. Au cœur, le vide partiel et les fortes courants ascendants d'une tornade ont d'étrange effet, des wagons de chemin de fer ont été arrachés de la voie et déposé non loin et l'on prétend qu'un pot de pickles, projeté à 40km, est retombé intact.

6. Ou se forment les tornades le plus souvent ?

L'ouragan naît en mer, mais les tornades se forment normalement au-dessus de la terre. Il peut se produire de temps à autre à peu près n'importe où dans le monde, mais sur les plaines du centre des Etats-Unis qu'elles sont les plus fréquent, surtout en printemps ou, au début de l'Eté : 600 à 700 se développent chaque année dans ce pays. La zone la plus touchée est une large bande qui va du Texas à l'Oklahoma et au Kansas.

7. Qu'est-ce qui déclenchent les tornades ?

Les Savants ne savent pas vraiment comment naissent les terribles tourbillons qui sont presque associés à des nuages orageux. Les conditions sont réunies quand une masse d'air chaud et humide partant du golfe de Mexique en direction du Nord se bloque sous de l'air plus froid et plus lourd venu du Nord. Ses nuages se forment, et la tornade se développe dans

cette zone de turbulence. Au début, un simple appendice arrondi pend à la basse des nuages, puis, il s'allonge peu à peu et fini par toucher le sol créant une colonne de vent tourbillonnaires violents. D'abord blanche par suite de la condensation de l'humidité, la tornade s'assombrit et devient noire, en absorbant poussière et débris.

8. Combien de temps dur la tornade ?

Une fois que la tornade touche le sol, elle s'épuise en une heure, et même moins, mais certaines ont duré des heures. Traversant le pays, une tornade ordinaire détruit tout sur quelque 300m de large et parfois 25km de long. Les géantes ont laissé des traces de 1600m de large et, en 1917, une tornade a ravagé un couloir de 470 km de long. En France, l'une des tornades au début du XIX^e siècle détruisit une partie du village de Montville (Seine Maritime) en Août 1845.

II. Les tremblements de terre

1. Les tremblements de terre sont-ils fréquents ?

Sous nos pieds la terre semble solide et immuable, mais au fait la croûte terrestre n'est jamais en repos. Les Savants estiment que plus d'un million de secousses sismiques se produisent chaque année ça et là. La plupart sont si faibles que seuls les instruments sensibles les détectent, mais d'autres, 15 à 25 en moyenne, sont fortes et destructrices. Dans les régions très peuplées, ces terrifiants cataclysmes peuvent tuer des millions de personnes, causer d'énormes pertes et changer l'aspect du paysage.

2. Quelles sont les causes des tremblements de terre ?

L'écorce terrestre n'est pas une enveloppe d'un seul tenant comme une coquille d'œuf. Elle est formée d'une douzaine d'énormes plaques qui flottent sur un manteau visqueux. Comme elles jouent lentement et sans arrêt l'une contre l'autre, de grands contraires naissent sur leurs bords.

La pression finit par être si forte que les matériaux de l'écorce terrestre flétrissent, ce qui soulage les contraintes, au moins temporairement mais secoue la terre parfois sur des centaines de km. La plupart des tremblements de terre, surtout autour de l'océan pacifique et dans une ceinture qui s'étend du sud l'Europe au cœur de l'Asie, résultent de ces mouvements, mais il y a d'autres causes. En effet, certaines parties du globe se remettent à peine des glaciations qui ont pris fin il y a environ 10 000 ans, et débarrassé de son fardeau, l'écorce terrestre frémira encore en rebondissant lentement.

Eruption volcanique et éboulement peuvent aussi causer de petits séismes localisés, mais ils ne représenteraient respectivement que 7% et 3% de tous les mouvements sismiques. Des secousses ont été déclenchées par des explosions nucléaires souterraines même par des remplissages de lacs de barrages, mais elles sont insignifiantes y comparées aux grandes tremblements de terres qui dégagent une énergie équivalente à plusieurs bombes atomiques.

3. Quelle est la durée d'un tremblement de terre

La secousse principale dure rarement plus d'une minute, mais dans la plupart des cas elle est précédée par des frémissements moins importants, précurseurs ou avant-coureurs, qui se produisent souvent des heures avant. Ensuite survient une série de secousse secondaire qui achève de détruire les constructions déjà affaiblies.

4. Qu'est-ce que l'échelle de Richter ?

En 1935, Charles F Richter, séismologue américain, imagina une échelle numérique pour élaborer la force des tremblements de terre. Chaque degré de l'échelle correspond à une énergie dix fois supérieure à celle que développe un séisme de degré immédiatement inférieur. Les Séismographes enregistrent chaque jour des centaines de petites secousses, les magnitudes inférieurs à 2 ne sont pas perceptibles par l'homme. Les constructions ne sont guère endommagées tant que le degré 5 n'est pas atteint. Les séismes graves atteignent ou dépasse 7°. Les forts tremblements de terre dépassant 8° sont rares, deux ont atteints 8,9° : un en Colombie et en Equateur en 1906, l'autre au Japon en 1923.

5. Les pertes causées par les séismes

Des millions de gens dans le monde ont perdu la vie dans des séismes. C'est peut -être la Chine qui a le plus souffert : en 1556, un séisme avait tué quelques 850 000 personnes, un autre qui a eu lieu en 1976, avait fait 242000 victimes. Le tremblement de terre de 1923 au Japon causa plus de 140 000 morts et détruisit d'innombrable maisons. L'Inde aussi a été durement touchée, environ 300 000 morts en 1737. Les statistiques ne sont pas moins tragiques en Italie, en Iran et dans d'autres pays. Ainsi, en 1908 à Messins et d'autres localités Italiennes, 110 000 personnes moururent. En 1935 au Balûhistân environ 50 000 périrent dans plus d'une centaine de localités. En Amérique du Nord, les Séisme ont, à ce jour tué beaucoup moins de monde. Celui de 1906 à San Francisco rasa la ville mais ne coûta guère que 700 vies, la plupart dans les incendies qui suivirent. En Alaska en 1964, un tremblement de terre de force 8,5° sur l'échelle de Richter changea le paysage sur 200 000 km² mais 131 personnes seulement périrent.

III. Les Volcans

De toutes les forces naturelles, celles des volcans est depuis toujours la plus redoutée. D'un volcan en éruption peut s'échapper des flots de lave qui s'écoulent sur les flancs de la montagne, détruisent tout sur leur passage. Ou bien c'est la cime qui est projetée dans l'espace en une tonitruante explosion, accompagnée de nuage de gaz et débris. Quel que soit la force de l'éruption, ce feu d'artifice remodèle profondément les alentours.

IV. Les laves

Quand le magma jaillit à la surface, on le nomme « lave ». Emises à des températures de 1100°C et plus, certaines laves sont très liquides et peuvent couler sur des kilomètres avant de se solidifier. D'autres laves de compositions et de températures différentes, durcissent plus vite formant parfois un tampon qui arrête l'éruption. Mais la pression de gaz s'accroît parfois à tel point qu'elle chasse ce bouchon à la suite d'une explosion qui expédie dans le ciel des débris solides. Des blocs de roches arrachées aux parois des cratères dévalent les pentes. Des

petites masses de lave volant dans l'air durcissent et retombent comme des bombes sphériques ou fuselés des roches des cendres, des lapillis ("petites pierres " en Italien) peuvent pleuvoir sur l'environnement. Et d'énormes quantités de poussières assombrissent parfois le nuage de vapeur et d'autres gaz qui s'échappent durant une forte explosion.

V. Différents types d'éruptions

Les éruptions différentes profondément par caractéristiques. Dans les moins violentes, du types Hawaïen, des laves très fluides coulent calmement du cratère, édifiant une large dôme. Dans les éruptions de types strombolien, des grumeaux d'une lave plus épaisse sont expulsées en explosion relativement modérée, plus ou moins continues. Les éruptions volcaniques sont bien plus violentes. La lave forme tampon un qui bloque l'orifice du volcan entre les éruptions. La période calme se termine par une violente explosion et une pression extrême « débouche » l'orifice. Les plus violentes de toutes sont les éruptions peléenne (de la montagne de péléen, en Martinique) : l'explosion déclenche une avalanche de gaz incandescent et de cendres qui dévalent le long des pentes, anéantissant tout ce qu'elle rencontre sur son passage. En 1902, dans l'éruption de la montagne pelée, une nuée ardente détruisit totalement la ville de Saint-pierre toute proche.

VI. La Formation des volcans

La plupart des volcans sont soit de larges volcans-boucliers en dôme soit des stratovolcans coniques aux flancs abrupts.

a. Un volcan-bouclier

C'est un volcan formé de couches successives d'une lave très fluide qui parcourt de longs trajets avant de se figer. Il en résulte qu'il a une silhouette basse, en dôme, comme une soucoupe renversée. En dépit de leurs pentes douces, les volcans en boucliers peuvent atteindre des tailles énormes. Mauna Kéa d'Hawaï, exemple classique, s'élève au-dessus du fond de l'océan à plus de 9000m, ce qui en fait la montagne la plus haute du globe, dépassant peu l'Everest.

b. Les stratovolcans

Ils résultent des cycles d'éruptions plus complexes, les flots de lave fondu sortie du cratère alternent avec des projections de cendres et d'autres matières solides. Leurs pentes raides sont constituées de couches successives de lave et de débris divers. La lave sert parfois de cratère secondaire, formant des cônes adventifs sur les pentes. Mais parfois les pentes sont exemptes de toutes irrégularités et bien des stratovolcans, comme le Fuji-Yama du Japon, sont réputés pour leur symétrie presque parfaite.

VII. Les éruptions les plus terribles

Il est probable que la plus fameuse fut celle qui, en 79 de notre ère, provoqua l'arrachement du sommet du Vésuve en Italie, et anéantit en quelques heures tout la ville de Pompée. Dans les temps modernes, la plus puissante éruption a été celle qui, le 27 Août 1883, détruisit l'île

Indonésienne de Krakatoa. La déflagration s'entendit à 3500km de là, en Australie. L'éruption déclencha un raz de marée de 35m de haut, qui noya quelques 36000 personnes. Le nuage de cendres qui atteignit 3000km de côte s'éleva haut dans le ciel et fit le tour du golfe. Les plus fines particules passèrent dans la stratosphère, occultant spectaculairement le soleil ça et là, une année durant. Depuis, le volcan a connu d'autres éruptions entre 1927 et 1941, et en 1952. Sa hauteur ne dépassait pas alors 820m.

VIII. Où se trouvent la plupart des volcans ?

Les volcans existent le long des zones instables de la croûte terrestre séparant les plaques crustales en dérive. Leurs plus grande concentration se situe dans le cercle de Feu, qui cerne tout l'océan pacifique et renferme plus de ceux qui sont en activités.

IX. Les volcans sont très destructeurs

Les éruptions inspirent une crainte légitime, causant bien des morts et des souffrances anéantissant des villes, faisant le vide sur de vastes espaces, mais elles ont aussi un effet bénéfique, car la désagrégation des débris volcaniques engendre un sol fertile. La végétation repart et les gens reviennent aussitôt pour cultiver la terre aussi bonifiée. La lave et les autres roches ignées sont d'utiles matériaux de construction et certains volcans anciens donnent du soufre et autre matériaux de valeur. Rien n'empêche jamais que la vie quotidienne reprenne le dessus.

Bibliographie

1. André Journaux : Géographie générale et physique, Hatier, 1998
2. Collection Readers : le globe terrestre, Readers Digest 1998
3. Le grande livre du monde : dictionnaire géographique, illustrés des pays, des villes et des sites, sélection Readers Digest, 1996.
4. Science et vie Junior Hors-série N° 43 : les catastrophes naturelles, Avril 2001

Partenariat
Lycée Saint François Xavier
Label 109



Livret à ne pas vendre

Contact
info@label109.org

Télécharger gratuitement les applications et livres numériques sur le site:
<http://www.tchadeducationplus.org>



Mobile et WhatsApp: 0023566307383



Rejoignez le groupe: <https://www.facebook.com/groups/tchadeducationplus>