

CLIMATOLOGIE FONDAMENTALE

Rappels généraux. Eléments fondamentaux du climat

Cours 1

Définition du climat :

Ensemble des éléments qui caractérisent l'état moyen de l'atmosphère dans une région déterminée.

Le climat : qu'est ce que c'est ?

(-Klima= inclinaison. Cela fait référence au premier facteur explicatif de la géographie des climats : le rayonnement solaire et notamment son inclinaison (incidence) sur la surface terrestre.)

-climat = temps qu'il fait et temps qui passe. Les définitions usuelles contiennent ces deux notions et reposent sur la distribution statistique des conditions atmosphériques instantanées pour une période donnée. Théoriquement, le climat d'un espace repose sur la moyenne au moins trentenaire des conditions atmosphériques définies par les températures, les précipitations, la pression atmosphérique, le vent etc.

-on peut définir les conditions moyennes à l'échelle d'une année et de l'ensemble du globe (par exemple : température moyenne au niveau de la mer = 15°C ; précipitation (= évaporation) moyenne ~ 1000 mm) mais aussi à l'échelle d'un mois, voire d'un jour, à une échelle spatiale plus fine, en tenant compte des variations moyennes au cours de l'année (par exemple, le climat tropical se définit principalement par l'absence d'hiver thermique et le climat méditerranéen se définit principalement par une période chaude et sèche en été.

-Les échelles spatiales en climatologie :

Il est nécessaire en climatologie de bien préciser l'échelle d'espace et l'échelle de temps choisi. Les valeurs représentatives des éléments du climat sont fonction de la période et du domaine spatial étudiés. Il est d'usage en climatologie de définir quatre échelles spatio-temporelles principales, associées à quatre termes désignant le climat:

1-L'échelle globale ou planétaire: associée au terme « climat global »:

Echelle de temps: 1 semaine et plus. Echelle d'espace: 10 000 kilomètres à tout le globe.

Pour indiquer les processus et les phénomènes qui s'étendent sur toute l'atmosphère, on dit que ce sont des phénomènes à l'échelle hémisphérique ou à l'échelle globale. On peut citer comme exemple les changements saisonniers qui se produisent simultanément sur tout le globe, la circulation générale, l'échange d'énergie par rayonnement entre la

Terre et l'espace qui l'entoure, etc.

2 - La grande échelle ou échelle synoptique: associée au terme « climat régional »:

Echelle de temps: 12 heures à une semaine. Echelle d'espace: 100 à 10 000 kilomètres.

Les phénomènes synoptiques ou à grande échelle sont, par exemple, des dépressions qui se déplacent avec leurs systèmes frontaux. L'extension de chaque climat régional est variable: elle dépend de la disposition du relief, de la proximité d'une zone océanique, etc.

3 -La moyenne échelle ou méso-échelle: associée au terme « topo climat » ou « climat local »: Echelle de temps: 1 à12 heures. Echelle d'espace: 1 à 100 kilomètres.

A cette échelle, le climat subit l'influence de la disposition géographique du relief ou topographie. Les processus à échelle moyenne engendrent des orages et des tornades ainsi que des phénomènes tels que la brise de Terre et la brise de mer ou encore la formation de nuages lenticulaires au sommet des pics montagneux.

4-La petite échelle ou micro échelle: associée au terme « microclimat » :

Echelle de temps: 1 seconde à1 heure. Echelle d'espace: inférieure à un kilomètre.

Les phénomènes qui peuvent être observés en un lieu donné sont des phénomènes à petite échelle: échauffement ou refroidissement sur la paroi d'un bâtiment, évaporation au dessus d'un bassin qui modifie les caractéristiques de la masse d'air sus adjacente, refroidissement au dessous d'un arbre le jour quand l'air est calme, turbulence mécanique engendrée par un bosquet, etc.

Les éléments du climat sont : la température et l'humidité de l'air dans les couches voisines du sol, les précipitations, l'insolation, le vent, la pression atmosphérique et, accessoirement, le champ électrique de l'atmosphère, l'ionisation de l'air, sa composition chimique. On classe les climats en quelques types principaux : climats équatorial, tropical, tempéré, polaire; ou : climats maritime, continental, d'altitude. Il existe de nombreux sous-climats (alpin, méditerranéen, désertique, etc.).

Le Climat se définit par le temps. Le climat est donc l'ensemble des phénomènes météorologiques qui caractérisent l'état moyen de l'atmosphère en un lieu donné.

Le Climat varie selon l'espace, modifie longuement l'environnement et influence les activités de l'Homme.

Les types de climats dépendent de plusieurs facteurs qui peuvent être cosmiques ou géographiques.

1/ LES FACTEURS DU CLIMAT.

sont des facteurs qui agissent sur la variabilité des éléments du climat. On distingue:

- a) **Facteurs Cosmiques ou facteurs astronomiques :** ce sont les facteurs qui font intervenir la rotation de la Terre sur elle même et autour du soleil, entraînant une variation de la quantité d'énergie solaire reçue au niveau de la surface Terrestre au cours d'une journée et au cours de l'année

Un facteur cosmique est un élément qui modifie le climat à l'échelle planétaire : *c'est un facteur externe du globe.*

On distingue ainsi :

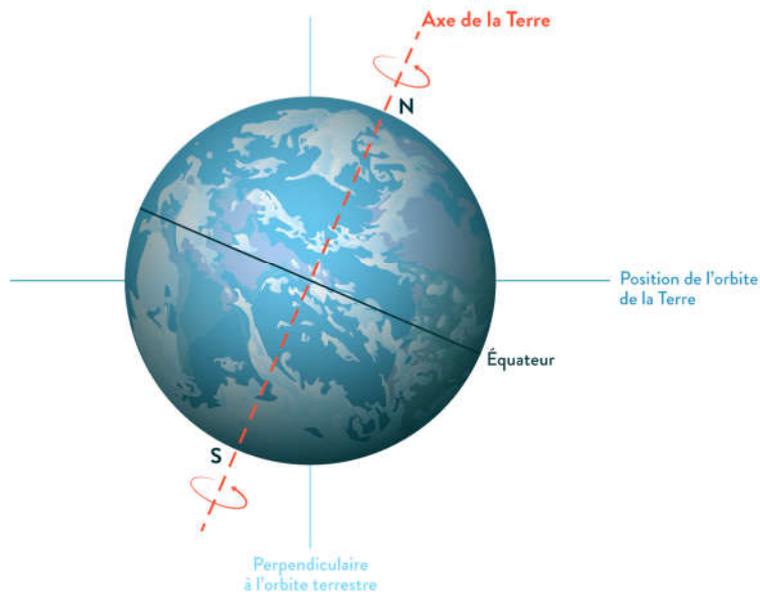
- L'inclinaison de la Terre par rapport à l'axe de rotation.

Le fait que la Terre soit inclinée vers la droite pendant ses mouvements, implique les angles d'ensoleillement différents ; ces angles portent le nom d'ANGLES d'INCIDENCE.

Ainsi , l'équateur sera plus réchauffé car les rayons solaires y arrivent perpendiculairement tandis qu'au niveau des pôles , ils arrivent de façon oblique.

Les mouvements de la terre (rotation, révolution) entraînent la succession des jours et des nuits, la succession des saisons et provoquent des différences thermiques sur les façades des continents.

Inclinaison de l'axe de la Terre par rapport à l'orbite terrestre



- L'atmosphère. Etant donné qu'elle enveloppe la Terre, l'atmosphère dans son rôle de filtre et dans sa composition, participe aux différents échanges avec la Terre. Elle permet ainsi, la régulation et le maintien d'une homogénéité des températures sur la Terre. Elle est le siège de tous les phénomènes qui créent le temps et les climats.

b) Facteurs Géographiques

Ce sont ceux qui se manifestent à la surface du globe. On distingue ainsi :

-Le relief

Les reliefs d'altitude favorisent une variation du climat. Il est reconnu que « Plus on va vers l'altitude plus il fait frais » ; ce qui va favoriser un type de climat selon l'étagement du relief. Le relief intervient par l'altitude (la température diminue au fur et à mesure que l'on s'élève en altitude) et par l'exposition (adret: versant au vent; Ubac: versant sous le vent)

Exemple : La température diminue tous les 100m.

-La proximité de la mer

Les mers et océans connaissent généralement un climat doux alors que les régions qui en sont éloignées sont exposées à une forte température.

-Les courants marins

Ce sont des dépla

cements d'eau d'un lieu à un autre liés à une différence de densité. Autant les courants marins chauds favorisent les élévations de température autant les marins froids les adoucissent.

Exemple : les courants chauds (Gulf stream; Oya shivo) , courant froids (Labrador; Kouro shivo) qui modifient le climat des côtes qu'ils baignent

Cependant, la rencontre des courants marins différents favorisent une tiédeur au niveau des températures.

-La flore

La végétation participe à une variation climatique grâce au phénomène d'évapotranspiration. Ces phénomènes participent à l'humidité de l'air et à la tombée de pluies. Par contre, les zones dépourvues de végétations sont propices au climat sec qui se caractérise par un air sec, une rareté ou une absence de pluie.

c /les facteurs anthropogéniques :

De nos jours, il s'est greffé un troisième type de facteurs directement lié à l'Homme : c'est les facteurs anthropiques, parmi lesquels le rejet de gaz carbonique dans l'atmosphère qui tient un rôle important.

L'Homme, au cours de sa mise en valeur de l'espace a détruit le relief terrestre, la faune, la flore, a pollué l'atmosphère y détruisant la couche d'ozone favorisant l'effet de serre. Ce qui a entraîné un réchauffement inhabituel de la planète Terre.

Comme conséquence, on assiste à la fonte des glaciers de l'arctique et de l'antarctique, une élévation du niveau de la mer, multiplication des orages, des ouragans, des tornades ,des pluies diluviennes, assèchement de certaines régions.

2/ LES ELEMENTS DU CLIMAT

Ce sont des paramètres physiques et des observations visuelles qui caractérisent le climat: ils résultent : soit directement de la lecture ou de l'enregistrement d'un appareil de mesure: thermomètre, pluviomètre, ... soit des observations visuelles codifiées directement par l'observateur: on peut citer par exemple la détermination de la couverture nuageuse ou de la morphologie du type de nuages.

Ce sont donc les éléments météorologiques qui composent le climat et permettent de le caractériser.

Il s'agit :

-des températures

-des précipitations

-des vents

a- Les températures

Elles sont exprimées en degré Celsius (C°).Elles varient selon la latitude, l'altitude, et la position géographique(l'éloignement par rapport à la mer) La température est le degré de chaleur ou le froid qui règne dans un lieu ou dans l'atmosphère.

On mesure la température (en degré Celsius) à l'aide d'un thermomètre enregistreur placé à 1,5m du sol à l'ombre et à l'abri du vent.

La température de l'air est figurée par des lignes isothermiques (lignes joignant les points d'égale température).

La température de l'air varie selon les moments de la journée, l'altitude, les saisons.

La différence entre le mois le plus chaud et le mois le moins chaud est l'Amplitude thermique.

b- Les vents et les pressions

- Les vents sont des déplacements d'air qui s'effectuent sur un plan horizontal.
- Les mouvements horizontaux ne peuvent être dissociés des mouvements verticaux.
- Si la température à la surface de la planète était partout la même et si la Terre n'était pas animée de mouvements rotationnels, l'atmosphère serait au repos car la pression serait normale partout.
- On a pu observer des pressions en surface comprises entre 850 et 1 090 hPa environ.

Le vent c'est de l'air en mouvement alors que la pression est le poids de la colonne d'air au dessus d'un lieu.On distingue deux types de pressions :

-les hautes pressions

-les basses pressions

La pression se définit comme le poids de la colonne d'air située au-dessus d'un lieu.

On mesure la pression à l'aide d'un baromètre et on se sert d'une unité appelée millibar.

On dresse des cartes de pressions à l'aide des lignes isobares (lignes joignant les points d'égales pressions).

On note des zones de hautes pressions (anticyclones) et des zones de basses pressions (dépression).

c- Les précipitations

On appelle précipitations, les différentes formes par lesquelles l'eau contenue dans l'atmosphère retombe sur la Terre sous forme liquide (pluies, rosées) , sous forme solide (neige, glace, grêle),sous forme gazeuse(brouillard).

Les précipitations sont donc les formes diverses que prend la vapeur d'eau condensée (pluie, neige, grêle) tombant sur une région.

On mesure les précipitations à l'aide du pluviomètre, il est gradué en mm.

On dresse les cartes de précipitation en se servant des lignes isohyètes (lignes joignant les points recevant le même annuel ou mensuel de précipitation).

La notion de climat est une notion très complexe qui suscite de longues réflexions dans l'univers de la science.

Le système climatique: :

Le système climatique comprend: **l'atmosphère:** constitué par l'enveloppe gazeuse (air sec, vapeur d'eau, impureté et autres gaz: gaz carbonique, ozone, etc.) **l'hydrosphère:** comprend l'ensemble de toutes les étendues liquides (océans, mers, cours d'eau, étendues lacustres, fleuves, ..) **la cryosphère:** constituée par l'enveloppe glaciaire ou neigeuse (calottes glaciaires, polaires ou montagneuses, banquises et glaces de mer, étendues neigeuses,..). **la lithosphère:** comprend les éléments de l'enveloppe corticale rocheuse (masses continentales) et les aérosols. **la biosphère:** constituée par l'ensemble des êtres vivants (couvert végétal, monde animal, activités humaines ...)

Remarque: Ces différents éléments du système climatique ont été rangés par ordre d'importance décroissante sur le climat à échelle globale de la planète. Mais, à échelle plus réduite, chacun de ces éléments peut tenir un rôle déterminant

Ainsi, le système climatique de la Terre est composé de deux groupes de facteurs. Le moteur de ce système est le Soleil, qui est notre propre source d'énergie. Ces éléments provoquent une circulation de l'air et des océans et contrôlent les processus d'évaporation et de précipitation, qui font partie du cycle de l'eau.

De nombreux facteurs, naturels ou d'origine humaine, déterminent le **climat** de la Terre. Le **climat** dépend de la redistribution de l'énergie du Soleil suivant les courants atmosphériques et océaniques.

Les climats dépendent largement de la latitude, la longitude et de l'altitude. Ils sont également conditionnés par la proximité de grandes étendues d'eau, comme les océans ou les mers intérieures. D'une manière générale, notre **climat** est défini par l'interaction complexe de tous les **éléments** principaux : le Soleil, la terre, la mer, l'air, la calotte glaciaire de la Terre, la faune et les autres formes de vie.

Beaucoup de phénomènes climatiques perturbent le **climat**. Exemple : [El Niño ou La Niña, la N.A.O.](#) (L'oscillation nord-atlantique (ONA, plus connue sous le sigle anglais NAO) désigne un phénomène touchant le système climatique du nord de l'[océan Atlantique](#). L'ONA décrit les variations du régime océan-atmosphère sur la région et se mesure généralement comme la différence de [pression atmosphérique](#) entre l'[anticyclone des Açores](#) et la [dépression d'Islande](#).) et la position de la Terre par rapport au Soleil, qui est très importante.

LES TYPES DE CLIMATS :

Sur Terre les climats sont classifiés suivant différents paramètres (l'humidité, la température, l'ensoleillement, la vitesse du vent...). Ces paramètres varient suivant la géographie donc l'altitude, la latitude, les océans aux alentours,... comme ça influence le **climat**.

• LE CLIMAT TROPICAL

Le **climat** tropical est un **climat** qu'on retrouve entre le tropique du Cancer et du Capricorne donc entre 25° de latitude Sud et Nord. Tout le long de l'année la moyenne de la température mensuelle ne descend pas au dessous des 18°C.

On distingue généralement deux types de climats tropicaux :

- Le **climat** tropical humide qui est caractérisé par deux saisons :
 - la saison humide avec de hautes températures et de très fortes précipitations (mousson) mais avec un volume qui diminue quand on s'éloigne de l'équateur ;
 - la saison sèche avec des températures plus basses et des précipitations quasiment nulles qui durent d'autant plus longtemps que l'on s'éloigne de l'équateur (7 à 10 mois).
- Le **climat** équatorial qui est caractérisé par une seule saison avec des précipitations fréquentes et importantes dont les maximums d'intensité ont lieu aux équinoxes (mars et septembre). Les températures sont chaudes avec une moyenne d'environ 27°C. La pression atmosphérique

est toujours basse.

• LE CLIMAT SEC OU ARIDE

Le climat sec est caractérisé par une très grande stabilité de l'atmosphère qui fait que les précipitations sont très faibles voir absentes. On retrouve ce climat entre 10 et 35° de latitude Nord et Sud.

On distingue deux types de climat sec :

- Le climat aride caractéristique des régions désertiques comme le Sahara, le désert d'Australie, la péninsule d'Arabie... Toute l'année les températures sont élevées le jour, mais assez basses la nuit, avec parfois des gelées, donnant des écarts thermiques très importants entre le jour et la nuit (entre 20 et 30° C voir parfois supérieurs à 50° C). La pluviométrie annuelle étant plus faible que l'évaporation.
- Le climat semi-aride ou climat de steppe est caractérisé par une saison sèche la majeure partie du temps et par une saison humide. Les précipitations sont faibles avec une moyenne annuelle comprise entre 250 et 500 mm qui sont réparties inégalement dans l'année.

• LE CLIMAT TEMPÉRÉ

Le climat tempéré est située entre les parallèles 30° et 50° de latitude dans l'hémisphère Nord et Sud et il est caractérisé par deux saisons, la saison froide (hiver) et la saison chaude (été).

On distingue plusieurs types de climats tempérés :

- Le climat océanique caractéristique des côtes occidentales des continents (Nord-Ouest des États-Unis, les îles britanniques.On le trouve sur la façade atlantique de la France, autour de la mer du Nord et de la Manche, sur le littoral atlantique Nord Ouest du Maroc). Le climat est influencé par la proximité des océans qui se trouvent à l'Ouest du continent , ce qui donne des étés frais et des hivers doux et humides.
- Le climat humide subtropical ou chinois est caractérisé par des étés chauds et humides ainsi que des hivers frais. Ce climat se trouve du côté oriental des continents entre 30° et 50° de latitude (Entre l'Est et le Sud-Est des USA, de l'Amérique du Sud, de l'Asie et de l'Australie).
- Le climat méditerranéen est caractérisé par des étés chauds et secs, des hivers doux et humides puis des pluies violentes au printemps et en automne. On trouve ce climat autour de la mer Méditerranée, mais d'autres régions sur Terre possèdent les mêmes conditions climatiques comme les zones côtières de la Californie, de l'Afrique du Sud et des régions du Sud de l'Australie.

• LE CLIMAT CONTINENTAL

Le **climat** continental est situé aux latitudes moyennes dans les zones situées loin des côtes.

On distingue deux types de **climat** continental :

- Le **climat** continental humide , caractérisé par des étés bien chauds et des hivers bien froids. Les écarts saisonniers des températures sont importantes, elle sont comprises entre 15 et 22 °C mais peuvent monter jusqu'à 33 °C. Plus la zone est éloignée des océans plus cette variation des températures entre l'été et l'hiver est importante.
- Le **climat** subarctique est caractérisé par des étés doux où les températures peuvent excéder 30°C, mais cette saison est courte et les hivers sont rigoureux avec des températures pouvant tomber jusqu'à -40°C. Ce **climat** se retrouve entre 50° à 70° Nord et correspond à une grande partie de l'Asie et au Nord de l'Amérique .

• **CLIMAT POLAIRE**

Le **climat climat** polaire est situé aux hautes latitudes.

On distingue deux types de **climat** polaire :

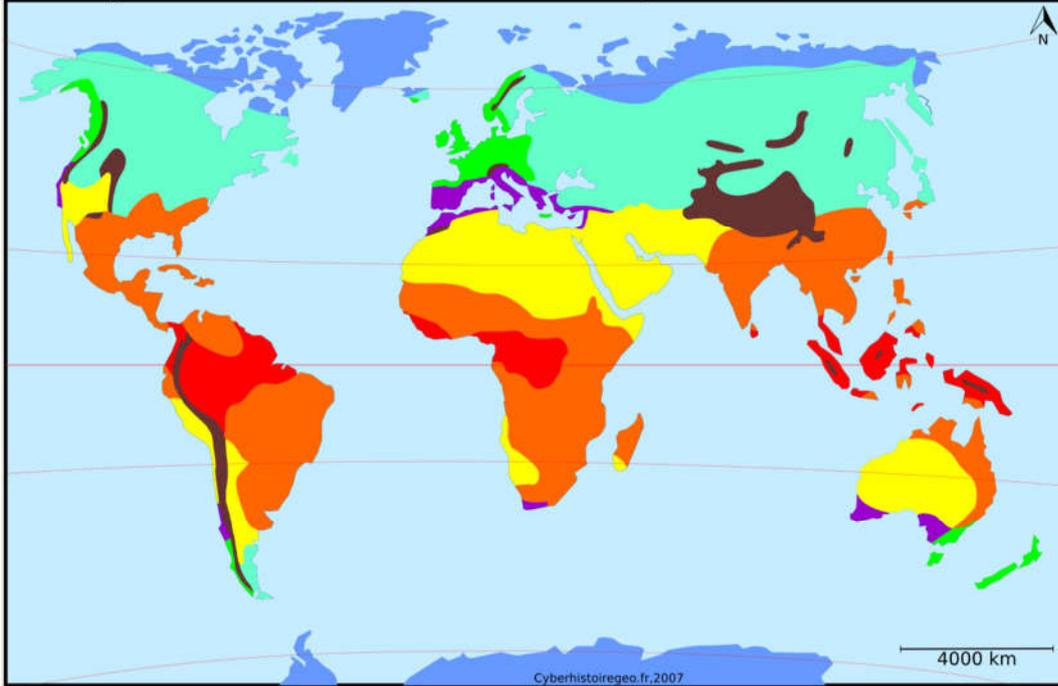
- Le **climat** polaire des calottes glaciaires , caractérisé par des températures froides toute l'année qui descendent très bas en hiver, et sont toujours au-dessous de -40 °C. . Les vents soufflent fort et régulièrement. En été la moyenne des températures est toujours négative. Les précipitations sont faibles et ne tombent que sous forme de tempête de neige. Le sol ne dégèle jamais et rien n'y pousse.
- La toundra ou climat subarctique :c'est un **climat** qu'on trouve à la frontière de la calotte glaciaire dans l'hémisphère Nord. Les hivers sont longs et froids, avec une moyenne des températures d'environ -28 °C, et un vent souvent violent (blizzard). Les étés sont courts et frais.

• **CLIMAT MONTAGNARD**

Le **climat** montagnard est lié aux régions montagneuses. Les températures, la pression atmosphérique et la densité de l'air diminuent avec l'altitude (Pour les températures :environ 0,5°C à 1°C tout les 100m).

Les hivers sont froids et les étés sont frais et humides. Les précipitations augmentent avec l'altitude selon un gradient pluviométrique variable.

Les grands domaines climatiques dans le monde



- | | | |
|---|--|---|
|  Climat équatorial |  Climat continental |  Climat polaire |
|  Climat tropical |  Climat océanique |  Climat montagnard |
|  Climat aride |  Climat méditerranéen | |

