

# *Bioclimatologie*



**Cours destinés aux étudiants de troisième année  
Ecologie et environnement**

## ***Introduction***

### **Etude du climat et son évolution dans le temps**

**Le climat** est la résultante des états de l'atmosphère (précipitation, température, vent, ensoleillement, vent...etc) en un lieu donné pendant une période définie (mois, année, décennie...). Le terme climat du latin **clima**, inclinaison, emprunté du grec, désignant l'angle entre les rayons du soleil et la surface de la terre.

**La climatologie** est la science de l'atmosphère qui a pour objectif la description synthétique, le classement et l'explication de la répartition des différents types de climats dans un cadre géographique. Les observations météorologiques archivées constituent le matériel statistique grâce auquel la climatologie étudie l'état physique de l'atmosphère et ses variations dégageant aussi, les causes de leur évolution dans le temps.

Jusqu'à la fin des années 1950, les objectifs étaient essentiellement descriptifs ; après cette date, ils se sont surtout orientés vers l'explication du temps et des phénomènes atmosphériques, et, depuis le début des années 1980, vers l'analyse et la prévision des changements climatiques.

**La bioclimatologie** se définit comme une branche de l'écologie qui étudie les relations entre les êtres vivants et les caractéristiques physiques du milieu ambiant. Ces caractéristiques sont liées à des phénomènes énergétiques de nature climatique tels que les facteurs radiatifs, thermiques, hydriques.

## **1- Climatologie générale**

### **1.1 Météorologie et climatologie**

**La météorologie**, science qui étudie les phénomènes atmosphériques, a récemment acquis son statut de discipline scientifique. En effet, le temps qu'il fait ou qu'il fera a toujours été l'objet des préoccupations humaines. **La climatologie** est moins connue du grand public, mais son importance n'en est pas moins grande car elle s'intéresse aux phénomènes météorologiques caractéristiques d'une région pendant une longue période et permet de construire des hypothèses et des perspectives à long terme sur le devenir de la planète.

#### **1.1.1 La météorologie**

La météorologie est une discipline scientifique qui s'occupe de la prévision de l'état du temps à différentes échelles temporelles, ses sources d'informations sont issues de mesures et de statistiques portant sur des grandeurs climatiques et physiques, les prévisions météorologiques sont examinées de manière vigilante que ce soit pour les activités courantes du grand public ou pour organiser et programmer les activités économiques à grande échelle. En effet, les agriculteurs sont très particulièrement attentifs aux conditions atmosphériques dans l'exercice de leur métier tout

comme les marins, routiers etc. Par ailleurs, la prévision météorologique présente un système d'alerte, s'agissant des fortes pluies ou le passage d'un cyclone. Cela va permettre d'alerter les populations concernées afin de limiter les dégâts matériels et surtout d'éviter les pertes humaines. Un nouvel usage de la météorologie a fait son apparition depuis quelques années, lorsque les hommes ont pris conscience de l'importance de la qualité de l'air. Des conditions météorologiques particulières empêchent la dispersion des polluants : conditions anticycloniques, inversion de température, absence de vent. La météorologie n'a cessé de progresser depuis ses réels débuts vers le milieu du XIXe siècle jusqu'à nos jours, à travers l'amélioration des techniques de mesures, de transmission et de traitement de l'information (utilisation de satellites météorologiques et d'ordinateurs puissants). La météorologie est une science à part entière, reconnue de tous, De par la diversité des relevés qu'elle génère, les tracés de graphes, les exploitations de données statistiques, la météorologie met en groupe un nombre de disciplines : mathématiques, physique, chimie, technologie, géographie. Son importance dans la gestion de l'environnement et des cultures permet aux sciences de la vie et de la Terre d'y trouver matière à exploitation.

### **1.1.2. La climatologie et la bioclimatologie**

La climatologie se penche sur l'étude d'un passé relativement récent des données climatiques, qui tourne autour de 30ans selon les normes de l'Organisation Mondiale de Météorologie (OMM). Depuis 150 ans, les archives enregistrent les données météorologiques, ce qui permet de connaître l'évolution en un lieu donné de des différents paramètres climatiques. Ces études historiques ont une grande importance dans les programmes établis de planification, la sécurité civile et même les compagnies d'assurances ont recours régulièrement aux statistiques climatologiques.

Les évolutions constatées des climats - attribuées notamment à l'effet de serre – sont indispensables pour anticiper des phénomènes ayant un impact direct sur la faune, la flore et même les populations : désertification, élévation du niveau de la mer, inondation ou sécheresse et incendies liés au phénomène climatiques extrêmes. La biométéorologie ou bioclimatologie est une science qui étudie les interactions entre les phénomènes atmosphériques et les êtres vivants ; La bioclimatologie examine les effets des variations du temps sur les plantes et les animaux. La bioclimatologie examine plus précisément le comportement des plantes et des animaux.

### **1.2 Types de temps et excès climatiques**

Le climat est un état moyen de l'atmosphère, mais c'est aussi la succession d'états, ordinaires ou exceptionnels. Ces situations atmosphériques peuvent revêtir l'aspect de contraintes climatiques, dont la fréquence ou la gravité déterminent le caractère attractif ou répulsif d'un climat donné.

### **1.2.1 Les types de temps d'un climat méditerranéen**

Les états successifs de l'atmosphère se rattachent toujours à un petit nombre de types de temps caractéristiques ; ainsi, on en distingue :

#### **1.2.1.1 Les beaux temps :**

- beau temps froid d'hiver, à ciel clair et basses températures ;
- beau temps chaud d'été ;
- très chaud quand le vent souffle du sud.

#### **1.2.1.2 Les mauvais temps**

- mauvais temps d'hiver, avec de la pluie et des températures clémentes ;
- mauvais temps d'hiver, froid et neigeux ;
- mauvais temps des saisons intermédiaires ;
- temps « pourri » d'été, froid et pluvieux (inexistant en Algérie) ;
- temps orageux d'été, généralement passager.

## **2-Les données climatologiques**

**Sources de données, exploitation des données, leurs applications, images satellites**

### **2.1. Mesures en surface**

#### **2.1.1. Pluviosité – Précipitations**

Les précipitations regroupent les différentes formes sous lesquelles l'eau solide ou liquide contenue dans l'atmosphère se dépose à la surface du globe (**Tab.1**)

**Tableau 1. Taille des éléments constituants les différents types de précipitations (modifié d'après De Parcevaux et al., 1990 ; Beltrando et Chémery 1995)**

Type de précipitation	taille des "éléments"
Pluie	0,5 à 6 mm
Bruine	< 0,5 mm
Grêle	5 à 50 mm
Grésil	particules de glace (< 5 mm)
Neige	taille variable ; 1 cm de neige fraîche = 1 mm de pluie

Le refroidissement de l'air entraîne une augmentation de l'humidité. Au fur et à mesure que l'air s'élève, l'humidité augmente. Lorsque l'air est saturé d'eau, il doit se débarrasser de cet excès. Le phénomène de condensation commence. Les noyaux de condensation amorcent la formation des gouttelettes d'eau. Ils peuvent être d'origines très différentes comme les particules de sel marin, la fumée d'industries chimiques, la poussière... etc. Les gouttelettes d'eau se forment par condensation de vapeur d'eau autour du noyau. Elles croissent ensuite par collision les unes avec les

autres. Lorsqu'elles sont suffisamment lourdes, elles tombent vers le sol. Elles augmentent en taille lorsqu'elles rencontrent d'autres gouttelettes sur leur passage, elles deviennent des gouttes de pluie. Le diamètre d'une gouttelette dans un nuage est d'environ 10 microns et de 3 mm pour les gouttes de pluie. La formation de grêlons dépend de la présence de forts courants d'air ascendants. Les gouttelettes de pluie qui commençaient à tomber sont alors renvoyées dans le nuage. Ces dernières vont alors geler et se recouvrir d'un revêtement de vapeur d'eau gelée. On peut trouver simultanément dans un nuage des gouttelettes d'eau et des cristaux de glace, même à une température négative. Lorsque le cristal croît, sa masse augmente. Lorsqu'il devient assez lourd pour vaincre les mouvements ascendants, il tombe vers le sol et capture à son passage d'autres cristaux. C'est le flocon de neige. Formées à partir d'un noyau glacogène, les particules de neige ont leur structure qui évolue en fonction de la température. La pluviosité est mesurée par différents types de pluviomètres (**fig.1**).



**A-Pluviomètre à lecture directe    B- pluviomètre électronique**

Le pluviomètre à lecture directe est formé de deux parties en matière plastique s'emboîtant l'une dans l'autre : une partie supérieure opaque, en forme d'entonnoir à fond perforé, sert à recueillir la pluie sur une surface de 400 cm<sup>2</sup> et une partie inférieure transparente, qui emmagasine l'eau recueillie et indique la hauteur d'eau tombée par lecture directe sur une échelle graduée. Le Pluviomètre sans fil peut avoir une longue portée de 100 m entre l'afficheur et le collecteur de pluie, il affiche le cumul total et le cumul quotidien simultanément. Il comporte de nombreuses autres fonctions : alarme pluie, historique, température intérieure, etc.

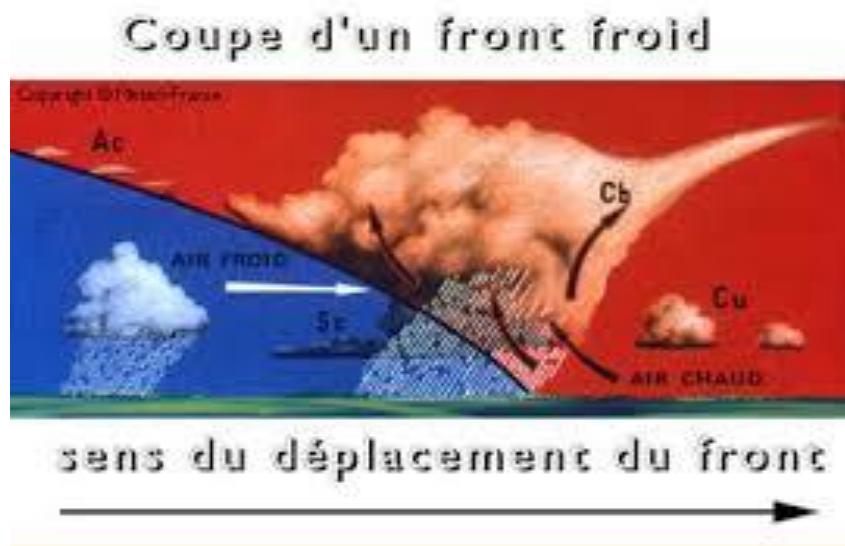
Généralement, les pluies caractérisent un phénomène discontinu : les périodes pluvieuses alternent avec les périodes sans pluie, sans qu'il soit possible de préciser ni leur durée ni la façon dont elles

se répartissent au cours de l'année. Les expressions météorologiques de « mois sec » ou de « mois pluvieux », fondées uniquement sur la considération des moyennes pluviométriques doivent être considérées avec précautions quand on s'intéresse à des processus biologiques. Le mois constitue également une unité de temps arbitraire qui ne cadre pas forcément avec la répartition inégale des pluies au cours de l'année. De plus, pour un même total annuel, des pluies régulièrement réparties sur l'ensemble de l'année auront des répercussions très différentes sur le comportement des essences que des précipitations soudaines très abondantes sur une courte période. Ainsi, outre les totaux mensuels ou annuels, il est également important en écologie de considérer le nombre de jours de pluie (pluie > 0,1 mm), la durée des précipitations (jours, heures, minutes) et l'intensité (en mm d'eau par heure).

### 2.1.1.1 Les fronts

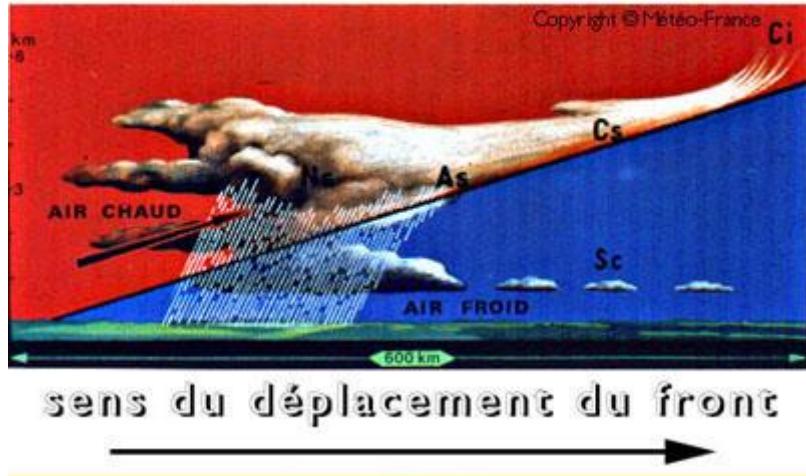
Deux masses d'air de température différente qui se rencontrent, ne se mélagent pas, car les différences de températures conduisent à des différences de densité. La ligne de rencontre entre ces deux masses d'air s'appelle un **front**.

**Fronts froids** : Si une masse d'air froid suit une masse d'air chaud et que la première se déplace plus vite que la seconde, elle s'introduit sous la masse d'air chaud, l'élève et forme le front. L'air froid descendant donc au sol, il force l'air chaud, plus léger, à s'élever en hauteur. En s'éloignant de la terre, l'air chaud se refroidit et ne peut plus retenir autant de vapeur. Cet air chaud étant chargé d'humidité, il se formera alors des nuages et l'humidité retombera sous forme de pluie, neige ou grêle. Ce type de front donne souvent des orages et des averses brusques. Après son passage, de l'air froid et dense envahit la région, la pression monte donc, la température se refroidit et le ciel s'éclaircit.



**Fronts chauds** : Ce type de front est créé chaque fois qu'une masse d'air chaud, se déplaçant plus rapidement qu'une masse d'air froid, chasse cette dernière. L'air chaud étant plus léger, il a moins de force et se superpose donc à la masse d'air froid (i.e. il glisse au-dessus et l'usera peu à peu). Au fur et à mesure que l'air chaud s'élève, il se décharge de son humidité, des nuages apparaissent... Le passage d'un front chaud occasionne la formation progressive de nuages bas et s'accompagne d'une pluie fine qui tombera pendant plusieurs heures ou, en hiver, il est responsable des bonnes chutes de neige. Après cette pluie, le ciel s'éclaircit de nouveau et l'arrivée d'air chaud entraîne une baisse de pression et une hausse de la température. Les changements associés aux fronts chauds se font plus graduellement que lors du passage des fronts froids.

## Coupe d'un front chaud



**Fronts occlus** : quand une masse d'air chaud écartée par la rencontre de deux masses d'air froid qui la soulève.