

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
Université Mohammed Boudiaf-M'sila
Faculté des sciences
Département des sciences agronomiques
Master I : Science du Sol (SS)

Matière : Bioclimatologie

Coefficient : 01 Crédit : 01

BIOCLIMATOLOGIE

Responsable da matière :

Dr. BEDDAL Dalila

Année universitaire : 2021/2022

Chapitre III : Les systèmes de classification du climat

Introduction

L'idée de pouvoir identifier les différents types de climat a souvent été une préoccupation majeure des géographes et des climatologues. Chaque auteur propose une classification originale ; certains chercheurs ont basé sur la végétation, d'autres sur la précipitation, la température et l'évapotranspiration.

II.1 La Classification du climat

Elle répond au besoin d'organiser et de synthétiser notre connaissance des différents types de **climats** et des données observées afin de s'adapter au mieux à notre environnement. On peut classer les systèmes de classification du climat selon les méthodes et les données qu'elles utilisent, selon les objectifs qu'elles visent.

II.2 Méthodes de classification du climat

Il existe 03 grands types de classification ; la classification établie avec les uniques données climatiques (Température, précipitations, l'humidité,...) et une autre classification qui prend en compte certaines données écologiques. D'autre classification basée sur la notion d'hydrographie.

II.2.1 Les Approches climatiques

La classification mondiale des climats est basée sur le rythme de la température et des précipitations au cours de l'année, en considérant les moyennes mensuelles. Cette classification tient compte essentiellement des états favorables ou défavorables à la végétation, c'est-à-dire les périodes chaudes, froides, sèches et les périodes humides.

II.2.1.1 Climatogramme d'EMMBERGER

Est une expression synthétique du climat méditerranéen en tenant compte de la moyenne annuelle des précipitations et des températures (max et min).

Q_2 est calculé par la relation suivante :

$$Q_2 = 2000 \cdot \left[\frac{P}{M^2 - m^2} \right]$$

Avec :

Q_2 : quotient pluviométrique d'EMMBERGER.

P : précipitations moyennes annuelle (mm).

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud en °K.

m : moyenne des minima du mois le plus froid en °K.

Les valeurs de Q_2 et m sont portées sur le climatogramme d'EMMBERGER suivant,

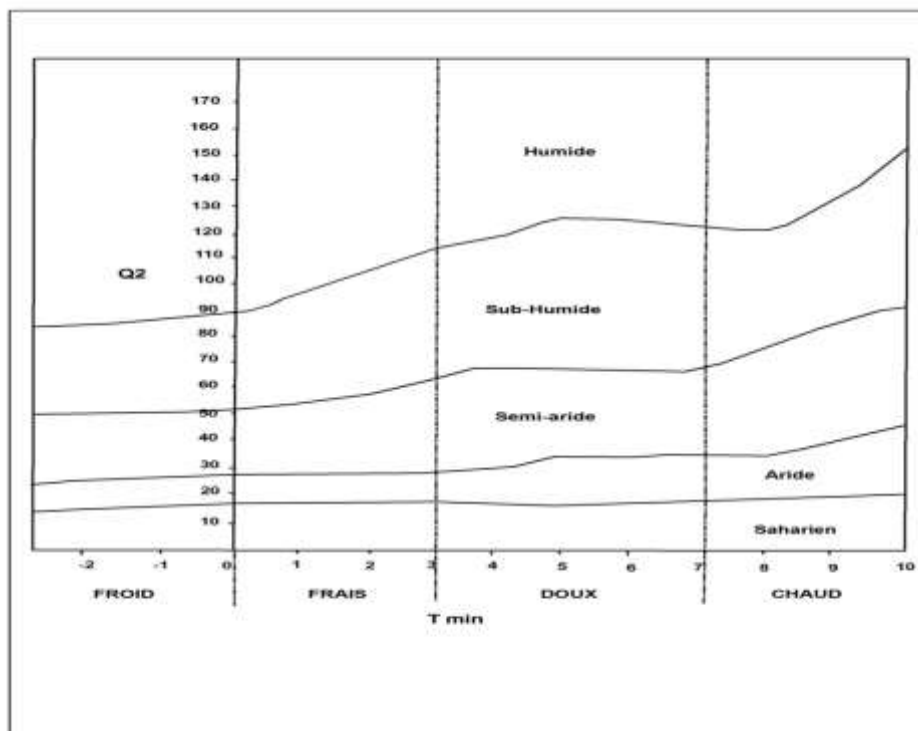


Figure 1 : Climatogramme d'EMMBERGER

II.2.1.2 Ind

Son expression est donnée par la formule suivante :

$$I = \frac{P}{T + 10}$$

Avec :

P : précipitations annuelle (mm).

T : température moyenne annuelle (°C).

Pour savoir le régime climatique d'une région donnée, les valeurs de précipitations et de température moyenne sont portées sur le diagramme de DEMARTONE.

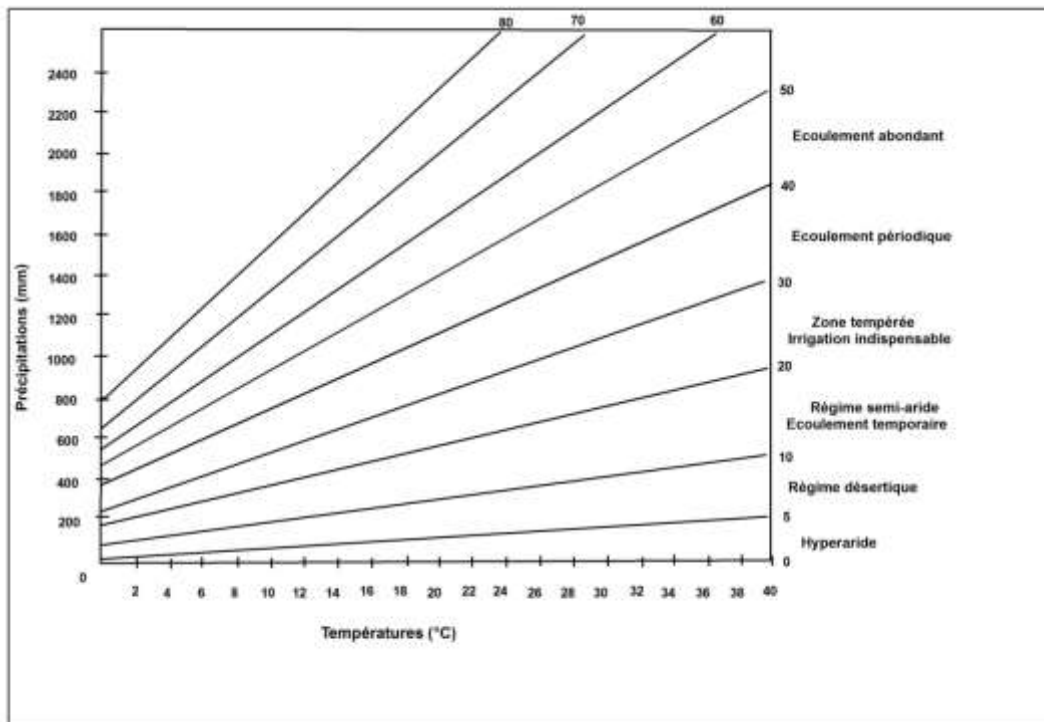


Figure 2 : Diagramme de DEMARTONE

Afin de caractériser le climat général d'une région, DEMARTONE a effectué un travail d'étude de corrélation entre la valeur de cet indice et le type de végétation observé (Tab.1).

Tableau 1 : DEMARTONE en fonction du climat et de la végétation

| Valeur de l'indice | Type de climat | Type de végétation |
|--------------------|----------------|--------------------------|
| $0 < I < 5$ | Hyper-aride | Désert absolu |
| $5 < I < 10$ | aride | Désert |
| $10 < I < 20$ | Semi-aride | steppe |
| $20 < I < 30$ | Semi-humide | Prairie naturelle, forêt |
| $30 < I < 40$ | Humide | forêt |
| $40 < I < 50$ | Humide | forêt |

II.2.1.3 Indice d'aridité mensuelle de DEMARTONE

Son expression est donnée par la formule suivante :

$$I = \frac{12P}{T + 10}$$

Avec :

P : précipitations mensuelle (mm).

T : température moyenne mensuelle (°C).

Si $20 < I < 30$, le régime est tempéré.

$10 < I < 20$, le régime est semi-aride.

$I < 10$, le régime est hyper-aride.

II.2.1.4 La courbe ombrothermique de Gausсен et Bagnouls

Il indique l'importance des saisons sèches en durée et en intensité en tenant compte de l'emplacement de la courbe des températures moyennes par rapport à celle des précipitations. Selon Gausсен et Bagnouls un mois est dit sec lorsque le total des précipitations exprimées en mm est égal ou inférieure au double de la température ($P \leq 2T$).

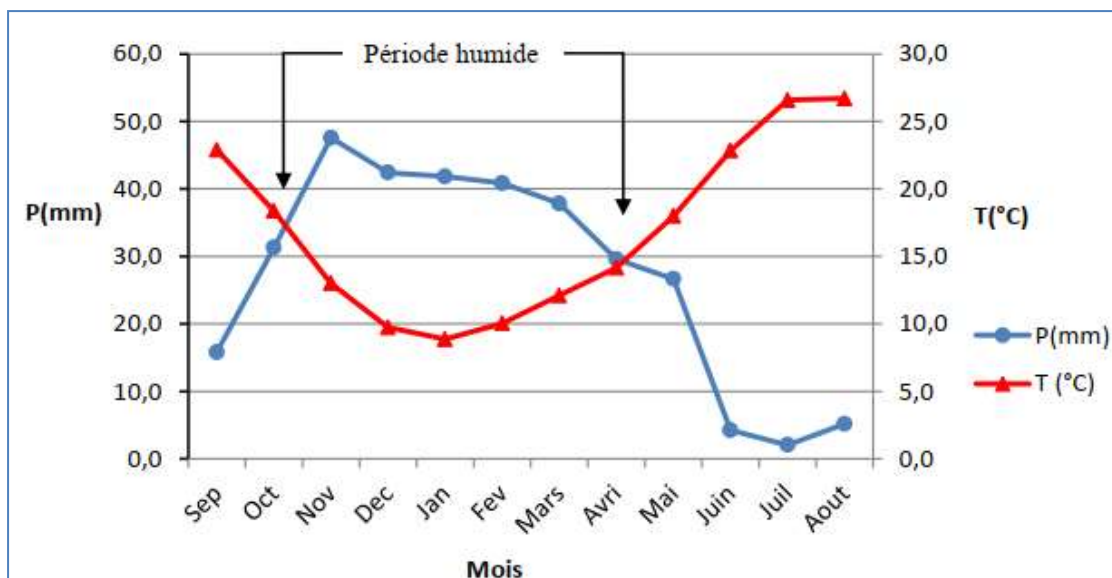


Figure 3 : Diagramme ombrothermique de la région de Matmore (w. Mascara)

- ❖ Mois chaud : est un mois où la température moyenne est supérieure à 20°C.
- ❖ Période chaude : la succession des mois chauds.
- ❖ Mois froid : pendant ce mois, il y a une alternance de gel et de dégel.
- ❖ Période froide : la succession des mois froids.
- ❖ Période de gel : sa durée peut être confondue avec celle de la période froide. Il est convenable de considérer les maximas et minimas de température.
- ❖ Mois sec : mois où le total des précipitations exprimés en mm est égale ou inférieure au double de la température ($P \leq 2T$)
- ❖ Période sèche : succession de mois secs.

II.2.1.5 Méthode d'EUVERTE

Cette méthode utilise le rapport P/T, établi mensuellement qui permet de connaître l'évolution de l'humidité du sol et de définir 03 types de régimes.

- Un régime est dit sec lorsque $1 < P/T < 2$.
- Un régime est dit subhumide lorsque $2 < P/T < 3$.
- Un régime est dit humide lorsque $P/T > 3$.

II.2.1.6 Indice xérothermique « x »

Il représente le nombre de jours biologiquement secs au cours de la période sèche, ce qui caractérise l'intensité de la sécheresse du mois sec. Cet indice est établi en tenant compte de la quantité de pluie, de la façon dont la pluie tombe, de l'état hygrométrique. « x » est déterminé de la façon suivante :

$$x = N - (N_p + N_B) \cdot H$$

Avec :

N : nombre de jours en un mois.

N_p : nombre de jours de pluie.

N_B : nombre de jours de brouillard.

H : relatif à l'humidité H (%) de l'air.

Si $H < 40$, les jours sont secs.

$40 < H < 60$, un jour compte pour 9/10 de jour sec.

$60 < H < 80$, un jour compte pour 8/10 de jour sec.

$80 < H < 90$, un jour compte pour 7/10 de jour sec.

$90 < H < 100$, un jour compte pour 6/10 de jour sec.

Remarque : les jours de brouillard est de rosée comptent 5/10.

L'indice de la période sèche est la somme des indices mensuels. S'il existe une période sèche s'étendant sur la plus grande partie de l'année, on a :

- Un climat désertique, si $x > 300$.
- Un climat subdésertique chaud, si $200 < x < 300$ (période sèche durant 9 à 11 mois).

II.2.2 Approches hydrographiques

Mr PENCK récemment a considéré logiquement le climat dans un de ses principaux effets géographiques : la destinée de l'eau sous toutes ses formes dans le sol et sur le sol (neige, glaciers, pluie, fleuves eaux souterraines, sol gelé,... etc.). Il a défini 03 grandes régions climatiques du globe et les subdivisions qu'elles comportent.

1- Climat nival : Les précipitations se produisent surtout sous forme de neige. Ainsi se forment les neiges permanentes qui donnent naissance aux glaciers. Deux subdivisions dans ce climat : **climat nival franc** toutes les précipitations sont neigeuses. **Climat semi-nival**, il tombe aussi parfois de la pluie

2. Climat humide : les précipitations consistent surtout en pluie ; l'évaporation ne peut les faire disparaître entièrement : il en résulte un excès qui donne naissance aux cours d'eau. Les limites du climat humide sont définies par deux lignes : la ligne de neige et la ligne d'aridité ce qui donne lieu à 02 divisions partagent les climats humides : le *climat polaire* et le *climat phréatique*. Dans le climat polaire, la neige fondue et la pluie pénètrent dans le sol et y forment, quand la température moyenne annuelle tombe au-dessous de -2°C , le sol gelé. Dans ce climat, il n'existe pas de vraies sources, mais des eaux qui imprègnent superficiellement le sol et y déterminent de fréquents glissements. Durant des mois, la neige couvre le sol, c'est elle qui alimente les fleuves lors de sa fusion ; ceux-ci restent gelés durant le long hiver

(Sibérie, Canada septentrional). Les provinces du climat phréatique sont très variées. Dans ce cas, l'eau s'infiltré plus ou moins, il y a formation de niveaux d'eau souterraine alimentant des sources. La transition entre le climat nival et le climat polaire et le climat polaire d'une part, le climat nival et le climat phréatique de l'autre, est assurée par le climat subnival où la neige couvre pendant de longs mois la terre et empêche la pénétration de l'eau, mais où l'on constate des sources (Russie d'Europe, Canada central, Europe central et septentrionale). La limite sud de cette province coïncide à peu près avec la présence d'une couche de neige ne durant pas plus d'un mois, c'est-à-dire avec l'isotherme du mois le plus froid, variant de -1° à -2° .

Deux (02) grandes divisions du climat humide qui sont :

2.1 Le climat humide franc est caractérisé par l'insignifiante durée des couches de neige, toute l'année il tombe de la pluie et l'eau s'écoule. 02 grandes subdivisions s'imposent : *le climat tempéré*, qui comporte une saison froide, accompagnée parfois de gelée et de neige ; les crues fluviales coïncident avec la saison froide, où l'évaporation est à son minimum (Europe occidentale). *Le climat équatorial*, aux températures constamment hautes.

2.2 Le climat semi-humide est caractérisé par le partage de l'année en une saison sèche et une saison humide ; les crues sont d'une périodicité accentuée ; durant la saison sèche, les cours d'eau peuvent entièrement disparaître, et un régime aride alors intervient. On peut distinguer ici le *climat subtropical* (pluies d'hiver), le *climat de moussons* (pluie d'été, hiver froid ou frais), le *climat tropical* (pluie d'été, mais hiver à peine moins chaud que l'été).

Dans toutes les provinces du climat humide, les eaux de pluie et même des cours d'eau peuvent être absorbées par l'extrême perméabilité du sol ; ainsi prennent naissance les régions pseudo-arides, qui se distinguent des régions arides par l'abondance de leurs eaux souterraines (karst,... etc).

3- Climat aride : l'évaporation dévore la pluie tombée ; les cours d'eau ne sont pas ici autochtones. Il convient ici de discerner deux provinces : 1ere celle du **climat semi-aride**. Il tombe parfois de la pluie, il se forme des torrents. L'eau s'infiltré, après ces averses, dans le sol, puis remonte par capillarité et s'évapore. Ainsi se constituent des dépôts de substances dissoutes, sel, chaux, nitrates, gypse. Les croûtes calcaires et

gypseuse sont caractéristiques de ces régions. 2^{ème} celle du climat **aride franc**. La pluie fait presque entièrement défaut. Les phénomènes d'infiltration, de capillarité et de dépôt salin analysés ci-dessus ne se produisent pas ; il n'existe pas de croûtes dures de substances dissoutes. La dénudation est purement mécanique, elle peut être très intense à cause du manque de couverture végétale et des grands écarts de température journaliers. Ce climat quand il apparaît dans les latitudes tempérées, est caractérisé par les énormes écarts de température entre les saisons ; il est plus fréquent dans les latitudes subtropicales ; les grands écarts journaliers forment alors le tarif distinctif.

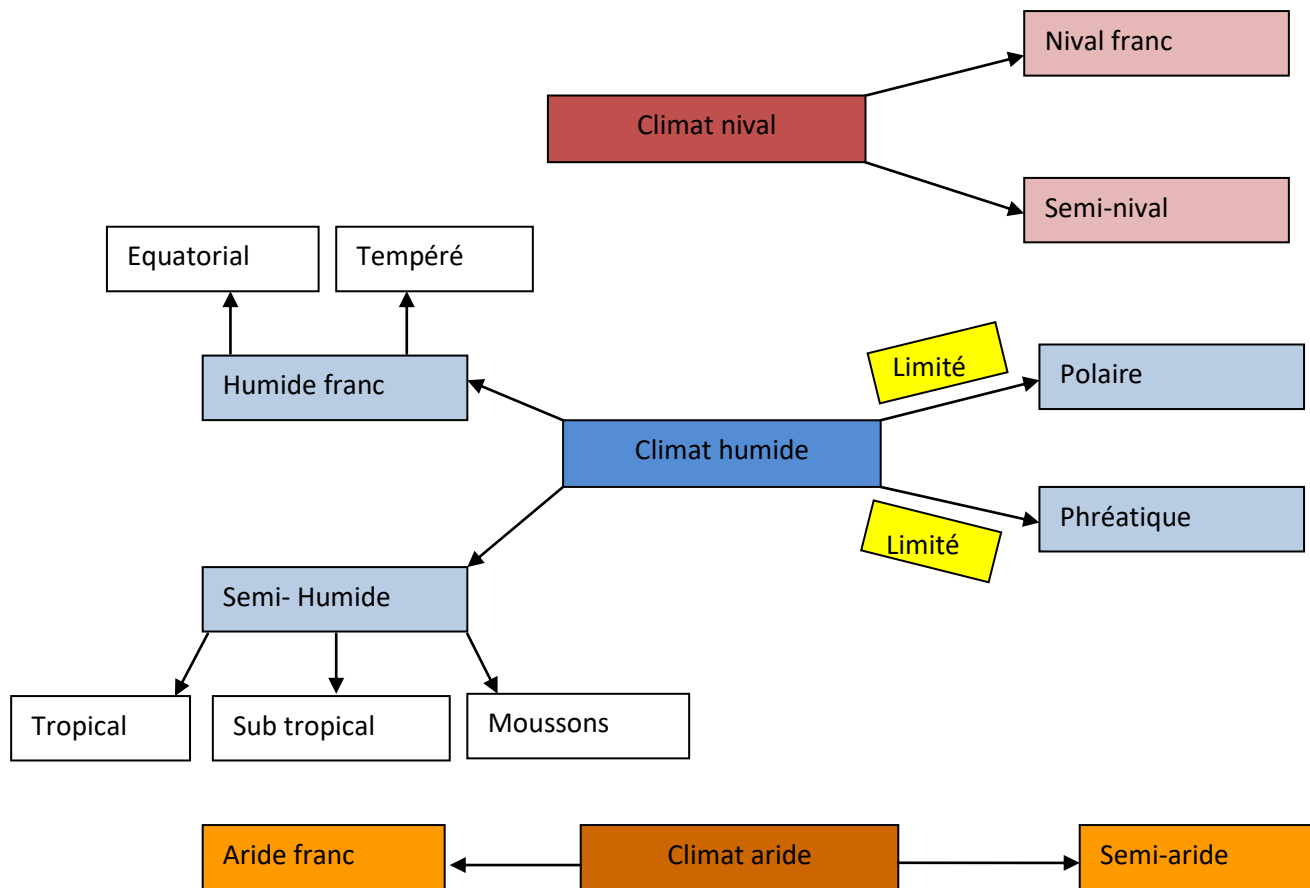


Figure 4 : Classification hydrographique des climats

II.3 Classification de Köppen

Dans les années 1920, le climatologue Wladimir Peter Köppen met au point un système de classification des climats basé uniquement sur les précipitations et les températures. Un climat est ainsi repéré par un code de deux ou trois lettres. C'est la plus courante des classifications climatiques dans sa version présentée par Rudolf Geiger en 1961. Un très grand nombre d'études climatiques et de publications ont adopté une des versions de ce système. La carte de Köppen-Geiger reste aujourd'hui une référence, grâce à ces mises à jour fréquentes, tant dans les domaines de l'hydrologie, de la géographie, de l'agriculture, de la biologie, la climatologie à travers ses recherches sur l'évolution des climats.

Selon cette classification, un climat est repéré par un code de 02 ou 03 lettres ; la 1^{re} lettre en majuscule désigne le type du climat, la 2^{ème} lettre désigne le régime pluviométrique et la 3^{ème} lettre désigne les variations de température. Exemple : le littoral maghrébin est de type **Csa** (tempéré, saison sèche en été), donc c'est le climat méditerranéen. On obtient donc les catégories suivantes :

1^{re} lettre : type de climat

| Code | Type | Description |
|------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A | Climat tropical | <ul style="list-style-type: none">• Température moyenne de chaque mois de l'année > 18 °C• Pas de saison hivernale• Fortes précipitations annuelles (supérieure à l'évaporation annuelle) |
| B | Climat sec | <ul style="list-style-type: none">• Évaporation annuelle supérieure aux précipitations annuelles. Ce seuil est calculé de la manière suivante :<ul style="list-style-type: none">• Si moins de 30 % des précipitations tombent en été (avril à septembre dans l'hémisphère nord) : Précipitations annuelles moyennes (mm) < 20 × température annuelle moyenne (°C)• Si plus de 70 % des précipitations tombent en été : Précipitations annuelles moyennes (mm) < 20 × température annuelle moyenne + 280• Autrement : Précipitations annuelles moyennes (mm) < 20 × température annuelle moyenne + 140 |
| C | Climat tempéré | <ul style="list-style-type: none">• Températures moyennes des 3 mois les plus froids comprises entre -3 °C et 18 °C• Température moyenne du mois le plus chaud > 10 °C• Les saisons été et hiver sont bien définies |
| D | Climat continental | <ul style="list-style-type: none">• Température moyenne du mois le plus froid < 0 °C• Température moyenne du mois le plus chaud > 10 °C• Les saisons été et hiver sont bien définies |
| E | Climat polaire | <ul style="list-style-type: none">• Température moyenne du mois le plus chaud < 10 °C• La saison d'été est très peu marquée |

2ème lettre : régime pluviométrique

| Code | Description | S'applique à |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| S | <ul style="list-style-type: none"> • Climat de steppe • Précipitations annuelles comprises entre 50 et 100 % du seuil calculé | B |
| W | <ul style="list-style-type: none"> • Climat désertique • Précipitations annuelles < 50 % du seuil | B |
| w | <ul style="list-style-type: none"> • Saison sèche en hiver • Pour A : climat de la savane, P du mois le plus sec < 60 mm et < $[100 - (\text{précipitations annuelles moyennes})/25]$ • pour C et D : P du mois hivernal le plus sec < 1/10 du mois le plus humide | A-C-D |
| s | <ul style="list-style-type: none"> • Saison sèche en été (climat méditerranéen, P du mois estival le plus sec < 40 mm et < 1/3 du mois hivernal le plus humide) | A-C-D |
| f | <ul style="list-style-type: none"> • Climat humide, précipitations tous les mois de l'année • Pour A : climat de la forêt tropicale, P du mois le plus sec > 60 mm • Pour C et D : pas de saison sèche, ni « w » ni « s » | A-C-D |
| m | <ul style="list-style-type: none"> • Climat de mousson : • P du mois le plus sec < 60 mm et > $[100 - (\text{précipitations annuelles moyennes})/25]$ • Précipitations du mois le plus sec < 60 mm | A |
| T | <ul style="list-style-type: none"> • Température moyenne du mois le plus chaud comprise entre 0 °C et 10 °C | E |
| F | <ul style="list-style-type: none"> • Température moyenne du mois le plus chaud < 0 °C | E |
| M | <ul style="list-style-type: none"> • Précipitations abondantes • Hiver doux (Température moyenne du mois le plus froid > -10 °C) | E |

On obtient donc les catégories suivantes :

- Af : climat équatorial
- Aw : climat de savane avec hiver sec
- As : climat de savane avec été sec (catégorie parfois utilisée en analogie avec Aw dans les rares cas où la saison sèche se produit dans les mois où le soleil est au plus haut.)

- Am : climat de mousson
- BS : climat de steppe (semi-aride)
- BW : climat désertique
- Cf : climat tempéré chaud sans saison sèche (océanique)
- Cw : climat tempéré chaud avec hiver sec (chinois)
- Cs : climat tempéré chaud avec été sec (méditerranéen)
- Df : climat continental froid sans saison sèche
- Dw : climat continental froid avec hiver sec
- Ds : climat continental froid avec été sec (continental méditerranéen)
- ET : climat de toundra
- EF : climat d'inlandsis
- EM : climat subpolaire océanique

3ème lettre : variations de température

Pour affiner les types B, C et D, une troisième lettre précise l'amplitude du cycle annuel des températures :

| Code | Description | S'applique à |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| a : été chaud | <ul style="list-style-type: none"> Température moyenne du mois le plus chaud > 22 °C | C-D |
| b : été tempéré | <ul style="list-style-type: none"> Température moyenne du mois le plus chaud ≤ 22 °C Températures moyennes des 4 mois les plus chauds > 10 °C | C-D |
| c : été court et frais | <ul style="list-style-type: none"> Température moyenne du mois le plus chaud < 22 °C Températures moyennes mensuelles > 10 °C pour moins de 4 mois Température moyenne du mois le plus froid > -38 °C | C-D |
| d : hiver très froid | <ul style="list-style-type: none"> Température moyenne du mois le plus froid < -38 °C | D |
| h : sec et chaud | <ul style="list-style-type: none"> Température moyenne annuelle > 18 °C | B |
| k : sec et froid | <ul style="list-style-type: none"> Température moyenne annuelle < 18 °C | B |

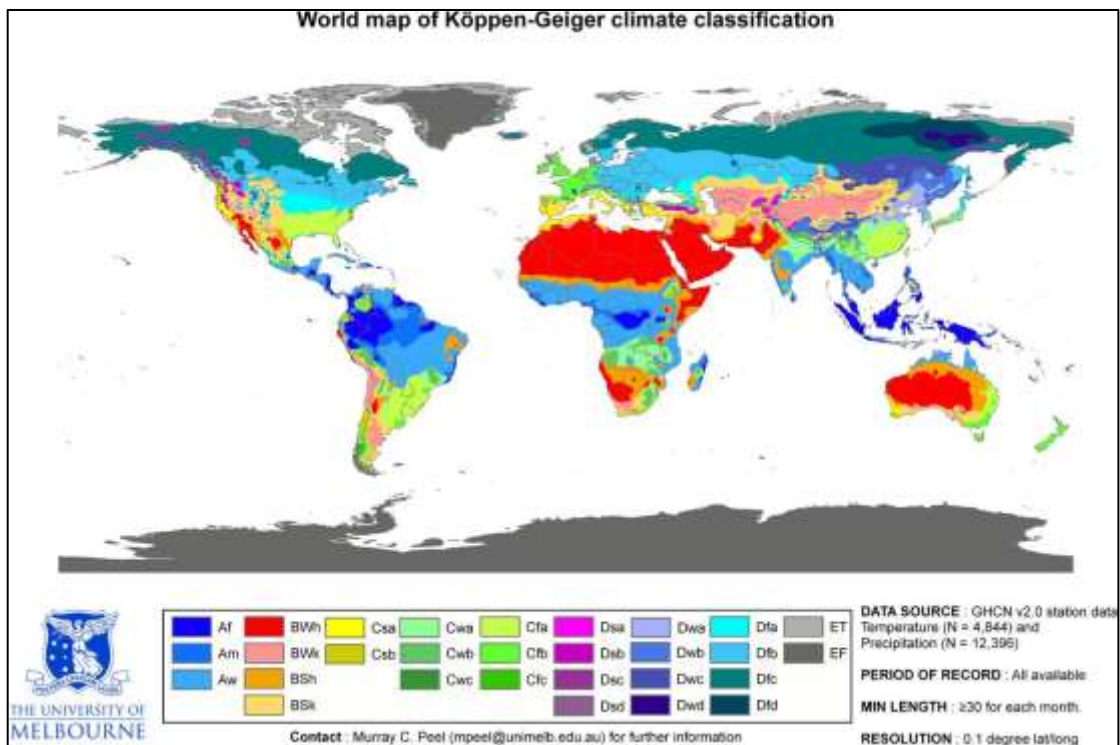


Figure 5 : Carte de classification de Koppen

Types de climats (**classification de Köppen**)

| | |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Classe A | Tropical : Équatorial (Af) • Mousson (Am) • Savane (Aw, As) |
| Classe B | Sec : Désertique et aride (BWh, BWk) • Steppique et semi-aride (BSh, BSk) |
| Classe C | Tempéré : Subtropical humide (Cfa, Cwa) • Océanique (Cfb, Cwb, Cfc) • Méditerranéen (Csa, Csb) |
| Classe D | Continental : Continental humide (Dfa, Dwa, Dfb, Dwb) • Subarctique (Dfc, Dwc, Dfd, Dwd) • Étés secs (Dsa, Dsb, Dsc, Dsd) |
| Classe E | Polaire : Toundra (ET) • Inlandais (EF) |

Selon Köppen, le climat de l'Algérie est varié, car le pays a une très grande superficie : La partie nord possède un climat méditerranéen (Csa), alors que le reste du pays possède en majorité un climat désertique (BWh). Cependant entre ces deux grands types de climats, existent des climats de transition, notamment le climat semi-aride (BSk) qui correspond à un climat méditerranéen avec une sécheresse ne se limitant plus uniquement à la saison estivale mais à une bonne partie de l'année mais aussi un climat méditerranéen aux influences montagnardes, un petit plus continental. Néanmoins, l'Algérie est un pays de la zone subtropicale où le climat dominant est chaud et sec.

II.4 Catégories des climats

II.4.1 Les climats zonaux

A cette échelle, on distingue le climat des régions tempérées et froides, où le bilan radiatif annuel est déficitaire, et le climat des régions intertropicales, où il est excédentaire.

II.4.2 Les climats régionaux

Les climats régionaux concernent une échelle spatiale de quelques centaines de milliers à quelques millions de kilomètres carrés. Leur extension est liée aux grands mouvements de l'atmosphère, tels les anticyclones. A cette échelle, l'influence des grands massifs montagneux est prise en compte. Pour la compréhension des traits climatiques majeurs du globe, cette échelle est cohérente.

II.4.3 Les climats locaux

Les climats locaux dépendent du climat régional mais aussi de la topographie ou du bilan radiatif local. Une forêt, une agglomération ou un littoral peuvent connaître un climat spécifique. A cette échelle, les reliefs ont un rôle important, car ils canalisent les masses d'air et favorisent la formation des brises.

II.4.4 Les microclimats

L'extension des microclimats varie de quelques mètres à quelques centimètres. Ils sont étroitement dépendants de l'énergie solaire et des mouvements de l'air de faible amplitude. Ainsi, dans une forêt, le sous-bois sera plus frais que le sommet des arbres.

a. Le climat polaire : un froid permanent

Les climats polaires respectent assez bien l'organisation zonale, surtout dans l'hémisphère Sud. Les conditions climatiques sont donc comparables autour des deux pôles. **Aux hivers arctiques longs et froids s'opposent les étés courts et frais.** Cette région reçoit, en effet, peu de rayonnement solaire en raison de son inclinaison par rapport à la zone intertropicale (où le soleil est au zénith). En hiver, le soleil n'apparaît jamais (au pôle Nord, cette saison dure théoriquement six mois). Les températures sont le plus souvent inférieures à -10 °C , et n'approchent 0 °C au pôle Nord qu'en juillet et août. La moyenne du mois le plus chaud est inférieure à 10 °C . Aucune journée n'est à l'abri des gelées. Dans l'Antarctique, cette isotherme suit grossièrement le 50° parallèle.



Figure 6 : Paysage du cercle polaire arctique

b. Le climat continental : un hiver froid et long

Les climats continentaux s'étendent dans l'hémisphère Nord entre 45 ° et 65 ° de latitude, à l'intérieur et dans l'est des continents. L'hiver y est froid (−6 °C en janvier à Moscou) et il dure longtemps. L'intensité du froid augmente et la quantité de neige diminue à mesure que l'on pénètre à l'intérieur des continents. Le ciel est souvent clair et le froid vif est renforcé par le couvert neigeux qui se met en place dès l'automne. Le printemps est court, mars est souvent froid. Les températures augmentent rapidement en avril et en mai. L'été est chaud et relativement pluvieux avec des courtes nuits tièdes (20 °C à Chicago). L'air est humide à cause de l'évaporation sur les immenses superficies de lacs et de marais créés par la fonte des neiges. L'automne, ainsi que le printemps, sont très brefs. Le **climat continental typique de l'Europe orientale** apparaît cependant dans la région de Moscou : −9,4 °C en janvier, 5 mois en moyenne sous 0 °C, 175 jours de gel. L'été rappelle celui de Varsovie : 18,3 °C. Quant aux précipitations (neigeuses en hiver et à prédominance d'été), elles sont modestes (538 mm), ce qui confirme, avec le fort écart thermique saisonnier (27,7 °C), l'effet de continentalité. Plus à l'est, **en Sibérie, les hivers deviennent très rigoureux** (−19 °C à Barnaoul en janvier) et s'étendent aux dépens du printemps et de l'automne, mais les températures de l'été sont élevées (19,5 °C en juillet).



Figure 7 : Sibérie

c. Le climat océanique : humide et tempéré

Le climat océanique est caractérisé par **de faibles contrastes thermiques** annuels de l'ordre de 5 à 15 °C **et une forte pluviosité**. Les façades occidentales des continents reçoivent de plein fouet l'air chargé d'humidité, alimentant les dépressions caractéristiques de cette zone. L'Europe atlantique du sud-ouest de la Norvège au nord-ouest de l'Espagne, en passant par les îles Britanniques, la Belgique et la France, rappelle par certains côtés l'ambiance climatique du sud de la Colombie britannique et aussi de la frange littorale du Washington et de l'Oregon. Les îles Britanniques, avec **la douceur des températures, l'abondance des précipitations et l'importance des vents**, illustrent plus particulièrement le climat océanique tempéré. A Valentia (Irlande) et aux îles Scilly, l'hiver est doux : 7,2 °C et 7,8 °C, l'été, frais : 15 °C et 16,1 °C. Les écarts thermiques saisonniers sont donc faibles : moins de 10 °C. Voilà un caractère hyperocéanique que l'exposition face à l'est altère dans une certaine mesure, mais sans bouleversement (Londres : janvier, 3,9 °C, juillet, 17,8 °C, écart, 13,9 °C). Les totaux pluviométriques sont substantiels (1 420 mm à Valentia) et bien répartis dans l'année. Même aux îles Scilly, où il ne tombe que 825 mm d'eau, il n'y a pas de mois sec.



Figure 8 : Climat océanique

d. Les climats méditerranéen et chinois : été chaud, hiver court

Le climat méditerranéen se caractérise par la douceur des étés chauds et secs, des hivers généralement doux et pluvieux et par un fort ensoleillement. En Europe, en Afrique du Nord et au Proche-Orient, le climat méditerranéen pénètre profondément à l'intérieur des terres à la faveur de l'étirement en longitude de la Méditerranée, à l'inverse de ce qui se produit en Amérique du Nord, où s'impose un blocage dû à la présence du système montagneux de l'Ouest américain. Les caractères pluviométriques généraux se retrouvent ici : totaux annuels médiocres (686 mm à Lisbonne, 589 mm à Marseille, 401 mm à Athènes, 765 mm à Alger, 661 mm à Jérusalem), sécheresse d'été. Le schéma thermométrique est également bien réalisé. Mais il connaît une transformation de détail, d'ouest en est, transformation consécutive à un effet de continentalité progressif. Le climat portugais, méditerranéen par son rythme pluviométrique, révèle une grande douceur hivernale (10,6 °C en janvier à Lisbonne), mais un report de la culmination sur août (22,2 °C) et un écrasement des écarts moyens (11,6 °C), ce qui signe l'influence océanique. A Athènes, l'ambiance est plus continentale : hiver moins clément (8,9 °C en janvier), été plus chaud (27,2 °C), écart thermique saisonnier plus ample (18,3 °C). En saison froide, la circulation d'ouest domine ; les perturbations tempérées apportent des précipitations (de 300 à 1 000 mm) parfois brutales et orageuses.

E. Les climats tropicaux : humidité ou sécheresse

Les climats tropicaux se trouvent généralement entre les tropiques, au plus près d'eux, c'est-à-dire entre les 10° et 20° parallèles. Ce sont ces climats qui transgressent sur les façades orientales des continents jusqu'aux latitudes des déserts. Les climats tropicaux, climats chauds et arrosés (précipitations généralement comprises entre 1 et 1,50 m à 2 m), se manifestent par l'opposition entre une saison sèche (hiver de l'hémisphère) et une saison humide plus ou moins homogène en été, avec possibilité de fortes pluies secondaires comme aux Grandes Antilles. Ils résultent soit du jeu des alizés (Antilles), soit de celui des moussons (Afrique occidentale, Inde, monde malais).

Les climats tropicaux sont caractérisés par l'absence de période de refroidissement marqué. La température moyenne du mois le plus froid est toujours

supérieure à 15 °C. Les écarts diurnes et annuels de température sont toutefois plus importants que sous le climat équatorial.



Figure 9 : Savane africaine

On distingue :

- le climat tropical humide avec un hiver sec et frais et un été très arrosé ; cela correspond au climat de mousson ;
- le climat tropical sec qui subit une longue saison sans pluie de 7 à 10 mois ; durant la courte saison des pluies estivales, les températures se situent autour de 30 °C.

f. Le climat équatorial : chaleur et humidité régulière

Le climat équatorial, chaud et humide toute l'année, s'étend sur la plus grande partie de l'Amazonie, sur le bassin du Congo et les régions proches des côtes du golfe de Guinée, sur les parties non montagneuses des îles de l'Indonésie, en Nouvelle-Guinée et dans les îles du Pacifique central.

L'uniformité des températures est frappante : toute l'année aux environs de 25 à 28 °C. C'est cette chaleur constante, sinon très élevée, qui, jointe à l'humidité, rend ce climat parfois si difficile à supporter.

Les pluies sont très abondantes, supérieures partout à 1 500 mm par an (2 204 mm à Para, au Brésil, 1 801 mm à Djakarta, en Indonésie) et le plus souvent à 3 000 mm par an (3 655 mm à Akassa, au Nigeria). L'humidité relative de l'atmosphère est considérable. Il ne pleut pas toute la journée, mais l'eau tombe sous forme d'un gros orage en fin d'après-midi, car le réchauffement du sol provoque l'ascendance de l'air, qui engendre des pluies convectives. L'évaporation de l'eau est

inférieure à l'apport pluvial et l'air est très humide toute l'année. Les pluies se répartissent sur toute l'année (250 jours de pluies) avec deux maximums. Cayenne, par environ 5° de latitude N. (3 210 mm), a une pointe en janvier et une en mai, Akassa, les a en juin et octobre, Singapour (2 413 mm), situé sur l'équateur, n'a aucun mois sous 100 mm. Une telle abondance résulte de la présence habituelle de masses d'air chaud, humide et instable (air de doldrum sur l'Amazonie, Congo), et aussi du passage du front intertropical de convergence, dont le front de mousson n'est qu'un cas particulier. Il faut ajouter qu'ici les écarts thermiques saisonniers, très faibles, sont de beaucoup dépassés par les écarts diurnes (à Akassa, l'écart saisonnier est de 2,2 °C : mois le plus chaud, 26,6 °C, le plus frais, 24,4 °C, la variation diurne peut dépasser 10 °C).



Figure 10 : Forêts équatoriales

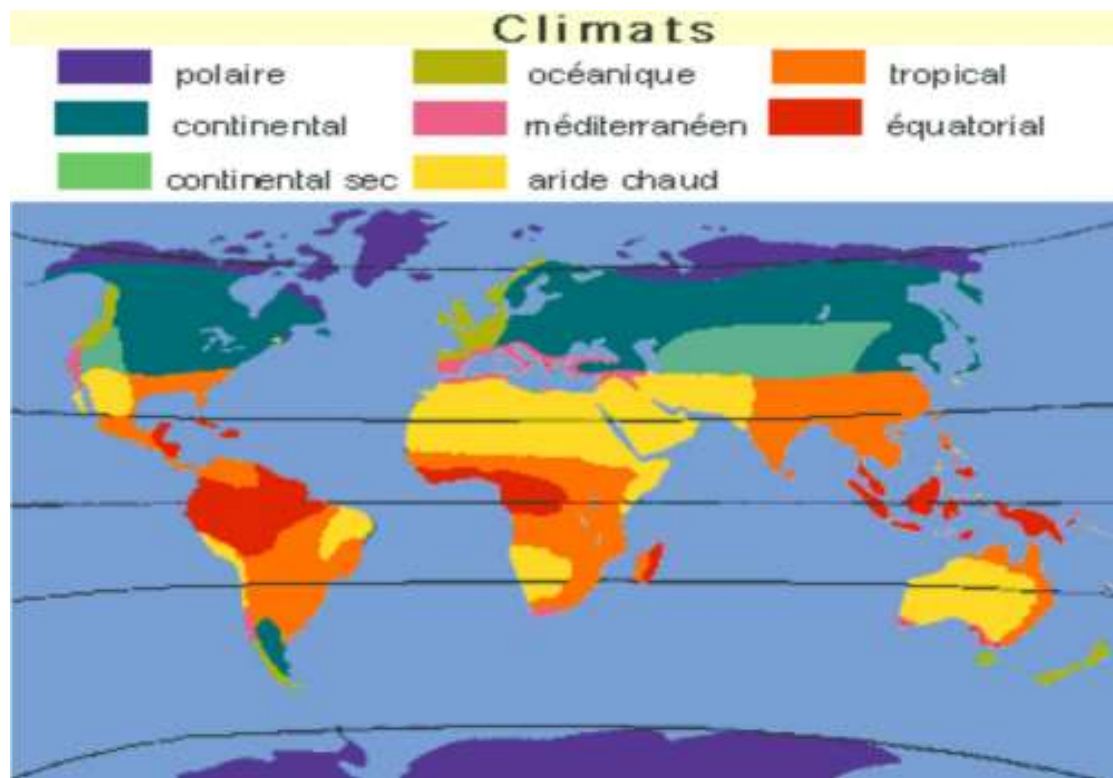


Figure 11 : Carte des climats de monde (Rosali Mignon ; 1998)

II.5 La végétation de chaque type de climat

La Toundra

La Toundra

La toundra se compose de fleurs et de petits arbustes, de mousses et de lichens. La toundra encercle le pôle Nord et s'étend au Sud jusqu'aux forêts de Conifères de la taïga, en Amérique du nord, en Russie et en Europe. La croissance et la reproduction végétales se produisent soudainement pendant les courts étés.

The complex block features a background image of a tundra landscape with mountains. It includes a world map highlighting the tundra regions in green, and two smaller inset photos: one showing a close-up of tundra vegetation and another showing a mountain range.

La taïga (zone de transition)

- Arbres petits et brisés (température, sol)
- Surtout conifères et un peu de feuillus
- Forêt très éloignée et très peu exploitée



La **taïga** (terme russe) est une zone de transition entre la forêt boréale et la toundra arctique. Le couvert forestier, dont la composition est semblable à la forêt boréale, est continu mais relativement ouvert.

Forêt boréale

Caractéristiques:

- Biodiversité faible dû au froid.
- Composé principalement de conifères distant les uns des autres



- Le **chaparral** est une sorte de maquis formé par des buissons et des broussailles que l'on trouve dans les pourtours de la Méditerranée (notamment en Andalousie où une localité porte d'ailleurs le nom de El Chaparral), Cet écosystème appartient à la catégorie des forêts, zones boisées et maquis méditerranéens.

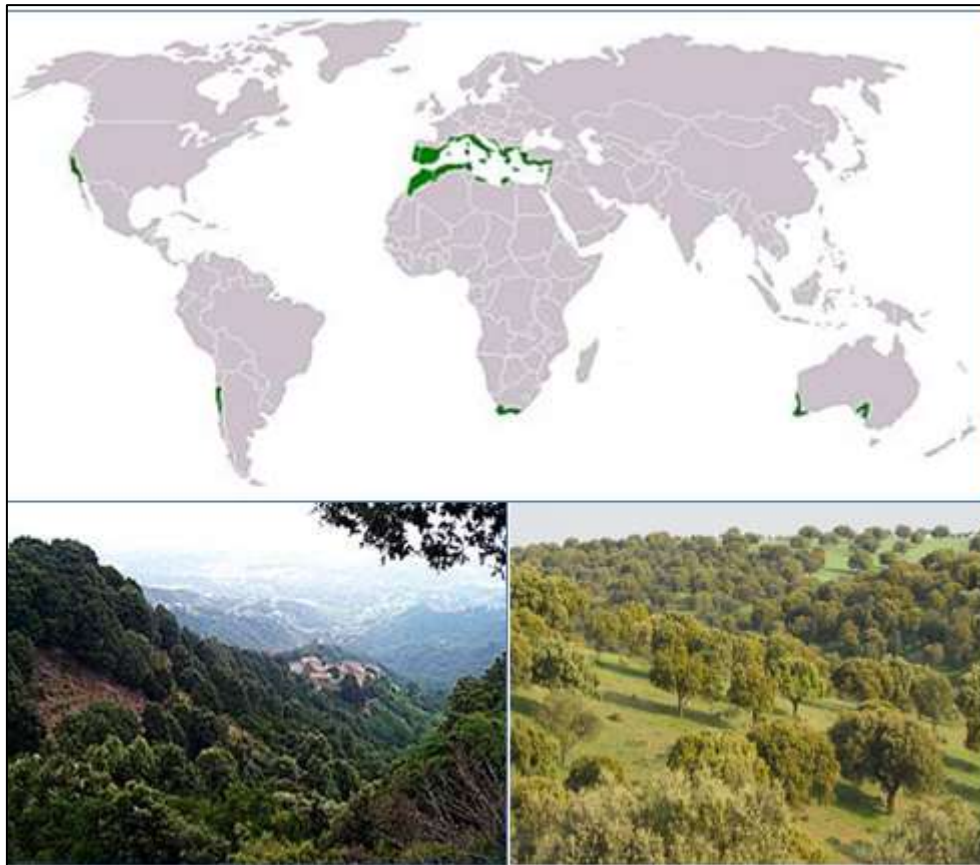


Figure 12 : Le chaparral (Maquis) en région méditerranéenne