

**MINISTERE D'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

Université Akli Mohend Oulhadj de BOUIRA

**Faculté des sciences de la nature et de la vie et science
de la terre**

Département d'Agronomie

LICENCE ACADEMIQUE

EN SOL ET EAU

«Module : Bioclimatologie»

Chargée de module : Mme OURADI L.

Année universitaire : 2020/2021

Semestre :5

Unité d'enseignement découverte 1: UE découverte

Matière 1 : Bioclimatologie

Crédits :2

Coefficient :2

Objectifs de l'enseignement :

L'objectif du cours est de développer les connaissances de base concernant le climat et d'analyser ses influences sur les plantes cultivées ainsi que sur leurs comportements adaptatifs

Connaissances préalables recommandées :

Les bases de ce module sont d'ordre physique, thermodynamique et physiologique (thermodynamique, chimie des solutions minérales, physiologie végétale et agronomie). Bio statistiques, informatique et mathématiques.

Contenu de la matière :

Introduction générale : Les objectifs de La bioclimatologie, et définition du climat et de ses paramètres

Chapitre I. Les éléments du climat

Chapitre II. Bilan thermique à la surface de la terre

Chapitre III. Les observations météorologiques

Chapitre IV. Principales relations sol -plante -climat

Chapitre V. Les représentations graphiques climatique et bioclimatique

Chapitre VI. Méthodes de caractérisation du climat méditerranéen et exemple d'une étude bioclimatique

Mode d'évaluation :

Contrôle continu et Examen semestriel

Références (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*) :

1. Bagnouls F. et Gaussen H., 1957- Les climats biologiques et leur classification.
2. Emsalem R. Climatologie générale (Tomes 1 et 2).
3. Tabet-Aoul MAHI. Changement climatique et risques.
4. Etienne P. et Godart A. Climatologie. 5. Chaumont M. et Paquin C., 1971- pluviosité en Algérie

INTRODUCTION GENERALE

Face aux nombreux problèmes environnementaux, de plus en plus récurrents dans le monde, la climatologie joue un rôle de premier plan dans l'univers des sciences de nos jours. Le réchauffement de la planète et les changements climatiques deviennent des sujets préoccupants. A travers le monde, on observe une récurrence des phénomènes météorologiques extrêmes : ici et là, ce sont des cyclones, sécheresses, inondations, etc. En même temps que ce fléau engendre une hausse du niveau des océans, ils entraînent par ailleurs une rareté sans précédente des eaux douces à la surface de la terre. Pour une meilleure compréhension du phénomène, il faut des disciplines transversales avec la Climatologie et la bioclimatologie en tête de file.

Le climat, caractérisé par ses diverses grandeurs climatiques (pluie, rayonnements, température, humidité, etc.), est de loin l'ensemble des facteurs du milieu dont la variabilité spatiale et temporelle est la plus grande. Comme cet ensemble de facteurs modifie la croissance et entraîne des contraintes physiques et biologiques souvent préjudiciables à la production, à court ou à long terme, la connaissance du climat devient un guide précieux pour l'organisation des interventions techniques nécessaires à la gestion d'une exploitation et à la bonne conduite d'une culture

Ce cours permettra aux apprenants d'acquérir des notions de bases liées aux disciplines de Climatologie et de bioclimatologie. Il est destiné, aux étudiants de la spécialité : science naturelle, science agronomique et science de la terre.

1. DEFINITION ET OBJECTIFS DE LA BIOCLIMATOLOGIE.

La Bioclimatologie s'intéressait à l'étude du comportement des êtres humains en fonction des conditions climatiques et à leurs variations dans le temps. Elle s'est étendue aux autres organismes, plantes et animaux, d'où la Bioclimatologie au sens large. Mais les mécanismes qui y sont étudiés sont fondamentalement identiques dans l'un et l'autre cas.

La Bioclimatologie végétale s'intéresse aux échanges qui se produisent entre la plante ou la communauté végétale et son environnement, ce qui implique une connaissance de l'état physique du milieu en contact avec l'organisme vivant et sa biologie. Parallèlement, la présence de l'organisme dans le milieu influencera certains de ces paramètres physiques. Ceci est défini par les différentes interactions dont la résultante correspond à un état d'équilibre.

Un des objectifs de la Bioclimatologie est d'établir les diverses relations qui caractérisent les interactions entre l'organisme vivant et les paramètres du milieu en considérant les valeurs moyennes, en déterminant les fréquences et les probabilités, tout comme cela se fait en climatologie sur des données de plusieurs années successives.

Considérons un organisme vivant - animal ou végétal ; il aura une aire de dispersion géographique naturelle où les paramètres du milieu lui permettent de se développer et

de se multiplier. Dans cette aire, les interactions entre les facteurs climatiques mêmes déterminent un état d'équilibre représentant un climat qui évolue dans le temps (journée, mois, cycle) et qui permet à cet organisme de passer du stade "grain" au stade reproducteur. Il s'établit donc au cours du cycle une succession d'interaction représentée par les différents états d'équilibre entre l'organisme et le climat appelé le bioclimat. Cette zone bioclimatique se caractérise par certains paramètres physique du milieu (rayonnement solaire, pluie, température et humidité de l'air... et par les caractéristiques de ces communautés végétales et animales qui s'y développent.

Parmi ces organismes, certains sont utilisables pour nos besoins, créant une zone à caractères agricole dont le développement est lié aux techniques utilisées. Les améliorations progressives de ces techniques entraînent certaines modifications, soit du milieu, soit de l'organisme et qui permettent l'accomplissement du cycle biologique. On s'affranchit de certaines conditions défavorables : le manque d'eau est compensé par des appoints par irrigation ; l'épandage d'engrais compense l'effet dépressif d'un déséquilibre minéral. . .

L'extension des zones agricoles peut, à la longue, couvrir la zone bioclimatique initiale et même s'étendre au-delà, si certains stades phénologiques ne sont pas nécessaires ex : plantes fourragères.

Dans le domaine de l'agroclimatologie quand on s'occupe d'analyser les données climatiques générales en relation avec le produit récolté (rendement agricole) ., Elle fournit certaines interprétations globales des relations organismes vivants - climat mais sans définir les interactions propres à l'équilibre du système .

Pour comprendre les interactions qui s'établissent, il nous faut connaître les principales lois de base régissant les sciences biologiques, physiques et chimiques.

Quant aux objectifs de la bioclimatologie végétale, ils doivent répondre aux préoccupations des agronomes et donc être axés principalement sur l'amélioration de la production agricole :

1 - en déterminant les mécanismes régissant les interactions plante-climat pour une meilleure compréhension des relations plante - énergie et plante- eau.

2 - en permettant des prises de décision à caractères opérationnels a court terme : échelonnement et modalités des interventions culturales durant la période de croissance des végétaux : - binage, - épandage d'engrais ou d'insecticide, - récolte des produits, - estimation des déficits hydriques par les mesures des pluies et le calcul de consommation en eau justifiant les apports d'eau par irrigation et leur rythme d'application. A moyen terme : l'information climatique doit devenir un critère de gestion économique des activités agricoles : - estimation des dates de plantation les plus favorables l'obtention d'une production agricole la plus élevée, - préparation des sols, - choix des plantes convenant le mieux au climat de la région, - régularisation des récoltes.

La bioclimatologie doit également aider :

- les écologistes concernés par l'impact d'une modification de la physionomie du couvert végétal sur l'équilibre de l'écosystème (transformation de la forêt par ex.),
- les hydrologues aux prises avec l'étude du bilan hydrique d'un bassin versant,
- les physiciens de l'atmosphère intéressés à l'étude de la circulation générale dans l'atmosphère (problèmes de recyclage de l'eau, évapotranspiration par ex.).
- les entomologistes qui étudient les causes de la prolifération subite de certains insectes, soit ravageurs des cultures, soit vecteurs de maladies.

2-Définitions du climat et de ses paramètres

Le climat : Du mot grec « clima » qui désigne l'inclinaison du soleil au dessus d'un lieu donné.

La climatologie : L'étude des phénomènes énergétiques et hydriques entre l'atmosphère et la surface de la terre (*climatologie physique*) combinée avec la fréquence et la succession des événements météorologiques (*climatologie dynamique*) dont l'action influence directement et indirectement l'action des êtres vivants (*climatologie appliquée*).

La climatologie s'intéresse donc au processus morphologique, pédologique et hydrique qui fait du climat l'un des facteurs de toute réalité géographique.

La bioclimatologie : C'est une branche qui peut se définir comme étant la science de l'étude des relations entre les êtres vivants et le milieu ambiant selon les êtres vivants considérés. L'écologie peut être végétale, animale ou humaine, le milieu se caractérise par des facteurs physiques, chimique et biologique. Les premiers sont pratiquement liés à des phénomènes énergétiques de nature climatique. Ces facteurs comprennent le rayonnement, la température, le vent et dans une certaine mesure, l'eau qui intervient aussi sous l'angle chimique.

- Les échelles :**
- Régional : 100 Km (wilaya)
 - Topo climatique : 10 Km (commune)
 - Microclimatique : 100 m

La météorologie et le temps :

La météorologie est l'étude du temps, elle fait appel à la physique de l'atmosphère pour expliquer et comprendre le temps. Elle étudie les processus mécaniques et physiques qui déterminent l'évolution du temps.

La météorologie a deux tâches fondamentales.

- ✓ **L'observation de l'atmosphère et la mesure des variables atmosphériques :** ce sont les précipitations, l'humidité de l'air, la pression atmosphérique, le vent, l'ensoleillement et la température.

- ✓ **Prévoir le temps à partir des mesures effectuées** : c'est un domaine très technique réservé à des spécialistes, les météorologues s'intéressent particulièrement aux individus météorologiques.

La météorologie est une science qui d'abord aboutit à une explication rationnelle des processus atmosphériques ensuite à une prévision de son état futur.

Notion d'échelle en climatologie :

On distingue deux grands groupes d'échelles :

- Echelle spatiale.
- Echelle temporelle.

L'échelle spatiale :

- ✓ **Echelle régionale** : c'est une échelle d'espace d'ordre de 100 Km. Les paramètres météorologiques mesurés permettent de mieux la définir. Ce climat régional est influencé par la disposition du relief et la proximité de la mer.
- ✓ **Echelle topo climatique** : échelle d'espace d'ordre de 10 Km, comme son nom l'indique le climat est fortement influencé par la disposition géographique du relief et l'orientation du site.
- ✓ **Echelle microclimatique** : d'ordre de 100m. au sein d'un même topo climat s'emboîte une multitude de microclimat. Ex : au niveau d'une parcelle agricole nous avons la proximité d'une haie ou d'une étendu d'eau.

L'atmosphère :

Définition : c'est une couche gazeuse épaisse qui enveloppe la Terre et qui s'étend à plusieurs milliers de Km, très dense au niveau du sol et se raréfie avec l'altitude, sans elle la Terre serait soumise à de extrêmes températures, ignore aucun phénomène météorologique et aucune trace de vie.

La composante gazeuse : l'atmosphère terrestre est un mélange formé de gaz présents en différentes concentrations, ce mélange comprend :

- Azote : 78%
- Oxygène : 21%
- Argon : 0.93%
- Néon : 0.0018%
- Gaz carbonique : 0.3%

Ce mélange est constant sauf à 30 ou 40 Km où l'on rencontre l'ozone qu'on appelle « couche d'ozone »

Dans l'atmosphère l'eau est le principal élément qu'on rencontre sous ses trois formes (liquide, solide et gazeux). En plus de sa composition gazeuse on trouve dans l'atmosphère des poussières, des cendres et les cristaux de glace en quantités

variables ; selon leurs sources ces différentes particules en suspensions dans l'atmosphère jouent un rôle important dans la condensation et l'absorption.

Structure verticale : en fonction de la répartition verticale des températures on distingue 4 couches dans les 500 premières Km de l'atmosphère :

- ✓ **Troposphère :** une couche épaisse variante entre 8 Km dans les régions polaires et 17 Km dans les régions équatoriales et la première couche au dessus de la Terre est directement influencée par la température. La topographie est aussi le siège des phénomènes météorologiques, notamment les nuages et les précipitations, elle présente des caractères originaux :
 - Elle est agitée de mouvements verticaux et horizontaux.
 - L'air y est constamment en mouvement brassé par le transport thermique issu du réchauffement inégal de notre planète par le soleil.
 - Les auteurs subdivisent la troposphère en deux grandes parties : La couche basse (zone de frottement) et la couche libre (troposphère libre).

La troposphère se compose de gaz permanent, gaz variable et suspensions solides tel que des cendres, les microchimiques et les micros organiques. Sa température décroît régulièrement de 0.65 °c /100m entre le sol et 2 à 3 Km, on observe des inversions. On dit qu'il y a inversion thermique lorsque la température augmente ou reste constante au lieu de décroître quand on s'élève dans l'atmosphère, au dessus la température décroît jusqu'au niveau de la tropopause : c'est la forme de transition qui sépare la troposphère de la stratosphère et qui marque également la limite externe de l'influence de la terre sur la température de l'atmosphère.

La tropopause est en quelque sorte un plafond au-delà duquel l'atmosphère est transparente et relativement calme.

- ✓ **Stratosphère :** s'étend au-delà de la tropopause et peut atteindre 50 Km d'altitude, contrairement à la troposphère, sa température croît de bas en haut jusqu'à la stratopause, elle reste quasi constante jusqu'à 20 Km puis augmente jusqu'au niveau supérieur de cette couche où elle atteint les valeurs moyennes variantes entre 0°C et 20°C. Cette couche chaude est due à la présence de l'ozone qui absorbe une partie des rayons UV du soleil.
- ✓ **Mésosphère et Asthénosphère (thermosphère) :** d'une épaisseur de 35 Km la mésosphère est la couche la plus froide de l'atmosphère à cause de l'absence de capteur d'énergies. L'asthénosphère s'étend entre 80 Km et 300 Km et est de plus en plus chaude vers le haut, on estime du fait de l'absorption du rayonnement solaire par les gaz, la température arrive à plus de 1000°C.