République Algérienne Démocratique Et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique

Université Dr. Yahia Fares de Médéa

Faculté des Sciences

Mémoire de **Master**

Département des sciences de la nature et de la vie

Spécialité : Ecologie

Par :

KEBLADJ Aymen & **TAIBI Messaouda**

IMPACT DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES DANS LA WILAYA DE MEDEA : EVALUATION ECOLOGIQUE.

Soutenue publiquement le 24/06/2023

Devant les jurys composé de :

Mme. GHALEM Naima	MCB	Université MEDEA	Président
Mr. AIT MOUHEB Hocine	MCB	Université MEDEA	Examinateur
Mme. HAMZA Imane	MCB	Université MEDEA	Promoteur
Mme. KEDDARI Dounia	MCB	CRAT Constantine	Co-Promoteur

Médéa, 2022/2023

REMERCIEMENTS

Tout d'abord, nous tenons à remercier Dieu, de nous avoir donné la santé, la volonté et la patience pour mener à Terme notre formation de Master et pouvoir réaliser ce travail de recherche.

Je serai toujours infiniment reconnaissant envers celle qui m'a donné l'occasion de faire ce mémoire, Mme. HAMZA Imane, notre promotrice de cette étude, et Mme HALFAOUI Fathia qui nous a beaucoup aidés par ces précieux conseils pour que ce travail voie le jour et nous a guidé de ces précieux conseils et suggestions, et la confiance qu'elles nous a témoingnée tout au long de ce travail.

Nous tenons à remercier aussi monsieur Dr AIT MOUHEB Hocine, l'examinateur et Madame Dr GHALEM Naima comme présidente qui ont acceptés d'être les jurys de notre soutenance.

Nous tenons à remercier également à Mr DAHMANI le directeur de la circonscription des forets de Médéa (Ouezra) et bien sûr les sieurs Djamel et Houcine , pour les efforts qu'ils ont fourni pour avoir assuré la partie pratique à Tamezguida.

Dédicaces

A mon cher père, ***Brahim*** *que dieu le protège et prolonge sa vie*

A ma mère, la lumière qui éclaire mon chemin que dieu le protège

A ma famille, ma chère sœur ***Hanane*** *et son Mari* ***Youcef*** *, et mes petits frères* ***Abderrahmane*** *et* ***Nadjim*** *et* ***Amir*** *, a mon grand frère* ***Walid*** *et Son épouse et a la princesse de notre maison la petite* ***Djanna razan*** *, a toute la famille «* ***Kebladj et Guettache*** *» , que dieu les protège tous*

A tous mes amis, ***Mohamed, Redha, Sid Ahmed, Bilal, Oussama, Rabeh*** *et sans oublié* ***Rabiaa*** *que dieu la protège*

A tous ceux qui me sont chères

(es)A tous mes collègues

A tous les universitaires

A mon cher pays

Je dédie ce modeste travail

KEBLADJ Aymen (z'ghimi)

KEBLADJ Aymen

Dédicace

A celui qui cherchait et misérable à jouir du confort et de la béatitude, qui n'a rien retenu pour me pousser sur le chemin du succès, qui m'a appris à gravir sagement l'échelle de la vie, Mon cher père

À la fontaine qui ne se lasse pas de donner,
, à la personne la plus chère etla plus chère de ma vie, qui a agité mon chemin avec ses conseils chère mère

Mon grand-père Muhammad et ma grand-mère, que Dieu prolongeleur vie

A mon âme sœur et au lien ferme qui ne tend pas un morceau de mon cœur à ma chère sœur Ilham et son mari

A celui qui a partagé ce travail avec moi, mon collègue Aymen
Je dédie cet humble travail à chacune des familles Taibi et Bouzidi d'un proche, et il revient à tous les amis et voisins qui ont été mon soutien dans ma vie.

Résumé :

L'objectif de notre recherche est d'évaluer les effets écologiques et l'impact du changement climatique dans la wilaya de Médéa. Pour mener à bien cette étude, nous avons d'abord collecter les données météorologiques de ONM par les données des deux site web : WorldClim et power,larc,nasa,gov, basé principalement sur les précipitations et les températures de la Station de Médéa (1990-2022), la comparaison s'est faite pour la station avec les données de Seltzer entre la période (1913-1938), c'est une comparaison des paramètres météorologiques et une synthèse climatique comparative d'une seule station. Deuxièment, on a fait un inventaire floristique et nous avons choisi une technique de travail en trois parties pour étudier les unités de végétation des 04 régions (Tamezguida, Aissaouia, Mezghenna et Boghar), La réalisation des relevés a été effectuée par un échantillonnage systématique, les choix des relevés a été effectué d'une manière aléatoire à l'intérieur des unités homogène, les résultats d' inventaire (les espèces obtenues) sont traités par l'indice de perturbation. Les résultats d'étude bioclimatiques montrent que la région de Médéa appartient au climat méditerranéen, et au étage bioclimatique sub-humide caractérisé par une période hivernale relativement froide et pluvieuse, et une période sèche estivale et montrent aussi des changements avec les précédents résultats de Seltzer. Les résultats de traitement des relevés floristiques montrent une perturbation claire dans la diversité végétale dans les 04 stations et un changement important, causé principalement par la sécheresse et d 'autres facteurs écologiques.

Mots clés : changement climatique, température, étage bioclimatique, inventaire floristique.

الملخص :

الهدف من بحثنا هو تقييم الاثر البيئي لتغير المناخ في ولاية المدية. لإجراء هاته الدراسة ، قمنا اولا بجمع بيانات من موقعين و هما (WorldClim) و (power,larc,nasa,gov), . ثم باستخدام بيانات من المركز الوطني للارصاد الجوية معتمدين اساسا على كميات التساقط و درجة الحرارة من (2022-1990). تم اجراء المقارنة مع بيانات Seltzer بين الفترة (1913-1938) و هي مقارنة بين معلمات الارصاد الجوية و التوليف المناخي المقارن لمحطة واحدة. ثانيا قمنا بعمل جرد نباتي و اخترنا اسلوب عمل من ثلاث مراحل لدراسة وحدات الغطاء النباتي الغابي في 04 مناطق مختلفة (تمزقيدة. العيساوية . مزغنة و بوغار). تم دراسة و تحليل البيانات من خلال اخد عينات بمنهجية و اختيار المواقع اجري بطريقة عشوائية داخل وحدات متجانسة . و تم معالجة ودراسة نتائج الجرد الانواع التي تم الحصول عليه بواسطة مؤشر الاضطراب. تظهر نتائج الدراسة المناخية الحيوية ان منطقة المدية تنتمي الى مناخ البحر الابيض المتوسط .و الى الطابق المناخي الحيوية شبه الرطبة التي تتميز بفترة شتاء باردة و ممطرة نسبيا. و فترة صيفية جافة و تظهر ايضا تغيرات مع نتائج Seltzer السابقة. اظهرت نتائج تحليل العينات النباتية اضطرابا واضحا في التنوع النباتي قي 04 محطات و تغيرا ملحوظا ناتجا بشكل اساسي عن الجفاف و عوامل بيئية اخرى.

الكلمات المفتاحية: تغير المناخ. ، درجة الحرارة ، المرحلة المناخية الحيوية ،الجرد النباتي.

Abstract :

The aim of our research is to assess the ecological effects of climate change in the wilaya of Médéa. To carry out this study, we first collected meteorological data from ONM using data from two websites: WorldClim and power,larc,nasa,gov, based mainly on precipitation and temperature for the Médéa Station (1990-2022), the comparison was made for the station with data from Seltzèr between the period (1913-1938), this is a comparison of meteorological parameters and a comparative climatic synthesis of a single station. Secondly, we carried out a floristic inventory and chose a three-part work technique to study the vegetation units of the 04 regions (Tamezguida, Aissaouia, Mezghenna and Boghar). The surveys were carried out by systematic sampling, the choice of surveys was made randomly within the homogeneous units, the inventory results (the species obtained) are processed by the disturbance index. The bioclimatic study results show that the Médéa region belongs to the Mediterranean climate, and to the sub-humid bioclimatic stage characterized by a relatively cold and rainy winter period, and a dry summer period, and also show changes with the previous Seltzer results. The results of the floristic survey show a clear disturbance in plant diversity in the 04 stationsand a significant change, caused mainly by drought and other ecological factors.

Key words : Climate change, temperature, bioclimatic stage, ecological inventory

Sommaire

Remerciements

Résumé

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Introduction générale……**01**

Partie I. SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

I-1 Introduction……**03**

I-2 Définitions……...**03**

I-2-1 Climat……...**03**

I-2-1-1 Classification des climats……...**04**

I-2-1-2 Facteurs climatiques……...**06**

a) Température……....**06**

b) Précipitation……....**07**

c) Vent……**08**

d) L'humidité……...**08**

I-2-2 Les changements climatiques……**08**

I-2-2-1 à l'échelle mondiale……...**09**

I-2-2-2 en Algérie……...**10**

I-2-3 Climatologie ……...**10**

I-2-4 Météorologie……**11**

I-2-5 Système climatique ……**11**

I-2-6 Evaluation écologique ……...**11**

I-2-7 Effet de serre……...**12**

I-2-7-1 Gaz à effet de serre……....**13**

I-2-7-2 Réchauffement climatique……**14**

I-2-8 Les facteurs écologiques……**15**

I-2-8-1 Les facteurs abiotiques……**15**

a) Les facteurs climatiques…….....**15**

b) Facteurs chimiques…….....**16**

c) Les facteurs topographiques……**16**

d) Les facteurs édaphiques……...**16**

e) Les facteurs hydriques……..**16**

I-2-8-2 Facteurs biotiques……**16**

Partie II. MATERIELS ET METHODES

II-1 PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE……...**17**

II-1-1 Situation géographique et administrative…….....**17**

II-1-2 Topographie…….....**18**

II-1-3 Climat……...**19**

II-1-3-1 Température……..**20**

II-1-3-2 Précipitation……..**21**

II-1-4 Population……**22**

II-1-5 Ressources animales……**23**

II-1-6 Ressources végétales……**24**

II-1-6-1 Les forêts……**24**

II-1-6-2 Les incendies de forêts……...**26**

II-1-7 Hydrologie……**27**

II-1-8 Industrie……...**28**

II-2 CARACTERISTIQUES DU SITE D'ETUDE……....**29**

II-2-1 Situation géographique……...**29**

II-2-2 Méthodologie adoptée……**34**

II-2-2-1 Récolte des données……...**34**

II-2-2-2 Prospection sur le terrain……**36**

Partie III. RESULTATS ET DISCUSSIONS

III-1. Etude la variabilité climatique……**38**

III. 1. Sources et collecte des données climatiques……...**38**

III. 2. Analyse et comparaison entre les séries 1913-1938 et 1990-2022……..**38**

III. 2. 1. Analyse de l'évolution de la température……...**38**

III. 2. 1. 1. Moyennes mensuelles de la température entre (1913-1938) et (1990-2022)…….**38**

III. 2. 1. 2. Moyennes annuelles (1990-2020)…….....**40**

III. 2. 1. 3. Moyennes décennales (1990-2022)……**40**

III. 2. 2. Analyse de l'évolution des précipitations……...**41**

III. 2. 2.1. Moyennes mensuelles des précipitations entre (1913-1938) et (1990-2022)…....**41**

III. 2. 2. 2. Moyennes annuelles (1990-2020)……...**42**

III. 2. 2. 3. Moyennes décennales (1990-2020)……**43**

III. 3. Les vents……**44**

III. 4. Humidité……**44**

III. 5. Le quotient pluviothermique d'Emberger (1930, 1955)……**46**

III-2. Analyse floristique……**47**

III. 6. 1. 1. Répartition des formations végétales de la forêt de Tamezguida……**47**

III. 6. 1. 2. Répartition des formations végétales de la forêt de l'Aissaouia……**48**

III. 6. 1. 3. Répartition des formations végétales de la forêt de Mezghenna……**49**

III. 6. 1. 4. Répartition des formations végétales de la forêt de Boghar…….....**51**

III. 6. 2. Types biologiques…….....**52**

III. 6. 2. 1. Les types biologiques des taxons végétaux de la foret de Tamezguida…….....**52**

TABLE DES MATIERES

III. 6. 2. 2. Les types biologiques des taxons végétaux du foret de l'Aissaouia……..**53**

III. 6. 2. 3. Les types biologiques des taxons végétaux du foret de Mezghenna…….....**54**

III. 6. 2. 4 Les types biologiques des taxons végétaux du foret de Boghar…….....**54**

III. 6. 3 Calcule de l'indice de perturbation……**55**

Conclusion et perspectives…….....**56**

Références bibliographiques.

Annexes.

Listes des Tableaux :

Tableau 01 : Les gaz contribuant au renforcement de l'effet de serre…….....**13**

Tableau 02 : Contribution des activités humaines aux émissions de gaz à effet de serre.....**14**

Tableau 03 : les principales essences forestières de la wilaya de Médéa……...**25**

Tableau 04 : Données climatiques des températures minimales, maximales et moyennes en degré Celsius de 1913 à 1938…….....**38**

Tableau 05 : Données climatiques des températures minimales, maximales et moyennes en degré Celsius de 1990 à 2022…….**39**

Tableau 06 : Précipitations moyennes mensuelles pour les deux périodes……**41**

Tableau 07 : les moyennes mensuelles de l'humidité relative……...**44**

Tableau 08 : les types biologiques des taxons des quatre sites d'étude……**55**

Liste des figures

Figure 01 : Carte simplifiée des climats mondiaux……....**05**

Figure 02 : Précipitations annuelles dans le monde…….....**07**

Figure 03 : Changement climatique « un cadre d'intégration »…….....**09**

Figure 04 : Le budget énergétique global moyen annuel de la terre, basé sur la présente étude……..**13**

Figure 05 : Carte administrative de la wilaya de Médéa…….**17**

Figure 06 : Carte de relief de la wilaya de Médéa……**18**

Figure 07 : Carte bioclimatique de la wilaya de Médéa…….....**20**

Figure 08 : Carte pluviométrique de la wilaya de Médéa…….**21**

Figure 09 : La pyramide des âges par sexe de la wilaya de Médéa…….....**22**

Figure 10 : La pyramide des âges par sexe de la wilaya de Médéa…….....**23**

Figure 11 : Carte d'occupation du sol de la wilaya de Médéa…….....**25**

Figure 12 : Carte du risque d'incendie des massifs forestiers de nord de Médéa…….**26**

Figure 13 : Foret dense de Pin d'Alep à Tamezguida……..**29**

Figure 14 : Forêt dense de chêne vert à Tamezguida……**30**

Figure 15 : Matorral arboré de chêne liège à Tamezguida……**30**

Figure 16 : Localisation des relevés sur photo satellite (Aissaouia)…….**31**

Figure 17 : Maquis clair de chene liège à Aissaouia…….**32**

Figure 18 : Localisation des relevés sur photo satellite (Mezghenna)…….....**32**

Figure 19 : Localisation des relevés sur photo satellite (Boghar)…….**33**

Figure 20 : Réalisation des relevés…….....**37**

Figure 21 : Comparaison des moyennes mensuelles des températures entre deux périodes Actuelle (1990-2022) et Seltzer (1913-1938)……**39**

Figure 22 : Moyennes annuelles des températures pour la période de 1990 à 2022……**40**

Figure 23: Moyennes décennales des températures pour la période (1990-2022)…….....**41**

Figure 24: Comparaison des moyennes mensuelles des précipitations entre deux Périodes Seltzer (1913-1938) et actuelle (1990-2022)……....**42**

Figure 25 : Moyennes annuelles des précipitations pour la période (1990-2020)…….....**43**

Figure 26 : Moyennes décennales des précipitations pour la période (1990-2020)…….....**44**

Figure 27 : Diagramme ombro-thermique de Bagnoule et Gaussen de lawilaya de Médéa...**45**

Figure 28 : Etage Bioclimatique de Médéa……....**46**

Figure 29 : Répartition des formations végétales des espèces dominantes de la forêt de Tamezguida……..**47**

Figure 30 : Répartition des formations végétales des espèces secondaire de la forêt de Tamezguida……..**48**

Figure 31 : Répartition des formations végétales des espèces dominantes de la forêt de l'Aissaouia……**48**

Figure 32 : Répartition des formations végétales des espèces secondaire de la forêt de l'Aissaouia……**49**

Figure 33 : Répartition des formations végétales des espèces dominantes de la forêt de Mezghenna……**50**

Figure 34 : Répartition des formations végétales des espèces dominantes de la forêt de Mezghenna……**50**

Figure 35 : Répartition des formations végétales des espèces dominantes de la forêt de Boghar……..**51**

Figure 36 : Répartition des formations végétales des espèces secondaire de la forêt de Boghar……...**51**

Figure 37 : Les types biologiques des taxons végétaux des quatre régions de la wilaya de Médéa……**52**

Figure 38 : Les types biologiques des taxons végétaux de la foret de Tamazguida……**53**

Figure 39 : Les types biologiques des taxons végétaux de la foret de Aissaouia……**53**

Figure 40 : Les types biologiques des taxons végétaux de la foret de Mezghenna……..**54**

Figure 41 : Les types biologiques des taxons végétaux de la foret de Boghar…….....**54**

Liste des abréviations :

ANDI : Agence Nationale du Développement et des Investissement.

BNEDER : Bureau National d'Etudes pour le Développement Rural.

CCNUCC : La Conférence Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques.

CFM : Conservation des Forêts de Médéa.

CNUED : Convention des Nations unies sur l'Environnement et le Développement.

CNTC : Centre National des Technologies et du Consulting

DPAT : Direction de la Planification et de l'Aménagement du Territoire.

ETP : Evapotranspiration potentielle.

GES : Les gaz à effet de serre.

ONS : Office National des Statistiques.

RGPH : Recensement Général de la Population et de l'Habitat.

INTRODUCTION GENERALE

Introduction générale

En quatre décennies, les émissions anthropiques de gaz à effet de serre dans les sociétés de surconsommation ont accéléré le changement climatique à un rythme alarmant (GIEC, 2021). Le changement climatique épuise les écosystèmes des cinq continents et océans, mettant en danger la vie sur Terre (Rodriguez et Sauvé, 2022).

Les hausses de température ont déjà eu une influence sur divers systèmes physiques et biologiques dans le monde, notamment le recul des glaciers, le dégel du permafrost, le gel tardif et la débâcle précoce de la glace sur les rivières et les lacs. En termes d'écosystèmes, on observe une modification du cycle biologique des plantes ainsi qu'une perturbation des habitats de la faune et de la flore (Kadik, 2007).

Les impacts du changement climatique sur les systèmes sociaux, économiques, industriels, agricoles et les ressources en eau ont tendance à augmenter progressivement au fil des jours. Il est donc nécessaire de planifier le contrôle de ses effets, en particulier en ce qui concerne les événements de température et de précipitations ayant un impact sur les futurs travaux d'exploitation, d'entretien et de gestion des ressources en eau (Boudiaf et al., 2020).

D'après Boubacar et al., (2022), la protection de l'environnement et la gestion rationnelle des ressources naturelles, sont depuis quelques décennies au cœur des débats internationaux, comme celui de Rio de Janeiro qui s'est tenu en 1992 (Beniston, 2009) et portant sur la protection de la biodiversité. En effet, la dégradation des écosystèmes forestiers constitue une des causes de réduction de la biodiversité dans le monde (Oszwald, 2005 ; Van den Berg et Kellner, 2005 ; Mganga et al., 2015).

La question du changement climatique mondial et de son impact est une préoccupation majeure du 21ème siècle. L'Algérie, comme d'autres pays, est confrontée à de fréquents événements climatiques extrêmes qui aggravent la sécheresse et la pénurie d'eau (Sahnoune et Imessad, 2017) ; (Ait Mouheb et al., 2018).

L'une des nations les plus touchées par les effets du changement climatique est l'Algérie, qui est située sur la côte sud de la Méditerranée. Cette situation est cruciale pour la région nord de la nation, car il s'agit d'une petite région côtière à forte concentration de population, d'industrie et de production agricole. Le nombre d'événements météorologiques et climatiques extrêmes, tels que la sécheresse, l'érosion des sols, les incendies de forêt, les fortes pluies et les tempêtes, augmente en même temps que les températures moyennes **(**Sahli

et Amrani, 2019). L'Algérie n'est pas à l'abri des effets d'un temps rude ou non saisonnier, comme de nombreuses autres nations africaines. L'Algérie, bien connue pour son environnement aride et semi-aride, est très vulnérable au changement climatique. Selon les statistiques, les phénomènes météorologiques extrêmes ont été plus fréquents au cours des 50 dernières années (IPCC, 2014).

Présenter et illustrer le changement climatique de manière simple n'est pas toujours chose aisée. Les valeurs utilisées (moyennes annuelles ou mensuelles) sont des constructions mathématiques qui ne sont pas toujours parlantes en dehors du cercle des scientifiques ; elles masquent, en outre, la variabilité des phénomènes (températures et précipitations notamment). Les classifications climatiques tentent de résoudre cette difficulté en simplifiant la présentation des éléments du climat par une typologie en climats « homogènes ». Ces classifications se sont d'abord fondées sur des approches naturalistes ou physionomiques, faisant correspondre des limites de végétation par exemple à des seuils thermiques ou pluviométriques (Dubreuil, 2021).

De nombreuses recherches ont été développées pour en savoir plus sur les fluctuations et les changements climatiques en Algérie, ainsi que pour comprendre comment ces changements affectent les différents composants de l'écosystème. C'est dans ce contexte que s'est développé notre travail qui est l'étude de l'impact des changements climatiques dans la wilaya de Médéa, par une évaluation écologique.

Nous avons subdivisé notre étude en 3 Parties :

Partie I : présente une synthèse bibliographique sur les changements climatiques.

Partie II : ce chapitre présente la zone d'étude et la méthode de notre travail et le matériel nécessaire pour la réalisation de ce travail.

Partie III : dans ce chapitre en expose les données climatiques de la wilaya de Médéa, les résultats et discussion des changements climatiques sur la végétation forestière de la wilaya deMédéa.

En fin, ce manuscrit se termine par une conclusion générale et des perspectives.

PARTIE I :

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

I-1 Introduction :

Le changement climatique est la mère de toutes les externalités, plus importante, plus compliquée et plus incertaine que tout autre problème environnemental. Les émissions de dioxyde de soufre, l'une des principales causes de l'acidification, proviennent des impuretés présentes dans les combustibles fossiles. Le soufre est à la fois une nuisance et une externalité (Tol, 2008). L'alternance climatique est presque toujours considérée comme un problème mondial. Cependant, la mesure dans laquelle le changement climatique est un problème est encore très débattue, les calculs des dommages causés par les changements climatiques et par conséquent, les jugements sur les prix de l'atténuation et de la variation à faire maintenant, diffèrent considérablement (Koetse et rietveld, 2009).

La gravité de l'impact des changements climatiques sur les capacités, en particulier dans les pays en développement, a incité les gouvernements à prendre des mesures internationales pour résoudre ce problème (Beniston, 2009).. La Conférence-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC) en 1992 lors de la Convention des Nations Unies sur l'environnement et le développement (CNUED) à Rio de Janeiro, au Brésil, reconnaît de façon remarquable que les changements climatiques constituent un problème réel qui a des conséquences importantes sur les systèmes environnementaux et socio-monétaires (Beniston, 2009).

I-2 Définitions :

I-2-1 Climat :

Le climat est le résultat du transfert de chaleur et de masse entre l'océan, les continents, l'atmosphère, les régions polaires et l'espace. (Sharp, 2004). Sorre (1943) définie le climat comme suit : « c'est l'ambiance atmosphérique caractérisée par la série dès l'état de l'atmosphère au-dessus d'un lieu dans leur succession habituelle ».

Le climat est ensemble des conditions météorologiques décrivant les variations journalières, saisonnières et annuelles à travers l'évolution de grandeurs ponctuelles, moyennes, et de leur variabilité, qui permettent de caractériser l'état et les potentialités climatiques d'un lieu donné (Mazoyer et al, 2002).

Les Grecs anciens ont découvert au cours de leurs nombreuses expéditions que l'inclinaison des rayons du soleil influait sur les conditions atmosphériques, la vie animale et la vie végétale (Hufty, 2001). Le mot « Climat » est apparu au XIIème siècle, ce mot signifie étymologiquement inclinaison mais aussi latitude. Le mot grec **κλίμα** (inclinaison) a dès lors donné sa racine au mot francais « climat » (Fouquart 2003). Cette notion n'a pas la même acceptation selon que l'on se place suivant le point de vue des géographes, des botanistes ou des météorologistes ainsi, la notion du climat peut recevoir plusieurs définitions (Daget, 1977).

Le climat est la description statistique de l'état moyen de l'atmosphère et des fluctuations spatiales et temporelles des variables, telles que la température et les précipitations, sur des échelles de temps allant de quelques heures à plusieurs millions d'années à diverses échelles spatiales. (Morin, 2006). Le climat, au sens large, est la description statistique de l'état du système climatique (Hutington, 2008) . Koppen (1937) a combiné les points de vue d'un biologiste et d'un météorologue et a défini le terme "climat" comme l'ensemble des conditions atmosphériques qui influent sur le degré d'habitabilité d'un lieu pour les personnes, les animaux et les plantes (Hutington, 2008).

I-2-1-1 Classification des climats :

La classification des zones climatiques est basée d'une part sur la température et d'autre part sur l'importance des précipitations. comme la latitude, l'influence de l'océan ou du continent et l'altitude, permet aux vents, aux courants et aux saisons de définir la grande zone climatique (Khezazna, 2017).

Les différents types de climat sont : Équatorial, mousson, océanique, sec, montagneux, tropical, méditerranéen, chinois, continental et polaire (Khezazna, 2017).

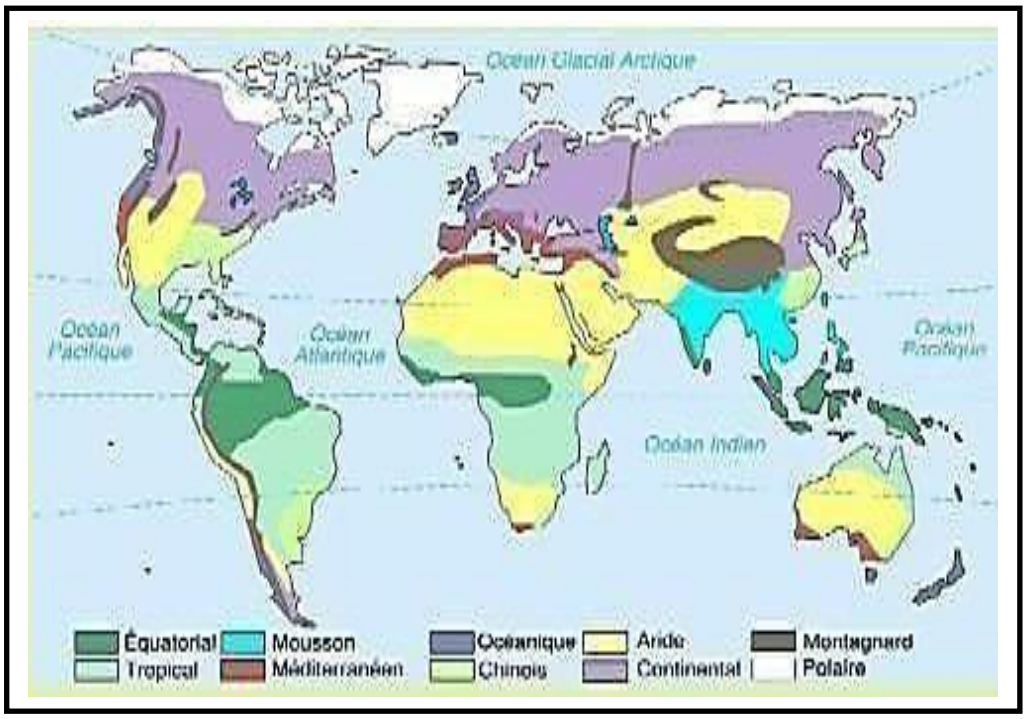


Figure 01. : Carte simplifiée des climats mondiaux (Khezazna , 2017).

Le climat équatorial : concernant les régions polaires.

Le climat de mousson : est un sous-type de climat tropical.

Le climat aride : on l'appelle également climat tropical sec, ou encore climat désertique. On le trouve de part et d'autre des tropiques.

Le climat montagnard : C'est un climat propre aux diverses régions de montagne indépendamment de la zone tempérée dans laquelle ils se trouvent, est un climat propre aux différentes chaînes de montagnes. Il se caractérise par des hivers froids et des étés frais et pluvieux.

Le climat tropical : se retrouve de part et d'autre de la zone équatoriale.il se caractérise par des Températures élevées et contrastées et des Précipitations variables de 500 à 1500 mm par an.

Le climat chinois : également appelé climat subtropical humide désigne dans le langage courant le climat supra-tropical humide.

Le climat océanique : fait partie de la famille des climats tempérés. Il se distingue par des températures modérées et de fortes précipitations.

Le climat méditerranéen : fait partie de la famille des climats tempérés. Se caractérise par des étés secs et chauds et des hivers froids et pluvieux.

Climat continental : Il est considéré comme un climat brutal en raison des grandes variations mensuelles de température.

Climat Polaire : est caractérisé par l'absence de l'été et un froid intense (Khezazna, 2017).

I-2-1-2 Facteurs climatiques :

Les éléments qui caractérisent le climat d'un lieu sont influencés par différents facteurs qui rendent le climat d'un endroit distinct d'un autre (Hufty, 2001). Les facteurs agissent toujours en même temps et réagissent les uns sur les autres de façon très complexe (Eliseev et Mokhov, 2008).

a) Température

La température est l'un des facteurs constitutif du climat qui a un rôle important sur l'évapotranspiration (Megherbi, 2015) La température de l'air varie en fonction du lieu (latitude, altitude), de la saison, de l'heure, du vent, de la couverture nuageuse et de l'humidité (Delmas et al., 2007).

La température est un paramètre important dans l'étude et la caractérisation des zones climatiques son rôle dominant dans les bilans radiatifs et énergétiques, d'où son importance dans la recherche qui touchent de près ou de loin au domaine du changement climatique. La température est le facteur limitant car elle intervient dans le contrôle du métabolisme global, et donc de la distribution de tous les organismes (Ramade, 1984). D'après Draoui et Arradj (2018), Il s'agit du degré de chaleur ou de fraîcheur de l'atmosphère.

La température est considérée comme une quantité physique associée à un concept direct. de chaud et de froid. La température est une manifestation macroscopique du mouvement des d'atomes et de molécules (Vincent et al., 2013).

b) Précipitations:

Les précipitations sont un des processus hydrologiques du climat les plus variables (Aksouh, 2017). Elles sont caractérisées par trois principaux paramètres : leur volume, leur intensité et leur fréquence qui varient selon les lieux, les jours, les mois et aussi les années (Guyot, 1999**).** Les précipitations sont produites par le phénomène de condensation de l'air dans les couches supérieures de l'atmosphère, sous forme de nuages contenant des gouttelettes d'eau, l'air s'élevant de plus en plus haut, le poids des gouttelettes augmente, provoquant ainsi la chute depluies ou de neige. (Givoni, 1978). La pluie est la principale cause d'érosion ; elle interfère avec les processus érosifs par son intensité et est le principal déterminant du type de climat.(Champeaux et Tamburini, 1996).

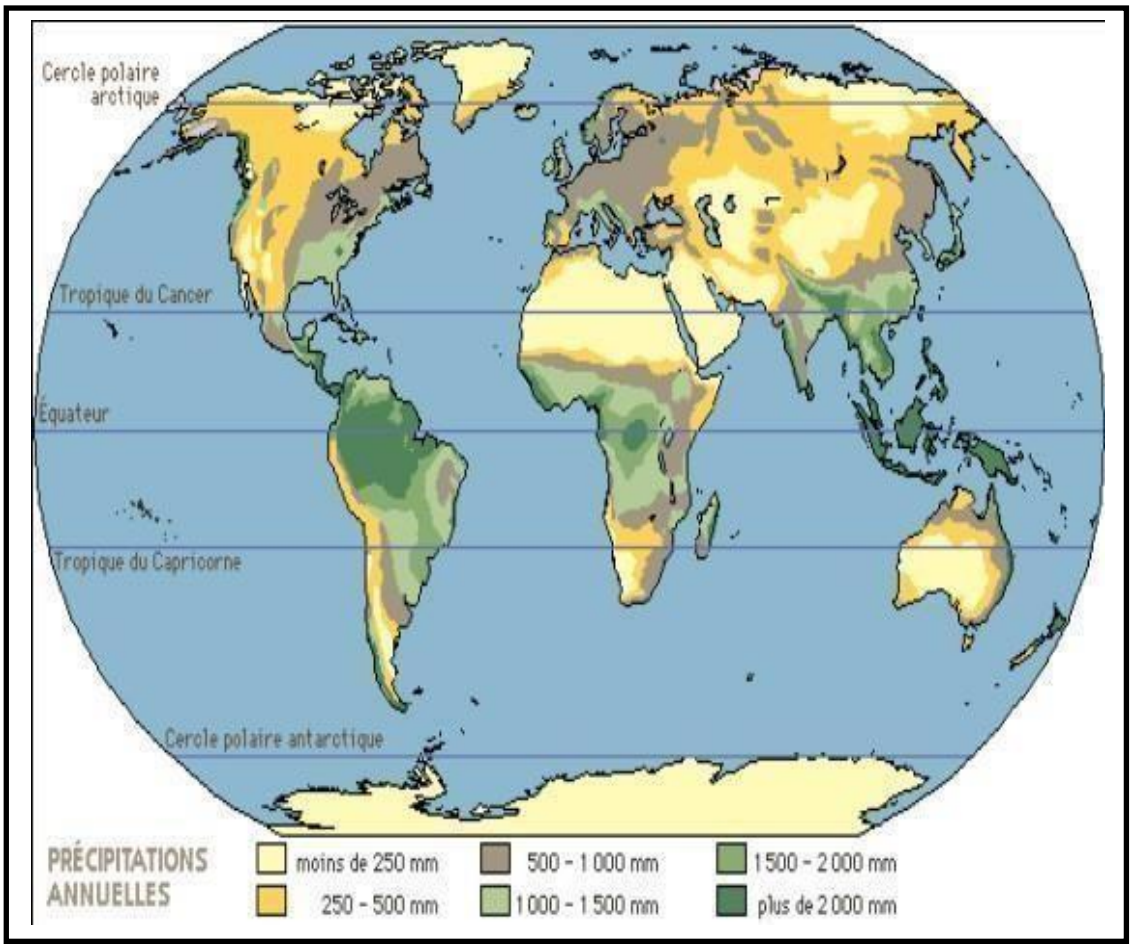


Figure 02 . Précipitations annuelles dans le monde (Encarta, 2005)

c) Vents :

Il s'agit du déplacement convectif d'une masse d'air provoqué par des variations des différences de pression liées à la température (déplacement horizontal) ou des variations de densité de la masse d'air (déplacement vertical) (Mazoyer et al., 2002).

Les vents sont caractérisés par leur puissance, leur vitesse et leur température. Ils modifient la configuration des précipitations. Leurs directions sont influencées par les caractéristiques topographiques. La probabilité de précipitations et leur direction dépendent de la fréquence et de la direction des vents.(Dahech, 2007).Vue que le vent affecte d'autres variables comme la température, l'humidité et l'évapotranspiration, le vent joue un rôle important dans le microclimat.

d) Humidité :

La quantité de vapeur d'eau dans l'air par opposition à l'eau liquide et à la glace est appelée humidité. Il est important de faire la distinction entre l'humidité relative et l'humidité absolue, car l'humidité relative mesure en réalité la quantité d'eau dans l'air, et non la quantité de vapeur d'eau. L'humidité relative est un rapport entre la quantité de vapeur d'eau présente dans l'air et sa capacité plutôt qu'une mesure directe de la quantité de vapeur d'eau présente dans l'air. L'humidité relative est davantage un rapport entre la quantité de vapeur d'eau présente dans la zone et sa capacité qu'un véritable indicateur de la quantité de vapeur d'eau présente. En général, nous faisons référence à l'humidité relative représentée en pourcentage lorsque nous parlons de la mesure de l'humidité.(Luyet, 2010).

I-2-2 Changements climatiques :

Le changement climatique désigne les variations à long terme de la température et des régimes climatiques, ces variations peuvent être naturelles ou résulter d'activités humaines. Les activités humaines telles que la combustion de combustibles fossiles comme le charbon, le pétrole et le gaz sont aujourd'hui perçues comme les principaux moteurs du changement climatique. Selon les prévisions, la température atmosphérique mondiale devrait augmenter d'environ 4 °C d'ici 2080, ce qui correspond à un doublement de la concentration de dioxyde de carbone (CO_2) dans l'atmosphère (Dembedza et al., 2022).

Ces changements climatiques ont entraîné une augmentation de la fréquence et de l'occurrence des catastrophes naturelles d'origine climatique. Le changement climatique

désigne les variations à long terme de la température et des régimes climatiques, et ces oscillations peuvent être naturelles ou résulter d'activités humaines (Dembedza et al., 2022).

Le changement climatique est presque toujours considéré comme une préoccupation mondiale. Cependant, l'ampleur du problème du changement climatique reste un sujet de débat, les calculs des dommages futurs associés au changement climatique, et donc les jugements sur les coûts d'atténuation et d'adaptation à entreprendre maintenant, varient considérablement. (Koetse et Rietveld, 2009).

Les changements climatiques constituent un phénomène planétaire dont les manifestations sur les activités humaines et l'environnements posent de plus en plus la problématiques de la capacité d'adaptation des populations aux revenus faibles à survivre face à la dégradation accélérée des bases de l'écologie humaine (Aldioma et al., 2012).

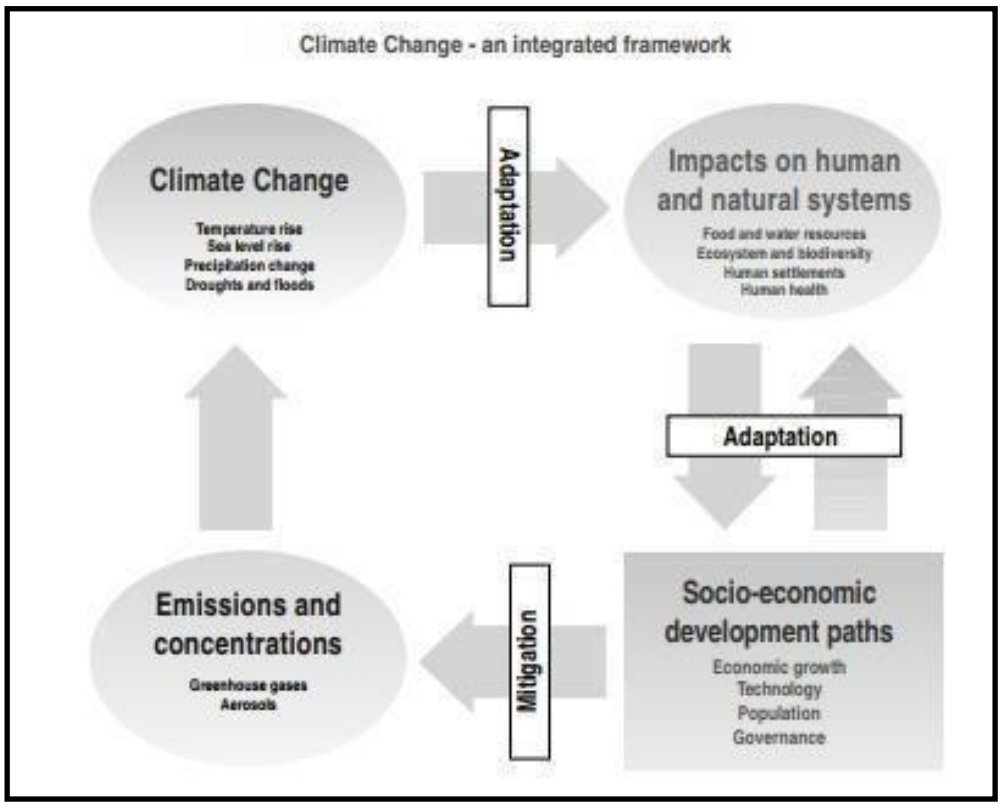


Figure 03 . Changement climatique « un cadre d'intégration » (Houghton, 2005).

I-2-2-1 À l'échelle Mondiale :

À l'échelle globale, les statistiques montrent qu'au cours du 20ème siècle, la terre s'est réchauffée de 0,76°C (Aoul, 2007). Selon les prévisions, le changement climatique s'accélérera encore à l'avenir , en fonction des émissions de gaz à effet de serre, il faut

s'attendre à une poursuite de la hausse des températures de 0,8 – 2,4 °C d'ici 2050, et de 1,4 – 5,8°C d'ici la fin du XXIème siècle, par rapport à l'année 1990 (Klaus, 2007).

I-2-2-2 En Algérie :

Vu la spécificité aride et semi-aride de son climat, l'Algérie caractérisée par une grande diversité d'écosystèmes, ressentira davantage les effets des changements climatiques : le dérèglement actuel du cycle « évaporation-pluie » conduit à envisager des événements extrêmes telles que les sécheresses prolongées ou les inondations catastrophiques, ce qui constitue une réelle menace sur l'ensemble de ses écosystèmes et de ses ressources naturelles (Yahyaoui, 2008). Depuis les années 1970, l'Algérie souffre d'une sécheresse grave et prolongée qui a laissé l'ensemble du pays avec un déficit pluviométrique estimé à 30 % (Haouchine et al., 2015).

Les projections à l'horizon 2020 et 2050 indiquent que les températures continueront à croître et pourraient augmenter de 3°C (Abdelguerfi et Ramdane, 2003). Ainsi, qu'une fluctuation de la pluviométrie avec une tendance à la baisse, de l'ordre de 5 à 10 % sur le court terme Par contre sur le long terme, on peut envisager une diminution de la pluviométrie qui varie entre 10 à 30% d'ici 2050 (Philippe, 2007).

I-2-3 Climatologie :

La climatologie est l'étude des changements énergétiques et hydriques entre la surface de la terre et l'atmosphère , combinée avec la fréquence et la succion d'événement météorologie (climatologie statistique, et dynamique) , dont l'action influence directement ou indirectement l'existence des êtres qui y sont soumis (climatologie applique , surtout bioclimatique) (Hufty, 2005). La température et la pluviosité sont les deux éléments principaux du climat. Ils sont employés dans le calcul de la plupart des indices climatiques, car, ils sont les deux facteurs les mieux connus, et pour lesquels on dispose le plus d'informations possibles (Bouamra, 2011).

La climatologie est souvent considérée aujourd'hui comme une fille de la météorologie , lorsque les observations furent accumulées sur un temps suffisamment long on put commencer à décrire un état moyen de l'atmosphère, c'est-à-dire un climat (De Félise, 2006**).**

C’est la science qui traite de divers états de l’atmosphère et de leur succession au-dessus de la terre (Nassiri, 2018).

La climatologie peut être décrite comme l'étude scientifique du comportement de l'atmosphère « la fine couche gazeuse qui entoure la surface de la Terre » intégrée dans le temps. La climatologie est une science holistique qui incorpore des données, des idées et des théories provenant de toutes les parties du système Terre-océan-atmosphère, y compris celles qui sont influencées par l'homme, dans un ensemble intégré pour expliquer les propriétés atmosphériques (Rohli et Vega, 2017).

La climatologie à essentiellement pour but :

- L’analyse des éléments météorologiques qui constituent le climat.
- L’étude de l’interaction du climat et des sols , des êtres vivants et leur activité .

I-2-4 Météorologie :

La météo, c'est ce qui se passe en ce moment, ce qui va probablement se passer demain ou ce qui va se passer très bientôt (Ramamasy et Baas, 2007).

Alors que la science de la météorologie est l'étude des phénomènes atmosphériques et des lois qui les régissent afin d'améliorer les prévisions météorologiques et de faire des prédictions éclairées sur la façon dont ils affecteront l'environnement et les activités humaines (Mazoyer et al., 2002).

I-2-5 Système climatique :

Le système climatique est complexe et son étude commence par l’observation. Les nombreuses données obtenues puis leur analyse, ont permis aux chercheurs de faire des progrès spectaculaires. Le système climatique est lui-même le siège d’une variabilité dite « intene ».(Fellous et Goutier, 2007).

I-2-6 Evaluation écologique :

L’évaluation écologique est une nouvelle modalité de l’évaluation apparue il y a une vingtaine d’années dans le monde de la santé. Le terme « écologie » est polysémique et représente des réalités fortement hétérogènes. L’écologie est une science qui prend en compte

les écosystèmes sociaux, familiaux et biosphériques. Si nous nous plaçons d'un point de vue sanitaire ou médico-social, la littérature relative à la notion d'écologie, de validité écologique, est assez pauvre. (Guihard, 2005).

I-2-7 Effet de serre :

L'effet de serre est un phénomène naturel, qui résulte de la présence dans l'atmosphère de gaz absorbant le rayonnement infrarouge thermique émis par les surfaces terrestres, et sans lequel la température moyenne du globe s'établirait aux alentours de –18°C au lieu de +15°C. C'est l'observation, au début des années 1970, d'une augmentation notable de la concentration de certains de ces gaz à effet de serre (GES), en lien évident avec l'activité anthropique, qui a conduit à envisager l'éventualité d'un changement climatique induit par le renforcement de cet effet de serre (Seguin, 2007).

en première analyse, l'effet de serre possède toutes ces caractéristiques, au même titre que le risque nucléaire. De même, dans la dernière enquête de l'ADEME (2005), lorsqu'il s'agit d'expliquer en quoi consiste l'effet de serre, de nombreux enquêtés parlent de la pollution de l'air ou de la pollution en général, voire de la pollution de l'eau, et mettent en cause l'industrie (ADEME, 2005) :

- pollution industrielle (gaz de voitures, fumée relâchée et pas triée à cause des fumées d'usine).
- accumulation de la pollution de l'air, ce que l'on peut dégager au niveau chaleur, pollution, chauffage, énergie industrielle, gaspillage industriel.
- le réchauffement de la terre lié à la pollution en général, l'eau va envahir la terre, « trop d'avions, trop de voitures, qui pollue l'atmosphère, des plantes qui ne se reproduisent plus par manque d'oxygène, l'eau n'est plus potable à cause des insecticides. » (Peretti-Watel et Hammer, 2007).

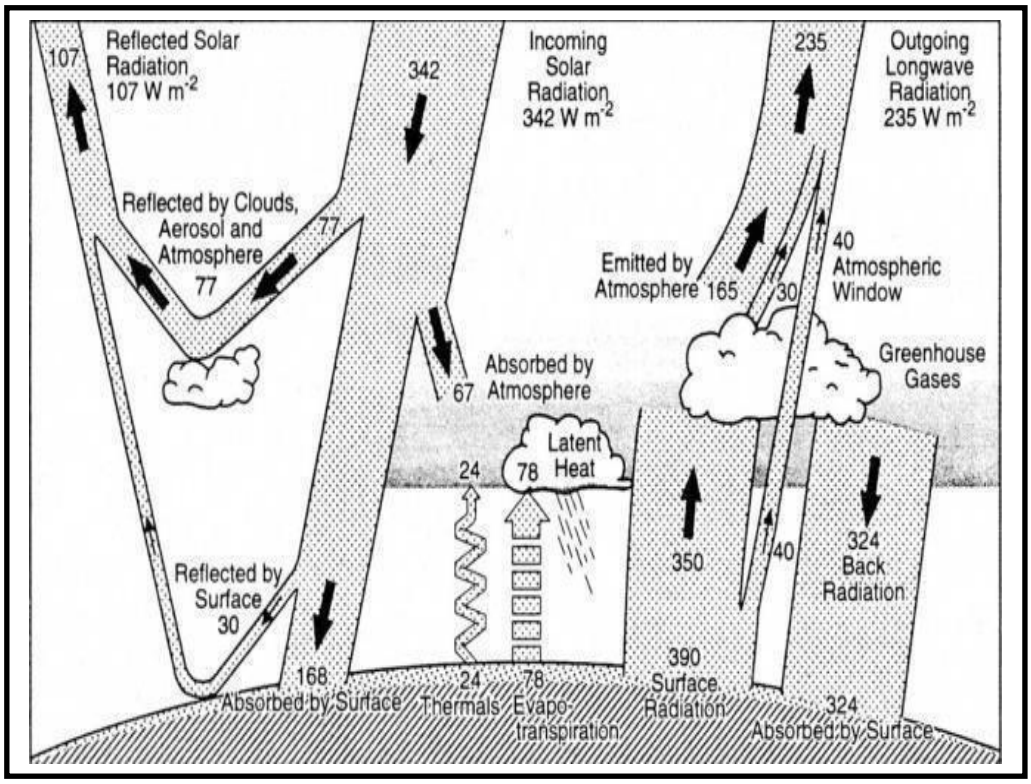


Figure 4 . Le budget énergétique global moyen annuel de la terre, basé sur la présente étude (Kiehl et Trenberth ,1997).

I-2-7-1 Gaz à effet de serre :

C'est un gaz dont les molécules sont susceptibles d'absorber une partie du rayonnement infrarouge qu'il reçoit de la Terre.(Dufresne et Treiner, 2011). Les principaux gaz à effet de serre (GES) sont le dioxyde de carbone (CO2). L'oxyde nitreux (N2O), le méthane (CH4) ,(Fenni et Machane, 2010).

Tableau 01. Les gaz contribuant au renforcement de l'effet de serre. (Fenni et Machane, 2010)

Gaz	CFC+ HFC+ SF4	N2O	CH4	CO2
Contribution en %	12,4	12,4	12,4	69,9

Tableau 02. Contribution des activités humaines aux émissions de gaz àeffet de serre (Fenni et Machane, 2010).

Activités humaines	Transport	Industrie	Bâtiment	Agriculture	Energie	Déchetset autres
ContributionEn %	27	21	20	16	13	04

I-2-7-2 Réchauffement climatique :

Le réchauffement climatique est l'augmentation de la température moyenne des océans et de l'atmosphère qui se produit des océans et de l'atmosphère s'est produite au fil des ans dans le monde entier. Le réchauffement climatique fera fondre la glace et augmentera le niveau des mers (9-88 cm), et à cause de cela la banquise peut disparaître (Khezazna, 2017).

D'après Mangenet (2013), Le réchauffement climatique, également appelé planétaire, ou réchauffement global, est un phénomène d'augmentation de la température moyenne d'océans et de l'atmosphère, mesuré à l'échelle mondiale sur plusieurs décennies, et qui traduit une augmentation de la quantité de chaleur de la surface terrestre. Le réchauffement du système climatique est désormais sans équivoque, car il est observé non seulement dans l'atmosphère mais aussi dans l'océan, dans la fonte de la neige et des glaces, et dans l'élévation du niveau de la mer (Fellous et Goutier, 2007).

Le caractère secondaire du réchauffement climatique concernant les questions écologiques des chercheurs : 42 % des personnes interrogées jugent ce problème très préoccupant, loin derrière les pollutions des eaux souterraines (75 %), des lacs, des rivières et des mers (67 %) et de l'air (64 %).

Les enquêtés devaient aussi indiquer s'ils pensaient que les voitures, les centrales nucléaires, les bombes aérosol, les avions, les raffineries de pétrole, le chauffage au fioul, les réfrigérateurs et l'élevage des bovins contribuent beaucoup, un peu ou pas du tout à l'effet de serre. À l'exception du nucléaire, tous ces éléments sont réputés participer peu ou trop à l'émission de gaz à effet de serre (Peretti-Watel et Hammer, 2007). Comprendre le rayonnement solaire qui réchauffe la surface de la Terre et le rayonnement thermique émis dans l'espace par la Terre et son atmosphère vous aidera à comprendre les principes fondamentaux du réchauffement climatique (Houghton, 2005).

I-2-8 Les facteurs écologiques :

Un facteur écologique est tout élément du milieu (température, lumière, pH du sol, prédateur, etc.) susceptible d'affecter temporairement ou durablement, directement ou indirectement, les êtres vivants (individus, espèces ou groupes),

Par conséquent, tout être vivant doit être pris en compte dans le contexte de l'environnement qui influence son existence, et comprendre le fonctionnement de ces facteurs écologiques est nécessaire pour étudier les écosystèmes (Frahtia et Amri 2019).

I-2-8-1 Facteurs abiotiques : Ce sont les facteurs climatiques, topographiques et édaphiques

a) **Facteurs climatiques :** La répartition et la survie des êtres vivants sont fortement influencées par le climat. La température, les précipitations (la pluviosité), l'humidité, le vent, la lumière, la pression atmosphérique, le relief, la proximité, la lumière (l'éclairement), l'humidité, l'hygrométrie et la distance de la mer ne sont que quelques-unes des variables qui l'affectent (Frahtia et Amri 2019).

b) **Les facteurs chimiques :**

L'oxygène, le gaz carbonique, le pH, la salinité, l'azote, le soufre, le phosphore, le potassium, calcium et le magnésium.

***Les facteurs topographiques :** L'élévation en altitude, l'orientation d'un lieu selon sagrande pente (exposition).

***Les facteurs édaphiques :** La composition floristique d'une forêt, sa régénération, la qualité du bois produit et la longévité des espèces sont toutes influencées par le facteur édaphique (Frahtia et Amri 2019).

***Les facteurs hydriques :** ce facteur dépend non seulement des précipitations totales mais aussi de la répartition des précipitations (c'est-à-dire de la quantité de précipitations utiles) et du rapport entre les précipitations et l'évapotranspiration potentielle (ETP). (ACB, 2019)

I-2-8-2 Les facteurs biotiques : sont toutes les interactions entre les êtres vivants (Frahtia et Amri, 2019), comme : neutralisme, prédation, parasitisme, compétition intraspécifique. ect.

PARTIE II :

MATERIEL ET METHODES

II-1 Présentation de la zone d'étude

II-1-1 Situation géographique et administrative :

La wilaya de Médéa est située au milieu du pays, au cœur de l'Atlas tellien. Il comprend une zone de transit et une liaison entre l'Atlas tellien et le désert du Sahara. Il est également relié à d'autres régions des hauts plateaux à l'est et à l'ouest. La wilaya de Médéa est une région du nord de l'Algérie, elle s'étend sur une superficie estimée à 871 612 Ha (BNEDER, 2008). Médéa est le chef-lieu de la wilaya. Le Titteri est un lieu situé entre les régions du Tell et des Hauts Plateaux sur un territoire appelé par l'administration ottomane le Titteri. Au nord se trouve la wilaya de Blida, à l'ouest se trouve la wilaya d'Aïn Defla, au sud se trouve la wilaya de Djelfa et à l'est se trouve la wilaya de M'Sila. Sur le plan administratif, la wilaya de Médéa compte 64 communes réparties à travers 19 daïras (Figure 5) (Halfaoui, 2018).



Figure 05. Carte administrative de la wilaya de Médéa (Halfaoui, 2017)

II-1-2 Topographie :

La région de Médéa est généralement caractérisée par une série de chaînes montagneuses qui culminent à 1710 mètres d'altitude (la localité de Taguensa, qui fait partie de la commune d'Ouled Hellal), des plateaux façonnés en collines et des structures plissées complexes. Les montagnes de la Mitidja au nord et les monts du Titteri, qui s'étendent jusqu'à la chaîne des Bibans au sud, entourent la région. Le plateau de Médéa à l'ouest et le pendage de Beni Slimane qui prolonge la plaine de l'Arib à l'est reflètent respectivement le sillon intra-tellien qui s'étend entre ces deux reliefs. Les monts Titteri, qui constituent leur niveau le plus septentrional, sont directement en contact avec les plaines centrales de l'Algérie, au sud du bourrelet interne (Figure 6).

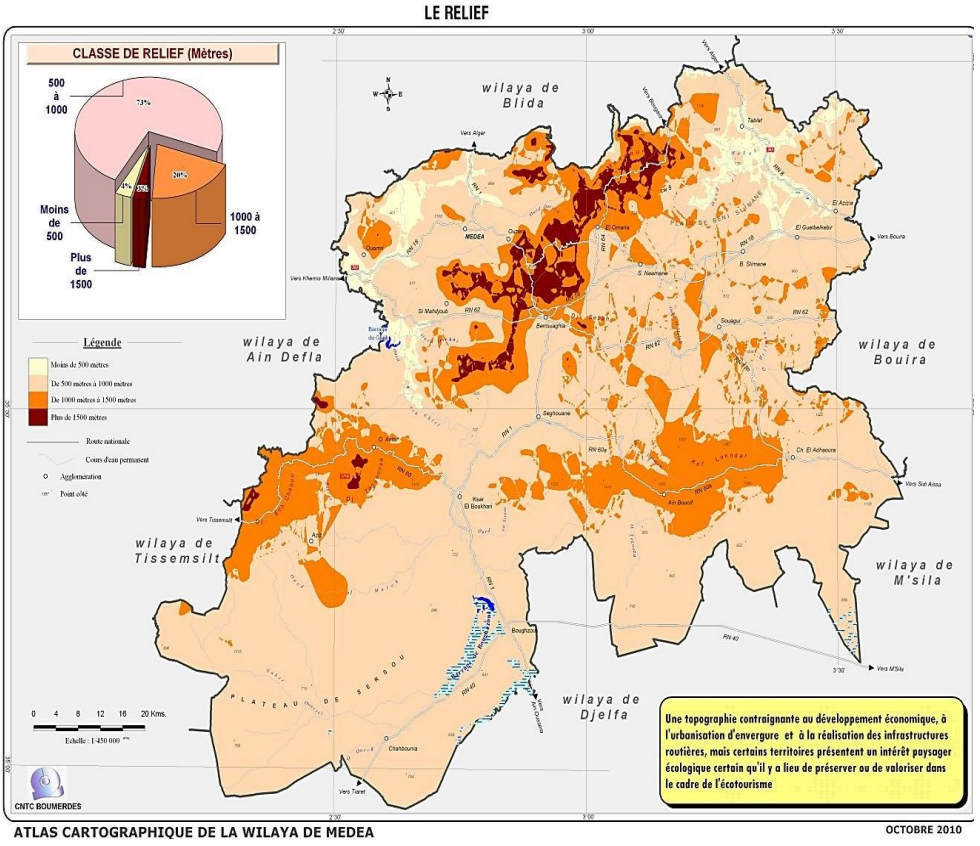


Figure 06. Carte de relief de la wilaya de Médéa (CNTC Boumerdes, 2010)

Ainsi le territoire de Médéa se compose de quatre principales zones (Bneder, 2008) :

- La zone montagneuse :

  Les parties ouest et nord de la wilaya sont limitées par cette chaîne de montagnes. L'Ouarsenis Médéa est constitué de la région collinaire occidentale, tandis que l'Atlas de Médéa se trouve dans la région septentrionale.

- La zone Tellienne :

  Il s'agit de la région du Titteri Médéa, située au centre de la wilaya. Elle est reconnue par son caractère agricole, qui comprend la viticulture (le fameux Hmar Bouamar), l'arboriculture, et ses abondantes prairies en bordure des oueds.

- La zones des plaines :

  Elle contient les plaines agricoles de Beni Slimane, qui sont situées à une altitude moyenne. Au total, 843 ha de formations forestières composées de pins d'Alep, de cyprès et d'eucalyptus ont été replantés dans cette zone (Bneder, 2008).

- La zone du sud :

  Elle se caractérise par la culture des céréales, l'élevage animalier et le pastoralisme qui prédominent dans cette zone.

II-1-3 Climat :

Selon la classification d'Emberger, a carte bioclimatique de la wilaya de Médéa montre un climat très varié et présentant une graduation décroissante d'aridité en se dirigeant du sud vers le nord (Figure 07). Depuis la partie méridionale vers la partie septentrionale de la wilaya de Médéa, On distingue selon ce gradient (Conservation des forêts de Médéa, 2012), les étages suivants :

- Etage humide
- Etage subhumide
- Etage semi-aride
- Etage aride frais

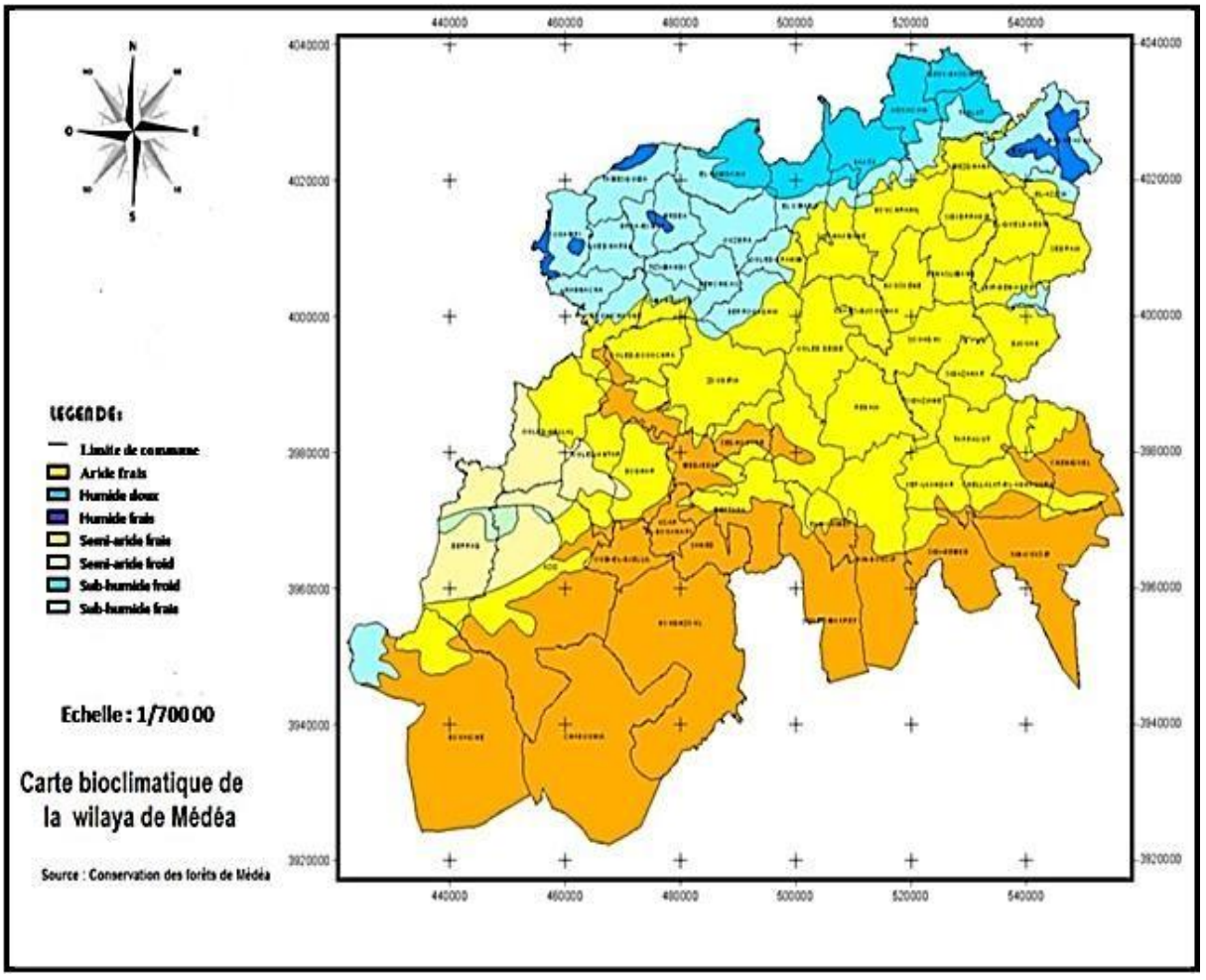


Figure 07. Carte bioclimatique de la wilaya de Médéa (CFM, 2012)

II-1-3-1 Température :

Médéa dispose, eu égard à de ces facteurs, d'un climat méditerranéen semi continental, froid et humide en hiver, tempéré, au printemps et chaud et sec en été.

II-1-3-2 Précipitation :

Les régions du nord de la wilaya reçoivent entre 800 et 900 millimètres de pluie par an. Dans les régions du sud de la wilaya, il tombe entre 350 et 600 millimètres de pluie par an.

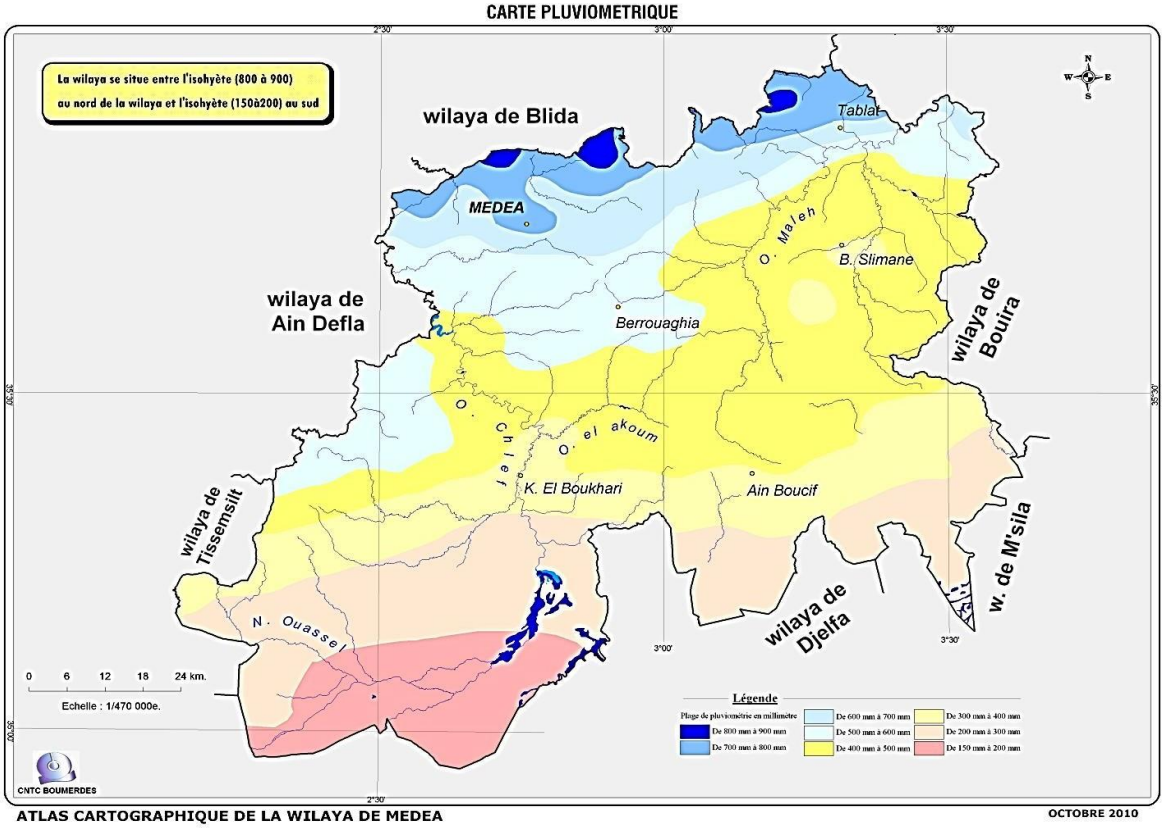


Figure 08. Carte pluviométrique de la wilaya de Médéa (CNTC Boumerdès, 2010)

Les régions montagneuses de la wilaya de Médéa sont réparties en quatre groupes en fonction des caractéristiques topographiques telles que l'altitude et la pente ainsi que des normes d'homogénéité économique, environnementale et d'aménagement du territoire (CFM, 2012).

- Les zones de haute montagne : classe › 1500 m.
- Les zones de moyenne montagne étage supérieur : classe 1000 à 1500 m.
- Les zones de moyenne montagne étage inférieur : classe 500 à 1000m.
- Les zones de piémonts et les zones contiguës : classe ‹ 50 m

II-1-4 Population (situation démographique)

La wilaya de Médéa comptait 819932 habitants Au RGPH (1998), actuellement elle dénombre 1005831 habitant selon les données du dernier recensement de la population et de l'Habitat (RGPH, 2023) soit une densité de 95,1 hab. /Km^2.

En effet, l'étude de la répartition spatiale de la population révèle une forte disparité, avec une concentration dans le chef-lieu, qui abrite 169 555 personnes (soit 16,85% de la population totale), et les grandes villes de Ksar Boukhari et Berrouaghia, qui comptent 84 727 et 72 613 personnes (respectivement 8,42% et 7,22%) de la population. Les populations des autres communes varient entre (4,11 % et 0,10 %).

Le taux d'accroissement enregistré durant la période intercensitaire 1998-2008 est de **0.23**% un taux qui demeure inferieur à la moyenne nationale qui est **1.7%.** Une baisse due au solde migratoire négatif (CFM, 2012).

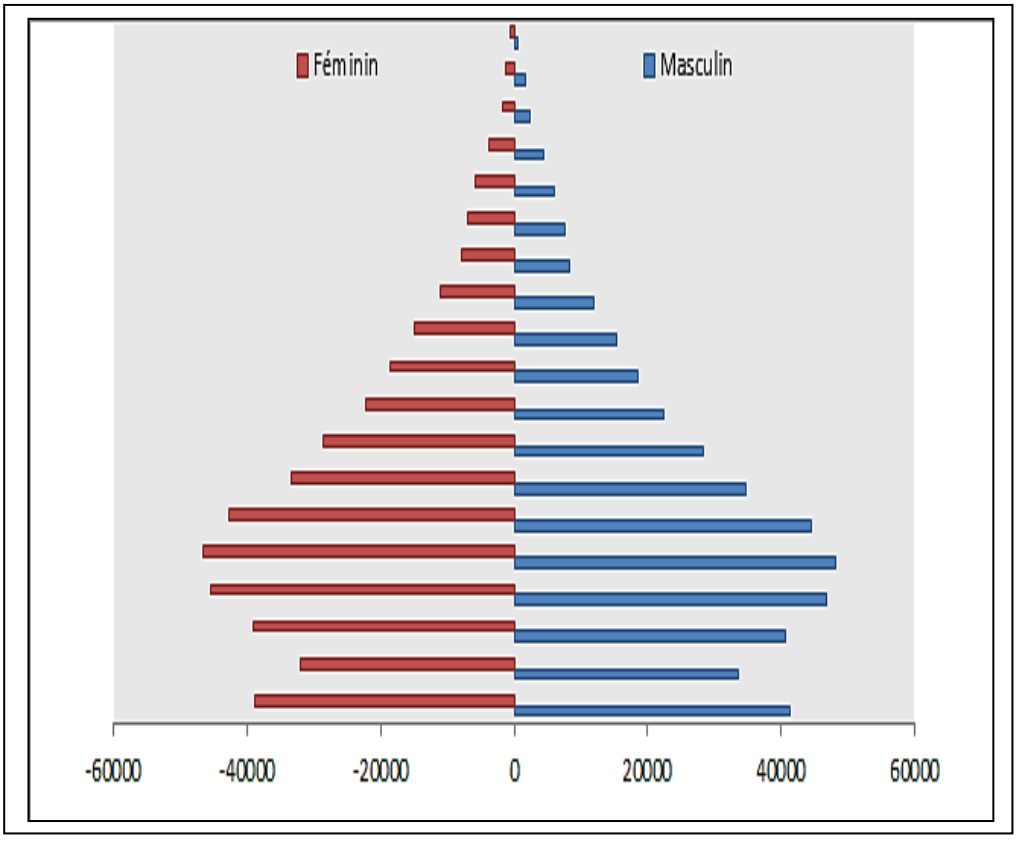


Figure 09. La pyramide des âges par sexe de la wilaya de Médéa (ONS –RGPH 2008)

La population âgée de 15 à 64 ans représente 65,25 % de la population totale ; le ratio hommes-femmes est presque égal, avec 64,90 % d'hommes et 65,90 % de femmes. Onenregistre un taux d'occupation de 87,20% de la population active soit 201843 occupés dans l'ensemble des secteurs d'activité (RGPH, 2008).

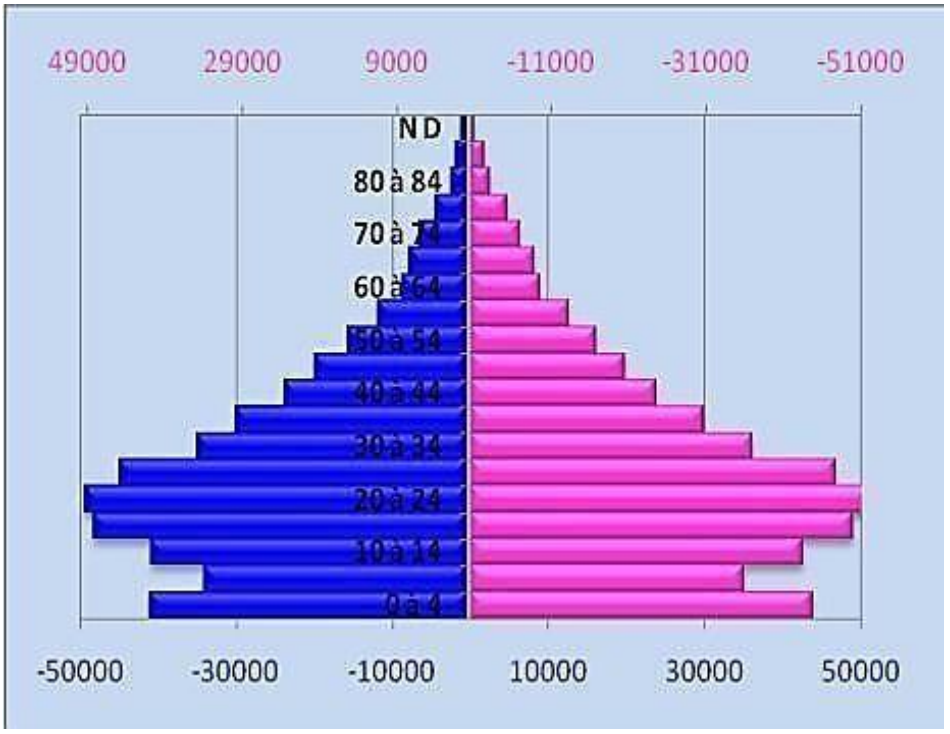


Figure 10. La pyramide des âges par sexe de la wilaya de Médéa(DPAT Wilaya de Médéa, 2011)

Le nombre des personnes âgées de moins de 15 ans, qui représente 28 % de la population totale dans les années à venir, constituera une ressource humaine essentielle (ANDI, 2013).

II-1-5 Ressources animales :

Parmi les espèces animales les plus importantes et les plus connues existées dans la wilaya de Médéa (CFM, 2012), nous citons :

a- Les oiseaux : L'aigle royal , Le hiboux , Le chardonneret, Perdrix gambra, Faison commun, La caille des blés, Canard sifleur .. ect.

b- Les mamifères : Le renard, Singe magot, Le lièvre brun, Le sanglier, L'hyene rayé, Le chacal.

c- Les poissons : le barbeau, La carpe.

d- Les amphibiens : La salamandre, La grenouille verte.

e- Les reptiles : Le caméléon, La tortue.

II-1-6 Ressources végétales

II-1-6-1 Forêts

Les 152 931 ha de forêt prévus à Médéa représentent un taux moyen de 18% (IFN, 2008). Au niveau de l'Atlas Blidéen et de l'Ouarsenis Médéa, les formations boisées sont surtout présentes au nord et à l'ouest de la wilaya. La majorité des maquis et des broussailles, issues des forêts dégradées et occupantes plus de la moitié des surfaces boisées réparties par ordre d'importance, caractérisent le couvert forestier. Les ressources forestières déjà traitées plus haut et représentées par les différentes essences existantes (Conservation des foret de Médéa, 2012), à savoir :

- 86 .400 Ha de Pin d'Alep (51%).
- 38.400 Ha de Chêne vert (24 %).
- 36.920 Ha (cyprès, Pin pignon, Eucalyptus et Peuplier).
- Maquis et maquis arborés : 84.786 Ha (56%).

La wilaya de Médéa recèle une riche floristique ayant une valeur patrimoniale importante sur les plans écologiques et économique (Figure 11).

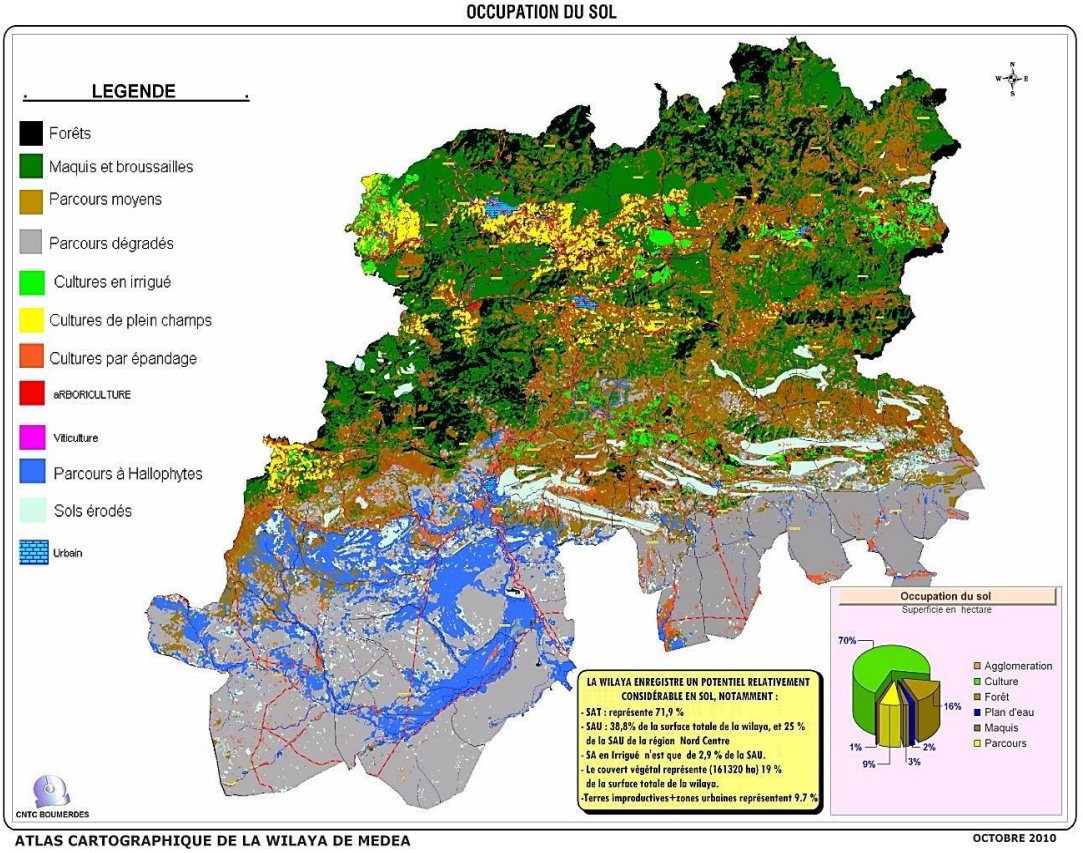


Figure 11. Carte d'occupation du sol de la wilaya de Médéa(CNTC Boumerdes, 2010)

Le pin d'Alep et le chêne vert sont les deux principales espèces forestières de la wilaya de Médéa. Une partie importante du parc national de Chréa est située au nord de la wilaya de Médéa, soit la totalité du mont Tamezguida, qui abrite une faune et une flore diversifiées (Conservation des forêts de Médéa, 2009) , (Tableau 3).

Tableau 03 . Les principales essences forestières de la wilaya de Médéa (Conservation des forêts de Médéa, 2009) :

Espèces	Superficie (Ha)
Pin d'Alep	116 228
Chêne vert	29 057
Chêne liège	4 435
Cyprès	1 132
Cèdre de l'Atlas	581
Eucalyptus	382
Pin pignon	226
Thuya	184
Acacia	171

II-1-6-2 Incendies de forêts :

Au total, 728 incendies se sont déclarés entre 2012 et 2021, consumant 5061,11 hectares de terres forestières. Cela correspond à une moyenne de 145 incendies par an et à 1012,22 hectares de terres brûlées. Il y a eu 73 incendies en 2015, le plus petit nombre jamais enregistré, et 199 incendies en 2014, le plus grand nombre jamais enregistré. La superficie maximale touchée par les incendies en 2017 est de 2283,74 ha, et la superficie la plus faible est de 388,71 ha en 2015 (Kirouane et Behiri 2022).

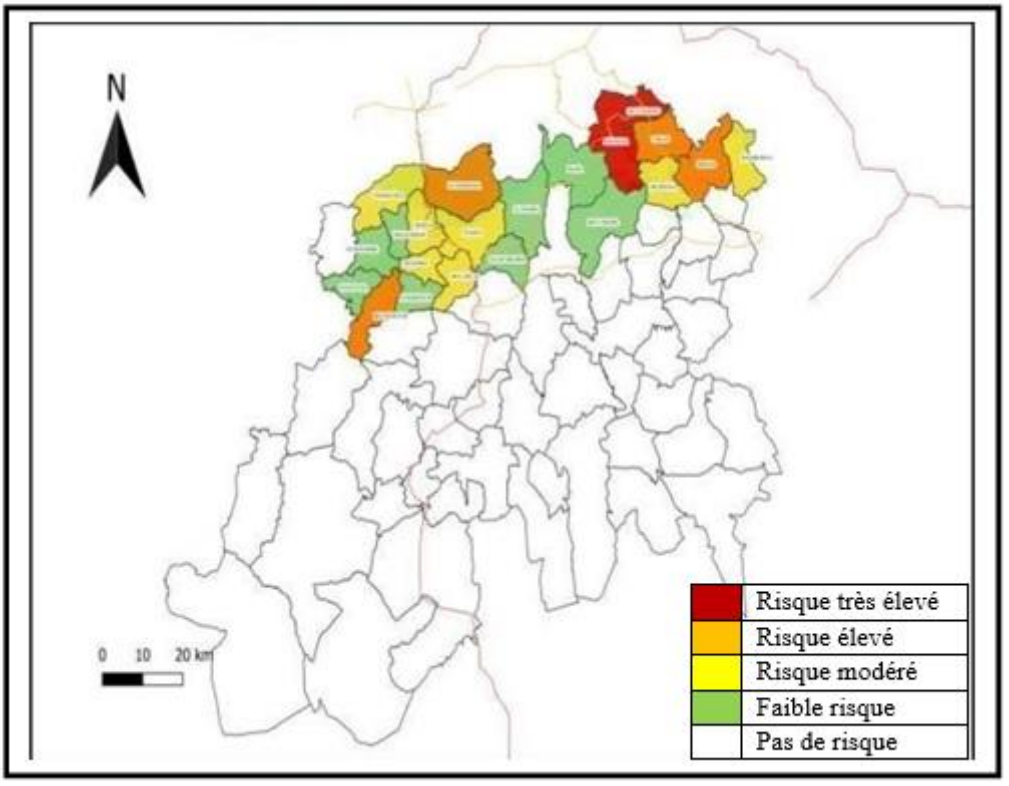


Figure 12. Carte du risque d'incendie des massifs forestiers denord deMédéa (Kirouane et Behiri, 2022).

Il a été constaté que le risque d'incendie est faible dans les communes : Ben Chicao et les deux bassins. De l'autre côté, Draa Samar (en bleu), le risque, et le sens dans les communes : Hamdaniya, Aisaouia, et Hannacha, Harbil, Maghrawa, et Mihoub. De plus, la couleur rouge indique que le danger est important dans les communes : Ouezra, Tablat, Tamezguida et Tizi El Mahdi (Kirouane et Behiri, 2022).

Les régions qui sont coloré en rouge dans la carte, la région de Tablat, Mihoub, Bou Aichoun. En outre, les régions de Baata, Omariya, Bouchrahil, Ouled Brahim, Draa Samar, Oued harbil, Hannacha et si El Mahdjoub présentent de faibles risques d'incendie (qui sont colorés en vert dans la carte). Tamezguida, Médéa, Ouezra, Ben Chicao et Mezghenna, qui présentent tous des risques d'incendie relativement élevé (Kirouane et Behiri, 2022).

II-1-7 Hydrologie :

Six (06) "systèmes" ou surfaces élémentaires de la wilaya de Médéa sont hydrologiquement isolés du flux d'air extérieur, et toute précipitation supplémentaire s'évapore ou passe par un espace unique à l'exutoire. Les principaux bassins versants de la wilaya de Médéa sont les suivants :

- Bassin versant de Oued Chelif.
- Bassin versant Oued Isser.
- Bassin versant de Oued Hamiz.
- Bassin versant de Chot El Houdna.
- Bassin versant de Oued Mazafran.
- Bassin versant de Oued El Harrach (Conservation des forêts de Médéa, 2012).

II-1-8 Industrie :

C'est dans les zones urbaines dotées d'une infrastructure de communication solide que se développe le tissu industriel, car ces deux facteurs sont intimement liés. Le tissu industriel : deux facteurs intimement liés. La quasi-totalité des unités industrielles nationales et régionales sont situées le long de l'axe routier de la RN1. La quasi-totalité des unités industrielles nationales et régionales sont situées le long de l'axe routier RN1.

- Industrie pharmaceutique à Médéa.
- Industrie mécanique à Berrouaghia.
- Industrie céréalière à Ksar El Boukhari.

La wilaya recèle aussi d'énormes gisements offrant des opportunités d'investissement indéniable. Il s'agit principalement des (ANDI, 2013) :

- Gisement de gypse à Médéa, Tablat, Ouzera, Seghouane et Guelb El Kebir ;
- Gisement d'argile à Médéa, Boughezoul, Zoubiria, Tablat, Oumaria,Kef_Lakhdar et Ain_Boucif ;
- Gisement de sable à Boughezoul et Chahbounia.
  Carrière de pierre taille à Derrag.

Dans ce domaine industriel, plusieurs opportunités sont offertes :

- Production de brique, tuiles et carreaux.
- Production d'agrégats, de gypse, de sable etc …

II-2 Caractéristiques du site d'étude

II-2-1 Situation géographique

1- Premier site (foret de Tamezguida)

La commune de Tamezguida se localise au pied du djebel Mouzaia à 12 Km au nord-ouest du chef-lieu de wilaya de Médéa. Elle couvre la partie occidentale de l'Atlas Blidéen, et se situe entre les longitudes 2°38'18,10''à 2°46'18,10'' est, et les parallèles 36°20'44,00'' à 36°22'32,15'' nord. La commune de Tamezguida est rattachée administrativement à la daïra de Médéa. Elle est limitée au nord par la commune de Ain Romana, Chiffa et Bouaarfa dans la wilaya de Blida, à l'est par la commune d'El Hamdania, au sud est par la commune de Médéa, au sud et au sud-ouest par la commune de Oued Harbil(Meddour, 2002).

Le site d'étude occupe toute la partie nord-est de la commune de Tamezguida qui constitue sa zone sylvatique sur une superficie de 4560 hectares. Quant à la partie sud-ouest, elle est occupée par les badlands de Tamezguida sans valeur forestière, et elle fait partie du Parc National de Chréa. Le site d'étude est situé dans une région montagneuse de plissement alpin dont l'aspect structurel est très accidenté, la pente des versants est généralement forte sinon abrupte (Meddour, 2002).



Figure 13. Forêt dense de Pin d'Alep à Tamezguida (Originale, 2023)



Figure 14. Forêt dense de chêne vert à Tamezguida (Originale, 2023)



Figure 15. Matorral arboré de chêne liège à Tamezguida (Originale, 2023)

2- Deuxième site (foret de Aissaouia) :

La commune est située dans le tell central dans l'Atlas Blidéen à environ 67 km au sud d'Alger et à 76 km à l'est de Médéa. Se situe à 36°25'09''nord, et à 3°12'58'' est, le site d'étude occupe la partie nord-est de la commune de Aissaouia. Le site d'étude situe exacte au Nord de la commune de Aissaouia. Dans cette foret nous avons effectué quatre relevé R12, R13, R14 et R15.



Figure 16. Localisation des relevés sur photo satellite à Aissaouia (Google earth pro, 2023)



Figure 17. Maquis clair de chêne liège à Aissaouia (Originale, 2023)

3- Troisième site (forêt de Mezghenna)

La commune de Mezghenna est située dans l'Atlas Blidéen, au centre de l'Algérie où on a effectué deux relevés R16 et R17, à 75 kilomètres au sud d'Alger, 82 kilomètres à l'est de Médéa, 11 kilomètres au sud de Tablat. Se situe à 36° 21’ 40’’nord, 3° 21’29’’. Le site est une forêt de pin d’Alep située dans la partie Nord-ouest de la commune de Mezghenna.



Figure 18. Localisation des relevés sur photo satellite (Mezghenna)

4- Quatrième site (foret de Boghar) :

La région de Boghar, est rattachée administrativement à la wilaya de Médéa, située entre la chaîne montagneuse de l'Atlas Tellien au nord et les hautes plaines de M'sila et de Djelfa au sud. Située à environ 147 kilomètres au sud-ouest d'Alger, 71 kilomètres au sud de Médéa et 12 kilomètres à l'ouest de Ksar El Boukhari, sur les hauts plateaux de l'Ouarsenis. Dans cette foret nous avons réalisé trois relevés, R18, R19 et R20. Le climat est de type méditerranéen semi continental, froid et humide en hiver, tempéré au printemps et chaud sec en été. En hiver, la température chute au-dessous de -5°C, alors qu'en été elle dépasse 45°C. La pluviométrie est irrégulière et les précipitations annuelles ne dépassent pas 350 mm (Yahiaoui et al., 2013).



Figure 19. Localisation des relevés sur photo satellite à Boghar (Google earth pro, 2023)

II-2-2 Méthodologie adoptée

Nous avons choisi une technique de travail en trois parties pour étudier les unités de végétation des 04 régions :

- ✓ Collecte d'informations auprès des services compétents concernés.
- ✓ Prospection et récolte des données sur terrain.
- ✓ Traitement et discutions des données résultent.

Les informations recherchées permettront d'affiner les connaissances éco-biologiques sur la forêt de Tamezguida et sa flore, ainsi que de fournir un maximum de données pouvant servir de base à de nombreuses recherches.

II-2-2-1 Récolte et collecte des données

Cette phase est appuyée sur la collecte et la synthèse de données provenant de nombreuses structures, notamment :

- Recherche bibliographique concernant les études réalisées sur la zone d'étude.

- Consultation des différentes cartes et images satellitaires pour la description du milieu physique. Les cartes utilisées sont :

• Carte topographique de Médéa.

• Carte du risque d'incendie des massifs forestiers nord de Médéa au 1/20 000.

• Carte bioclimatique de la Wilaya de Médéa au 1/70 000.

• Carte d'occupation du sol de la wilaya de Médéa au 1/700 000.

• Carte du relief de la wilaya de Médéa au 1/450 000.

• Carte du découpage administratif de la wilaya de Médéa au 1/500 000.

• Carte Sénatus-consulte au 1/10 000 de la forêt sectionnelle de Tamezguida.

• Carte Sénatus-consulte au 1/20 000 de Forêt domaniale des Mouzaia.

• Carte Sénatus-consulte au 1/10 000 de la forêt domaniale de Mezrenna (forêt de Tifer sekline).

• Carte Sénatus-consulte au 1/10 000 de la forêt domaniale de l'Aissaouia (forêt de Beni Zermane).

• Carte Sénatus-consulte au 1/10 000 de la forêt domaniale de Boghar (forêt de Ouled Antar).

- Image satellite à partir d'Application « Google Earth » pour délimiter les différents types deformations végétales.

- Documents de gestion des organismes impliqués dans la gestion et la conservation du patrimoine forestier de Tamezguida :

  - Conservation des forêts Médéa
  - Circonscription des forêts Médéa

- Utilisation de matériels de mesure :

  - GPS
  - Boussole
  - Altimètre
  - Application « Mes coordonnées géographiques »

II-2-2-2 Prospection sur le terrain

Cette phase est appuyée sur la prospection sur le terrain et collecte les échantillons

- Utilisation de matériels de collecte et protection :
  - Ciseaux
  - Gants
  - Fiches d'enregistrement
  - Sacs

Cette phase peut être divisée en trois étapes principales sont :

Etape 1 :

La méthode phyto-sociologique, qui prend en compte les éléments biotiques et abiotiques, a été utilisée pour inventorier la végétation et l'environnement (Blanquet, 1932). La phase d'enquête apermis de déterminer la stratégie utilisée. Cette dernière est basée sur la détermination et l'individualisation des unités à inventoriée. Les unités ont été déterminées en fonction de l'homogénéité floristique et physionomique des formations. Les facteurs floristiques ont été pris en considération lors de l'inventaire de chaque unité homogène. La réalisation des relevés a été effectuée par un échantillonnage systématique et les choix des relevés a été effectué d'une manière aléatoire à l'intérieur des unités homogène.

Les relevés ont été effectués en respectant l'aire minimale. L'aire minimale retenue pour effectuer les relevés est de 100 m2 au total 20 relevés ont été réalisés en 04 sorties, la première le jeudi 30 Mars, la seconde le mardi 04 Avril, la troisième le dimanche 16 avril et la quatrième le jeudi 27 Avril 2023. Chaque relevé comprend la liste floristique des espèces, en plus des paramètres écologiques et structuraux du milieu. Les relevés floristiques ont été réalisés au niveau de chacune des stations écologiques de Tamezguida, Aissaouia et Mezrenna et Boghar.



Figure 20. Réalisation des relevés (Originale, 2023)

Etape 2 :

Après avoir obtenu les relevés, on a identifié et classifier les plantes que nous avons trouvées dans chaque échantillon (l'identification des espèces a été réalisée à l'aide d'Application (PlantNet) et le fichier de (Guide illustre de la flore algérienne, 2012), et nous avons marqué les caractéristiques des peuplements (origine, structure, etc.), les caractéristiques stationnels (nom de forêt, pente, localisation, etc.) et les caractéristiques floristiques (l'indice d'abondance dominance, etc.) pour chaque relevé.

Etape 3 :

Après cela les échantillons d'espèces végétales inventoriés ont été desséchés et pressés pour l'élaboration de l'herbier.

PARTIE III :

RESULTATS ET DISCUSSION

III-1 Etude la variabilité climatique

III-1 Sources et collecte des données climatiques

Pour indiquer le climat de la zone d'étude, nous avons eu recours à l'exploitation des données météorologiques sur une période de 3m ans. Les données climatiques collectées couvrent deux séries chronologiques : une période ancienne (1913-1938) et une période récente (1990-2022) où les données de la période ancienne ont été extraites du livre de Seltzer (1946). Les données de la période récente sont obtenues auprès de la station principale de l'Office National de Météorologie (ONM) de la wilaya de Médéa complété par les données des deux site web : WorldClim et power,larc,nasa,gov.

III-2 Analyse et comparaison entre les séries 1913-1938 et 1990-2022

III-2-1 Analyse de l'évolution de la température

III-2-1-1 Moyennes mensuelles de la température entre (1913-1938) et (1990-2022)

Les températures moyennes mensuelles pour les deux périodes qui caractérisent la région de Médéa sont représentées dans les deux tableaux (04 et 05) suivant :

Tableau 04 : Données climatiques des températures minimales, maximales et moyennes en degré Celsius de 1913 à 1938 (SELTZER, 1946).

Paramètres/mois	**Jan**	**Fev**	**Mar**	**Avr**	**Mai**	**Juin**	**Juil**	**Aout**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Déc**	**Année**
Tmax (M°C)	10,3	10,7	14,3	17,7	21,4	27,1	32,2	31,8	27,0	21,1	14,7	9,7	19,8
Tmin (m°C)	3,2	2,7	5,2	6,9	9,4	13,7	17,0	17,0	14,6	9,8	7,3	3,2	9,2
Tmoy	6,75	6,7	9,75	12,3	15,4	20,4	24,6	24,4	20,8	15,45	11	6,54	14,5

D'après la variation des moyennes mensuelles des températures pour la période actuelle (1990-2022) et la période seltzer (1913-1938), on constante, une augmentation significative de la température pour tout le mois, où la moyenne annuelle des moyennes mensuelles de température pour les deux périodes est 19,8°C pour la période Seltzer et 25,67 °C pour la période actuelle.

Tableau 05 : Données climatiques des températures minimales, maximales et moyennes en degré Celsius de 1990 à 2022

Paramètres/mois	**Jan**	**Fev**	**Mar**	**Avr**	**Mai**	**Juin**	**Juil**	**Aout**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Déc**	**Année**
Tmax (M°C)	15,7	15,5	19,4	24,1	28,9	33,5	37,4	36,3	32,1	28,1	20,3	16,7	25,67
Tmin (m°C)	0,1	-0,5	0,3	4,3	6,8	11,5	17,0	16,4	12,7	7,8	2,9	1,1	6,70
Tmoy	7,9	7,5	9,85	14,2	17,85	22,5	27,2	26,35	22,4	17,95	11,6	8,9	16,18

D'après les données du tableau 5, nous constatons que les températures moyennes mensuelles de l'air sont variables. Durant la décennie 1990-2022, février est le mois le plus froid avec une température moyenne de 7,5°C (avec un minimum de -0,5°C), alors que juillet est le mois plus chaud avec une température de 27,2°C (avec un maximum de 37,4°C).

Les données des températures moyennes mensuelles pour les deux périodes qui présentées dans le tableau ci –dessus, ils sont représentés sous forme d'un histogramme dans la figure suivante :

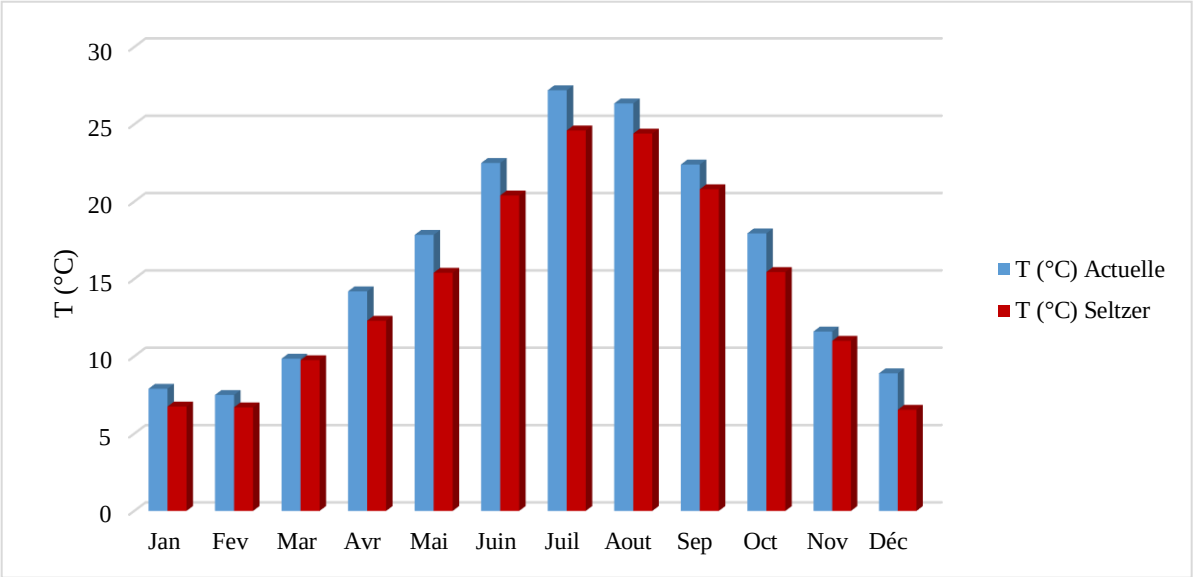


Figure 21. Comparaison des moyennes mensuelles des températures entre deux périodes Actuelle (1990-2022) et Seltzer (1913-1938).

D'après la figure 21 les moyennes mensuelles des températures de la période d'actuelle (1990-2022) sont généralement supérieures que la période de seltzer (1913-1938), et les écarts de moyennes mensuelles entre les deux périodes varient de 0,1°C à 2,6°C.

II-2-1 Moyennes annuelles (1990-2020)

Les données des températures moyennes annuelle pour la période motionnés (de 30 ans) sont représentées sur la graphe suivant :

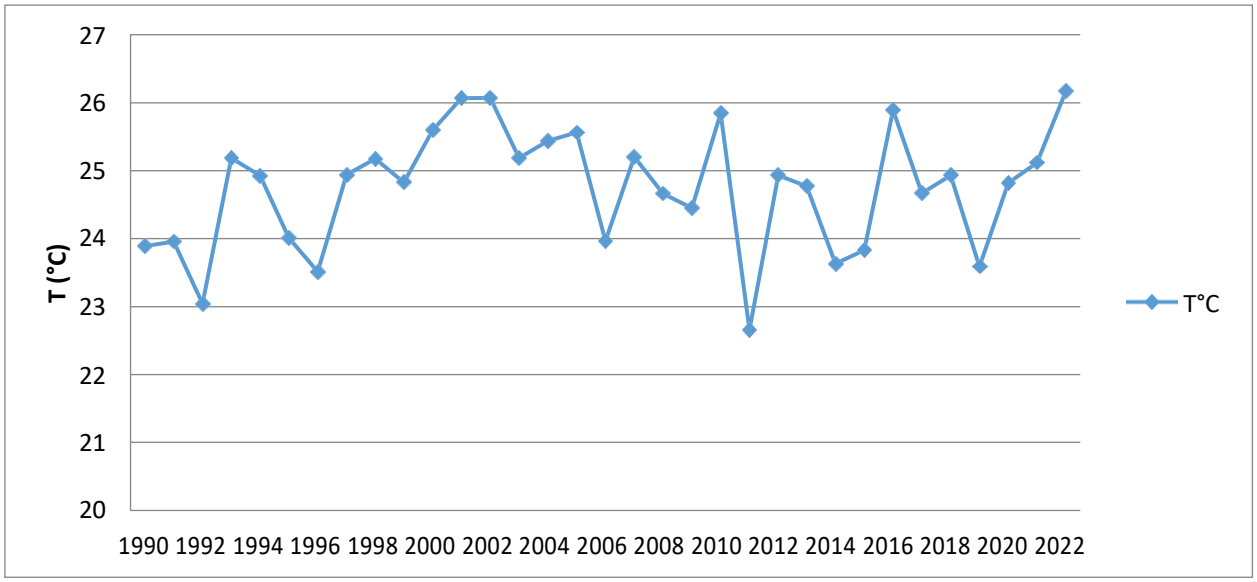


Figure 22. Moyennes annuelles des températures pour la période de 1990 à 2022

De la figure 22 la température moyenne annuelle la plus haute est enregistrée durant l'année 1990 et 2022 avec 26,17 C° mais d'un autre coté la température moyenne annuelle la plus basse est enregistrée pendant cette période est 23,89°C.

III-2-1-2 Moyennes décennales (1990-2022)

L'analyse de la variation des moyennes décennales des températures pour les 3 décennies (1990-2022) montre qu'une forte augmentation de la température.

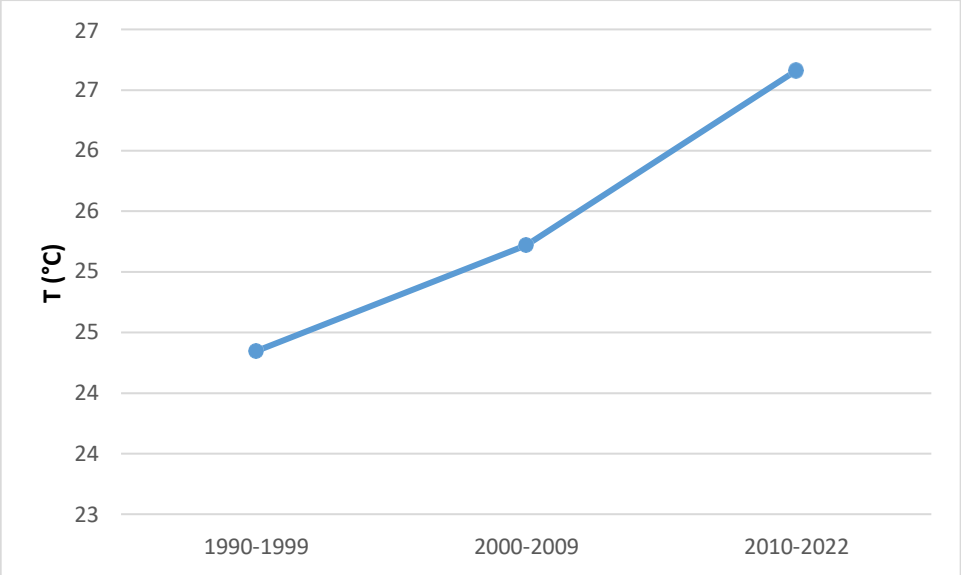


Figure 23. Moyennes décennales des températures pour la période (1990-2022)

III-2-2 Analyse de l'évolution des précipitations

III-2-2-1 Moyennes mensuelles des précipitations entre (1913-1938) et (1990-2022)

Tableau 06 : Précipitations moyennes mensuelles pour les deux périodes

Paramètres/ mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec	Année
P (mm) Actuelle	92,5	124,7	104,7	79,2	58,8	12,3	4,3	8,7	40,6	46,8	103	87,4	76,3
P(mm) Seltzer	119	94	85	55	61	26	2	5	27	70	113	143	800

D'après les données qui présenté par dans le tableau 13 , il ya une différence très marquée de la pluviométrie entre les deux périodes où le cumul annuel de précipitations dans la période de Seltzer (1913-1938) est 800 mm pendant qu'il est 76,3 pour la période actuelle (1990- 2022).

Les données des précipitations moyennes mensuelles pour les deux périodes, sont représentées sous forme d'un histogramme en dessous (Figure 24).

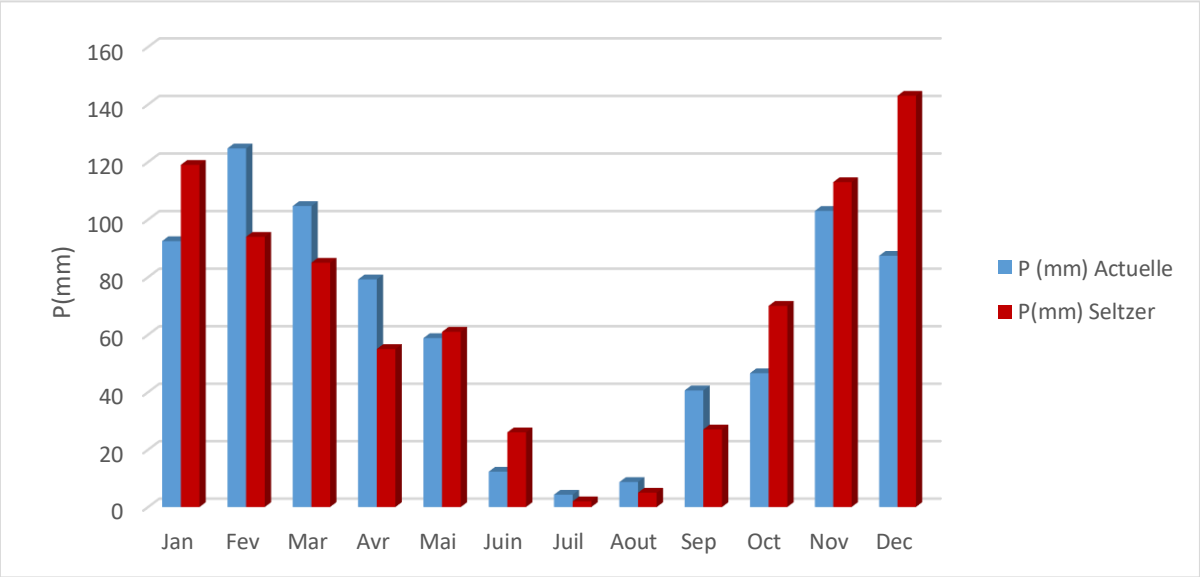


Figure 24. Comparaison des moyennes mensuelles des précipitations entre deux Périodes Seltzer (1913-1938) et actuelle (1990-2022)

Les moyennes des précipitations mensuelles (Figure 24) de la période de Seltzer (1913-1938) sont généralement plus élevées (ce qui ressort éclairement au mois de janvier, mai, juin, octobre, novembre et décembre) que ceux de la période actuelle (1990-2022), sauf en mois de février, mars, avril et septembre, où le moyenne de précipitation mensuelles de la période actuelle est supérieur à celui de la période de Seltzer.

III-2-2-2 Moyennes annuelles (1990-2020)

Les données des précipitations moyennes annuelle pour la période actuelle (1990-2020), est représenté sous forme de graphe (Figure 25) :

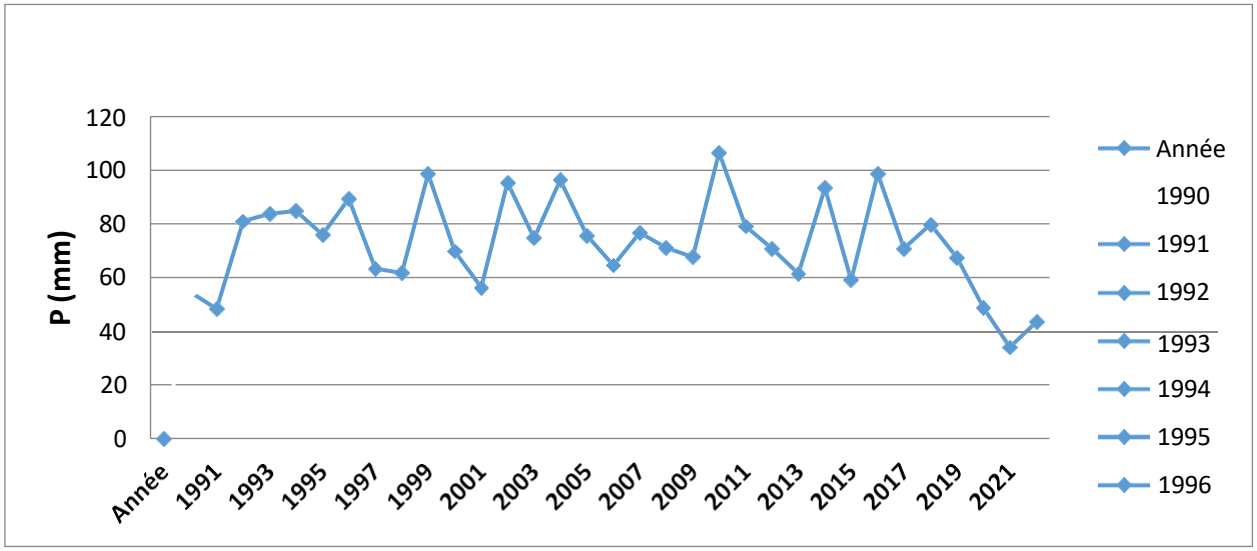


Figure 25. Moyennes annuelles des précipitations pour la période (1990-2020)

L'analyse du graphe : nous remarquons que, la précipitation moyenne annuelle la plus haute est enregistrée pendant l'année 2010 avec 106,64mm, cependant la précipitation annuelle la plus basse est enregistrée durant l'année 2021 avec 38,98 mm.

III-2-2-3 Moyennes décennales (1990-2020)

L'analyse de la variation des moyennes décennales des précipitations pour les 3 décennies (1990- 2020) indique la deuxième décennale (2000-2009) est la plus pluvieuse avec 97,4mm par contre la troisième décennale (2010-2022), qui caractérisé par la plus sèche avec 70,26 mm.

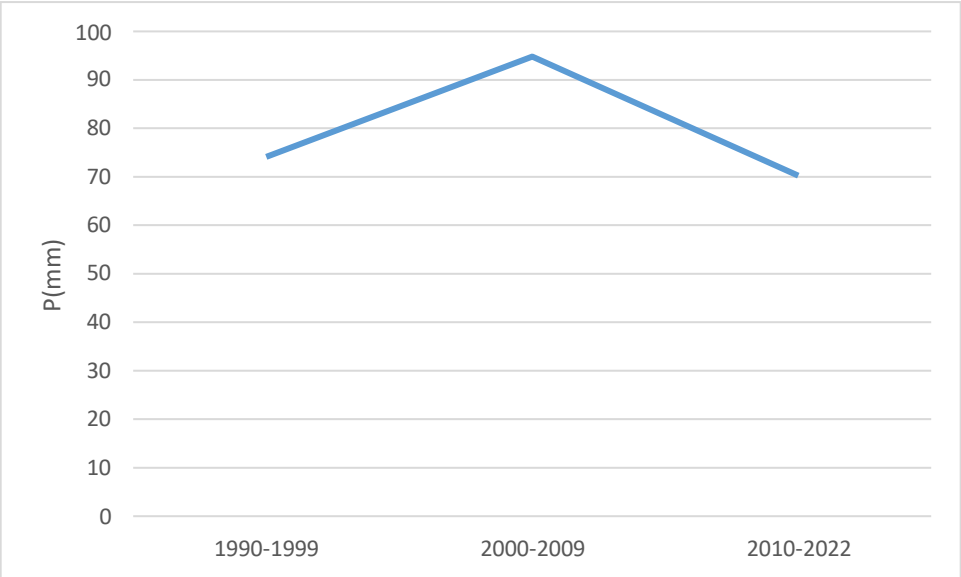


Figure 26. Moyennes décennales des précipitations pour la période (1990-2020)

III-3 Les vents :

Dans la wilaya de Médéa, les vents sont fortement influencés par les conditions topographiques locales. Les vents qui soufflent en hiver sont assez violents et leur vitesse moyenne peut dépasser 3m/s. Durant l'été les vents sont plus faibles la vitesse moyenne est estimée à 2,4 m/s. Ils soufflent à partir de quatre directions principales ave la dominance de la direction nord-ouest (ONM).

III-4 Humidité :

L'humidité relative est le rapport de la quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air sur la quantité de vapeur d'eau maximale possible (tableau 07).

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec	Année
Humidité (%)	79,7	79,6	75,7	70,1	63,2	55,1	45,7	49,1	63,5	69,2	78,5	75,6	67,1

A partir des données fournies dans le tableau, nous constatons que : les moyennes mensuelles de l'humidité relative varient entre 46% et 80% pour la période actuelle marquez en juillet et janvier respectivement.

Le diagramme pluviothermique de Gaussen permet de déterminer les périodes sèches et humides de n'importe quelle région à partir de l'exploitation des données des précipitations mensuelles et des températures moyennes mensuelles (Dajoz, 2003). Pour Gaussen, un mois est sec si les précipitations sont inférieures à 2 fois la température moyenne en utilisant la formule suivante :

P = 2 T ou

P : Précipitations mensuelles (mm)

et T : Températures moyennes mensuelles (°C).

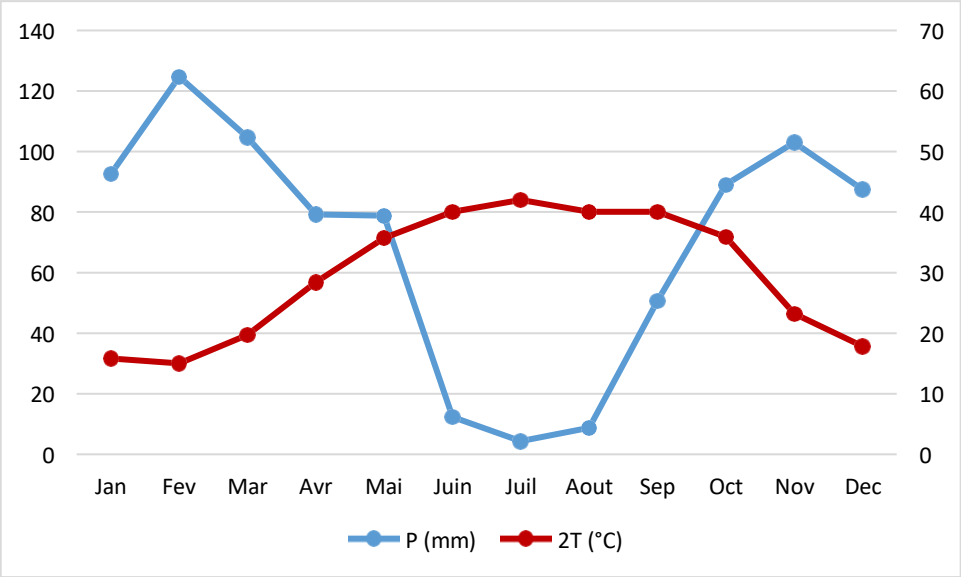


Figure 27. Diagramme ombro-thermique de Bagnouls et Gaussen (1990, 2020) de la wilaya de Médéa.

L'analyse du diagramme permet de visualiser une période pluvieuse qui s'étend généralement d'Octobre à la fin mai et une période biologiquement sèche de quatre mois : Juin, Juillet, Août et Septembre ;

III-5 Le quotient pluviothermique d'Emberger (1930, 1955)

Le quotient pluviothermique d'Emberger (1930, 1955) est spécifique du climat méditerranéen. Il consiste à définir et classer les climats méditerranéens selon la formule suivante :

$$Q2 = 2000\ P / M^2 - m^2$$

Avec : ─ Q2 : quotient pluviothermique.

─ P : précipitations moyennes annuelles en millimètres.

─ M : température maximale du mois le plus chaud (°K).

─ m : température minimale du mois le plus froid (°K).

Les températures sont exprimées en °Kelvin (°Celsius+273).

- Etage bioclimatique de Médéa est : Sub-humide à hiver frais (figure 28).

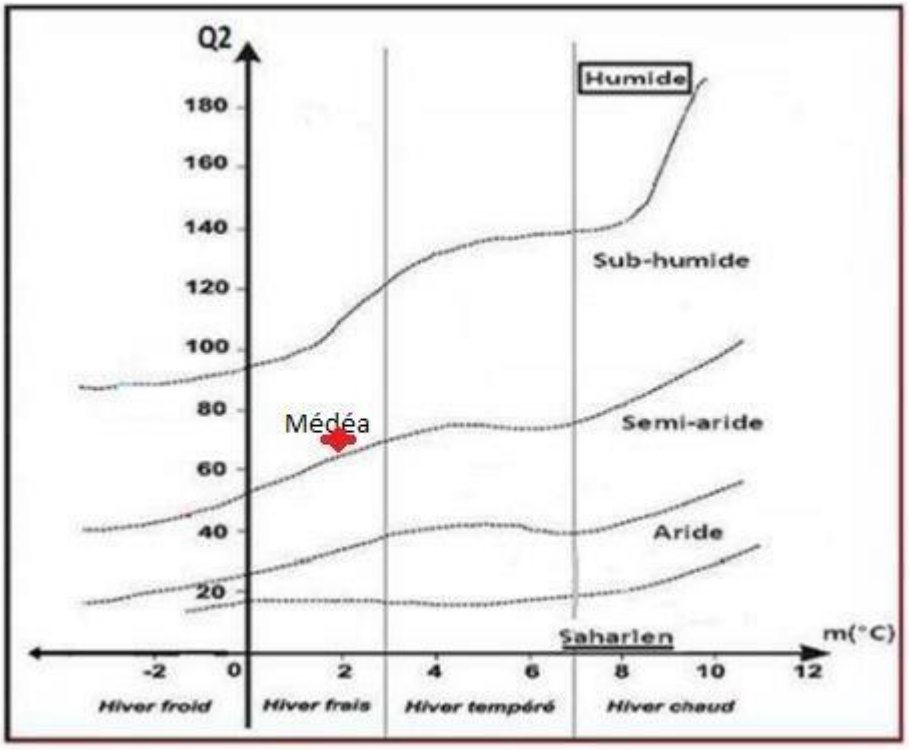


Figure 28 : Etage bioclimatique de la wilaya de Médéa

III-6 Analyse floristique

Les données colletées (109 Espèces) à partir des relevés effectués dans les différentes stations retenues (voir partie matériel et méthodes) sont détailler sous forme des graphes et tableaux. La ville de Médéa est une ville montagneuse, pleine de forêt naturelle composée principalement de formations préforestières et des matorrals découlant de la série de chêne vert. Sa végétation est constituée d'unités homogènes de point de vu consistance et structure. Les caractéristiques situationnelles des forets de Tamezguida, Aissaouia, Mezghenna et Boghar, lui confèrent des microclimats locaux très variés qui influent sur sa diversité floristique.

CONCLUSION

Conclusion et perspectives :

Dans ce mémoire, nous avons suivi l'état du végétation du Médéa à la lumière des changements climatiques qui sont devenus un phénomène international qui ne peut être ignoré en raison de ses effets spéciaux sur la végétation, qui a une relation directe avec les facteurs climatiques.

L'Algérie est un pays méditerranéen qui souffre vraiment du risque climatique, sécheresse et d'autres facteurs climatiques et la wilaya de Médéa parmi les wilaya les plus touché par ces effets. Le point de départ pour choisir cette perspective analytique est d'observer que le changement climatique en Algérie est l'une des manifestations les plus silencieuses et les moins impressionnantes.

Le mémoire comporte trois (3) chapitres :

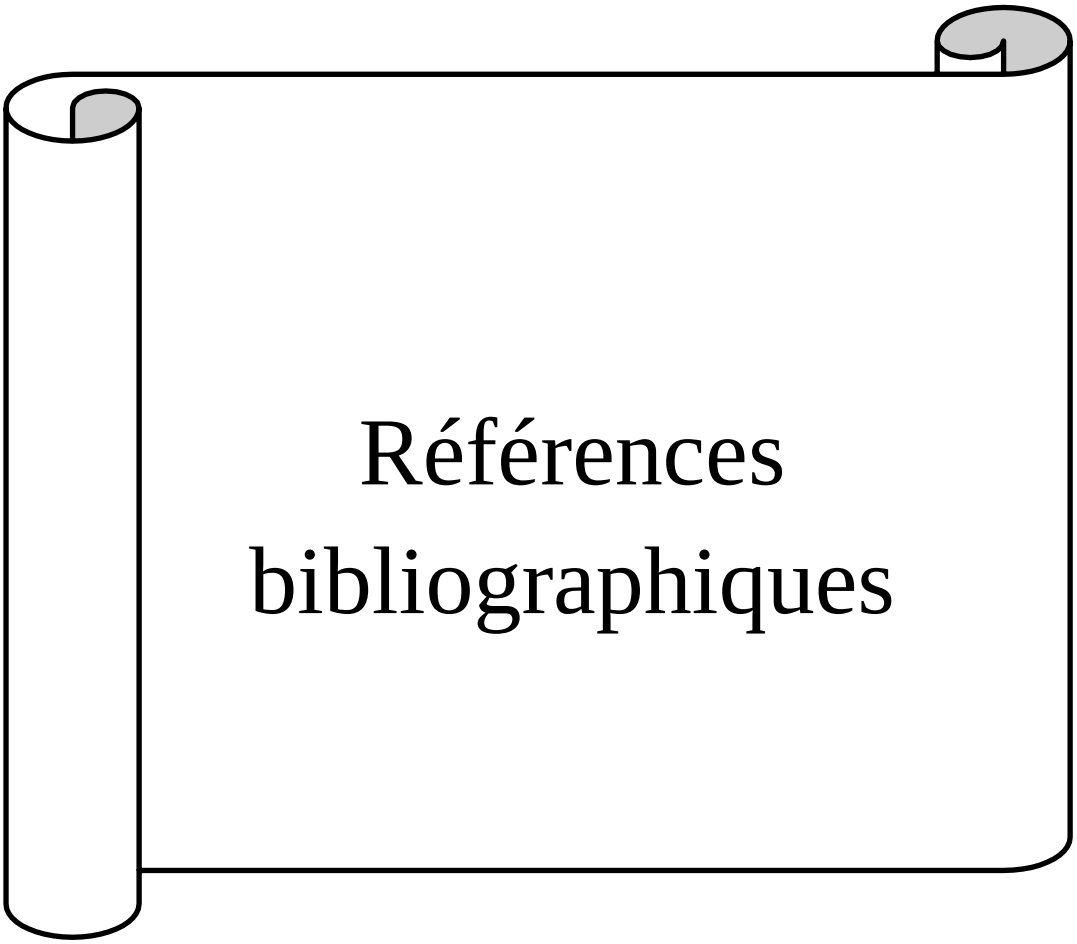
La première partie traite du climat et changement climatique, de ses origines et de ses Facteurs , ainsi que d'autres définitions qui ont relation direct avec le changement climatique.la définition de la zone d'étude et le matériel et méthodes utilisés est abordée dans le deuxième Partie. Le troisième chapitre faire une étude climatique et bioclimatique sur la station de Médéa et étudier la richesse floristique de la wilaya de Médéa dans 04 sites différents (Tamezguida, Aissaouia, Mezghenna et Boghar), les résultats obtenues a été examinés par l'indice de perturbation qui preuve que y un effet de changement climatique sur la végétation des 04 sites étudiés.

En conclusion, il est clair que le changement climatique a des effets dévastateurs sur la wilaya de Médéa. Les températures augmentent, les précipitations diminuent et la végétation se transforme. Ces changements ont un impact direct sur la biodiversité et les écosystèmes de la région.

Cependant, il existe des mesures que nous pouvons prendre pour atténuer ces effets et protéger notre environnement. En investissant dans des sources d'énergie renouvelable, en adoptant des pratiques agricoles durables et en mettant en place des initiatives de conservation, nous pouvons réduire notre empreinte carbone et préserver la beauté et la richesse naturelle et floristique de la wilaya de Médéa pour les générations futures.

En perspective, des travaux supplémentaires devraient être menés afin d'affiner l'analyse du risque anthropique ainsi que l'adaptation au changement climatique, limitation des impacts environnementaux, intensification agro-écologique. Cela permettrait de proposer des politiques offrant aux agriculteurs les moyens de réaliser ces changements, notamment via la facilitation de l'accès aux intrants, dont le coût rend leur utilisation impossible pour certains aujourd'hui.

De plus, des solutions doivent être trouvées, dans le cadre de la gestion et du développement durable qui doit concilier la gestion des ressources naturelles et leur utilisation rationnelle par la population, ainsi, mettre en œuvre un programme global qui permettra de préserver les espaces protégés.


Références
bibliographiques

Références bibliographiques :

1/ Ait Mouheb H, **Kadik L**, **Albert CH**, **Berrached R**, **Prinzing A**. How do steppe plants follow theiroptimal environmental conditions or persist under suboptimalconditions? The differing strategies of annuals and perennials.Ecol Evol. 2018; 8:135–149. https://doi.org/10.1002/ece3.3664.

2/ Aksouh A., 2017., Caractérisation des intensités de pluie dans la région centre-est de l'Algérie en termes d'évolution temporelle et spatiale. Mémoire de master, Ecole nationale supérieure d'hydraulique, Blida, 58p.

3/ Aoul M.T., 2007. Impacts des changements climatiques sur l'agriculture et les ressources en eau : stratégie d'adaptation et cadre de mise en œuvre (Oran_Algérie). Conférence internationale « Solidarité Internationale pour une stratégie contre le changement climatique en Afrique et dans la région de la Méditerranée » , 18-20 novembre, Tunis, Tunisie.

4/ Anonyme., 2012. « guide illustré de la flore algérienne », avec le soutien du Ministère des Affaires étrangères et européennes de la République française, 91p.

5/ Beniston M., 2009. Changements climatiques et impacts : de l'échelle globale à l'échelle locale, Presses polytechniques et universitaires romandes, Suisse, 247p, ISBN 9782880748166, 288074816.

6/ Boubacar M.M, Soumana D, Salamatou A.I, Nassirou I.B Et Ali M. 2022. Occupation du sol, phytodiversité de la forêt classée de Gorou Bassounga (Niger) et perception paysanne sur le changement climatique. Int. J. Biol. Chem. Sci. 16(1): 145-158.

7/ Boubou Aldioma S.Y, Kakai S.H.F, Konaté O.F, Edjame I.K.S, Kakai S.A.G. et Hadonou-Toffoun I.L. 2012., Changements climatiques, dynamiques des milieux et crises de sociétés en Afrique de l'Ouest., Ed Harmattan, France, 257p. ISBN 9782296995178, 2296995179.

8/ Boudiaf B, **Dabanli I**, **Boutaghane H**. et **Şen Z**., 2020. « Temperature and Precipitation Risk Assessment Under Climate Change Effect in Northeast Algeria »., Earth Systems and Environment .,1–14.

9/ Bneder., 2008. Etude d'inventaire forestier national, rapport sur la caractérisation des formations forestières (Wilaya de Médéa), 27p.

10/ Bneder., 2008. Etude d'inventaire forestier national, plan de développement forestier (Wilaya de Médéa), 39p.

11/ Champeaux J.L. et Tamburini A., 1996. Zonage climatique de la France à partir des séries de précipitations (1971-1990) du réseau climatologique d'état. Pays Ed, France, ISSN 00261181.

12/ Dahech S., 2007. Le vent à Sfax (Tunisie): impact sur le climat et la pollution atmosphérique.Paris 7.

13/ Daget P., 1977 . Le bioclimat Mediterranéen : Analyse des formes climatiques par le système d'Emberger . plant ecology. Vol 34 (2) , 87 – 103pp.

14/ De Félice P., 2006. « l'histoire de la climatologie »., Ed Harmattan, France ., 138p.

15/ Delmas R, **Chauzy S**. et **Verstraete J.M**., 2007. Atmosphère, océan et climat. Belin pour la science, Paris, France, 287p

16/ Dufresne J.L. et **TreinerJ**., 2011. « L'effet de serre atmosphérique : plus subtil qu'on ne le croit ! » ., Météorologie théorique .

17/ Draoui A. et Arradj N., 2018 : Analyses et cartographie de la variabilité spatiotemporelle des paramètres climatiques dans le bassin de l'algérois. Mémoire de master, Université de Khemis Melliana, 58p.

18/ Dumbedza V.P, **Chopera P**, **Mapara J.** et **Macheka L** ., 2022. « Impact of climate change-induced natural disaster on intangible cultural heritage related to food : a review »., Journal of Ethnic Food .

19/ Eliseeve A.V. et Mokhov I., 2008. Influence of volcanic activity on climate change in the past several centuries : Assessments with a climate model of intermediate complexity , Izv Atmos Ocean Phys , 44(6) , 671.

20/ Fellous J.L. et **Goutier C**., 2007. Comprendre le changement climatique ., Ed ODILLE Jacob, paris, France, 297p , ISBN2738118453,9782738118455.

21/ Fenni M. et Machane Y., 2010. CHANGEMENT CLIMATIQUE ET AGRICULTURE DE CONSERVATION., Laboratoire de valorisation des ressources biologiques naturelles, Faculté des Sciences, Université Ferhat Abbas, Sétif, Algérie.

22/ Fouquart Y., 2003. Le climat de la terre : Fonctionnement de la machine climatique, influence humaine et évolution probable. Ed Pressses Univ . Septention, 168p. ISBN 2859397930 , 9782859397937.

23/ Frahtia K. et Amri S. 2019-2020. Support de cours d'Ecologie Générale 2ème Année LMD.

24/ Giorgi F., 2006. Climate change hotspots. Geophysical Research Letters, 33, L08707.

25/ Givoni B .,1998. passive and low energy coolig of building, john wily &sons,Inc.

26/ Guihard J.P., 2005. Cogito Ergo Therapeia. Centre Hospitalier. 22110 Plouguernével.

27/ Guyot G., 1999. Climatologie de l'environnement. 2ème édition, Dunod, Paris, France, 544p.

28/ Halfaoui F, Touahria S, Bouchenak F et Chaouia C., 2018. CONSÉQUENCES DE LA DÉGRADATION DES FORMATIONS VÉGÉTALES DE LA RÉGION DE TAMEZGUIDA, WILAYA DE MÉDÉA. Revue Agrobiologia.

29/ Halfaoui F., 2017. Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de Master En sciences Agronomiques. « application du SIG dans la cartographie des formations végétales de la région de Tamezguida, Wilaya de Médéa . Université de Blida 1.

30/ Haouchine A, **Haouchine F.Z et Labadi A**., 2015. CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET ACTIVITES ANTHROPIQUES: IMPACTS SUR LES AQUIFERES COTIERS EN ALGERIE., Larhyss Journal, ISSN 1112-3680, n°24, Décembre 2015, pp. 227-241.

31/ Houghton J., 2005. Global warming, REPORTS ON PROGRESS IN PHYSICS, INSTITUTE OF PHYSICS PUBLISHING.

32/ Hufty A., 2001. Introduction à la climatologie : le rayonnement et la température , l'atmosphère , l'eau , le climat et l'activité humaine. Edition Presses Université Laval , ISBN 276377783X, 9782763777832. P 484.

33/ Hufty A., 2005. introduction a la climatologie. Ed, Canada.p235.

34/ Huntington E., 2008. Civilization and climate , Edition READ BOOKS, ISBN 1443729256, 9781443729253.P 239 pages.

35/ IPCC., 2014. Climate change 2014-impacts, adaptation and vulnerability: part A: global and sectoral aspects: working group II contribution to the IPCC fifth assessment report: volume 1: global and sectoral aspects, vol 1. Cambridge University Press,Cambridge.

36/ IPCC., Intergovernmental Panel on Climate Change,2007. Climate Change 2007 – The Physical Science Basis: Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the IPCC., Cambridge: Cambridge University Press. ISBN 978 0521 88009-1.

37/ Kadik B., 2007. Eléments d'une stratégie d'adaptation au changement climatique en zone aride et semi-aride .Centre de recherche scientifique et techniques sur les régions arides Biskra.

38/ Khezazna A., 2017. Les changements climatiques au Nord-est algérien Evolution récente et projections futures ., Thèse Présentée en vue de l'obtention du diplôme de DOCTORAT., Faculté des sciences de l'ingénieur Département d'Hydraulique ., Université Badji Mokhtar-Annaba.

39/ Kiehl J.T et Trenberth E., 1997. Earth's Annual Global Mean Energy Budget . National Center for Atmospheric Research,* Boulder, Colorado.

40/ Kirouani N et Behiri B., 2021/2022. Contribution à l'étude de degré de base des massifs forestiers des incendies des forets nord wilaya de Médéa. UNIVERSITE YAHIA FARES DE MEDEA.

41/ Lamb H.H ., 1982. Climate and The Modern World ., Second Edition .

42/ Luyet V., 2010. Station météo, Edition De Boek. Les éléments des climats.

43/ Mangenet T., 2013. Approche rétrospective des cycles phrénologiques chez quelques espèces guyanaises ; Vers une nouvelle branche de la dendrochronologie. Thèse de Doctorat, Université Montpellier 2 Sciences et Techniques, Montpellier, France.

44/ Mazoyer M. et al ., 2002. Larousse agricole : le monde paysan au XXIe siècle. Larousse, Paris, France, 767 p.

45/ Megherbi W., 2015. L'ensablement, un risque négligé en zone tellienne littorale cas de larégion Mostaganem. Mémoire de magister, Université d'Oran 2, 193p.

46/ Mganga KZ, **Musimba NKR**, **Nyariki DM**., 2015. Combining sustainable land management technologies to combat land degradation and improve rural livelihoods in semi-arid lands in Kenya. Environmental Management, 56(6): 1538-1548. DOI : https://doi.org/10.1007/s00267-015- 0579-9.

47/ Morin X. 2006. Biogéographie des espèces d'arbres européens et nord-américains « déterminisme et évolution sous l'effet du changement climatique ». Thèse doctorat en Biologie des Systèmes Intégrés Agronomie & Environnement, Université Montpellier II. p.486.

48/ Nassiri L., 2018. Climatologie : notion et application. Cours pédagogique, Université Moulay Ismail, Maroc, 35p.

49/ Oszwald J., 2005. Dynamique des formations agroforestières en Côte d'Ivoire (des années 1980 aux années 2000): Suivi par télédétection et développement d'une approche cartographique. Thèse de doctorat de Géographie, Université des Sciences et Technologies de Lille, p.304.

50/ Phillippe J., 2007. Pratiques agricoles, gestion des ressources naturelles et changement climatique au Maghreb et en Afrique subsaharienne. Conférence internationale « Solidarité internationale pour une stratégie contre le changement climatique en Afrique et dans la région de la Méditerranée », 18-20 novembre, Tunis, Tunisie.

51/ Pretti-Watel P et **Hammer B**., 2007. « Les représentations profondes de l'effet de serre » ., Natures Sciences Sociétés .

52/ Ramade F., 1984. Éléments d'écologie., Ecologie fondamentale. McGraw-Hill, 397 p.

53/ Ramamas S. et Baas S., 2007. Climate variability and change: adaptation to drought in Bangladesh. A resource book and training guide. Asian Disaster Preparedness Center, FAO, Rome, Italie, 56 p.

54/ Rénatura Congo., 2019. Association de Conservation de la Biodiversité.

55/ Rodriguez A.A. et Sauvé L. 2022. « L'éducation relative au changement climatique : une lecture à la lumière du Pacte de Glasgow ». 17(1). DOI : https://doi.org/10.4000/ere.8421

56/ Sahli Z. et Amrani M., 2019. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Tunis, p35.

57/ Sahnoune F. et Imessad K., 2009. « Analysis and impact of the measures to mitigate climate change in Algeria »., ScienceDirect., ELSEVIER .

58/ Seguin B., 2007. « Le réchauffement climatique et ses conséquences pour la viticulture », Mission Changement climatique et effet de serre INRA, Site Agroparc, Domaine Saint-Paul, 84914 Avignon cedex 9, France.

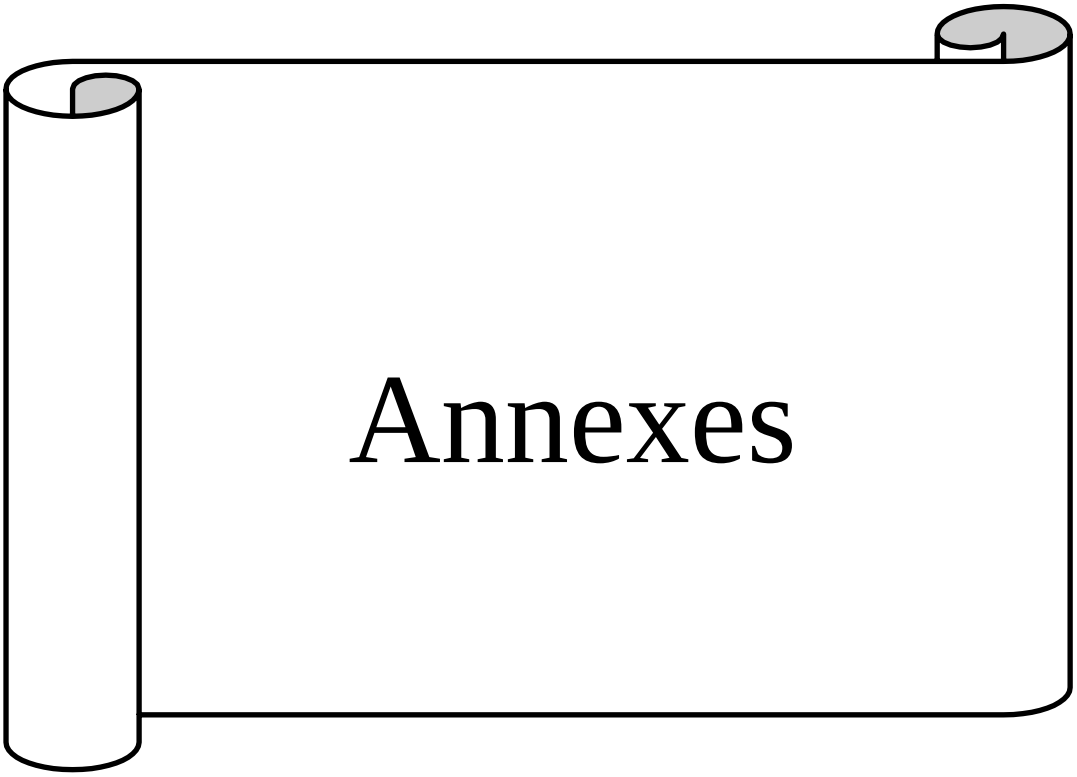
59/ Sharp G.D., 2004. le changement climatique et l'avenir des pêcheries régionales : une analyse en collaboration., Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture ., Rome.

60/ Van den Berg L, **Kellner K**., 2005. Restoring degraded patches in a semi-arid rangeland of South Africa. Journal of Arid Environments, 61(3) : 497-511. DOI : https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2004.0 9.024.

61/ Vega ,A. et Rohli R., 2017. « Climatology», Fourth Ed, p4.

62/ Vincent. et Zhai P, Zhang X, Kitchingal S, Alexander L. V, Yang H, Durre I, Vose R, Dunn J. H, Willett K. M, Aguilar E, Brunet M, Caesar J, Hewitson B, Jack C, Klein Tank A.M.G, Kruger A. C, Marengo J, Peterson T. C, Renom M, Oria Rojas C, Rusticucci M, Salinger J, Elrayah A.S, Sekele S. S, Srivastava A. K, Trewin B, Villarroel C, Donat M. G., (2013)., Updated analyses of temperature and precipitation extreme indices since the beginning of the twentieth century: The HadEX2 dataset.

63/ Yahyaoui A., 2008. Vulnérabilité et Adaptation des Pays du Maghreb aux Changements Climatiques à partir des Communication Nationales. Workshop on Climate Change and Adaptation in the Maghreb (CCAM). Marrakech, Maroc, 26 et 27 novembre 2008.


Annexes

Annexe 1 : fiche de relever (Halfaoui, 2017)

Formulaire d'inventaire Ecologique et phytosociologique de la végétation forestière	**Numéro de relevé :** **Date :** **Auteur :**

Localisation		
Nom de la forêt Nom du canton Unité	Coordonnées géographiques Altitude Exposition	Pente Topographie

Caractéristiques des peuplements		
Origine Structure Consistance	Recouvrement général Incendié ou non Régénération naturel	Espèce dominante Espèce secondaire

Abondance/Dominance
5 : Nombre d'individus quelconque, recouvrant plus de 75% de la surface
4 : Nombre d'individus quelconque, recouvrant de 50 à 75% de la surface
3 : Nombre d'individus quelconque, recouvrant de 25 à 50% de la surface
2 : Individus abondants ou très abondant, recouvrant de 5 à 25% de la surface
1 : Individus asses abondants, recouvrement inférieur à 5% de la surface
+ : Individus peu abondant, recouvrement nférieur à 5% de la surface
r : Individus très rares, recouvrant moins de 1% de la surface
i : Individus unique

Formation végétal		
Forêt Maquis Matorral	Matorral arboré Matorral arbustif Matorral buissonneux	Pelouse Pelouse arborée Pelouse arbustive Pelouse buissonneuse

Caractères géomorphologiques et topographiques		
Terrain plat Sommet vif Sommet arrondi Replat Haut de versant	Mi versant Bas de versant Dépression fermée Dépression ouvert Escarpement	Zone d'épandage Oued Dune Falaise Autre
Forêt	**Matorral/Maquis**	**Recouvrement %**

Etage de végétation	Série de végétation
Thermo-méditerranéen Méso-méditerranéen Supra-méditerranéen Ora-méditerranéen	Olivier et lentisque Chêne kermès Thuya Pin d'Alep Chêne vert Autre

Recouvrement du sol (Rec %) en pourcentage de la surface du sol	
Végétation Sol/nu Blocs	Roche mère affleurant Cailloux Litière

Erosion	
Hydrique 1. Par nappe 2. Par rigole 3. Par ravinée 4. Glissement	Eolienne 1. Faible 2. Moyenne 3. Forte

Liste des espèces	Ab/Do	Types biologique

Annexe 2 : Carte Sénatus-consulte des forêts de la wilaya de Médéa.

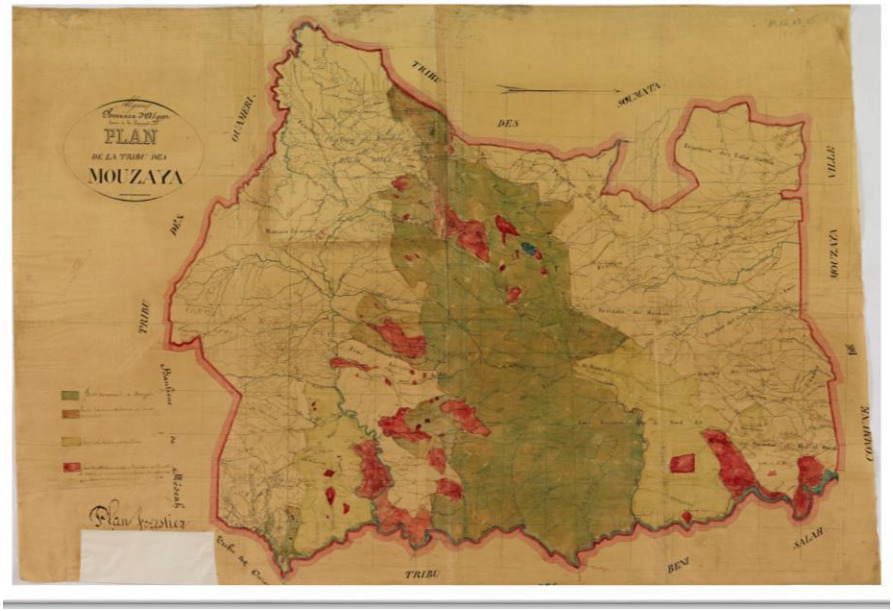


Fig2. Carte Sénatus-consulte de la forêt de Mouzaia

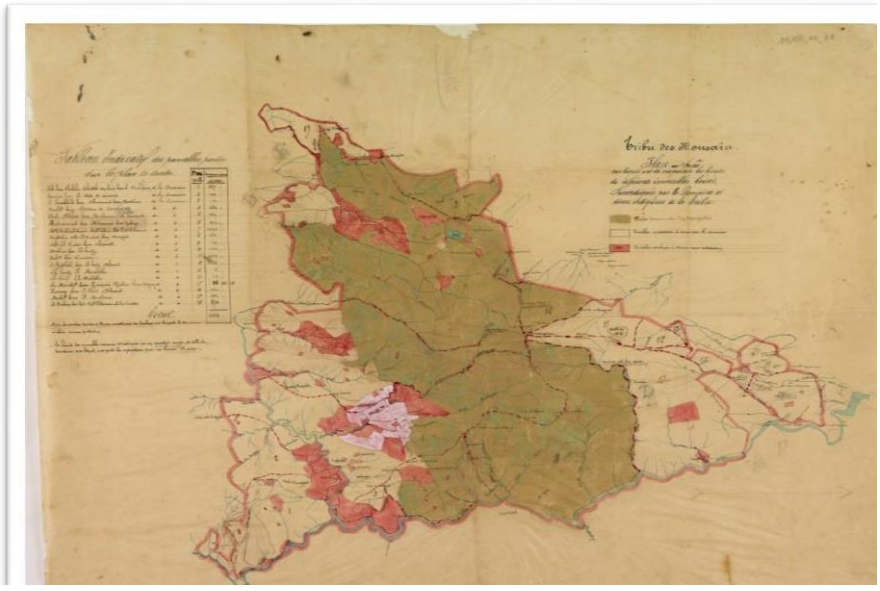


Fig3. Carte Sénatus-consulte de la forêt de Tamezguida

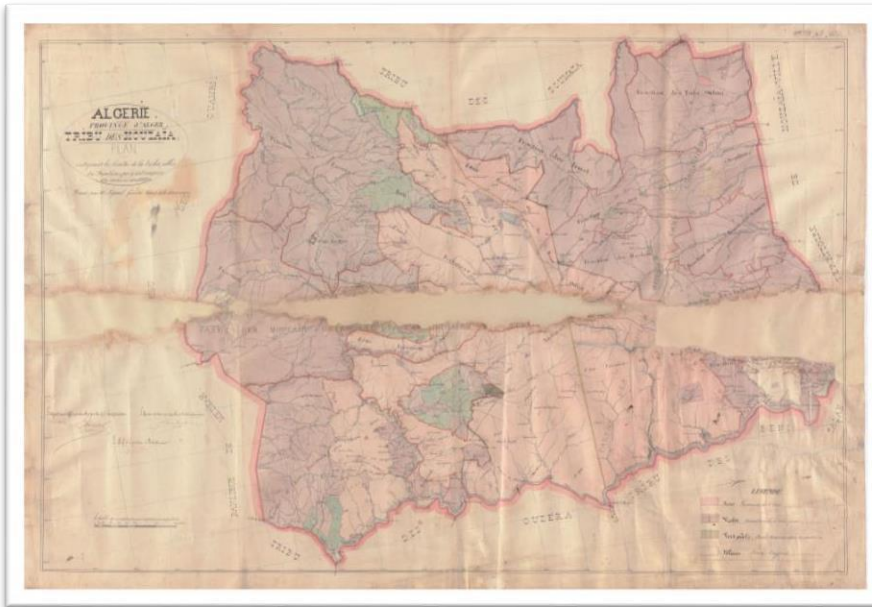


Fig4. Carte Sénatus-consulte de la forêt de Mouzaia

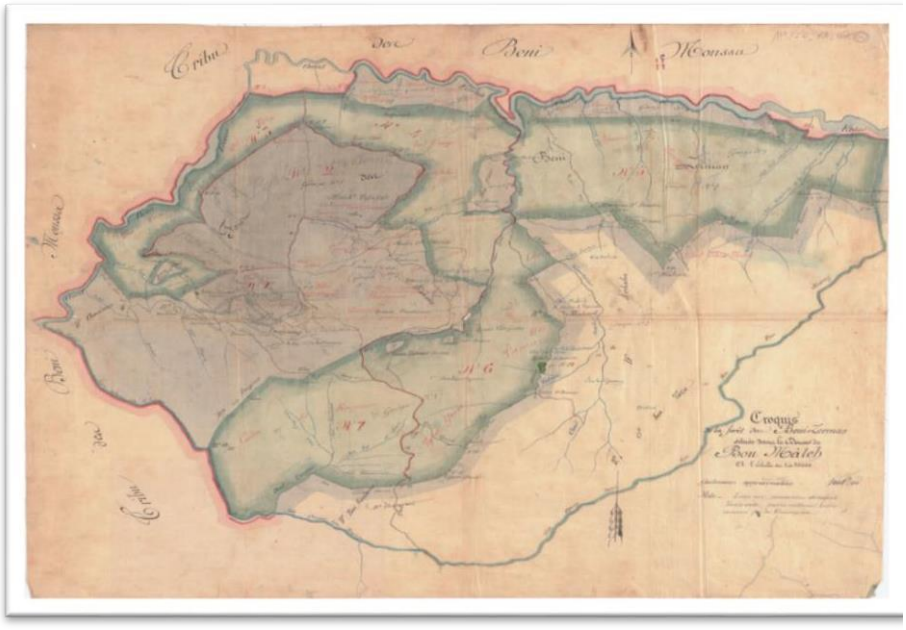


Fig5. Carte Sénatus-consulte de la forêt de Beni Zermane (Aissaouia)

Annexes

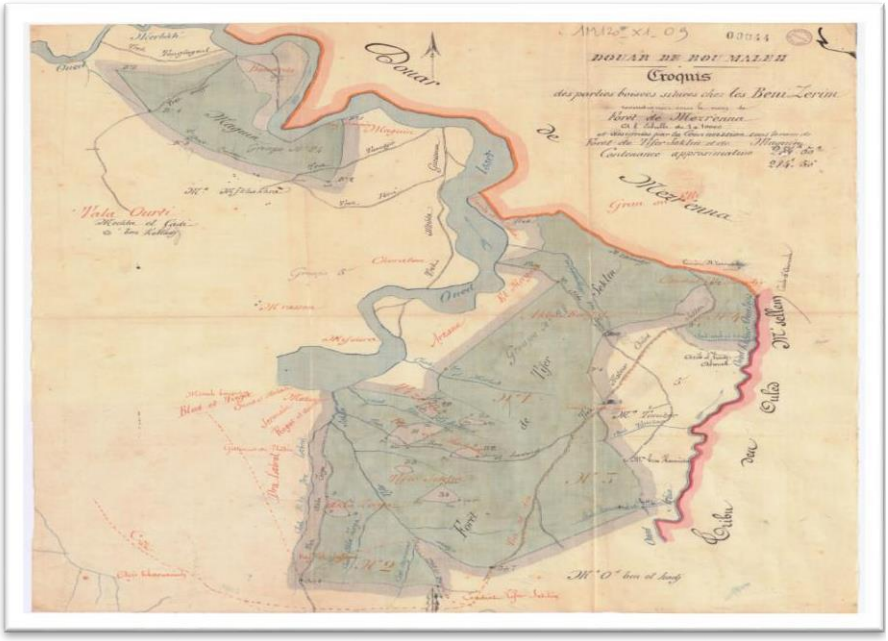


Fig6. Carte Sénatus-consulte de la forêt de Mezghenna