



**UNIVERSITÉ
DE BISKRA**

Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des sciences exactes et des sciences de la nature et de la vie
Département des sciences de la nature et de la vie
Filière : Sciences biologiques

Référence /

MÉMOIRE DE MASTER

Spécialité : Biotechnologie et valorisation des plantes

Présenté et soutenu par :

Baiche rahma; Ben Abderrahmane Nadia

Le : lundi 28 juin 2021

Impact des changements climatiques sur la biodiversité végétale dans la région de Biskra

Jury :

M. Benamor Bilal	MCB Université de Biskra	Président
Mme. Arigue Soulef farida	MAA Université de Biskra	Rapporteur
Mme. Belkharchouche Hafida	MCB Université de Biskra	Examineur

Année universitaire : 2020-2021

Remerciement

D'abord on tient remercier Dieu qui nous a donné le courage pour compléter ce modeste travail

On tient remercier notre encadrant Docteur Arigue Soulef Farida, pour avoir accepté de nous encadrer et de nous diriger, pour son soutien, ses encouragements ainsi que pour la confiance qu'elle nous a accordé pour la réalisation de ce travail. Nous la remercions profondément pour ses judicieux conseils, son compréhension, sa patience et sa politesse incomparable, grâce à elle on a acquis une bonne formation.

Sans oublier de remercier tous les ingénieurs à l'Institut Technique de Développement de l'Agronomie Saharienne de la wilaya de Biskra, qui nous ont accompagnés au début de cette recherche, pour leurs conseils avisés, pour leur aide précieuse, leur compétence scientifique. Merci pour le soutien et la gentillesse.

Enfin, nous remercions toute personne qui a participé de près ou de loin, de façon directe ou indirecte, à la réussite de ce travail pour lequel nous avons tant consacré en y mettant tout notre cœur

Dédicace

Avec l'expression de ma reconnaissance, je dédie ce modeste travail à ceux qui, quel que soit les termes embrassés, je n'arriverais jamais à leur exprimer mon amour sincère.

- A l'homme, mon précieux offre du dieu, qui doit ma vie, ma réussite et tout mon respect, mon cher père Mansour.
- Mon grand-père, que dieu lui donne une longue et joyeuse vie.
- A la femme qui a souffert sans me laisser souffrir, qui n'a jamais dit non à mes exigences et qui n'a épargné aucun effort pour me rendre heureuse, mon adorable mère appelé Zahia.
- A ma chère sœur Rokaya qui n'a pas cessé de me conseiller, encourager et soutenir tout au long de mes études. Que dieu la protège et leur offre la chance et le bonheur.
- A mes chères amies, je vous dis merci d'être dans ma vie : khalissa, Baya, Nowara, souheila, je vous aime beaucoup.
- A tous les cousins, les voisins que j'ai connu jusqu'à maintenant. Merci pour leurs amours et leurs encouragements.
- sans oublier mon binôme Rahma pour son soutien moral, sa patience et sa compréhension tout au long de ce travail.

Nadia

Dédicace

Avec l'aide de Dieu le tout puissant, j'ai pu achever ce modeste travail que je dédie: A Ma très chère mère qui a œuvré pour ma réussite, de part son amour, son soutien, son assistance et sa présence dans ma vie ainsi que tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, reçois à travers ce travail l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude.

A Mon très cher Père : Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours pour vous. Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être. Ce travail est le fruit des sacrifices que vous avez consentis pour mon éducation et ma formation le long de ces années.

A celui que j'aime beaucoup et qui m'a soutenue tout au long de Ce projet :

Mes chères sœurs: **aicha, raihana, rokaya, maymouna, yousra**

A mes frères: **Abderrahmane, Mohamed sabre**

je remercie toute la famille **Baiche**

Et mes amis: **Nadia ,Ahlam , Baya , Nowara**

Rahma

Sommaire

<i>Remerciement</i>	I
<i>Dédicace1</i>	II
<i>Dédicace2</i>	III
<i>Sommaire</i>	IV
<i>Liste des tableaux</i>	V
<i>Listes des figures</i>	VI
<i>Liste des abréviations</i>	VII
<i>Introduction générale</i>	1
<i>Chapitre 1: Synthèse bibliographique</i>	3
1. Changement climatique	3
1.1. Introduction	3
1.2. Définition du changement climatique	3
1.3. Définition de La variabilité climatique	3
1.4. Facteurs de l'évolution du climat	3
2. Généralités sur le palmier dattier	4
2.1. Introduction	4
2.2. Répartition géographique du palmier dattier	4
2.3. Classification du palmier dattier	6
2.4. Morphologie du palmier dattier	6
2.5. Propagation.....	8
2.6. Exigences écologiques	8
<i>Chapitre 2:Présentation de la région d'étude</i>	11
1.1. Situation géographique	11
1.2. Relief	11
1.2.1. Montagnes.....	12
1.2.2. Plateaux	12
1.2.3. Plaines.....	12
1.2.4. Dépressions	12
2. Données climatiques	13
2.1. Précipitation.....	13
2.2. Température	13
2.3. Humidité de l'air	14
2.4. Vent	15
2.5. Végétation	15

3. Synthèse climatique.....	16
3.1. Diagramme ombrothermique de Gaussen.....	16
3.2. Quotient pluviothermique d'Emberger	17
Chapitre 3:Impact du changements climatique sur le palmier dattier	19
1.1. Impact de la température.....	19
1.1.1 Effets des températures dominantes sur le palmier dattier	19
1.1.2. Impact de la température sur la floraison (pollen)	19
1.1.3. Impact de la température sur nouaison.....	20
1.1.4. Impact dela température sur les caractéristiques hydriques	20
1.1.5. Impact de la température sur le développement des maladies	21
1.2. Impact de l'humidité	21
1.3. Impact des vents	22
1.3.1. Impact du vent sur « l'arjoun »	22
1.3.2. Impact du vent sur les fruits.....	23
1.4. Impact de la pluie	23
Chapitre 4:Désertification	25
2. Causes de la désertification.....	27
2.1. Effet des facteurs naturels sur l'occurrence de la désertification	27
2.2. Effet des facteurs humains sur l'occurrence de la désertification.....	28
2.3. Effet de l'utilisation des terres sur la désertification.....	28
2. Causes de la désertification dans la région de Biskra.....	30
2.1. Effets de la désertification.....	33
3. Lutte contre la désertification	33
Conclusion.....	35
Références.....	37
Résumé	40

Liste des tableaux

Tableau 1 : Précipitations moyennes mensuelles (mm) de la région de Biskra durant la période (1995 - 2020).....	9
Tableau 2 : Température moyennes des minima , maxima et de moyennes mensuelles de la région du Biskra durant la période (1995-2020).	9
Tableau 3 : Humidité relative moyennes mensuelle (%) de la région du Biskra durant la période (1995 - 2020).	9
Tableau 4 : Vitesses moyennes mensuelles du vent dans la région de Biskra durant la période (1995 - 2020).....	9
Tableau 5 : Quotient pluviométrique de la région de Biskra.....	13

Listes des figures

Fugire1 : Répartition géographique du palmier dattier dans le mode	5
Figure 2 : Organisation morphologique du palmier dattier.....	7
Figure 3 : Morphologier d'une palme.....	7
Figure 4 : situation géographique de la wilaya de Biskra.....	11
Figure 5 : Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN pour la période (1995-2020).....	16
Figure 6 : Situation de la région du Biskra dans le climagramme D'EMBERGER.....	18
Figure 7 : Le Boufaroua du palmier dattier dans Début d'attaque et Fin d'attaque.....	21

Liste des abréviations

CCNUCC: Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques

GES : gaz à effet de serre

P : précipitation

Tmax : température maximale

Tmoy : température moyennes

Tmin : température minimale

H : humidité

V : vent

Introduction générale

Les facteurs climatiques ne sont pas à exclure. Au 20^e siècle, on note déjà une augmentation de la température moyenne à la surface de la terre de 0,6°C et selon plusieurs modèles climatiques et les hypothèses d'évolution des émissions des gaz à effet de serre, le réchauffement mondial enregistrera en moyenne une élévation de température comprise entre 1,4 et 5,8°C pour le 21^e siècle. L'agriculture sera évidemment l'une des principales activités à subir les conséquences des changements climatiques (Bazzaz, 1997).

Les projections climatiques indiquent que l'Algérie, de par sa position géographique et sa surface constitue l'un des pays les plus concernées. Située dans une zone de transition, entre les régimes tempérés et subtropicaux, un pays majoritairement aride et semi-aride, l'Algérie va éventuellement subir encore plus de variations importantes des hausses des températures et des baisses conséquentes des précipitations (Roumanie, 2020).

Pour la région de Biskra, des résultats similaires ont aussi été trouvées par les travaux de Farah (2014) et Boucetta (2017) et la projection climatique sur l'Est algérien à l'horizon 2050 montre une augmentation de la température moyenne annuelle.

L'impact des changements climatiques influe sur les espèces végétales et animales vivant dans les oasis qui font partie des écosystèmes en régions arides dont le palmier dattier qui représente le principal composant des oasis et crée un microclimat pour les autres espèces végétales sous-jacentes (Roumanie, 2020).

Notre thème de recherche était viser sur l'impact des changements climatiques sur la biodiversité végétale dans la région du Biskra, et en raison du manque de références et de l'expansion du concept du terme biodiversité, nous sommes dirigé sur l'impact des changements climatique sur le palmier dattier dans la région.

Le palmier dattier *Phoenix dactylifera* L. est une espèce emblématique des régions arides et semi-arides, la protection indispensable des cultures sous-jacentes et d'autre part, il contribue à la lutte contre l'ensablement ; grâce à son système racinaire fasciculé. Par ailleurs, le palmier dattier constitue l'axe principal de l'agriculture dans les régions désertiques et assure ainsi l'essentiel des ressources vivrière et financière des oasiens (Bouguedoura, 2012).

Les variations climatiques ont aussi une importance certaine sur le niveau de la production, dans l'optique de documenter l'effet des changements climatiques sur le palmier dattier, l'objectif général de la présente étude est de décrire le comportement du palmier dattier et son ravageur. Dans ce cadre, les objectifs spécifiques envisagés sont :

- ❖ l'impact des changements climatiques sur la phœniciculture Biskra durant la période 1995-2020.
- ❖ Le risque de désertification sur la région et ses effets sur la phœniciculture.

Chapitre 01

Synthèse bibliographique

1. Changement climatique

1.1. Introduction

Le réchauffement du système climatique est sans équivoque, car il ressort désormais des observations, à l'échelle mondiale, l'augmentation des températures moyennes de l'atmosphère et des océans, la fonte généralisée des neiges et des glaces, et l'élévation du niveau moyen de la mer (Arbadi, 2011).

1.2. Définition du changement climatique

Le changement climatique est défini comme «Tout changement du climat dû à sa variabilité naturelle ou résultant de l'activité humaine». La Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) définit ceux-ci comme des «changements qui sont attribués directement ou indirectement à une activité humaine altérant la composition de l'atmosphère mondiale et qui viennent s'ajouter à la variabilité naturelle du climat observée au cours de périodes comparables». Selon cette définition, la variabilité externe entre directement dans la définition du changement climatique (Simonet, 2015).

1.3. Définition de La variabilité climatique

La variabilité climatique est définie par les écarts des valeurs des facteurs climatiques par rapport à leur valeur moyenne pour l'état climatique contemporain. La variabilité naturelle de notre climat peut occasionner des phénomènes de sécheresses et d'inondations sans pour autant impliquer un changement climatique (Arbadi, 2011).

1.4. Facteurs de l'évolution du climat

Ce sont principalement les interactions entre l'atmosphère et l'océan qui conditionnent le climat. La terre, avec les composants du système climatique, interceptent le rayonnement solaire. Un tiers du rayonnement est réfléchi et le reste est absorbé. Les variations des concentrations atmosphériques de gaz à effet de serre et d'aérosols, du couvert terrestre et du rayonnement solaire, influent sur le bilan énergétique du système climatique et contribuent aux changements climatiques. Elles se répercutent sur l'absorption, l'émission et la diffusion du rayonnement dans l'atmosphère et à la surface de la terre. Il s'ensuit des variations positives ou négatives du bilan énergétique appelées forçage radiatif. Celui-ci est utilisé pour comparer l'influence des facteurs de réchauffement ou de refroidissement du climat de la planète (Arbadi, 2011).

Les variations du climat dans le passé, durant les périodes glacières et interglaciaires sont dues à des causes naturelles. Cependant, les changements climatiques planétaires (des 50 dernières années) selon le, ne sont pas seulement dus à des causes naturelles. Durant cette période, le forçage total produit par l'activité volcanique et solaire aurait probablement dû refroidir le climat, et non pas le réchauffer (Arbadi, 2011).

Les activités humaines continueront à modifier la composition atmosphérique par l'émission de quatre Gaz à Effet de Serre (GES) à longue durée de vie : le CO₂, le méthane (CH₄), l'oxyde nitreux (N₂O) et les hydrocarbures halogénés (un groupe de gaz contenant du fluor, du chlore ou du brome). En 2005, les concentrations atmosphériques de CO₂ (379ppm) et de CH₄ (1774 ppb) ont largement excédé l'intervalle de variation naturelle des 650000 dernières années (GIEC, 2007). En donnant une estimation du forçage radiatif moyen (FR) sur le globe et la plage d'incertitude pour le CO₂, le N₂O anthropiques, et les autres facteurs et mécanismes importants avec l'extension géographique de leur forçage ainsi que le niveau évalué de la compréhension (Arbadi, 2011).

2. Généralités sur le palmier dattier

2.1. Introduction

Le nom scientifique du palmier dattier est *Phoenix dactylifera* L. qui provient du mot *Phoenix* qui signifie dattier chez les phéniciens, et *dactylifera*, du terme grec *dactulos* signifiant doigt, allusion faite à la forme du fruit (Djerbi, 1994). *Phoenix dactylifera* est une espèce dioïque, monocotylédone, appartenant à la famille des Palmacée, et à la sous-famille des Coryphineae. La famille des Palmacée compte environ 235 genres et 4000 espèces (Munier, 1973). Le palmier est une composante essentielle de l'écosystème oasien grâce à sa remarquable adaptation aux conditions climatiques, la haute valeur nutritive de ses fruits, les multiples utilisations des ses produits sa morphologie favorisant d'autres cultures sous-jacentes (Elhojmaizi, 2002).

2.2. Répartition géographique du palmier dattier

2.2.1. Dans le monde

Le dattier est une espèce xérophile, il ne peut fleurir et fructifier normalement que dans les déserts chauds (Amorsi, 1975). Le palmier dattier fait l'objet d'une plantation intensive en Afrique méditerranéenne et au Moyen-Orient (Figure 1). L'Espagne est l'unique pays européen producteur de dattes, principalement dans la célèbre palmeraie d'Elche. Aux Etats- Unis d'Amérique, le palmier dattier fût introduit au XVIII^{ème} siècle, sa culture n'a

débuté réellement que vers les années 1900 avec l'importation de variétés irakiennes. Le palmier dattier est également cultivé à plus faible échelle au Mexique, en Argentine et en Australie (Matallah, 2004).

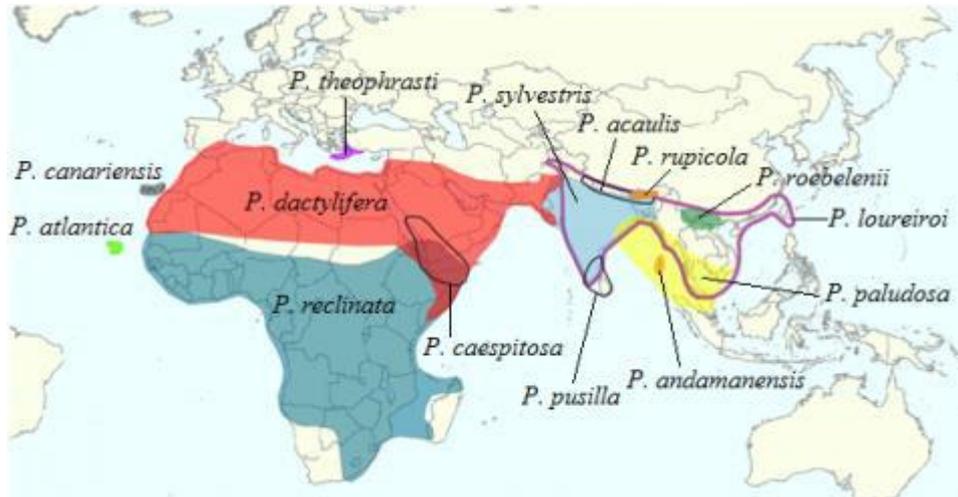


Figure 1 : Répartition géographique du palmier dattier dans le monde (<http://ethnoecologie.revues.org/1524>).

2.2.2. En Algérie

La palmeraie algérienne est constituée de plus de 11 millions de palmiers répartis à travers 09 wilayas sahariennes: Biskra, El-Oued, Ouargla, Ghardaïa, Adrar, Béchar, Tamanrasset, Illizi et Tindouf. Le palmier dattier se trouve également dans d'autres wilayas situées dans des zones de transition entre la steppe et le Sahara que l'on considère par rapport aux palmeraies sahariennes, de «marginales» (Belguedj, 2007).

La production est estimée à 492.217 tonnes dont 244.636 tonnes (50 %) de dattes demi molles (Deglet Nour), 164.453 tonnes (33 %) des dattes sèches (Degla Beida et analogues) et 83.128 tonnes soit 17 % des dattes molles (Ghars et analogues).

Actuellement la production de la datte a presque doublé passant de 600.096 tonnes en 2012 à environ 1.100.000 tonnes en 2017 dont 3% sont exportées. L'Algérie est classée parmi les principaux pays producteurs de dattes (47^{ème} rang mondial avec 14 % de la production mondiale) et le montant des exportations en 2016 a été de 37 millions de dollars ce qui est qualifié d'insignifiant par rapport au potentiel existant (C.A.C.I., 2017).

2.3. Classification du palmier dattier

Par Govaerts et Dransfield (2005) :

- Règne : Plante.
- Sous règne : Tracheobionta.
- Embranchement : Spermatophyta.
- Sous embranchement : Magnoliophyta.
- Classe : Monocots.
- Sous classe : Commelinids.
- Ordre : Arecales.
- Famille : Arecaceae.
- Sous famille : Coryphoideae.
- Tribu : Phoeniceae.
- Genre : *Phoenix*

2.4. Morphologie du palmier dattier

Le palmier dattier est un arbre fruitier de 15 à 20m de haut (Fig.2). Il croit dans les régions arides et semi-arides chaudes Le système végétatif.

➤ **Le tronc** est un stipe, généralement cylindrique ; l'élongation du stipe s'effectue dans sa partie coronaire par le bourgeon terminal ou phyllophore (Munier, 1973).

➤ **La couronne** est la frondaison ou l'ensemble des palmes vertes qui forment la couronne du palmier dattier. On dénombre de 50 à 200 palmes chez un palmier dattier adulte. Les palmes vivent de trois à sept ans, selon la variété et le mode de culture. Elles sont émises par le bourgeon terminal ou « phyllophore », on distingue : la couronne externe, la couronne moyenne et les palmes interne (Peyron, 2000).

➤ **La palme** ou « Djérid » est une feuille composée pennée dont les folioles sont régulièrement disposées en position oblique le long du rachis. Les segments inférieurs sont transformés en épines, plus ou moins nombreuses, et plus ou moins longues. A l'extrémité inférieure de la palme, le rachis s'élargit pour former le pétiole s'insérant directement sur le stipe. (Munier, 1973) (Fig. 3).

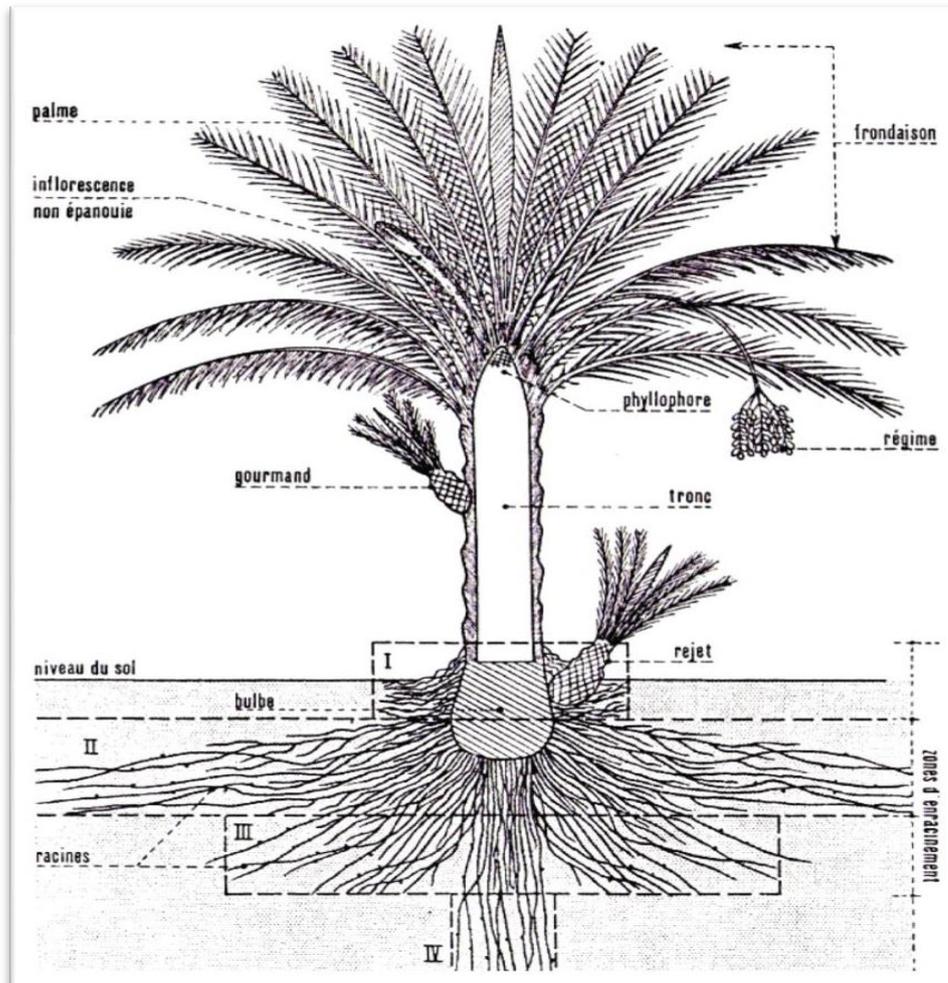


Figure 2: Organisation morphologique du palmier dattier (Munier, 1973).

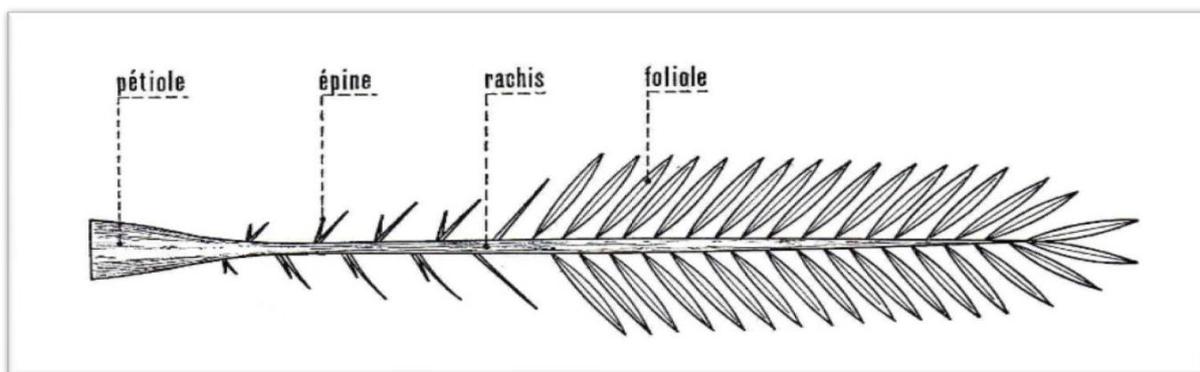


Figure 3: Morphologie d'une palme (Munier, 1973).

Le système racinaire

Le système racinaire du palmier dattier est fasciculé, les racines ne se ramifient pas et n'ont relativement que peu de radicelles. Selon Munier (1973) le système racinaire présente quatre zones d'enracinement :

Zone 1 : Ce sont les racines respiratoires, localisées au pied du dattier. Cette zone comporte de nombreuses racines adventives aériennes ; elles assurent la respiration de l'arbre et ne dépassent pas 0.20-0.25m. Ces racines jouent un rôle respiratoire grâce à la présence, dans leur partie corticale, de nombreux méats aérifères qui permettent des échanges gazeux avec l'air de l'atmosphère du sol.

Zone 2 : Ce sont les racines de nutrition, elles sont denses et diffusent horizontalement.

Zone 3 : Elle comporte les racines d'absorption. Son importance est relative et dépend du mode de culture et de la profondeur de la nappe phréatique.

Zone 4 : L'extension de cette zone d'enracinement est variable, elle peut atteindre de grandes longueurs si le niveau phréatique est très profond.

L'appareil reproducteur

Les fleurs : Le palmier dattier est une espèce dioïque, il y a donc des pieds mâles (*Dakar*) et des pieds femelles (*Nakhla*). Les fleurs femelles ont trois carpelles libres, dont un seul se développe pour former la datte (le fruit) (Munier, 1973).

Le fruit : La datte est une baie contenant une seule graine appelée communément graine entourée par un endocarpe clarifié.

2.5. Propagation

Le dattier se reproduit par graine ou par voie végétative :

- ✚ La reproduction par graine est longue (une dizaine d'années) et produit des descendants hétérogènes qui ne conservent pas les caractéristiques des pieds mères.
- ✚ La multiplication végétative ou par rejet constitue le mode normal de propagation utilisé. Le rejet reproduit intégralement les caractéristiques du pied mère : sexe, aptitudes, qualités des fruits (Munier, 1973).

2.6. Exigences écologiques

2.6.1. Température

Le palmier dattier est cultivé comme arbre fruitier dans les régions chaudes arides et semi arides du globe. C'est une espèce thermophile. Son activité se manifeste à partir d'une température variant de + 7 à 10°C, selon les individus, les cultivars et les conditions climatiques locales (Munier, 1973).

- ❖ Zéro de végétation: 10°C.
- ❖ La somme des températures nécessaires à sa croissance est de 4500 °C à 5000 °C.
- ❖ La résistance au gel: - 9 °C jusqu'à - 15 °C.
- ❖ Le zéro de floraison: entre 17 °C et 24 °C (selon les régions).
- ❖ La nouaison des fruits à températures journalières de 25°C.
- ❖ la Somme des températures pour la fructification varie de 1000 °C à 1660 °C (la variété Deglet Nour exige environ 2000° C) (Peyron, 2000).

2.6.2. Lumière

Le palmier dattier reçoit le maximum de lumière à cause de sa position dominante ; il capte l'énergie solaire d'une manière intense grâce à la répartition judicieuse de ses palmes et folioles orientés tous azimuts (Toutain, 1977).

Une trop forte densité de plantation empêche la pénétration des rayons du soleil jusqu' au sol. La lumière est tamisée par le couvert des palmiers tendant vers la lumière et s'effilent en poussant du cœur. La densité de plantation doit être donc calculée en tenant compte de cette caractéristique (Peyron, 2000). La densité actuelle pratiquée est 8*8 ou 9*9.

2.6.3. Pluviométrie

La pluviométrie des régions sahariennes est insuffisantes pour assurer les besoins de notre culture surtout le palmier dattier, car à Biskra la moyenne est de 50 mm et les besoins du palmier dattier sont de 2370 mm, mais si elle intervient durant la période de la fécondation des fleurs et la maturation des dattes elle va causer de graves dégâts : pourriture des spathes, avortement et réduction de l'action du pollen.

2.6.4. Eau

Pour assurer une bonne production dattier, l'arbre a besoin de 16.000 à 20.000m³/ha/an, selon la nature du sol, la profondeur de la nappe et le degré d'insolation et de température. Les estimations sont de l'ordre de 50 l/mn/ha, en été et de 40 l/mn/ha, en hiver (Lemkdeddem, *et al.*, 2016).

2.6.5. Humidité de l'air

Les faibles humidités de l'air stoppent l'opération de fécondation et provoque le dessèchement des dattes au stade de maturité, au contraire les fortes humidités provoquent des pourritures des inflorescences et des dattes, respectivement au printemps et à l'automne. Donc

le dattier est sensible à l'humidité de l'air. Les meilleures dattes sont récoltées dans les régions où l'humidité de l'air est moyennement faible (40%) (Lemkdeddem *et al.*, 2016).

Chapitre 02

Présentation de la région d'étude

1. Présentation de la région du Biskra

La région du Biskra, située entre 4° et 6° Est de longitude et de 33° à 35° Nord de latitude, constitue la transition entre les domaines atlasiques plissés du Nord et les étendues plates et désertiques du Sahara au Sud (Lakhdari, 2012).

1.1. Situation géographique

Les Ziban ou Biskra est située dans le Sud-est algérien, au piémont sud de l'Atlas saharien. Elle s'étend sur une superficie de 21.671,20 Km². Elle est limitée au nord par la wilaya de Batna, à l'est par la wilaya de Khenchela, au sud par la wilaya de Ouargla et El-Oued et à l'ouest par la wilaya de M'sila et Djelfa (Lakhdari, 2012).

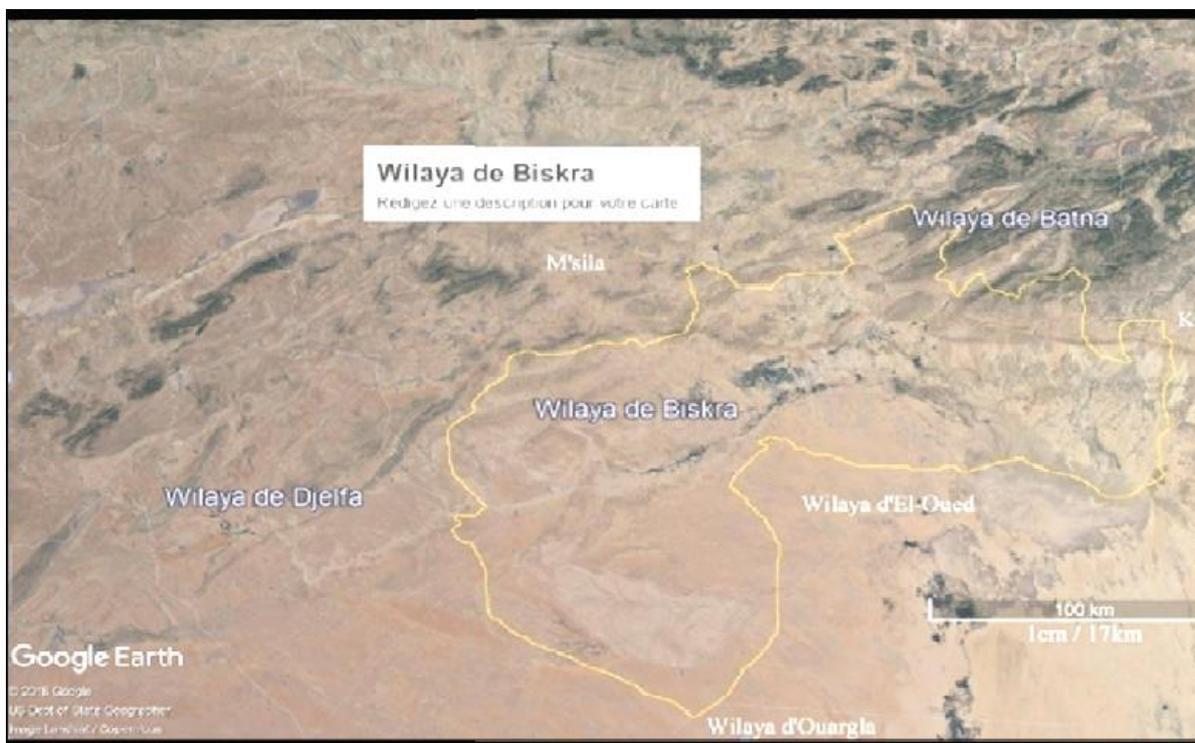


Figure 3 : Situation géographique de la wilaya de Biskra (Google Earth, 2018).

1.2. Relief

Le territoire de la wilaya est formé au Nord par la plaine de Loutaya qui est, elle même, limitée par Djebel Metlili au Nord et Djebel Krouchen daïra d'Ain Zaatout et au Sud par Djebel Boughzel. Au sud de Djebel Boughzel, les terrasses des oueds présentent une topographie où la pente est très douce 0,6 % allant du Nord vers le Sud, avec une altitude qui se décroît progressivement de 280 à 200 mètres pour les plaines de Loutaya au Nord, et de 160 m à 40 m pour la partie située au Sud de Djebel Boughzel vers la cuvette d'Oumeche

La région de Biskra est un pays de transition structurale et sédimentaire. Dans sa partie Nord, c'est un pays montagneux tandis qu'au Sud c'est un pays effondré (Carte géologique de Biskra, 1/200.000) fait partie du Sahara septentrional et d'autre part en position très inférieure apparaissent les derniers anticlinaux vers le Sud de l'Atlas Saharien (Haddad, 2011).

1.2.1. Montagnes

Ne présentent que 13 % de la surface totale, la majorité écrasante se trouve au Nord de la région de Biskra, le versant Nord possède la formation forestière qui se rattache avec celle de la forêt des Aurès, tandis que le versant Sud est tourné vers la plaine de Biskra avec une végétation très faible. Le point culminant est le Djbel Taktyout avec une altitude de 1942 m (Haddad, 2011).

1.2.2. Plateaux

Plateau d'Ouled Djellal et Sidi Khaled ; ils présentent 50% se sont de vastes étendues planes ou faiblement accidentées, situées en hauteur et se localisent dans le côté Sud Ouest de la Wilaya de Biskra (Haddad, 2011).

1.2.3. Plaines

Elles occupent 28 % de la surface totale notons les plaines de Loutaya, Doucen, Sidi Oukba et Zribet el oued (Haddad, 2011).

1.2.4. Dépressions

Elles sont constituées des Sebkhats et des Chotts avec un total de 9%. Sebkhats d'Oumeche d'Aourellal et le Chott Malghigh. Milieu dépourvu de toute vie biologique et de végétation naturelle (Haddad, 2011).

Les dépressions de grandes dimensions, peu profonde, salée des zones arides et semi arides, sont représentées par Chott et Sebkhats. La différence entre ces deux types de zones humides réside dans le mode d'alimentation, les sebkhats sont sous la dépendance de l'apport des eaux de crue, alors que les chotts sont alimentés respectivement par les apports de ruissellement et aussi par les nappes artésiennes profondes arrivant jusqu'en surface par des sources et/ou des suintements. Les Chotts seraient de véritables « machines évaporatoires » (Haddad, 2011).

2. Données climatiques

2.1. Précipitation

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 de la pluies ou de la neige.

Les précipitations sont influencées notamment par les mouvements des vents et les changements des régimes de températures. Elles sont considérées comme un élément déterminant dans la classification des climats (Boudjellal, 2009).

Tableau 1 : Précipitations moyennes mensuelles (mm) de la région de Biskra durant la période (1995 - 2020).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
P (mm)	18.9	9.3	13.1	18.8	11.6	8.1	1.7	3.1	15.6	16.7	13.6	9.7

A partir de tableau ci-dessus, nous observons que la période qui pluvieuse s'étend de septembre à avril avec un maximum de 18.9 mm pour le mois de janvier. La période sèche coïncide avec la saison la plus chaude, elle présente un maximum de sécheresse en juillet de 1,7 mm.

2.2. Température

La température est le second facteur constitutif du climat, par leurs écarts thermiques provoquent la désagrégation des roches ayant pour conséquence le développement des sols. Elle augmente l'évaporation dans les sols et agit négativement sur le développement des plantes par la forte transpiration (Kouadri, 2012).

Tableau 2 : Température moyennes des minima , maxima et de moyennes mensuelles de la région du Biskra durant la période (1995-2020).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
T min(°C)	17.2	19.4	23.3	27.5	32.8	37.7	41.1	39.9	34.6	29	22.1	18
T max(°C)	7.5	11.8	13.6	15.4	20.3	24.9	28.1	27.8	23.3	18	12.8	18.3
T moy(°C)	12.2	13.6	17.4	21	26.3	31.1	34.7	34	28.9	23.7	17	14.4

Durant la période allant de 1995 jusqu'à 2020, les températures moyennes mensuelles les plus basses sont marquées dans le mois de janvier (12.2°C). Les températures moyennes mensuelles maximales sont marquées dans les mois de juillet et d'août avec respectivement 34,7 °C et 34 °C.

2.3. Humidité de l'air

Il s'agit là du pourcentage d'humidité, ou de vapeur d'eau, contenu dans l'air par rapport à la quantité maximum que peut contenir cet air avant de se condenser, c'est-à-dire avant de se transformer en gouttelettes d'eau. L'humidité est liée inversement à la température de l'air autrement dit elle est maximale pendant les mois les plus froids d'hiver et est minimale pendant les mois d'Eté.

L'humidité relative joue un rôle important en matière d'apport de vapeur d'eau pour le sol et la végétation. Elle atténue l'effet des fortes températures et peut combler en partie le déficit hydrique accusé, et ceci après les pertes considérables d'eau dues à l'évapotranspiration (Maamar Kouadri, 2012).

Tableau 3 : Humidité relative moyennes mensuelle (%) de la région du Biskra durant la période (1995 - 2020).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
H(%)	51.6	44.4	39.5	37.2	32.9	28.8	26.9	31.2	38.9	44.7	49.7	53.7

Depuis le tableau 3, nous remarquons que l'humidité est plus élevée en hiver qu'en été ceci est dû à la température plus clémente, alors les valeurs varient de la plus élevée qui est enregistrée au mois de décembre (53.7%) jusqu'à la plus faible qui est enregistrée au mois de juillet (26.9%)

2.4. Vent

Il constitue dans certains biotopes un facteur écologique limitant. Le vent a une action indirecte, en activant l'évaporation, augmente donc la sécheresse. En hiver, la région de Biskra est dominée par des vents froids et plus ou moins humides venant des hauts plateaux et du Nord-Ouest. Par contre, en été les vents qui soufflent du Sud et du Sud-Est sont chauds et secs (sirocco). Ils sont très fréquents durant les mois de juillet et août. Au printemps et même en été, les vents de sable qui prennent la direction Sud-ouest sont un phénomène habituel dans la région de Biskra (Boukhelouf, 2018).

Tableau 4 : Vitesses moyennes mensuelles du vent dans la région de Biskra durant la période (1995 - 2020).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
V(Km/h)	5.1	4.7	4.8	5.6	5.1	5.6	5.2	4.7	3.7	3.7	4	3.7

Le tableau 4 montre que la vitesse du vent est d'une moyenne annuelle de **4,66 m/s**, la moyenne minimale est enregistrée durant les mois de septembre et octobre avec 4 m/s ; alors que la moyenne maximale est enregistrée durant les mois d'avril et juin avec 5.6 m/s.

2.5. Végétation

Dans le domaine agricole, la région se caractérise par la prédominance de la phœniciculture et la plasticulture.

Salemkour *et al.* (2012), ont recensés 145 espèces et 44 familles, ce qui représente 34% des familles de la flore Quezel et Santa (1962-1963). Les Asteraceae, Fabaceae, Chenopodiaceae, Poaceae et Brassicaceae sont des familles cosmopolites représentant à elles seules un taux de 44.13% de la richesse floristique globale. Ces familles constituent le «fond» des potentialités fourragères pastorales des parcours. Le spectre biologique établi selon la liste floristique globale, accuse une dominance des thérophytes et chamephytes sur les autres

formes, avec la prédominance des thérophytes cette prédominance est une caractérisation de la végétation dans les régions arides, ce qui a conduit plusieurs auteurs à décrire ce phénomène de «Thérophytie» comme une stratégie adaptative face aux conditions défavorables (Boukhelouf, 2018).

3. Synthèse climatique

Tous les éléments du climat agissent en même temps pour former un milieu climatique. Pour estimer rapidement l'influence des principaux éléments, divers systèmes sont proposés. Les plus utilisés en région méditerranéenne sont : Le diagramme ombrothermique de Bagnoules et Gaussen et le climagramme pluviométrique d'Emberger. Ces deux systèmes résument le bioclimat d'une station donnée par trois éléments fondamentaux du climat: précipitations (mm), températures maximales et minimales (°C) (Barkat, 2014).

3.1. Diagramme ombrothermique de Gaussen

Bagnoules et Gaussen (1957) considèrent qu'un mois est sec quand le total des précipitations exprimées en mm est égale ou inférieur au double de la température exprimée en degrés Celsius ($P \leq 2T$) (Barkat, 2014).

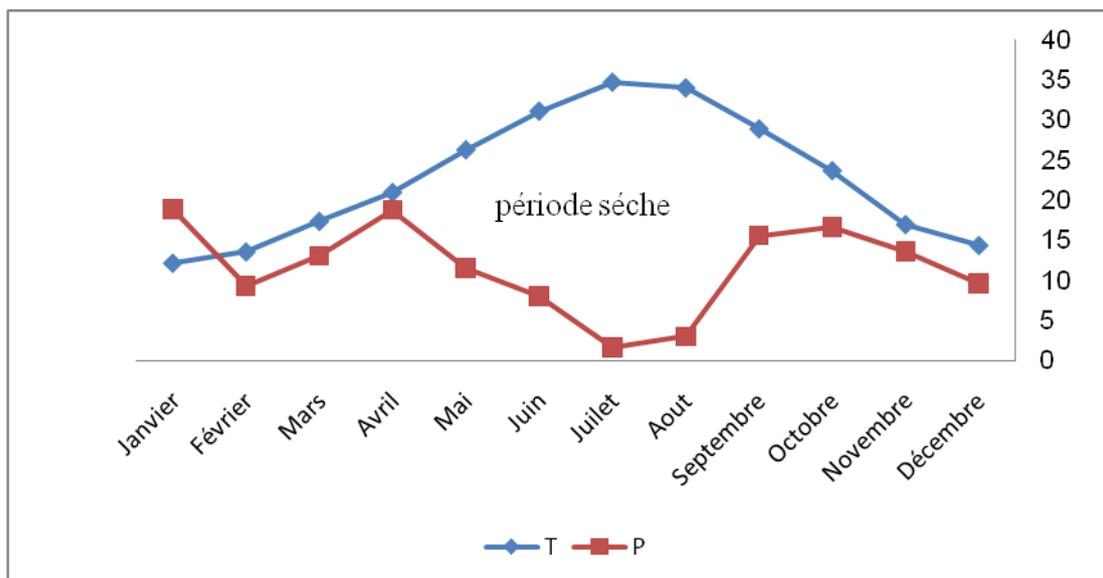


Figure 5 : Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN pour la période (1995-2020).

Le diagramme ainsi élaboré montre que pendant les années 1995 à 2020, la période sèche s'étale de février à décembre avec une forte sécheresse pendant la période entre avril et septembre, alors que la période entre janvier et février est considérée comme période humide.

3.2. Quotient pluviothermique d'Emerger

L'indice d'Emberger définit le degré d'humidité du climat. Il prend en compte les précipitations annuelles P, la moyenne des maxima de température du mois le plus chaud (M) et la moyenne des minima de température du mois le plus froid (m).

Selon la formule établie par Stewart (1969), le quotient pluviométrique de la région méditerranéenne est exprimé par la formule suivante (Boucetta, 2018) :

$$Q = 3,43 \times \frac{P}{M-m}$$

Q : Quotient pluviométrique d'Emberger

P : Précipitation moyenne annuelle (mm).

M : moyenne maximale du mois le plus chaud (°C).

m : moyenne minimale du mois le plus froid (°C).

Avec les données climatiques données, nous calculons le quotient pluviométrique d'Emberger (Q) durant la période (1995-2020)

Tableau 5 : Quotient pluviométrique de la région du Biskra.

Période	Q	P	M	m
1995-2020	21	140.2	34.7	12.2

Selon le climagramme d'Emberger nous avons observé que la région du Biskra appartient à l'étage bioclimatique **saharien à hiver tempéré**.

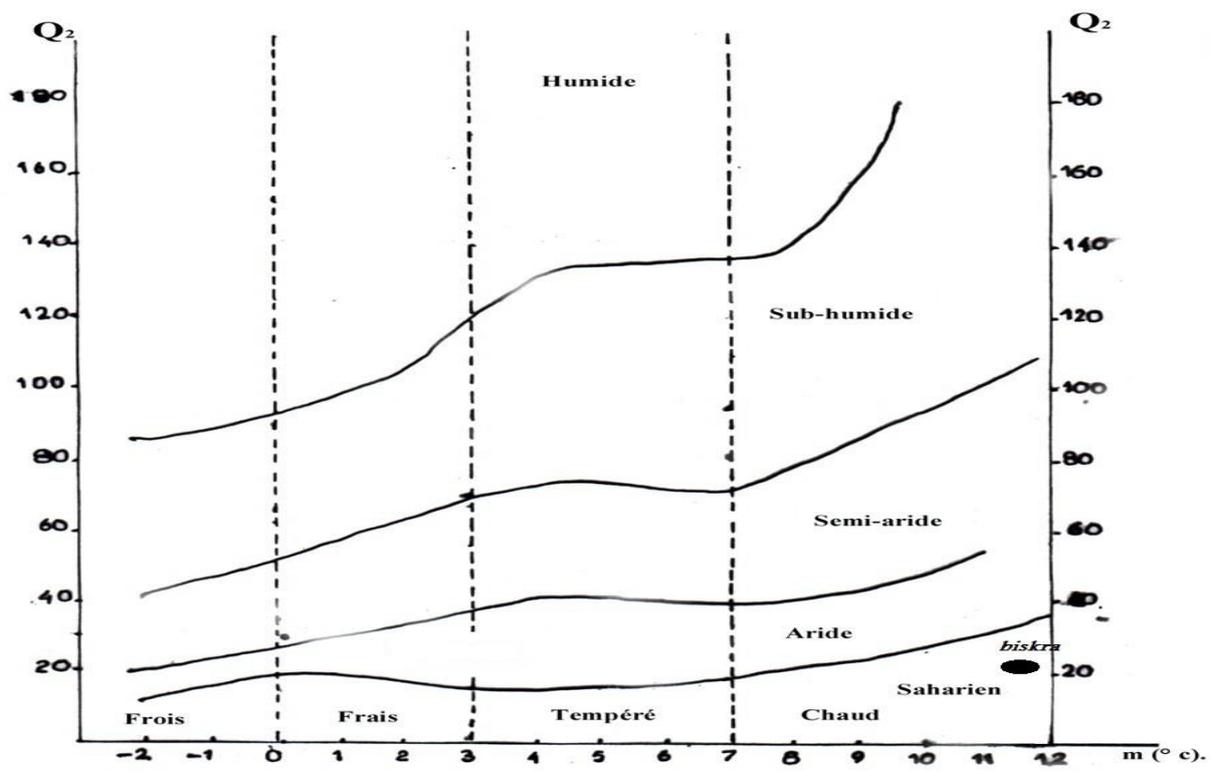


Figure 6 : Situation de la région du Biskra dans le climagramme D'EMBERGER.

Chapitre 3

Impact du changement climatique sur le palmier dattier

1. Impact des changements climatiques sur le palmier dattier

1.1. Impact de la température

Selon Imene K « en raison de l'augmentation de la température, de l'évolution des régimes de précipitations et la charge soutenu sur les ressources en eau limitées, les petits producteurs de dattes de Biskra doivent changer en permanence la façon dont ils cultivent et récoltent leurs produits. Dans certaines régions, le palmier dattier peut être pollinies en février et dans d'autres en mai. Au moment de la récolte, il peut également y avoir un échelonnement régional pouvant aller jusqu'à 10 jours dans le cycle. Un autre problème climatique qui affecte la qualité des dattes du Biskra est l'augmentation de la température. Le risque est que le fruit brûle et se dessèche ».

Selon le service Copernicus sur le changement climatique, 2019 a été l'année la plus chaude depuis 1981. Les institutions algériennes travaillant dans les domaines de la climatologie et du changement climatique ont corroboré cette information, affirmant que juillet 2019 était particulièrement chaud dans tout le pays. «Il faisait entre 0,2 et 3,3 °C plus chaud que les températures moyennes normales dans toutes les provinces sauf une, a rapporté le Centre national de climatologie.

Pour protéger les grappes de Deglet Nour de la chaleur estivale, qui peut atteindre en moyenne plus de 40 °C, les agriculteurs «ensachent» les dattes en y suspendant des sacs en plastique ou en tissu pour fournir de l'ombre et éloigner les insectes et les oiseaux (k, 2021).

1.1.1. Effets des températures dominantes sur le palmier dattier

➤ la basse température affecte la croissance du pollen, ce qui retarde la saison de floraison, et en saison de pollinisation elle a des effets négatifs sur le taux de nœuds, il est donc préférable de ne pas pollinies tôt le matin ou en fin de journée.

1.1.2. Impact de la température sur la floraison (pollen)

La température de la saison hivernale a un effet direct sur la croissance, le développement et l'ouverture du pollen, spadices, et l'émergence des fleurs. L'hiver chaud et le début de l'été et les températures élevées affectent les premières fleurs, ainsi que la maturation précoce des fruits au cours de cette saison ou de cette année, tandis que lorsque l'hiver est froid et que la température est basse et que l'entrée de l'été est retardée, cela provoque un retard de la floraison et de la maturation des fruits.

1.1.3. Impact de la température sur nouaison

La germination s'arrête complètement si la température est de 8 degrés Celsius et la température est supérieure à 35°C. Une température de 40° C affecte négativement et arrête la germination du pollen sur les stigmates.

Ainsi, Reuther et Crawford (1946) et Munier (1973) cité par Ben Abdellah (1990), ont souligné qu'une température assez froide durant la période de pollinisation a pour conséquence une diminution du taux de nouaison et que ce dernier augmente de 10 à 15% si la pollinisation est effectuée entre 10 heures du matin et 15 heures, par comparaison à une pollinisation faite tôt le matin ou tard l'après-midi.

Une étude récente de Slavkovic et al. (2016) sur une variété inconnue dans la région de la mer Morte pour connaître l'effet de la température en tourbant les inflorescences en fleurs sur le pourcentage de nœuds, où la température était contrôlée par un système électronique, et la température était mesurée jour et nuit. Cette étude donne les résultats suivants :

- Aucune germination de pollen n'a été observée 16 heures après l'inoculation.
- Le pourcentage le plus élevé de germination de grains de pollen sur les stigmates et la croissance du tube pollinique était après trois jours dans le traitement d'exposition des inflorescences fleuries à l'atmosphère chaude, suivi du traitement du temps moyennement chaud.
- 7 jours après la pollinisation, aucune différence significative n'a été observée entre les traitements dans le taux de croissance du tube pollinique, ce qui indique que les grains de pollen peuvent pousser par temps froid..

1.1.4. Impact de la température sur les caractéristiques hydriques

L'effet des changements de la demande et de la disponibilité en eau suite au changement climatique affecteront grandement les activités agricoles et la sécurité alimentaire, au XXI^{ème} siècle.

Les impacts du changement climatique sur les besoins en eau d'irrigation peuvent être importants. Certaines études ont poursuivi la quantification des incidences du changement climatique sur les besoins d'irrigation au niveau mondial et régional, indépendamment des effets positifs du CO₂ élevé sur le rendement hydraulique des cultures. Döll (2002), en considérant les incidences directes du changement climatique sur la demande en évaporation, mais sans tenir compte des effets du CO₂, a estimé que les besoins nets en irrigation des

cultures (c'est-à-dire, après les pertes par transpiration) augmenteraient entre 5 et 8% dans le monde d'ici 2070, avec des augmentations régionales plus importantes (à savoir +15%).

La gestion de l'eau est un volet critique qui doit s'adapter en vue des contraintes climatiques des décennies à venir. Les changements de la consommation d'eau découleront des effets combinés des changements de la disponibilité en eau, des changements de la demande en eau des terres, ainsi que d'autres secteurs concurrents, notamment les zones urbaines, et des changements de gestion de l'eau (Odeh, 2019).

1.1.5. Impact de la température sur le développement des maladies

Oligonychus afrasiaticus est le nom latin donné à un acarien de la famille des *Tetranychidae* appelé localement le Boufaroua ou Ghobar au Maghreb, qui désignent souvent poussière du fait de la présence de toiles soyeuses blanches ou grisâtres tissées par ce ravageur autour du régime de dattes vertes (stade grossissement). Ce régime, à la longue étouffe réduisant ces fruits et les rendant impropre à la consommation et à la commercialisation (Dalas, 2017).

Le Boufaroua est une minuscule araignée très résistante aux températures élevées et aux fortes insulations. La durée du cycle biologique est très variable et dépend essentiellement de température ambiante. En effet Une vingtaine de génération peuvent se succéder au cours de l'année mais les fortes pullulations sont observées du mois de mai à juillet (Dalas, 2017).



Figure 7: Le Boufaroua du palmier dattier dans Début d'attaque et Fin d'attaque (Dalas, 2017).

1.2. Impact de l'humidité

L'accent doit être mis sur l'humidité relative pendant la période de croissance, de développement et de maturité des fruits, car elle affecte négativement ou positivement la texture et la qualité du fruit. Son humidité, et la période de croissance et de développement

des fruits varient selon les hémisphères, la période va de mai à septembre dans l'hémisphère nord et de décembre à mars dans le sud.

La faible humidité relative autour des fruits avec des vents chauds et secs provoque un déséquilibre physiologique en raison de la perte rapide d'humidité, qui conduit à raccourcir la phase humide ou à faire entrer les fruits directement dans la phase de datte sans passer par la phase humide, comme cela se produit dans les régions du nord du Soudan et du sud de l'Égypte, où se forme la sève sèche (Odeh, 2019).

-Le taux élevé d'humidité dans l'air ambiant réduit la perte d'humidité des fruits et conduit à l'apparition d'une modification physiologique du développement des fruits due à la difficulté de se débarrasser de l'excès d'humidité à l'intérieur du fruit, Ceci entraîne l'allongement de la phase humide et retarde la maturation normale des fruits provoquant des chutes (Odeh, 2019).

1.3. Impact des vents

Les vents forts causent des dommages mécaniques aux palmiers:

Il provoque la chute des palmiers si l'arbre est faible ou infecté par le bêcheur des pattes ou le charançon rouge du palmier, et lors de l'élimination immédiate des pousses autour du palmier mère, et en utilisant la méthode d'irrigation goutte à goutte depuis l'établissement du verger, car cette méthode ne détermine la croissance des racines que dans la couche superficielle (Odeh, 2019) .

Au cours des deux dernières décennies, les palmiers ont été infectés par un nouvel insecte connu sous le nom de charançon rouge du palmier.

Les vents forts et secs provoquent une perturbation du processus d'équilibre hydrique en raison d'une augmentation de la vitesse du processus de transpiration par rapport au processus d'absorption, ce qui entraîne la fermeture des stomates et une diminution du processus de photosynthèse, et par conséquent provoque la mauvaise qualité des fruits et leur chute et le manque de rendement (Odeh, 2019) .

1.3.1. Impact du vent sur « l'arjoun »

Le vent provoque ainsi le cisaillement ou la rupture du larynx ou du support syphilitique, et cela se produit à la suite de la fracture des faisceaux vasculaires internes du support syphilitique aux premiers stades de la croissance, entraînant une simple incision ou une coupe complète de la boiterie. Cela provoque le flétrissement et le dessèchement des fruits et se transforme en salissures. La coupe accidentelle a causé ce phénomène de dommages économiques aux palmiers en Amérique, en Irak, au Pakistan et en Palestine, et

l'affaire se présente sous la forme d'une rainure ou d'une coupe lisse dans les tissus de la partie inférieure de l'arjoun, comme s'il était de mauvaise qualité. Et non comestible. La cause de ces dommages est un défaut anatomique. Dans les tissus de l'aine ou de la teigne, on observe des espaces internes stériles qui conduisent à des fractures tissulaires lors de l'allongement de l'aine ou de la teigne. Cette coupe transversale est fréquente chez les variétés à base de feuilles encombrées (angoisse surpeuplée) et cela augmente les dégâts avec l'âge du palmier et les variétés sensibles sont (Al-Sayer et Al-Khadrawi), tandis que les variétés résistantes sont (Deglet Nour et Al-Halawi) (Becker, 1972).

1.3.2. Impact du vent sur les fruits

Le soufflage de vents chauds et secs pendant les derniers jours de la saison de floraison et de pollinisation entraîne le dessèchement du stigmate et du stylo floral avant que le tube pollinique n'atteigne l'ovaire. Il provoque la chute des fleurs et des petits fruits.

- Les fruits entrent en collision avec les frondes, ce qui se traduit par des taches noires sur les fruits, surtout lorsque les frondes ne sont pas taillées, et la chute (chute) de la tige bien dans la tige la fait casser et endommager (Becker, 1972) .

- Les vents chargés de poussières peuvent provoquer l'accumulation de poussières sur les stigmates et le faible taux de contrat entraîne une diminution de la valeur économique des fruits due à l'adhésion du sable aux fruits dans les phases humides. Les dunes de sable enterrent ce qu'elles rencontrent de palmiers, comme cela s'est produit dans l'oasis de Hofouf dans la région d'Al-Asa au Royaume d'Arabie saoudite et dans la région de l'Oued Souf en Algérie, où de violentes tempêtes ont causé l'enterrement d'un grand nombre de palmiers.

- Il peut aider à transférer de nombreux insectes tels que l'araignée de poussière, la teigne des dattiers et les cochenilles d'une zone à une autre ou d'un verger à un autre (Odeh, 2019).

1.4. Impact de la pluie

Assurer la production d'un fruit de haute qualité est de plus en plus difficile en raison de l'évolution des régimes de précipitations. Selon plusieurs cultivateurs de dattes, les précipitations en 2020 ont été inférieures à celles des années précédentes. En conséquence, certains petits agriculteurs ont utilisé des pesticides pour repousser les araignées et les parasites qui, autrement, auraient été emportés par la pluie (Becker, 1972).

Il n'est pas anormal que des puits artisanaux ou même hydrauliques s'assèchent en raison des multiples puits à proximité. Selon Bennacer, un puits industriel qui puise de l'eau à

500 m sous terre résoudrait son problème, mais les autorités locales en donnent rarement l'autorisation (K, 2021).

Les solutions restent limitées pour Khoualed, Bennacer et des milliers d'autres petits producteurs de dattes à Biskra. Avec la diminution des précipitations, l'augmentation des températures et l'épuisement des réservoirs d'eau, les effets du changement climatique continuent d'ajouter des difficultés à ceux qui peuvent le moins se permettre la bataille (K, 2021).

Le palmier est l'arbre fruitier du désert, mais il a besoin d'un temps sans pluie à partir de la saison de pollinisation et se terminant avec la saison des récoltes pour obtenir de bons fruits. Les précipitations sont l'un des facteurs déterminants pour la propagation de la culture du palmier et de la production de dattes, et l'effet direct dépend des dates de pluie et de la quantité de pluie qui tombe à des moments précis, dans lesquels l'effet de la pluie, en particulier dans certaines zones, est négatif.

- La pollinisation provoque une exacerbation de la maladie (el khmadje , bayoud...). Les inflorescences en fleurs pourrissent (dysenterie pollinique ou chlamydia) et les pluies affectent également l'arbre. Il provoque de graves dommages lorsqu'il tombe au moment de la vaccination. Le stigmate des fleurs femelles et l'explosion du tube pollinique.

Chapitre 04

Désertification

1. Généralités

La désertification, phénomène de perte de productivité des terres est à la fois une question d'environnement et de développement. Elle est liée à l'action anthropique et à la variabilité climatique mais aussi aux modifications de la biodiversité (Réquier-Desjardins, *et al.*, 2009).

La notion de dégradation est donc étroitement reliée à celle de désertification. La notion de « terre » fait référence à toutes les composantes de la zone : le couvert végétal, les sols, les versants et surfaces géomorphologiques, les systèmes hydrologiques et la faune. Cette dégradation correspond à un « déclin temporaire ou permanent de « la capacité productive » (selon définition ONU / FAO) ou du « potentiel biologique » d'une terre ».

La réflexion sur les processus de désertification remonte à l'Antiquité en lien avec la première grande crise érosive du pourtour méditerranéen à cause de l'extension des terres agricoles dans les régions conquises d'Afrique du Nord. Cependant, c'est la « grande » sécheresse des années 1970 en Afrique sahélienne et son cortège de famines et de réfugiés qui a porté « de manière dramatique au regard de la communauté internationale la crise environnementale et les problèmes de développement des zones sèches » (Cornet, 2002), dans le contexte plus global de réflexion sur les relations nature / société des années (Aude Nuscia, 2000).

Ainsi, chaque discipline, chaque école, a sa propre définition de la désertification. Plus de 130 définitions de la désertification ont ainsi été recensées dans la littérature (Benmessaoud, 2009).

La désertification est définie par la Convention des Nations Unies de lutte contre la désertification (UNCCD) comme : « la dégradation des terres dans les zones arides, semi-arides et subhumides sèches résultant de divers facteurs, notamment les variations climatiques et les activités humaines ». La dégradation de la couverture végétale est un processus dégénératif persistant qui diminue la productivité des terres. Cette question est connue depuis le siècle dernier, mais sa visibilité grandit avec le problème du changement climatique. Ainsi, la désertification est un sujet de grand intérêt de nos jours comme le montrent plusieurs études notamment en Chine.

Elle englobe tous les processus de dégradation biologique quelque soit leurs causes ou l'endroit où ils apparaissent. La FAO propose que le lien entre la désertification et l'occupation humaine soit clairement exprimé par la définition la plus précise suivante: Ensemble des facteurs géologiques, climatiques, biologiques et humains qui conduisent à la dégradation des qualités physiques, chimiques et

biologiques des terres des zones arides et semi-arides et qui mettent en cause la biodiversité et la survie des communautés humaines. En effet, lorsque la dégradation des sols qui s'accélère sans cesse, réduisant les réserves des sols productifs, touche les zones arides, elle crée un environnement similaire à celui des déserts. La désertification ne se contente pas de détruire la base des ressources productives, elle provoque aussi la perte des ressources génétiques, elle augmente la poussière atmosphérique, perturbe le processus de recyclage naturel des eaux et désorganise les économies d'une nation, entraînant des déplacements de population (Benguerai, 2011).

La désertification, en Algérie, concerne essentiellement les steppes des régions arides et semi-arides qui ont toujours été l'espace privilégié de l'élevage ovin extensif. Ces parcours naturels qui jouent un rôle fondamental dans l'économie agricole du pays sont soumis à des sécheresses récurrentes et à une pression anthropique croissante : surpâturage, exploitation de terres impropres aux cultures... Depuis plus d'une trentaine d'années, ils connaissent une dégradation de plus en plus accentuée de toutes les composantes de l'écosystème (flore, couvert végétal, sol et ses éléments, faune et son habitat). Cette dégradation des terres et la désertification qui en est le stade le plus avancé, se traduisent par la réduction du potentiel biologique et par la rupture des équilibres écologique et socio-économique. (Nedjraoui *et al.*, 2008).

Sur les 238 millions d'ha de l'Algérie, 200 millions d'ha sont occupés par la zone saharienne où les infrastructures socio-économiques sont soumises à un ensablement résultant d'un développement souvent incohérent et d'une exploitation anarchique des ressources de ces milieux sensibles. Sur les 380 millions d'ha du nord du pays, 36 millions d'ha forment la steppe et le présaharien, zone aride et semi-aride très sensible aux processus de désertification, et caractérisée par un surpâturage chronique.

L'oasis est un écosystème fertile dans des zones de désert, fortement dépendantes des ressources en eau, dans lequel l'agriculture fait partie des principales activités humaines. La dynamique des oasis dans les terres arides a deux tendances opposées : l'oasification qui fait référence à l'expansion des oasis, et la désertification induisant la contraction des oasis (Terai et Mihi, 2018) .

2. Causes de la désertification

La désertification résulte de l'interaction entre un environnement dur, dangereux et sensible dans les terres sèches, semi-arides et semi-humides et l'exploitation de la terre par l'homme dans sa lutte pour sa subsistance par l'alimentation. Bien que les facteurs naturels (climat) jouent un rôle important dans la propagation de la désertification, l'activité humaine provoque un approfondissement du problème. Nous pouvons exposer les facteurs qui causent la désertification selon :

2.1. Effet des facteurs naturels sur l'occurrence de la désertification

On entend ici par facteurs naturels principalement les facteurs climatiques et avec une certaine précision la pluie, qui est à la base des ressources en eau, et sa rareté entraîne à la longue l'apparition de sécheresse. Il comprend les facteurs naturels qui causent la désertification, qui sont :

2.1.1. Pluie

Son effet sur le processus de désertification est illustré comme suit :

De petites quantités de pluie sont perdues en raison des taux d'évaporation en raison des températures élevées, ce qui contribue à provoquer la sécheresse et la désertification à long terme, et le manque de pluie conduit à un manque de lavage du sol des sels pour devenir saturé de sels et impropre à l'agriculture à sécher et à se fissurer et à être sculpté par le vent et sa transmission d'un endroit à l'autre.

La fluctuation de sa quantité ou de son confinement pendant des années successives provoque la détérioration des écosystèmes et conduit à leur fragilité et à la désertification.

2.1.2. Vent

Le vent aide à éroder le sol et à le déplacer d'un endroit à un autre car le sol transporté est la couche de la surface avec les meilleures caractéristiques pour garder le sol nu non fertile et pauvre des matières organiques nécessaires à la croissance des plantes et donc à la désertification.

2.1.3. Température

Avec une température intense, l'évaporation de l'eau du sol augmente et le sol s'assèche plus rapidement que d'habitude, de sorte que le vent commence à éroder et à transférer le sol.

2.2. Effet des facteurs humains sur l'occurrence de la désertification

L'augmentation de la demande de produits agricoles a conduit à une intensification de l'exploitation des ressources naturelles vitales à des rythmes supérieurs au montant compensatoire, ce qui a conduit à une dégradation des intérêts des générations actuelles, ainsi que des générations futures. L'activité humaine irrationnelle a conduit à une série de

2.1.1. Pluie

Son effet sur le processus de désertification est illustré comme suit :

De petites quantités de pluie sont perdues en raison des taux d'évaporation en raison des températures élevées, ce qui contribue à provoquer la sécheresse et la désertification à long terme, et le manque de pluie conduit à un manque de lavage du sol des sels pour devenir saturé de sels et impropre à l'agriculture à sécher et à se fissurer et à être sculpté par le vent et sa transmission d'un endroit à l'autre.

La fluctuation de sa quantité ou de son confinement pendant des années successives provoque la détérioration des écosystèmes et conduit à leur fragilité et à la désertification.

2.1.2. Vent

Le vent aide à éroder le sol et à le déplacer d'un endroit à un autre car le sol transporté est la couche de la surface avec les meilleures caractéristiques pour garder le sol nu non fertile et pauvre des matières organiques nécessaires à la croissance des plantes et donc à la désertification.

2.1.3. Température

Avec une température intense, l'évaporation de l'eau du sol augmente et le sol s'assèche plus rapidement que d'habitude, de sorte que le vent commence à éroder et à transférer le sol.

2.2. Effet des facteurs humains sur l'occurrence de la désertification

L'augmentation de la demande de produits agricoles a conduit à une intensification de l'exploitation des ressources naturelles vitales à des rythmes supérieurs au montant compensatoire, ce qui a conduit à une dégradation des intérêts des générations actuelles, ainsi que des générations futures. L'activité humaine irrationnelle a conduit à une série de changements négatifs représentés dans cette dernière par la détérioration de vastes étendues de terres. Les facteurs humains conduisant à la désertification sont les suivants :

2.2.1. Impact de la croissance démographique sur la désertification

L'augmentation constante de la population dans les pays situés dans les régions arides et semi-arides représente la première étape sur la voie de la désertification. D'ici 2025, il y aura environ 09 milliards de personnes sur cette planète. L'augmentation de la population augmente la taille du déficit alimentaire, ce qui conduit à l'intensification de l'utilisation des terres pour l'agriculture et celles qui ont été dégradées. Qui conduit à la détérioration des écosystèmes. Aussi, le déplacement des populations vers des zones marginales dont les écosystèmes sont sensibles à toute pression, même limitée, accroît la pression sur les ressources naturelles, notamment les terres, ce qui conduit à l'appauvrissement des sols et à la désertification. Par exemple, 1,2 milliard de personnes vivent dans des zones sèches où l'eau

est rare, et 2,6 milliards de personnes dépendent directement de l'agriculture pour leur alimentation, notamment la population vivant dans des zones arides, dont le taux de croissance dépasse 18,5 pour cent. Dans le monde arabe, les pressions démographiques sur les ressources naturelles augmentent à travers la surexploitation des terres, la mauvaise utilisation de l'eau et les problèmes liés à ses chutes dans la plupart des pays. Selon les estimations des Nations Unies, les pays arabes abriteront 355 millions de personnes d'ici 2015 contre 317 millions de personnes en 2007, et donc la pression de cette énorme population sur les ressources naturelles conduira à une menace pour la durabilité environnementale.

2.3. Effet de l'utilisation des terres sur la désertification

L'utilisation excessive par l'homme des écosystèmes et la consommation et le gaspillage de leurs ressources entraînent la détérioration du couvert végétal, du sol et de l'eau, qui sont les principaux éléments qui constituent le fondement naturel de la vie humaine. Cette détérioration se traduit par une diminution de la productivité vitale de ces ressources et par conséquent de leur capacité à fournir les nécessités de base de la vie humaine. Parmi les utilisations humaines les plus importantes de la terre qui conduisent à la désertification sont les suivantes :

2.3.1. Impact du surpâturage dans l'occurrence de la désertification

La surcharge de pâturage, avec le pâturage irrégulier, conduit inévitablement à des changements dans la composition de la couverture végétale du sol, à disparaître et finalement à disparaître, et le sol devient sujet à l'érosion et est classé en terres désertifiées. Il faut trouver un équilibre entre la surcharge pastorale et la capacité productive des pâturages, et la violation de l'équation conduit à la dégradation des terres. Les pâturages des pays sous-développés dont les terres sont situées dans les régions sèches occupent de vastes superficies mais sont constamment soumis à la détérioration, et que la restauration des pâturages à leur capacité de pâturage après la dégradation prendra au moins 7000 ans.

2.3.2. Impact de la déforestation et de l'exploitation forestière sur la désertification

La population prélève de grandes surfaces d'arbres forestiers afin de les planter avec des cultures vivrières agricoles, ou de les boiser pour obtenir cette source d'énergie en plus des feux de forêt, dans les années 2004-2003 forêts ont été témoins d'incendies massifs, des centaines de milliers d'hectares ont été brûlés dans le bassin méditerranéen, notamment au Maroc, en Algérie, au Portugal, en Espagne et en France, pendant les périodes estivales

Malgré la grande importance que les forêts ont en tant qu'habitat pour la faune et les plantes naturelles, source de bois pour l'énergie et le chauffage, en tant que produits forestiers non ligneux (fourrage, gomme, plantes ornementales, huiles essentielles..... Les forêts assurent également une fonction importante en travaillant à stabiliser les dunes de sable et les brise-vent, et les forêts peuvent jouer un rôle apaisant dans l'atmosphère et réduire les fluctuations climatiques et un grand rôle pour la santé grâce à ce que l'on appelle l'écotourisme.

2.3.3. Impact des pratiques agricoles non durables sur la survenance de la désertification

L'agriculture est un pilier essentiel de la structure économique et sociale de la plupart des pays du monde. Les gouvernements s'emploient à élaborer des politiques de soutien afin de fournir le cadre approprié pour la croissance du secteur, mais cela se répercute souvent négativement sur le sol et conduit à sa désertification.

2.3.4. Impact de la migration et de l'étalement urbain sur la désertification

La migration des zones rurales vers les villes à la recherche d'une amélioration des revenus a entraîné la perte de travailleurs agricoles ruraux qualifiés dans les zones rurales, négligeant ainsi la terre et l'exploitant de manière irrationnelle, ce qui conduit à la détérioration des sols, comme à l'expansion urbaine et urbaine, ainsi qu'à l'industrialisation et à des fins non agricoles telles que la construction irrégulière de routes au détriment des terres agricoles et des forêts, ce qui affecte négativement les terres et les détériore en conduisant à la désertification.

Il existe une deuxième division qui divise les facteurs provoquant la désertification en facteurs généraux (collectifs) individuels et complexes qui conduisent à l'apparition de la désertification. Les facteurs individuels sont les facteurs locaux spécifiques à chaque pays et liés aux méthodes agricoles, à l'utilisation des terres, aux méthodes d'irrigation, et les

opérations d'exploitation forestière, dont l'homme est la cause directe de leur occurrence au niveau de chaque état A, et conduit à la détérioration de l'écosystème en son sein. Les facteurs généraux complexes sont ceux que tous les pays partagent et sont au niveau mondial et les plus du temps, les gens ne peuvent pas les contrôler, comme la sécheresse et les changements environnementaux accélérés qui causent la désertification, mais tous sont des facteurs qui causent la désertification.

Aussi, les causes de la désertification varient et sont nombreuses dans toutes les régions du monde, mais une bonne compréhension de l'interaction entre les facteurs naturels et les

facteurs humains est la base pour comprendre la dynamique et le processus de désertification⁴, sur lesquels se construisent les stratégies de lutte contre la désertification (Bouchrite, 2012).

2. Causes de la désertification dans la région de Biskra

Le système algérien des montagnes de l'Atlas constitue une porte naturelle vers la limite nord du désert du Sahara. De part et d'autre de ces montagnes se trouvent deux milieux extrêmement sensibles, soumis actuellement à une forte détérioration. Certains systèmes dunaires se développent aussi bien au nord du Sahara que dans le passage des hautes plaines steppiques. Cette situation a, de tout temps, alimenté l'idée de l'existence d'une désertification en Afrique du Nord, incluse comme une progression du désert du sud vers le nord. Par conséquent, les montagnes de l'Atlas ne constituent pas une porte efficace pour ralentir en bas de cette progression. On peut alors se demander si les dunes qui tapissent les hautes plaines et les flancs sont elles d'origine saharienne ou d'origine locale. La réponse à cette question déterminera en fait la part ou le rôle des montagnes de l'Atlas par contribution aux déplacements des sables et donc au sens de progression de la désertification en Algérie.

Le relevé précis d'une part, du contexte historique d'usage de la steppe à la Nord et la mise en évidence de la désertification anthropique et d'autre part, la présentation des effets liés à l'existence d'un déterminisme naturel permettant d'identifier les raisons naturelles de la désertification et les mécanismes de sa progression ...

La colonisation de la steppe et l'évolution historique : Au néolithique, les premières populations (les berbères) cultivaient le blé et l'orge mais élevaient aussi quelques animaux domestiques. Au Romain temps, on assiste à une grande extension de l'agriculture protégée des nomades par une ligne murée ou classée. L'époque romaine, était par ailleurs celle de la bonification de la forêt qui constituait la source essentielle de combustible pour les habitations domestiques et les immenses thermes de la ville de Biskra. Les conquêtes arabes introduisirent quelques changements avec la reprise de la vie pastorale et l'extension du

soulèvement tout en développer la culture. Les invasions des nomades orientaux dès le XI^{ème} siècle ont eu des conséquences néfastes pour les cultures des pays. Les conséquences se traduisent par la disparition de nombreux villages, ce qui favorise une colonisation rapide à nouveau par la végétation steppique naturelle des sols cultivés par le développement de l'alfa et de Reims. A partir de 1830, la colonisation française influença le mode d'utilisation des petits sols sahariens, car les colons s'accaparaient les terres fertiles des plaines du Nord.

L'époque contemporaine est marquée par une croissance rapide de la population de dont une des conséquences directes est l'exploitation non contrôlée des ressources pastorales de la steppe. Les conséquences traduisent un appauvrissement de la flore et de la faune justifié depuis 120 ans. Sinon, la mécanisation des labours, qui s'est introduite depuis la décennie 1920-1930, succède à la régression rapide des steppes zones et on assiste actuellement à une transformation des paysages steppiques. Depuis le début du siècle, ces régions sont affectée par une accélération de la dégradation naturelle de la végétation et des sols et ce du fait de la croissance démographique, de la mécanisation agricole, le développement et l'intensification des cultures. La diminution du couvert végétal constitue l'une des causes directes de la désertification. Il est alors intéressant d'analyser les facteurs qui provoquent la régression des espèces vivaces et de déterminer en conséquence les processus de cette désertification.

L'importance des hauts pâturages se traduit par la valeur du cheptel de moyenne densité dans la steppe qui représente un mouton pour 2 à 3 hectares en Algérie, soit une surcharge de 45% (1966). Ces densités sont de même au moins 3 fois supérieures à la moyenne normale dans le type steppes, en Australie, au sud des USA. Concrètement, les hauts pâturages traduits sur le terrain les effets suivants :

- La réduction de la mise en table des plantes des espèces vivaces.
- La raréfaction des espèces fourragères, qui est éliminée de manière sélective.
- Le développement et l'extension de l'espèce en alibiles qui se substitue à l'espèce fourragère de manière sélective par le troupeau.
- Le piétinement et le bourrage du sol succèdent à la diminution de sa perméabilité, suite à la diminution de ses réserves en eau. Cette dégradation des sols est accentuée par le développement des égouttements. A la poursuite des pluies d'automne les populations des steppes répandent les cultures de céréales plus au sud ou au les chances de récoltes sont très faibles. Les résultats sont souvent catastrophiques, suite à la destruction et à la pulvérisation des sols limono-sableux très vulnérables face à la dynamique éolienne : des surfaces si vastes sont dénudées chaque année et sont d'autant plus stérilisées que la culture mécanique se généralise rapidement dans la steppe algérienne. Au cours de ces dernières années, la valeu

de céréales, des propriétés physicochimiques, de l'infiltration et de rétention en eau, de la fertilité des sols et un accroissement de l'aridité édaphique (Kholladi, 2010).

2.1.1. Retombées socioéconomiques

Les pressions économiques et l'accroissement démographiques de la société pastorale a engendré une augmentation des besoins ce qui a conduit à une surexploitation des terres de parcours. En effet d'après l'ONS (2011), « la population des Hauts Plateaux qui ne représentait que 23,4% en 1977 a gagné 4 point pour atteindre 27,4% en 2008 dont plus de la moitié (14.4%) se situe dans l'espace Est. En terme absolus la variation de population a augmenté de près de 5.4 millions entre 1977 et 2008 dont 1.6 millions lors de la dernière décennie ». Les besoins de la population ont augmenté conduisant à une surexploitation des ressources naturelles de la steppe (Houamel, 2018).

3. Lutte contre la désertification

Pour lutter contre la désertification :

- Il faut que les connaissances et les traditions ancestrales locales jouent un rôle à part entière. Il faut assurer une participation locale au niveau prise de décision.
- Il faut donner plus d'importance aux facteurs socio-économiques, tels que l'éducation et la formation, la réduction de la pauvreté, le statut de la femme et les règlements fonciers.
- Ce n'est pas seulement en plantant des ceintures vertes que l'on combattra la désertification : il faut une approche globale qui associe la gestion des terres et de l'eau et introduise des éléments comme la promotion des énergies solaire et éolienne, afin de procurer aux populations locales plus de possibilités et de moyen de progrès économiques et social sans augmenter la pression sur les ressources fragiles de la nature (Gaouar, 2002).

Conclusion

Ce travail avait pour objectif principal de contribuer à l'étude des changements climatiques en Algérie précisément à Biskra ainsi que son impact sur le développement et le rendement de la culture la plus stratégique du pays, et les effets de la désertification sur les palmiers dattier puis comment lutter contre la désertification, en effet, la question du changement climatique et de ses impacts sur la biodiversité végétale et les cultures préoccupe une grande partie de la communauté scientifique, et la documentation sur ce sujet concerne une grande partie des régions du globe terrestre.

Alors qu'en Algérie, les études sur ce thème sont presque inexistantes. . Le principal défi stratégique que nous espérons avoir relevé est d'être parmi les recherches initiatives sur ce sujet, bien que cette étude est complètement théorique. Nous souhaitons qu'il y aura des recherches approfondies dans les prochaines années.

Les difficultés que nous avons rencontrées lors de la réalisation de notre étude sont de différents ordres dont les plus importants sont l'accessibilité aux données à travers l'ensemble des services concernés, la rareté de documentation concernant ce sujet d'étude dans la région de Biskra.

Le changement climatique peut affecter la croissance et la production du palmier dattier en provoquant la propagation de ravageurs et de maladies. Les autres effets comprennent :

- une exposition accrue au stress thermique.
- modifications des régimes pluviométriques.
- Augmentation du lessivage des nutriments du sol lors de fortes pluies.
- une plus grande érosion des sols due aux vents forts.
- Plus de incendies dans les oasis de palmiers dans les zones sèches.

L'augmentation des stress thermiques et des sols plus secs peuvent réduire les rendements des produits, car les cultures ont déjà atteint leur tolérance maximale à la chaleur.

Le palmier dattier est l'une des cultures les plus adaptées aux conditions édaphiques des régions chaudes désertiques. Par ailleurs, les communautés endophytes des racines du palmier dattier renforcent la tolérance des espèces contre les conditions de stress dû à la désertification. Donc, comme il est prévu, le palmier dattier représente une espèce clé précieux comme brise-vent des terres agricoles pour contrôler l'exacerbation de la désertification dans les zones arides. Il fournit également des services agricoles et écologiques clés pour les populations humaines vivant dans les zones arides.

Références

- Arbadi Ratiba**- 2011 Impacts des facteurs climatiques sur l'apparition et l'extension du bayoud, fusariose vasculaire du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) [Rapport]. .
- Aude Nuscia TAÏBI**-2000. Désertification de part et d'autre du plus grand désert du monde. [Rapport].
- Azzouzi Soufiane Abdelaziz**- 2018 Monitoring Desertification in Biskra, Algeria Using Landsat [Revue]. .
- Barkat Habiba**- 2014 Analyse des groupements Herpétologiques dans les Hautes Plaines Sétifiennes (cas de la région de Beni Aziz) [Rapport] : mémoire magister . . - pp. 10,11.
- Ben Aïssa I. Bouarfa S., Perrier A.**, - 2008 Utilisation de la mesure thermique du flux de sève [Conférence]. .
- Benguerai Abdelkader** – 2011 ÉVOLUTION DU PHENOMENE DE DESERTIFICATION DANS LE SUD ORANAIS (ALGÉRIE) [Rapport] : thèse de doctorat . .
- Benmessaoud Hassen**- 2009. ETUDE DE LA VULNERABILITE A LA DESERTIFICATION PAR DES METHODES QUANTITATIVES NUMERIQUES DANS LE MASSIF DES AURES (ALGERIE) [Rapport] : thèse de doctorat
- Benziouche, Chehat SE et F** - 2010. [Revue]// La conduite du palmier dattier dans les palmeraies des Ziban (Algérie). Quelques éléments d'analyse. - pp. 660-644.
- Boucetta Djamel** - 2018. Effets des changements climatiques sur les cultures pratiquées et les ressources en eau dans la région de Biskra [Rapport] : Mémoire magister- p. 69.
- Bouguedoura Nadia** , 2012 Le palmier dattier : Développement morphogénétique des appareils végétatif et reproducteur [Livre]. - [s.l.] : Universitaire Européenne. - p. 180.
- Bouguedoura Nadia** -1976 Contribution à la connaissance du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). Etude des productions axillaires [Rapport] : Thèse Doct 3ème cycle / USTHB. - Alger : [s.n.], 1976. - p. 64.
- Boukhelouf Wahiba**- 2018 la biodiversité des arthropodes (coléoptères dans le vignoble et oliveraie au ziban) [Rapport] : mémoire magister . .
- Bousdira K. Tirichine A. , Ben Khalifa A.**, -2003.Le palmier dattier et les savoir faire locaux : une centaine d'usages multiples. Journées d'étude sur l'importance de la biomasse [Conférence].
- Dalas hassina**- 2017 question terrain sit web Boufaroua [En ligne]. .
- Djerbi M** Précis de phoeniciculture [Livre]. - [s.l.] : FAO, 1994. - p. 192.
- Djoudi imane**- 2013 Contribution à l'identification et à la caractérisation de quelques accessions du palmier dattier (*Phoenix Dactylifera*.l) dans la région de Biskra [Rapport]. .

- Elhadrami**- 2009 Breeding date palm [Rapport]. . - pp. 191-195.
- Elhojmaizi**- 2002 Modélisation de l'architecture du palmier dattier (*Phoenixdactylifera*L.) et application à la simulation du bilan radiatif en oasis [Rapport] : doctorat. . - p. 129.
- Gaouar A**- 2002. Lutte la Désertification et Développement durable [Revue].
- Haddad Azzeddine**. - 2011 Contribution à l'étude de la répartition spatiale de la végétation spontanée de la région de Biskra [Rapport] : mémoire magister.
- Houamel Sabria** - 2018 Les steppes d'armoïse blanche (*Artemisia herba-alba* Asso) dans l'Est Algérien : répartition actuelle, biodiversité, dynamique et conditions de durabilité [Rapport] : thèse de doctorat. .
- K Imene** - 2021. Les agriculteurs de dattiers payent les pots cassés du changement climatique [Revue].
- Kholladi Mohamed-Khireddine**- 2010 GIS for the Desertification detection and Follow-up in the Biskra Region [Rapport]. .
- Laboudi, Mouhoche et Bouaboub-Mossab A ,B ,A,K**- 2011. Impact Des Variations Climatiques Sur Les Rendements Du Palmier Dattier Dans La Region D'Adrar [Rapport].
- Lakhdari Fattoum** - 2012Inventaire floristique de la region des ziban [Revue] // Journal Algérien des Régions Arides. . - p. 05.
- Lemkdeddem Kaliche, zohra, hassna et kaliche lemkeddem, zohra , hassna**- 2016 L'effet de quelque températures sur la germination des graines du palmier-dattier (*Phoenix dactylifera*L.) cultivar GHARS [Rapport]. .
- Mtoutain, Dollé et Ferry G , V , M** - 1990Situation des systèmes oasiens en régions [Conférence] // sur les systèmes. . - pp. 7-18.
- Munier p.** 1973. Le palmier dattier. Techniques agricoles et productions tropicales [Rapport]. - paris : Larousse,
- MUNIER p.** , 1973 Le palmier dattier. Techniques agricoles et productions tropicales [Rapport]. - paris : Larousse.
- NEDJRAOUI, BÉDRANI Dalila et Slimane** – 2008 La désertification dans les steppes algériennes : causes, impacts et actions de lutte [Revue]. .
- Ouinten M.** - 2001.Importance du palmier dattier dans le système oasien [Livre].
- PEYRON G**- 2000. Cultiver le palmier dattier. Ministère de l'agriculture et du développement rural de Djibouti [Rapport].

Rac F - 2005. Agriculture et changement climatique [Livre].

Réquier-Desjardins Mélanie, Jauffret Sandrine et Khatra Nabil Ben - 2009 lutter contre la désertification [Revue]. .

Reuther et Crawford C.L- 1946 The effect of temperature and bagging on fruit of dates [Rapport]. . - p. 23.

Roumani Messaoud – 2020 Impacts du changement climatique sur le niveau de recrudescence des dégâts dus à la pyrale des dattes *Apomyelois ceratoniae* Zeller, 1839, sur trois cultivars de dattes : Deglet nour, Mech degla et ghars dans la région de Biskra [Rapport] : DOCTORAT Troisième CYCLE (LMD). . - p. 9.

Salvkovic F.A, Greenbergc.A., Sadowskyc H. et Zemacha M. Ish-shaloma, R. Kamenskya and Y. Chonena. effect of applying variable temperature conditions around inflorescence on fertilization and fruit set in date palm [Rapport].

Simonet Catherine- 2015. changement climatique ,chocs pluviométriques et sécurité alimentaire : essais sur l'usage de l'information climatique en économie du développement [Livre].

Terai Mihi, Nacer et Ali . – 2018 Est-ce que les plantations de palmiers dattiers (PPD) et l'oasification peuvent être utilisées comme moyen de lutte contre la désertification et l'ensablement dans les zones arides? [Rapport] : mémoire de magister.

بوشريط فيروز : دراسة برنامج الجزائر - إستراتيجية مكافحة التصحر لتحقيق التنمية المستدامة في الوطن العربي, 2012,

وضاح بن براهيم : كتاب زراعة النخيل و جودة التمور بين عوامل البيئة و برامج الخدمة و الرعاية, 2019, ص54-56

بكر عبد الجبار نخلة التمر ماضيها و حاضرها و الجديد في زراعتها و صناعتها و تجاربها, 1976

الملخص

ساهم تغير المناخ بشكل كبير في اختلال توازن النظم البيئية ، لما صاحب التغير في درجات الحرارة والتساقط حيث تبقى الزراعة من أكثر القطاعات المهددة. لا سيما على إنتاجية التمور حيث تحظى هذه الأخيرة في منطقة بسكرة بتغيرات كبيرة من حيث الكم و النوع عبر الكثير من مناطقها الفلاحية ، فقد يكون للظروف الزراعية و لنمط القيادة لهذا المحصول أثر مباشر على هذه الوضعية , غير أن الاختلاف المسجل في المعطيات المناخية في ما بينها، من شأنه أن تكون له أهمية بالغة على مستوى الإنتاج ، تتمثل هذه التغيرات في ارتفاع درجات الحرارة و في عدم انتظام فترات التساقط ، و من خلال هذا العمل الذي يناقش انعكاسات هذه التغيرات على زراعة النخيل و مدى تأثيرها على إنتاج التمور .

يدعم ذلك التغيرات المناخية التي تؤدي إلى زيادة وطأة الجفاف في المنطقة مما يساهم في خطورة إصابتها بالتصحّر.

الكلمات المفتاحية : التغيرات المناخية ، منطقة بسكرة، زراعة النخيل ، التصحر.

Résumé

Le changement climatique a contribué de manière significative au déséquilibre des écosystèmes, notamment le changement de température et de précipitations qui ont affecté l'agriculture, car l'agriculture reste l'un des secteurs les plus menacés par ces changements. Surtout sur la productivité des dattes, cette dernière connaît de grands changements en termes de quantité et de qualité dans les différentes zones agricoles de la région de Biskra. Les conditions agricoles et le style de conduite de la culture peuvent avoir un impact direct sur la productivité. Les différences enregistrées dans les données climatiques, serait d'une grande importance au niveau de la production, ces changements sont représentés par l'augmentation des températures et l'irrégularité des fluctuations des précipitations. Ce travail décrit les répercussions de ces changements sur la culture du palmier dattier depuis des années et leur impact sur la production de dattes. En considérant que les changements climatiques augmentent la gravité de la sécheresse dans la région, ce qui contribue au risque de la désertification.

Mots clés : changements climatiques, région de Biskra, palmier dattier, désertification.

Abstract

Climate change has contributed significantly to the imbalance of ecosystems, especially the change in temperature and precipitation that has affected agriculture, as agriculture remains one of the sectors most threatened by these changes. Especially on the productivity of dates, that is experiencing great changes in terms of quantity and quality in the different agricultural areas of Biskra. Agricultural conditions and the style of cultivation can have a direct impact on productivity. The differences recorded in the climatic data, would be of great importance at the level of production, these changes are represented by the increase in temperatures and the irregularity of fluctuations in precipitation. This work describes the repercussions of these changes on date palm cultivation for years and their impact on date production. Considering that climate change increases the severity of drought in the region, which contributes to the risk of desertification.

Keywords: climate change, Biskra region, date palm, desertification.

