



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la vie
Département des Sciences Agronomiques

MÉMOIRE DE MASTER

Science de la Nature et de la Vie
Sciences Agronomiques
Spécialité : Phoeniciculture

Réf. : _____/2024

Présenté et soutenu par :
Atmani Reguia

Le : 12/06/2024

Évaluation des pratiques de durabilité dans l'agriculture de la région des Zibans: Étude bibliographique

Jury :

Mme. Ouzzir L	MCB Université Mohamed Khider Biskra	Président
Mme. Benmehia M.A	MCB Université Mohamed Khider Biskra	Rapporteur
M. Drouai H.	MCB Université Mohamed Khider Biskra	Examineur

Année universitaire : 2023/2024

Remerciements

Je souhaite exprimer ma profonde gratitude à Dieu, le Tout-Puissant, pour m'avoir accordé la santé, le courage, la patience et la volonté nécessaires pour entreprendre ce travail.

*Je tiens à exprimer ma sincère gratitude à mon directeur de mémoire **Dr. Benmehaia**, Pour son aide précieuse, son soutien continu et sa confiance tout au long de mon parcours.*

Je tiens à remercier chaleureusement mes amis et toutes les personnes qui m'ont aidé de près ou de loin dans l'élaboration de cette étude.

Dédicace

Je dédie humblement ce travail

*À mes **très chers parents**, mes premiers soutiens et encouragements tout au long de ce parcours. Que Dieu leur accorde une bonne santé et une longue vie prospère.*

À mes frères et mes sœurs, qui ont toujours été présents pour moi.

À tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail modeste,

"Merci".

Liste des figures

Figure 1.1	Répartition géographique du patrimoine phoénicicole présentant le nombre de palmier par chaque wilaya productrice.....	6
Figure 1.2	Position du patrimoine phoenicicole et de la production des dattes de Biskra en 2015.....	7
Figure 1.3	Schémas présente la morphologie du palmier dattier.....	8
Figure 1.4	Plantation des rejets de palmier dattier dans la wilaya de Laghouat.	9
Figure 1.5	Plantation des rejets de palmier dattier.....	10
Figure 1.6	Les méthodes de pollinisation.....	13
Figure 2.1	Les 3 piliers du développement durable de l'agriculture.....	16
Figure 2.2	Schéma de la durabilité global de l'agro-écosystème oasisien.....	18
Figure 2.3	Différentes techniques d'irrigation durable pour la culture des palmier.....	22
Figure 2.4	Les différentes formes de l'agriculture durable.....	23
Figure 2.5	Multiplication in vitro du palmier dattier par embryogenèse somatique.....	25
Figure 2.6	La clé des Oasis, le modèle agroécologique de culture de palmier dattier et les sous cultures.....	26
Figure 2.7	Architecture de la grille EDAO.....	28
Figure 3.1	Schéma représentatif des paramètres retenus par l'IDEA lors cette étude.....	30
Figure 3.2	Représentation graphique de la durabilité agro-éologique.....	31
Figure 3.3	Durabilité des pratiques phytosanitaires des exploitations enquêtées.....	32

Liste des tableaux

Tableau 1.1	Exigences écologiques du palmier dattier.	9
Tableau 1.2	Les avantages et les inconvénients des différents méthodes d'irrigation de palmier dattier.	11

Sommaire

Liste des figures	
Listes des tableaux	
Sommaire	
Introduction général	1

Partie Théorique

Chapitre 1 : Généralités sur l'agriculture à Biskra.

I.1 Introduction	4
I.2. L'agriculture saharienne en Algérie (Productions végétales)	4
I.2.1. La phéniciculture.....	4
I.2.2. La céréaliculture.....	5
I.2.3. Les cultures maraîchères.....	5
I.2.4. L'arboriculture.....	5
I.2.5. Autres cultures	5
I.2.6. L'élevage	5
I.3. Importance de l'agriculture dans l'économie locale.....	6
I.4. Techniques culturales de la filière de palmier dattier.....	7
I.4.1. Le palmier dattier.....	7
I.4.2. Principales besoins et exigences.....	8
I.4.3. Principales techniques culturale.....	9
I.4.3.1. Multiplication du palmier dattier.....	9
I.4.3.2. Préparation du sol et plantation des rejets.....	10
I.4.3.3. Irrigation.....	10
I.4.3.4. Fertilisation	12
I.4.3.5. Pollinisation.....	12
I.4.3.6. Traitement du palmier dattier	13
I.5. Contraintes de l'agriculture saharienne.....	13
I.6. Conclusion	14

Chapitre 2 : Les pratiques de durabilité dans l'agriculture : *Concepts et définitions.*

II.1. Introduction	15
II.2. Concepts fondamentaux de durabilité agricole.....	15
II.2.1. Définition de l'agriculture durable.....	15

II.2.2. Principes de l'agriculture durable	16
II.2.3. La durabilité des agro-écosystèmes oasisien	17
II.3. Les pratiques durables de l'agriculture.....	18
II.3.1. Les systèmes de production agricole durables	18
II.3.2. Les pratiques durables dans la gestion des sols	19
II.3.2.1. La gestion durable des sols dans les agrosystèmes oasiens...	20
II.3.3. Les pratiques durables dans la gestion de l'eau.....	20
II.3.3.1. Les pratiques durables d'irrigation dans les oasis.....	21
II.3.4. Les pratiques durables dans la gestion des cultures	23
II.3.4.1. Les pratiques durables de culture de palmier dattier.....	24
II.3.5. Exemple d'une oasis durable en Algérie.....	24
II.4. Les méthodes d'évaluation de la durabilité	26

Partie Pratique

Chapitre 3 : L'évaluation des pratiques de durabilité dans l'agriculture en Algérie.

II.1. Introduction	29
II.2. Evaluation des pratiques agricoles durable en Algérie.....	29
II.2.1 Etude 01.....	29
II.2.2 Etude 02.....	30
II.2.3 Etude 03	31
II.2.4 Etude 04	31
II.2.5 Etude 05.....	34
II.2.6 Etude 06.....	35
II.2.7 Etude 07.....	36
II.2.8 Etude 08.....	37
II.2.9 Etude 09.....	38
Conclusion générale	40
Références bibliographique	42

Introduction générale

La durabilité des pratiques agricoles revêt une importance capitale, notamment dans des régions chaudes et arides, où les agrosystèmes oasiens se trouvent au cœur d'enjeux socio-économiques et environnementaux majeurs.

L'agriculture durable, intègre les trois dimensions du développement durable : économique, sociale et environnementale est définie comme écologiquement saine, économiquement viable et socialement juste et humaine (Fortun-Lamothe, 2008). Ses principaux enjeux incluent la sécurité alimentaire, la préservation des ressources naturelles, la lutte contre les bio-agresseurs, et la conservation de l'environnement et des écosystèmes (Landais. E., 1998). Selon Amrani et al., (2023), il existe plusieurs méthodes pour évaluer la durabilité agricole. Sur 27 méthodes disponibles, seules six offrent une évaluation globale, incluant l'aspect agro-environnemental, socio-territorial et économique. Parmi celles-ci, les méthodes IDEA (quantitative) et DEXiFruit (qualitative) sont remarquables. Le choix dépend des objectifs et de l'échelle de l'analyse, mais ces méthodes doivent être adaptées au contexte spécifique des systèmes.

La culture du palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*) occupe une place vitale dans l'agriculture saharienne en Algérie, particulièrement la région des Zibans où elle occupe une position prépondérante en tant que culture principale. Les dattes produites dans cette région (Deglet Nour, Ghars et Mech Degla), réputées pour leur qualité, soutient l'économie de l'Algérie (Benzouche & Cheriet, 2012). En outre, la wilaya de Biskra est un leader national dans la culture du palmier dattier, avec environ 42% de la superficie totale cultivée en Algérie et près de 30% de la filière nationale, témoignant de son importance économique cruciale (Benharrat, 2022, Benmehaia).

Cependant, l'agriculture des palmeraies Algérienne actuelle fait face à de nombreux défis environnementaux, économiques et sociaux, qui menacent sa durabilité à long terme. Les oasis, en tant qu'espaces insulaires, concentrent une biodiversité et des ressources essentielles à la subsistance des populations locales. Cependant, l'attrait économique que les oasis de Biskra représentent a engendré une pression anthropique

croissante, mettant en péril leur pérennité (Amrani, 2016). De plus, les agrosystèmes oasiens, malgré leur richesse en ressources naturelles, font face à des défis complexes liés à la raréfaction des ressources en eaux souterraines, l'appauvrissement des sols, la désertification, l'utilisation des pesticides chimiques, l'équilibre socio-économique et à la préservation de l'environnement. En effet, l'agriculture durable des palmier dattier applique des méthodes respectueuses de l'environnement comme le compost, les biofertilisants et la lutte biologique, sans pesticides toxiques ni engrais chimiques. Elle favorise la biodiversité et la fertilité du sol (Safwat, 2007).

À ce point de la réflexion se présente la question principale de la recherche :

Dans quelle mesure pratiques agricoles employées actuellement pour la culture intensive du palmier dattier dans la région des Zibans sont-elles durables ? réellement durables ? Quels sont les contraintes et les opportunités pour l'adoption de pratiques plus durables ?

Ce mémoire s'inscrit dans une démarche d'évaluation de la durabilité des pratiques agricoles du palmier dattier dans les oasis de la région des Zibans. En se concentrant particulièrement sur la wilaya de Biskra, notre objectif est d'identifier les points forts et les faiblesses des pratiques agricoles locales actuellement en place, et de formuler des recommandations visant à renforcer leur durabilité.

Méthodologie

Afin de répondre aux objectifs précédemment énoncés, cette recherche adopte une démarche mixte alliant raisonnement inductif et déductif. Le cadre méthodologique développé s'appuie sur deux approches complémentaires :

Une approche conceptuelle visant à clarifier les concepts liés à la durabilité dans le contexte de l'agriculture du palmier dattier réalisée par le biais recherche bibliographique en consultant différentes sources. Cette partie est divisée en deux chapitres, dont le premier aborde une synthèse bibliographique du palmier dattier (description botanique, exigences, techniques culturales ...etc) tandis que le deuxième présente les pratiques durables agricole dans les oasis.

Le troisième chapitre analyse en détail les études sur les pratiques agricoles durables dans la région des Zibans, en Algérie, plus précisément dans la wilaya de Biskra. Il s'appuie sur une approche empirique basée sur la collecte et l'examen de données quantitatives issues de recherches de terrain, utilisant des enquêtes auprès des agriculteurs, des observations directes, des entretiens avec les acteurs locaux et des analyses statistiques.

Enfin, on termine par une conclusion générale qui regroupe les réflexions principales et les perspectives découlant de ce travail.



Partie Théorique



Chapitre 1

Généralités sur l'agriculture à Biskra

I.1. Introduction

La région de Biskra, située au cœur du Sahara algérien, abrite une riche tradition agricole vieille de plusieurs siècles, intimement liée à la culture du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) Cet arbre majestueux est une plante d'intérêt écologique, économique et social majeur pour de nombreux pays des zones arides (Aberlenc-Bertossi, 2010).

Le développement de la phœniciculture permet de lutter durablement contre l'insécurité alimentaire dans les régions dans les zones désertiques affectées par la désertification. En effet, le palmier dattier, en créant au milieu du désert un microclimat propice au développement de cultures sous-jacentes, constitue la principale source de subsistance et de revenus pour les habitants des oasis (Aberlenc-Bertossi, 2010, Benmehaia & Benmehaia 2018).

Ce chapitre explorera les caractéristiques, les aspects techniques, les dimensions environnementales et les besoins spécifiques de cette agriculture afin de comprendre sa gestion agronomique et assurer la durabilité des systèmes oasiens. Alors, Ce chapitre a pour objectif de présenter une synthèse bibliographique des connaissances existantes sur la culture du palmier dattier

I.2. L'agriculture saharienne en Algérie (Productions végétales)

I.2.1. La phœniciculture

La phœniciculture, l'agriculture saharienne basée sur le palmier dattier, repose sur environ 1000 cultivars adaptés aux conditions difficiles du climat (MADR, 2021).

Selon Djennane, (1990), il existe trois zones phœnicicoles se distinguent selon l'importance économique du palmier dattier dans l'économie locale :

- 1- Zone à agriculture dattière :** Monoculture dattière dans les Zibans et Oued Righ qui présente 46% du patrimoine national, avec la variété Deglet Nour. Le patrimoine phœnicicole couvre 167,279 hectares, produisant 10,255,000 quintaux, avec la variété Deglet Nour
- 2- Zone à agriculture mixte :** L'Oued Souf et la cuvette de Ouargla contribuent à hauteur de 14% du patrimoine phœnicicole national. Le

palmier dattier est une production importante mais économiquement secondaire, servant de source de revenu d'appoint.

3- Zone à autres cultures sous palmier : M'zab, Tidikelt, Touat et Gourara, 40% du patrimoine, palmier non principal, variétés médiocres pour autoconsommation.

I.2.2. La céréaliculture

En dépit de la sévérité de son climat, la région saharienne a vu le développement de la céréaliculture occupant plus de 81 900 ha localisés principalement dans les Zibans et le pays des dayas (MADR, 2021).

I.2.3. Les cultures maraîchères

Sur une superficie de 92,736 ha, les cultures maraîchères connu une croissance exceptionnelle au cours des dix dernières années, dont 41% est consacré à la pomme de terre. Pratiquées principalement dans le Touat, l'Oued Righ, le M'Zab, le Souf, et les Ziban (MADR, 2021).

I.2.4. L'arboriculture

Occupant 21,203 ha, Les principales productions fruitières incluent l'olivier (10,800 ha), l'abricotier, et le grenadier, avec une dominance dans les régions des Ziban et du M'Zab (MADR, 2021).

I.2.5. Autres cultures

Quant aux autres cultures, 19 196 ha sont dédiés aux cultures fourragères et 5 255 ha aux cultures industrielles (tabac, henné, faux safran et tomate) (MADR, 2021).

I.2.5. L'élevage

Le cheptel est majoritairement composé de moutons, représentant 69% de l'effectif, concentré principalement dans les régions du Ksour des Dayas, du Souf, et des Ziban. Par ailleurs, l'élevage camelin prédomine dans les wilayas du sud, totalisant 339,748 têtes, constituant ainsi presque la totalité du cheptel national (MADR, 2021).

1.3. Importance de l'agriculture dans l'économie locale

L'économie des régions sahariennes repose essentiellement sur l'agriculture, qui constitue la principale source de revenus, pour une population rurale largement dominante (72% contre 50,3% au niveau national) (Cote, 1992).

L'agriculture oasienne de la région du Moyen-Orient et de l'Afrique du Nord repose sur la culture du palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*) à laquelle sont associées d'autres cultures : maraichères, arboricoles ou fourragères pour former ce qu'on appelle l'écosystème oasien (Ben Abdallah, 1990).

À l'échelle mondiale, les palmiers dattiers occupent une superficie de 1 092 104 hectares, produisant 8 526 218 tonnes de dattes. Leur culture s'étend jusqu'en Asie avec une superficie estimée à 648 372 ha, en Afrique (435 763 ha), en Europe (947 ha) et en Amérique (7 022 ha). Les principales régions productrices sont l'Asie et l'Afrique, représentant respectivement 55,8% et 43,4% de la récolte mondiale (FAO, 2020).

L'Algérie, ce pays phoenicicole est classé au sixième rang mondial et au premier rang dans le Maghreb pour ses grandes étendues de culture avec 160 000 ha et plus de 2 millions de jardins et sa production annuelle moyenne de dattes de 500 000 tonnes (Bouguedoura *et al.*, 2010, Benmehaia 2022).

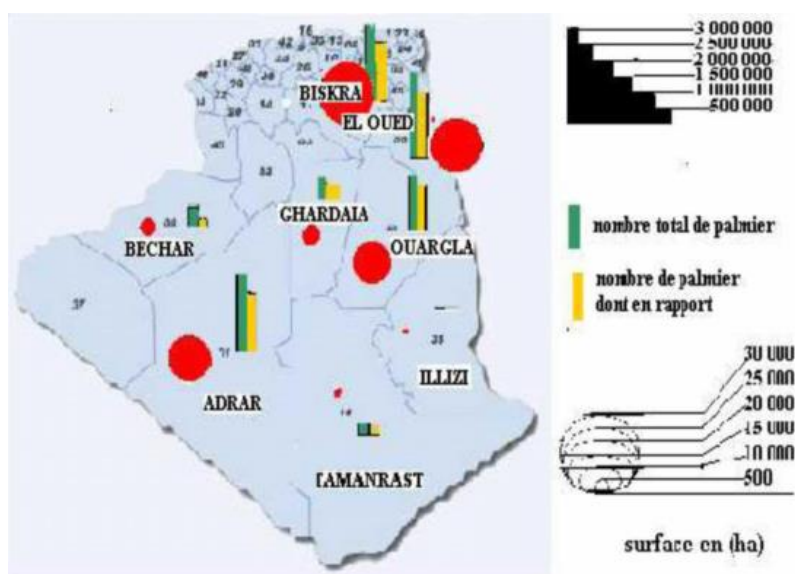


Figure 1.1 : Répartition géographique du patrimoine phoenicicole présentant le nombre de palmier par chaque wilaya productrice. (Hadeff, 2022)dans (Benafou *et al.*, 2023)

Selon Benziouche (2017), le patrimoine phoenicicole algérien est réparti sur 17 des 48 wilayas du pays et se concentre principalement dans la région sud-est. La région des Ziban est la région phoenicicole la plus importante d'Algérie, en quantité et en qualité, grâce à la variété Deglet Nour (Voir la figure 1.1).

La wilaya de Biskra occupe la première place avec plus de 25% du patrimoine national (Figure 1.2) (Benziouche, 2017). Selon les données de DSA de 2018, les principaux producteurs ont généré environ 28 000 015 quintaux, avec des rendements nationaux ne dépassant pas 50 kg par palmier en 2015. Les oasis de Biskra enregistrent les meilleurs rendements, atteignant en moyenne 61 kg par pied, tandis que les meilleurs producteurs de la variété Deglet Nour peuvent récolter jusqu'à 150 kg par arbre à Tolga (Benafou et *al.*, 2023).

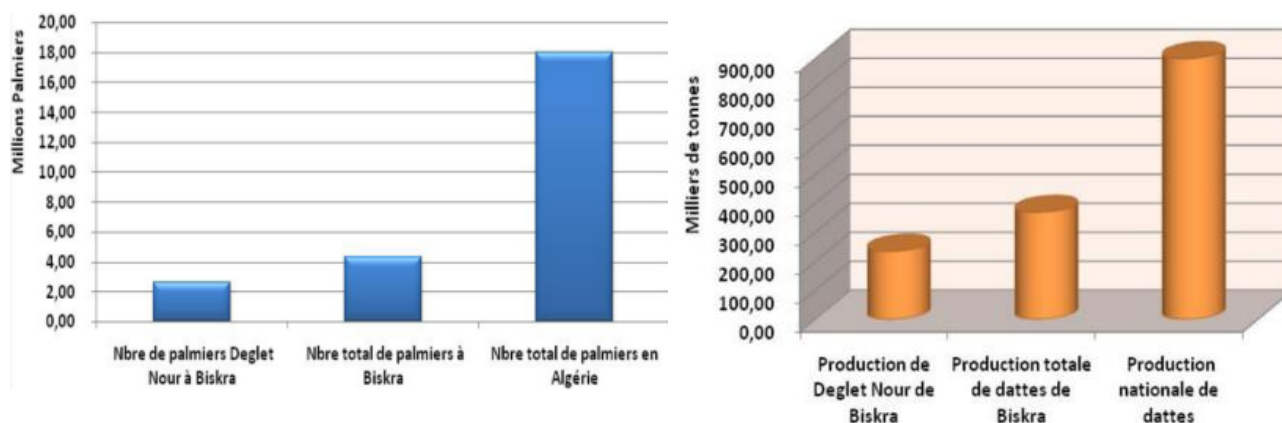


Figure 1.2 : Position du patrimoine phoenicicole et de la production des dattes de Biskra en 2015. (Benziouche, 2017)

I.4. Techniques culturales de la filière de palmier dattier

I.4.1. Le palmier dattier

Le palmier dattier est une monocotylédone arborescente dont la tige monopodiale couverte des bases des feuilles mortes, porte le nom de stipe qui peut atteindre 30 à 40 m (Ben Abdallah, 1990; Toutain, 1967).

Le palmier dattier est une espèce thermophile. Sa végétation s'arrête à partir de 10°C (zéro de végétation). L'intensité maximale de végétation est atteinte à des températures de 30-40°C. La période de maturation des fruits correspond aux mois les plus chauds de l'année (Alaoui, 2015).

Le palmier dattier possède un tronc avec des vaisseaux conducteurs perforés et des bourgeons axillaires qui peuvent donner naissance à des inflorescences, des rejets ou des gourmands. Chaque arbre compte environ 50 à 200 palmes. Le dattier est dioïque et commence à fleurir dès l'âge de 3 à 4 ans. La fécondation est réalisée artificiellement. Les racines du dattier sont fasciculées avec un bulbe racinaire volumineux (Ben Abdallah, 1990) (voir la figure 1.3).

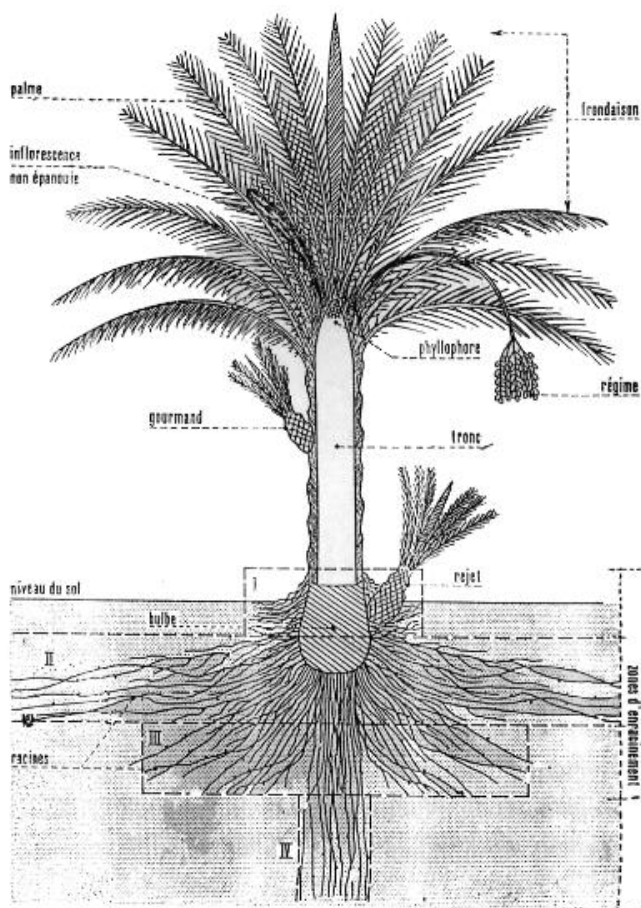


Figure 1.3 : Schémas présente la morphologie du palmier dattier. (Munier, 1973)

I.4.2. Principales besoins et exigences

Le palmier dattier exige des étés chauds prolongée et une faible humidité avec faible précipitation pour 5 à 7 mois, depuis la pollinisation jusqu'à la récolte (Sedra, 2003). La durée de maturation varie de 100 à 200 jours. Le palmier dattier tolère bien les écarts de température, résistant au froid, mais peut subir des dommages dus aux vents. Les vents chauds provoquent l'échaudage des dattes (Toutain, 1967).

Il tolère bien la sécheresse mais il est très exigeant en eau d'irrigation pour son développement et une production convenable (Sedra, 2003).

La quantité d'eau nécessaire varie en fonction de divers facteurs tels que le type de sol, la composition de l'eau d'irrigation, la protection contre le vent, la densité de la plantation et la présence de cultures sous-jacentes. L'irrigation moyenne pour la culture des palmiers dattiers en Algérie, à Oued Righ est d'environ 28 000 m³/ha/an, tandis que dans les Zibans, elle est de 15 000 m³/ha/an (Toutain, 1967). Le tableau 1.1 présente les principales exigences climatiques pour la croissance du palmier dattier

Tableau1.1 : Exigences écologiques du palmier dattier. (Sedra, 2003).

Adaptation climatique	Climat chaud, sec et ensoleillé
Zéro ou limites de végétation	7°C et 45°C
Température maximale d'intensité végétale	32 - 38°C, Température tolérée : <0°C, 50°C
Sensibilité au gel	Extrémités de palmes : - 6°C Toutes les palmes : - 9°C
Durée de sécheresse tolérée	Plusieurs années mais croissance et production réduites
Besoins annuels en eau (moyenne)	15 000 à 20 000 m ³ /ha en fonction de la salinité et du type de sol
Pluies néfastes	Au moment de pollinisation et fin de la maturité des dattes
Concentration en sels tolérée: - arbre adulte: - jeune palmier:	- 9 à 10 g/l d'eau d'irrigation mais diminution de la qualité de production - 3 à 6 g/l d'eau d'irrigation
Adaptation pédologique	Tout type de sol, mais mieux en sol assez léger, profond, à pH neutre

I.4.3. Principales techniques culturale

I.4.3.1. Multiplication du palmier dattier

La construction d'une palmeraie se réalise par multiplication végétative en utilisant des rejets provenant de pieds mères sélectionnés pour leur qualité (Ben Abdallah, 1990). Cette méthode, appelée 'djebbars' ou 'rkebs', constitue une reproduction végétative permettant une transmission génétique fidèle des caractéristiques des parents. Un palmier dattier peut produire de 3 à 30 rejets, selon les variétés et les pratiques agricoles. Les djebbars fraîchement coupés pèsent généralement entre 7 et 25 kg et ont une longueur de 50 cm et un diamètre de 25 à 35 cm (Sedra, 2003). De plus, Selon (Sedra, 2003) pour la plantation des rejets, plusieurs

pratiques sont recommandées, telles que le nettoyage et l'élagage de la touffe, la sélection de rejets droits et sains, le sevrage par des travailleurs professionnels, et le traitement des blessures avec un fongicide cicatrisant (voir la figure 1.4).

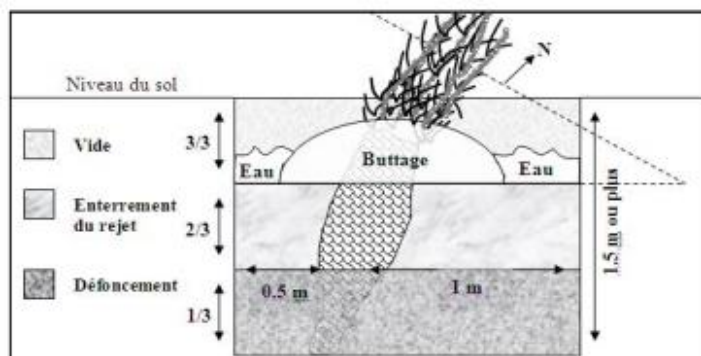


Figure 1.4 : Plantation des rejets de palmier dattier dans la wilaya de Laghouat. (Lazhari dans (Boumaaza, 2017).

I.4.3.2. Préparation du sol et plantation des rejets

Le labour préparatoire doit être effectué plusieurs mois à l'avance. Dans les sols légers, des trous peuvent être creusés au lieu du labour. Pour une bonne croissance, les palmiers dattiers doivent être exposés à beaucoup de soleil (Toutain, 1967). La jeune pousse est placée dans un trou de 1,5 m de diamètre et 25 cm de profondeur, bien arrosée. Le sol doit rester humide pendant au moins 6 semaines après la plantation. Pour une plantation multiple, les palmiers doivent être espacés d'environ 10 mètres. la figure 1.5 présente la plantation d'une rejet.



Figure 1.5 : plantation des rejets de palmier dattier. (Alaoui, 2015)

I.4.3.3. Irrigation

Le palmier dattier est relativement résistant à la sécheresse mais nécessite une irrigation adéquate pour une croissance optimale. La fréquence et la quantité d'irrigation varient selon l'âge et les conditions climatiques :

- **Pour les jeunes palmiers**, l'irrigation par goutte à goutte est recommandée pour économiser l'eau et limiter le développement de maladies.
- **Pour les palmiers adultes**, les besoins en eau varient selon les stades de croissance et les conditions climatiques (Sedra, 2003).

Une irrigation insuffisante peut réduire la croissance et la productivité des palmiers, tandis qu'un excès d'eau peut entraîner la chute des fruits et une diminution de leur qualité. Il est essentiel de surveiller de près l'irrigation pour garantir une production optimale de dattes (Sedra, 2003).

Les méthodes d'irrigation couramment utilisées pour les palmiers dattiers comprennent l'irrigation par planche et l'irrigation par cuvettes, mais l'irrigation goutte à goutte et la fertigation ont montré de bons résultats (Sedra, 2003). Le tableau 1.2 présente les avantages et les inconvénients des différentes méthodes d'irrigation de palmier dattier.

Tableau 1.2 : Les avantages et les inconvénients des différentes méthodes d'irrigation de palmier dattier. (Zaid *et al.*, 2002)

Méthodes d'irrigation	Avantages	Inconvénients
Irrigation gravitaire	<ul style="list-style-type: none"> - Les coûts opérationnels sont faibles - Facile à mettre en œuvre - Les investissements initiaux sont limités si la parcelle est relativement plane 	<ul style="list-style-type: none"> - Difficile d'atteindre un haut rendement (gaspi d'eau) - Nécessite beaucoup de main d'œuvre - Arrose également les inter-rangs où il n'y a pas de palmiers - Mal adaptée aux sols sableux (drainants)
Irrigation par bassins	<ul style="list-style-type: none"> - Les coûts opérationnels restent faibles - Facile à mettre en œuvre - Les investissements de départ sont limités si la parcelle est relativement plane 	<ul style="list-style-type: none"> - Nécessite beaucoup de main d'œuvre - Empêche / gêne la mécanisation des opérations culturales
Irrigation par aspersion	<ul style="list-style-type: none"> - L'eau est utilisée de manière plus efficace - Plus facile à planifier et à gérer dans le temps 	<ul style="list-style-type: none"> - L'installation du réseau d'aspersion revient cher - Les coûts opérationnels sont élevés

	<ul style="list-style-type: none"> - Réduction des besoins en main d'œuvre - La topographie du terrain n'est pas limitante - 	<ul style="list-style-type: none"> - Le vent et la température influent beaucoup sur la répartition de l'eau (déformation des jets et évaporation) - Moins adapté aux jeunes sujets car l'eau peut pénétrer en haut de la couronne au niveau du point végétatif des plants.
Irrigation localisée	<ul style="list-style-type: none"> - Permet une utilisation efficace de l'eau - Coûts de fonctionnement inférieurs à l'aspersion (pression requise moins élevée) - Facile à gérer et à programmer - Seules les zones à irriguer reçoivent de l'eau - La topographie n'est pas limitante - Facile à automatiser - Peu de main-d'œuvre nécessaire 	<ul style="list-style-type: none"> - Installation coûteuse - Nécessite une eau propre, filtrée - Influencé par le vent et la température (déviations des jets et évaporation) -

I.4.3.4. Fertilisation

La fertilisation est cruciale pour améliorer la productivité et la qualité des dattes des palmiers dattiers. Selon Ben Abdallah, (1990), les besoins du palmier dattier en éléments minéraux ont été estimés par divers auteurs à 76 kg d'Azote par ha et par an à 11 kg d'acide phosphorique et 87 kg de potasse.

Les doses de fertilisants recommandées varient en fonction de l'âge et du stade de développement des palmiers. Pour les jeunes plants en pépinière, la fumure organique est conseillée, tandis que pour les palmiers adultes, une combinaison de fertilisation minérale et organique est préconisée. La fertigation, qui consiste à apporter les fertilisants chimiques par l'eau d'irrigation localisée, est également une méthode efficace. La fertilisation foliaire est utilisée comme complément, surtout en cas de carences nutritionnelles ou de besoin en oligoéléments (Sedra, 2003).

I.4.3.5. Pollinisation

La pollinisation et la fructification chez le palmier dattier sont essentielles pour la production de fruits. Traditionnellement, la pollinisation était assurée par le vent et les insectes, mais avec la diminution des palmiers mâles, la pollinisation artificielle est désormais pratiquée. Elle peut être réalisée de manière traditionnelle ou mécanisée. La période de floraison varie selon les cultivars et peut durer jusqu'à un mois. Il est crucial de conserver le pollen pour pallier les problèmes de pénurie, mais les méthodes traditionnelles de conservation peuvent réduire sa viabilité. La pollinisation mécanique

est également une option, utilisant une poudreuse pour disperser le pollen sur les inflorescences femelles (Ben Abdallah, 1990).(voir la figure 1.6)



Pollinisation manuelle

Pollinisation mécanisée

Pollinisation traditionnelle

Figure 1.6 : les méthodes de pollinisation. (Source : https://www.djerba-voyage.com/patrimoine_djerba/le-palmier-dattier/; <https://www.pertesalimentaires.org/>)

I.4.3.6. Traitement du palmier dattier

Pour optimiser la productivité des palmiers dattiers, il est crucial de nettoyer les touffes autour du pied-mère pour éviter la compétition des ressources et prévenir la propagation de ravageurs comme la pyrale. De plus, l'entretien régulier du stipe, en éliminant les gaines foliaires desséchées et en nettoyant le tronc, favorise la santé et la croissance harmonieuse des palmiers (Ait-Oubahou, 2020). En ce qui concerne le traitement phytosanitaire, il est nécessaire de surveiller les trous dans le tronc et les tiges des palmes causés par des insectes xylophages pour éviter les dommages causés par le vent (Monciero, 1947).

I.5. Contraintes de l'agriculture saharienne

Selon Bouguedoura *et al.*, (2010), l'écosystème oasien en Algérie, est confronté à plusieurs défis, notamment :

- La menace de l'érosion génétique due à la fusariose mortelle (maladie du bayoud) et à la propagation du cultivar Deglet Nour, sensible à la maladie, pour stimuler les exportations.
- L'impact de la croissance démographique et de l'urbanisation, avec une multiplication par quatre de la population saharienne entre 1956 et 1999 (5 000 000 habitants).
- L'aggravation de la désertification, de l'ensablement, et de la salinisation du sol et de l'eau, résultant d'une mauvaise gestion du drainage.

- Les maladies cryptogamiques et parasitaires, telles que le bayoud, entraînant la dégénérescence des palmiers, des altérations dans la qualité des fruits et une baisse significative du rendement. Malgré ces défis, un programme de réhabilitation des palmeraies en Algérie a été lancé pour créer de nouvelles surfaces de culture et rajeunir le patrimoine phoenicicole.

I.6. Conclusion

La phoeniciculture constitue bien plus qu'une simple activité agricole, c'est le pivot central de l'économie du pays. Cette filière fait face à plusieurs défis dont l'agriculture du palmier dattier dans la région de Biskra n'a d'avenir que si elle parvient à adopter aux nouvelles techniques durables de cultivation pour améliorer la productivité et la qualité de produit.



Chapitre 2

Les pratiques de durabilité dans l'agriculture :

Concepts et définitions

II.1. Introduction

L'histoire moderne des systèmes agraires oasiens a apporté des défis majeurs pour la durabilité de ces agro-écosystèmes. La modernisation brutale et mal adaptée, ainsi que l'ouverture rapide à la concurrence mondiale, ont mis en péril la durabilité des oasis. Les technologies inadaptées, telles que la mécanisation et la chimisation, ont menacé l'équilibre fragile de ces écosystèmes (Amrani & Abdelhakim, 2023). Face aux pressions environnementales, économiques et sociales croissantes, un modèle d'agriculture durable s'impose comme une nécessité pour garantir la pérennité de ce secteur d'activité essentiel.

Ce chapitre a pour objectif de poser les bases théoriques et conceptuelles de l'agriculture durable, en explorant ses différentes dimensions et en définissant ses principes fondamentaux.

II.2. Concepts fondamentaux de durabilité agricole

II.2.1. Définition de l'agriculture durable

L'agriculture durable est une agriculture qui est écologiquement saine, économiquement viable et socialement juste et humaine (Bonny, 1994).

Selon la définition de l'*Agricultural Sustainability Institute*, cela se traduit par le fait de garantir le bien-être de la population mondiale et ses besoins en nourriture et en textiles sans nuire aux générations qui hériteront du monde dans lequel nous vivons¹.

Godard & Hubert, (2002) proposent une définition de l'agriculture durable basée sur deux composantes essentielles. La première est la viabilité d'un système d'exploitation, c'est-à-dire sa capacité à produire dans le futur tout en préservant les ressources naturelles et humaines. La seconde composante concerne la contribution de l'exploitation à la durabilité du territoire, incluant son intégration dans l'économie locale, la création d'emplois, la fourniture de services environnementaux, etc.

Ce nouveau modèle d'agriculture est basé sur l'activité menée par les êtres humains pour obtenir une nourriture abondante et non contaminée à partir de leurs cultures biologiques en utilisant des méthodes agricoles durables. L'agriculture durable

¹ <https://www.landini.it/fr/agriculture-durable-signification-principes-et-techniques/>

englobe l'agriculture écologique, l'agriculture biodynamique, la permaculture et la production intégrée².

Pour ce faire, l'agriculture durable s'appuie sur les trois attendus du développement durable : être économiquement viable, socialement équitable et écologiquement saine (Mélanie Verdier & Daviaud, 2019) (figure 2.1).

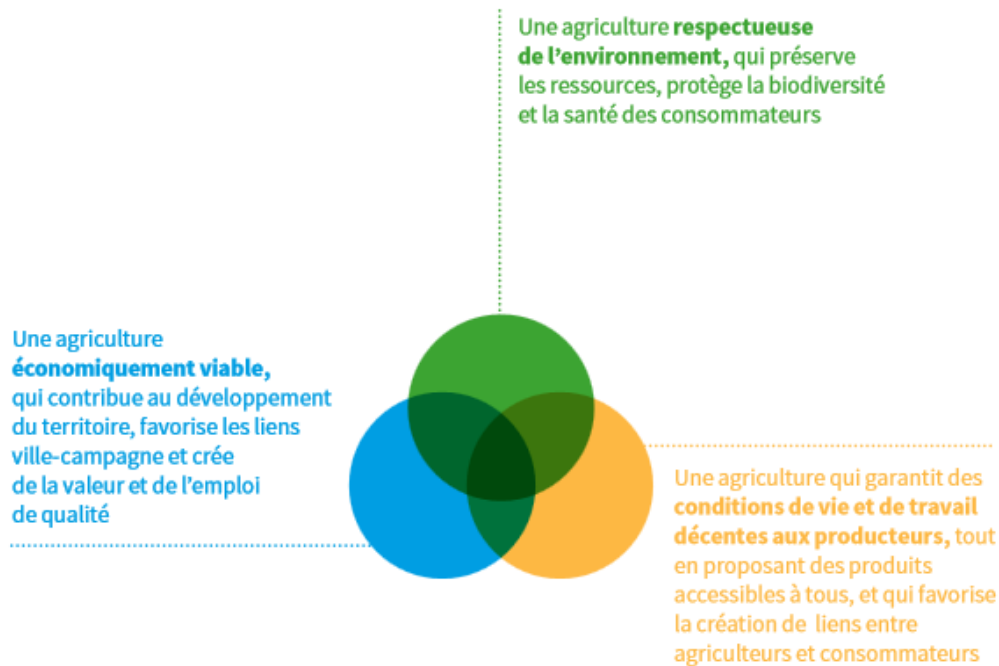


Figure 2.1 : Les 3 piliers du développement durable de l'agriculture. (Mélanie Verdier & Daviaud, 2019)

II.2.2. Principes de l'agriculture durable

L'agriculture durable est une application des 27 principes du Développement Durable au secteur agricole et rural, convenus par 174 pays à Rio. Ces principes sont regroupés en quatre dimensions interdépendantes (S-pass, 2005) :

1. Efficacité économique
2. Équité sociale
3. Protection de l'environnement
4. Culture et éthique

² <https://www.fervalle.com/fr/agriculture-durable-5-conseils-pour-aider-a-prendre-soin-de-la-planete/>

Un exemple d'équilibre entre économie, nature, territoire et communautés locales :

Agriculture productive et rentable : favorisation du pâturage des animaux avec l'herbe et le trèfle pour réduire les coûts de production et l'usage d'engrais chimiques.

Préservation environnementale : faible utilisation d'engrais et pesticides, rotation des cultures pour réduire les risques de maladies et préserver les écosystèmes.

Équité sociale : autonomie des agriculteurs, maintien des exploitations à taille humaine pour transmission aux jeunes agriculteurs, rejet du soja génétiquement modifié au profit des cultures vivrières dans les pays pauvres.

Selon l'Organisation pour l'alimentation et l'agriculture (Food and Agriculture Organization, FAO), les **5 principes clés** auxquels l'agriculture durable doit se conformer sont les suivant³ :

1. Accroître la productivité, l'emploi et la valeur ajoutée des systèmes alimentaires.
2. Protéger et valoriser les ressources naturelles.
3. Améliorer les moyens de subsistance et promouvoir une croissance économique inclusive.
4. Améliorer la résilience des individus, des communautés et des écosystèmes.
5. Adapter la gouvernance aux nouveaux défis.

³ <https://www.fao.org/sustainability/background/fr/>

II.2.3. La durabilité des agro-écosystèmes oasisien

La durabilité des agro-écosystèmes, qu'ils soient oasisiens ou non, implique une production agricole qui préserve les ressources naturelles pour les générations futures. En milieu oasisien, cette durabilité repose sur des pratiques agricoles qui n'épuisent pas les sols fragiles, tout en maintenant un équilibre entre production agricole, aspects socio-économiques et préservation de la biodiversité (figure 2.2). Les oasis à palmier dattier illustrent cette complexité, où la gestion de l'eau, la sélection des cultures et la diversification agricole sont essentielles. Cette approche favorise des niches écologiques bénéfiques à la biodiversité, contribuant ainsi à la durabilité de ces écosystèmes (Amrani & Abdelhakim, 2023).

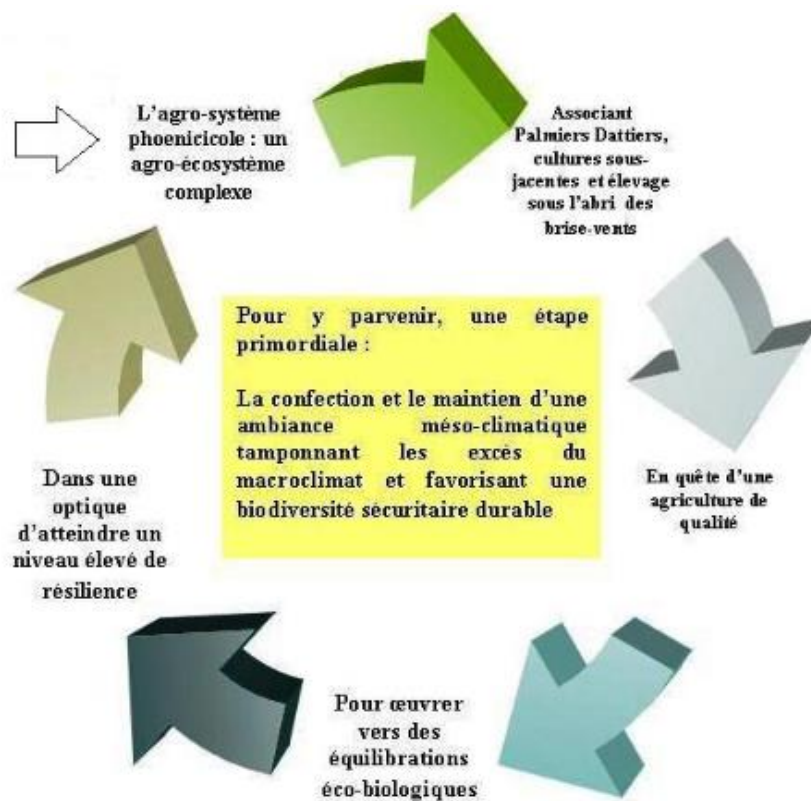


Figure 2.2 : Schéma de la durabilité globale de l'agro-écosystème oasisien. (Toutain, 2011 cité dans (Amrani & Abdelhakim, 2023))

II.3. Les pratiques durables de l'agriculture

II.3.1. Les systèmes de production agricole durables

Les systèmes de production durables sont étroitement liés à leur localité d'existence et sont déterminés par l'interaction de facteurs physico-chimiques,

biologiques, technologiques, socio-économiques et de gestion, dans le but de répondre aux objectifs spécifiques locaux (Nahal, 1998).

Dans un système de production durable, il est essentiel de comprendre (Nahal, 1998) :

- A) - les facteurs physico-chimiques tels que le sol, le climat et leur interaction, afin que l'agriculteur puisse créer des conditions favorables ;
- B) - les éléments biologiques du système de production, y compris les plantes, les animaux, les mauvaises herbes et les ravageurs ;
- C) - les technologies appropriées accessibles à l'agriculteur et adaptées à ses circonstances ;
- D) - le niveau social et culturel de l'agriculteur, ainsi que son expérience, le cadre légal, l'organisation communautaire et le marché ;
- E) - la viabilité économique et la santé de l'environnement, qui dépendent de la gestion de l'agriculteur, des structures du marché, et des méthodes de lutte contre la dégradation de l'environnement.

II.3.2. Les pratiques durables dans la gestion des sols

Les pratiques culturales jouent un rôle crucial dans la conservation des sols cultivés. Voici quelques principes clés à considérer (Nahal, 1998) :

- 1- Amélioration de la structure du sol :** Maintenir une bonne structure du sol est essentiel pour contrôler l'érosion. Les agriculteurs peuvent influencer la structure du sol en utilisant des pratiques telles que l'apport de matière organique comme le fumier et les engrais verts.
- 2- Fertilisation équilibrée :** La fertilisation équilibrée est aussi importante que la rotation des cultures et les méthodes mécaniques de protection contre l'érosion. En améliorant la fertilité du sol, on favorise la croissance des plantes et la production de déchets organiques qui contribuent à la santé du sol.
- 3- Travail du sol :** Bien que le travail du sol puisse favoriser l'infiltration de l'eau et réduire le ruissellement, son effet est temporaire. Il est recommandé

de limiter le travail excessif du sol et d'adapter les méthodes en fonction du type de sol pour préserver sa structure.

- 4- **Rotation des cultures** : La rotation des cultures est un moyen efficace de lutter contre l'érosion et de préserver la fertilité du sol. Elle devrait être encouragée dans la mesure du possible.
- 5- **Paillage (mulching)** : Le paillage consiste à couvrir le sol avec des résidus de récolte pour réduire son exposition aux forces érosives. Cela améliore l'infiltration de l'eau, diminue le ruissellement et réduit les pertes par érosion.

II.3.2.1. La gestion durable des sols dans les agrosystèmes oasiens

La fertilité du sol dans les agro-écosystèmes oasiens est essentielle pour maintenir des niveaux de production agricole durables. Pour cela, il est crucial de renouveler régulièrement cette fertilité en apportant des matières organiques compostées ou provenant des élevages, ainsi qu'en pratiquant une rotation des cultures. Ces pratiques favorisent l'activité des organismes du sol, libérant ainsi des éléments nutritifs bénéfiques aux cultures et améliorant leur qualité biologique (Amrani & Abdelhakim, 2023).

Cependant, dans les palmeraies modernes, l'utilisation de fumier de qualité est souvent limitée en raison du manque d'élevages locaux. À la place, on a recours à des engrais chimiques ou à l'importation de fumier, ce qui présente des inconvénients tels que le lessivage des nutriments et le risque de propagation de maladies ou de plantes invasives. Pour pallier ces problèmes, il est recommandé de promouvoir l'élevage local adapté aux conditions arides et d'utiliser les déchets organiques locaux, notamment les déchets de taille des palmiers dattiers, pour produire du compost (Amrani & Abdelhakim, 2023).

La méthanisation des déchets organiques urbains est également présentée comme une solution respectueuse de l'environnement, permettant de valoriser ces déchets en produisant du biogaz et en contribuant à la gestion des déchets urbains (Amrani & Abdelhakim, 2023).

II.3.3. Les pratiques durables dans la gestion de l'eau

La conservation des ressources en eau est essentielle pour assurer un développement agricole durable, surtout dans les régions arides, semi-arides et subhumides (Nahal, 1998). Pour assurer la conservation durable de l'eau il faut (Benchenouf, 1978) :

- Surveiller le système d'alimentation en eau pour éviter le gaspillage.
- Utiliser des systèmes d'irrigation ciblée comme le goutte-à-goutte.
- Opter pour des systèmes à faible pression comme le pivot central ou à déplacement latéral.
- Privilégier les systèmes d'aspersion basse.
- Utiliser des rampes mobiles avec des buses à faible pression.
- Planifier l'irrigation en fonction des besoins en eau des cultures à chaque étape de leur développement.

II.3.3.1. Les pratiques durables d'irrigation dans les oasis

La gestion durable de l'eau dans les oasis sahariennes nécessite une approche holistique, combinant des pratiques agricoles économes en eau, la préservation des techniques traditionnelles, et des mesures de gestion et de recyclage des eaux usées, tout en abordant les défis sociaux et techniques associés à ces initiatives (Amrani & Abdelhakim, 2023). L'amélioration des techniques d'irrigation existantes, ainsi que la préservation des pratiques ancestrales telles que la foggara, sont essentielles pour optimiser l'utilisation de l'eau. De plus, le pilotage de l'irrigation à l'aide d'outils informatiques peut permettre d'atteindre des économies significatives en eau (Amrani & Abdelhakim, 2023).

Le palmier, bien qu'il tolère la sécheresse, nécessite une irrigation adéquate pour un développement optimal. Un système d'irrigation précis vous permettra de contrôler les risques agricoles et d'assurer une production régulière⁴.

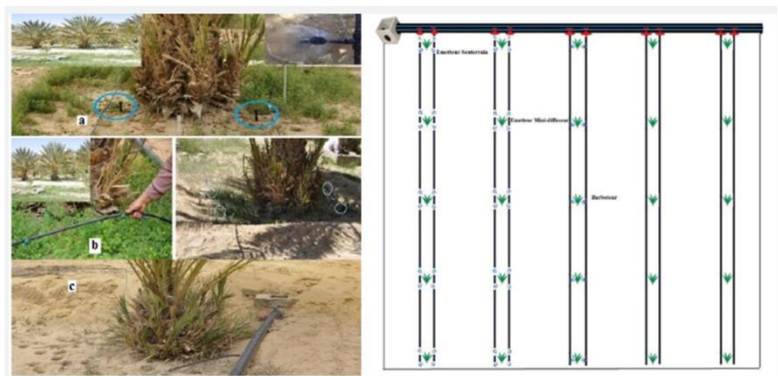
- L'irrigation par barbotteur dans le système oasisien Tunisien avec les sols sableux est une carte intelligente pour lutter contre le déficit hydrique (Dhaouadi & Karbout, 2020).

⁴ <https://www.netafim.ma/Connaissances-des-cultures/palmier-dattier/>

- L'irrigation goutte à goutte par surface faite au Maroc avec un système d'arrosage pour 5 has. L'eau est captée des forages à une profondeur environ de 80 mt. Avec des panneaux solaires, l'eau est envoyée à un réservoir de capacité variable en fonction de la surface, et les besoins d'arrosage par semaine (Bourziza *et al.*, 2017)
- Trois techniques d'irrigation localisée ont été testées : l'irrigation souterraine, l'irrigation par mini-diffuseurs et l'irrigation par barboteurs pour une parcelle de 2025 m² dans les oasis de Tunisie. la figure 2.3 présente les techniques d'irrigation durable pour la conservation d'eau pour la culture des palmier dattier.



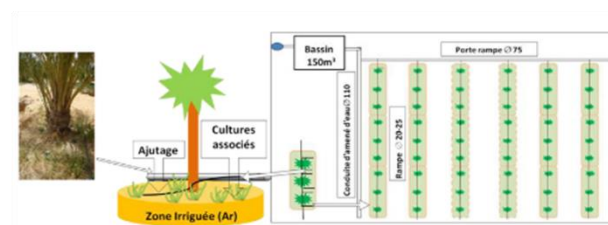
Technique d'irrigation par barboteur.



Dispositif expérimental (a) Irrigation par barboteurs, (b) Irrigation par mini diffuseurs et (c) Irrigation souterraine.



Technique d'irrigation goutte à goutte par surface.



Dispositif d'irrigation localisé (par ajustages) recommandé pour un palmier adulte

Figure 2.3 : Différents techniques d'irrigation durable pour la culture des palmier dattier. (Adil *et al.*, 2016; Dhaouadi *et al.*, 2017; Latifa & Karbout, 2020)

II.3.4. Les pratiques durables dans la gestion des cultures

Aujourd'hui, de nombreux modèles agricoles responsables sont pratiqués, tels que l'agriculture raisonnée, l'agriculture biologique, l'agroécologie, etc. Cependant, tous ces modèles ne relèvent pas nécessairement de l'agriculture durable. En effet, pour être considérée comme durable, l'agriculture doit aller au-delà de la simple question environnementale et intégrer les trois dimensions du développement durable, en

proposant une approche systémique (Mélanie Verdier & Daviaud, 2019). On peut positionner les différentes formes d'agriculture comme suit (voir la figure 2.4) :

- **L'agriculture biologique** exclut l'utilisation de produits phytosanitaires chimiques et d'engrais minéraux, privilégiant plutôt des méthodes naturelles et des cycles de production fermés.

- **L'agriculture raisonnée ou dirigée** vise à une utilisation optimale des ressources tout en limitant l'impact sur l'environnement.

- **L'agriculture intégrée** combine la lutte biologique et des moyens physiques pour produire des aliments de qualité tout en respectant l'environnement.

- **L'agriculture multifonctionnelle** prend en compte les aspects économiques, environnementaux et sociaux de l'agriculture.

- **L'agriculture de précision** utilise les nouvelles technologies pour ajuster les pratiques culturales en fonction des besoins spécifiques des plantes et des conditions du sol.

- **L'agriculture hors-sol ou hydroponie** cultive des plantes sur un substrat neutre et inerte, en utilisant une solution nutritive pour fournir les nutriments nécessaires. Cette méthode est souvent utilisée pour cultiver des légumes et des fruits dans des environnements contrôlés, comme les serres.

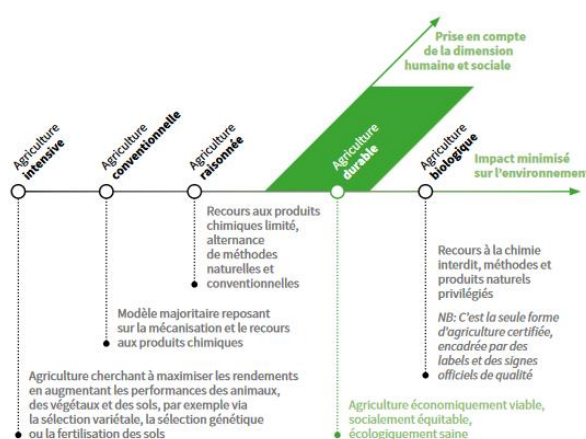


Figure 2.4 : Les différentes formes de l'agriculture durable. (Mélanie Verdier & Daviaud, 2019)

- **L'agriculture de conservation** est une approche agricole qui réduit considérablement, voire élimine, le labour du sol. Au lieu de cela, elle favorise une couverture organique permanente et une rotation diversifiée des cultures. Cette méthode présente plusieurs avantages, notamment la réduction de l'érosion éolienne et hydrique, l'amélioration de la structure du sol, une meilleure capacité à absorber et stocker l'eau, une rétention accrue des nutriments, et une augmentation de la biodiversité microbienne du sol. De plus, elle peut potentiellement réduire les émissions de gaz à effet de serre et favoriser le stockage de carbone sous forme d'humus (Krall, 2016).

II.3.4.1. Les pratiques durables de culture de palmier dattier

La propagation des palmiers dattiers est traditionnellement effectuée à partir des graines ou des rejets produits à la base de la tige au cours des premières années de la vie de l'arbre. La FAO a cependant soutenu les systèmes de culture tissulaire aux fins de l'approvisionnement in vitro de plantules de haute qualité qui permettent d'améliorer considérablement les rendements (FAO, 2020).

Les vitro-plants de palmier dattier provenant de la culture de tissus in vitro, résultent de deux techniques; l'organogenèse (organogenesis) et l'embryogenèse somatique (somatic embryogenesis). Cette dernière peut introduire des variations dans les obtentions de cette culture, contrairement à l'organogenèse. La culture in vitro des différents cultivars du palmier dattier s'impose de plus en plus pour la conservation des ressources génétiques et la lutte contre les maladies comme la maladie du bayoud qui détruit les meilleurs cultivars du dattier au Maghreb⁵.

La figure 2.5 présente la multiplication in vitro du palmier dattier par embryogenèse somatique

II.3.5. Exemple d'une oasis durable en Algérie

L'initiative de la Clé des Oasis vise à créer un modèle agroécologique innovant dans une région désertique du Grand Sud Algérien, en réinventant une Micro-Ferme Ecologique et Innovante. Ce modèle repose sur des pratiques agricoles durables et des

⁵ <https://www.biotech-ecolo.net/palmier-vitro-culture.html>

technologies innovantes, telles que l'utilisation du biochar⁶, pour anticiper les changements climatiques et promouvoir le développement agricole (figure 2.6).

Les objectifs de ce programme sont multiples :

- Construire un modèle agronomique et économique amélioré et intelligent, basé sur les principes de l'agroécologie.

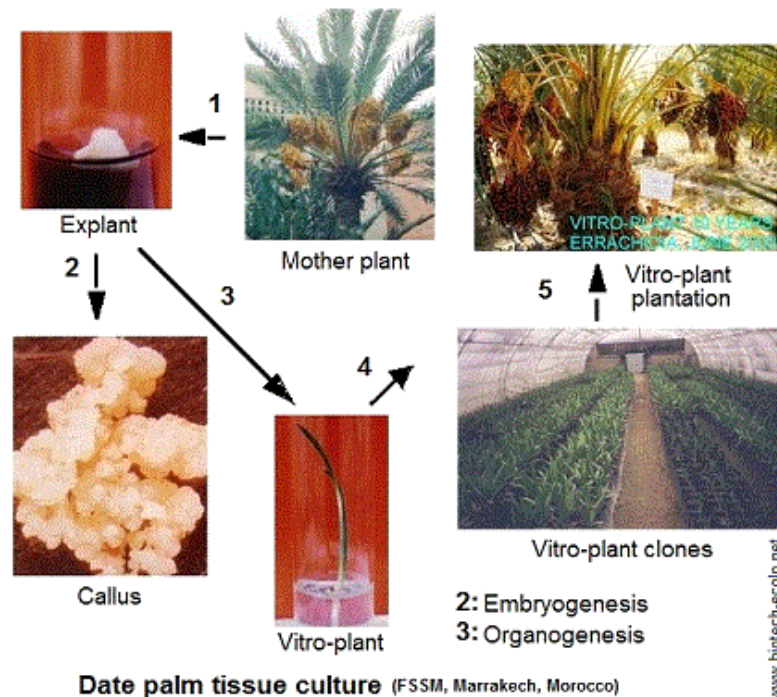


Figure 2.5 : Multiplication in vitro du palmier dattier par embryogenèse somatique.

(<https://www.biotech-ecolo.net/palmier-vitro-culture.html>).

- Optimiser l'utilisation de l'espace agricole en mettant en œuvre un système de cultures multi-étagées favorisant la diversification des productions et la protection des ressources en eau et en sols.
- Améliorer la productivité des sols et des cultures tout en réduisant la consommation de ressources telles que l'eau, l'énergie et les intrants chimiques.
- Diversification et optimisation quantitative, qualitative et temporelle des productions agricoles des légumes avec le mode de conduite dans les cuvettes de palmiers dattiers et les planches de cultures confectionnées en intercalaires entre les palmiers est comprise.

⁶ Le biochar est un amendement organique obtenu par pyrolyse de biomasse végétale (bois, résidus agricoles, etc.) en l'absence presque totale d'oxygène.

- Créer un écosystème agricole vivant et diversifié, favorisant les interactions biologiques entre les différentes composantes, telles que les plantes, les animaux, les insectes et les micro-organismes.
- Promouvoir l'apprentissage, le partage d'informations techniques et la valorisation des connaissances locales.
- Intégrer les nouvelles technologies, telles que les capteurs connectés et les outils d'aide à la décision, pour optimiser la gestion agricole et améliorer les rendements.
- Évaluer les résultats du modèle agroécologique en termes de productivité, de résilience aux conditions climatiques extrêmes, de conservation des sols et de l'eau, et de qualité des productions agricoles.

Figure 2.6: La clé des Oasis, le modèle agroécologique de culture de palmier dattier



et les sous cultures. (<https://jardinonssolvivant.fr/la-cle-des-oasis-un-reservoir-de-biodiversite-et-un-modele-agroecologique-permettant-danticiper-les-changements-climatiques-a-venir/>)

Les premiers résultats montrent une croissance améliorée, une restructuration des sols, une économie d'eau et une augmentation des rendements grâce au biochar. Des témoignages soulignent les contributions du projet à la sécurité alimentaire, la préservation de l'environnement et la valorisation des savoirs locaux

II.4. Les méthodes d'évaluation de la durabilité

La méthode IDEA et la méthode DEXiFruits sont deux approches importantes pour évaluer la durabilité des systèmes agricoles, tandis que la grille EDAO est un outil spécifique aux agrosystèmes des oasis, chacune avec ses propres caractéristiques et objectifs (Amrani & Abdelhakim, 2023).

La méthode IDEA se concentre sur l'autodiagnostic et l'enquête directe, offrant ainsi une évaluation globale et qualitative de la durabilité des systèmes agricoles. Elle met l'accent sur la compréhension du concept de durabilité à travers des débats et des questionnements sur chaque indicateur, tout en proposant des moyens simples pour améliorer la durabilité. Cette méthode souligne trois grandes fonctions essentielles pour une agriculture durable : la production de biens et de services, la gestion de l'environnement et le rôle dans le monde rural.

En revanche, **la méthode DEXiFruits** se présente sous la forme d'un arbre hiérarchique de décision, permettant de décomposer la durabilité en trois piliers (environnemental, social et économique), puis en indicateurs et en données facilement récupérables sur le terrain. Cette méthode se concentre davantage sur des critères quantitatifs, avec des classes qualitatives définies par des valeurs-seuils. Elle permet une évaluation détaillée de la durabilité des vergers en se basant sur 81 critères agrégés et 57 critères d'entrée.

Cependant, l'application de ces méthodes dans les oasis à palmiers dattiers peut rencontrer des défis spécifiques. Par exemple, l'accès à l'information peut être problématique, en particulier pour les données économiques. De plus, les caractéristiques uniques des agro-écosystèmes oasiens peuvent rendre certains indicateurs obsolètes ou nécessitant des ajustements.

Pour cela, **La grille EDAO** est un outil spécifique aux agrosystèmes des oasis, conçu pour évaluer leur durabilité. Dans le cadre de l'EDAO, différents cas spécifiques ont été étudiés, comme la salinité à Ouargla, la pollution diffuse à Biskra, l'assèchement des foggaras à Adrar et la gestion des eaux superficielles à Béchar. Chaque région saharienne présente des défis uniques nécessitant une adaptation sur mesure. Ainsi, les grilles EDAO ont été élaborées pour chaque écorégion, en se concentrant sur les

problèmes communs identifiés, avec des ajustements au cas par cas (Amrani & Abdelhakim, 2023). La figure 2.7 présente l'architecture de la grille EDAO

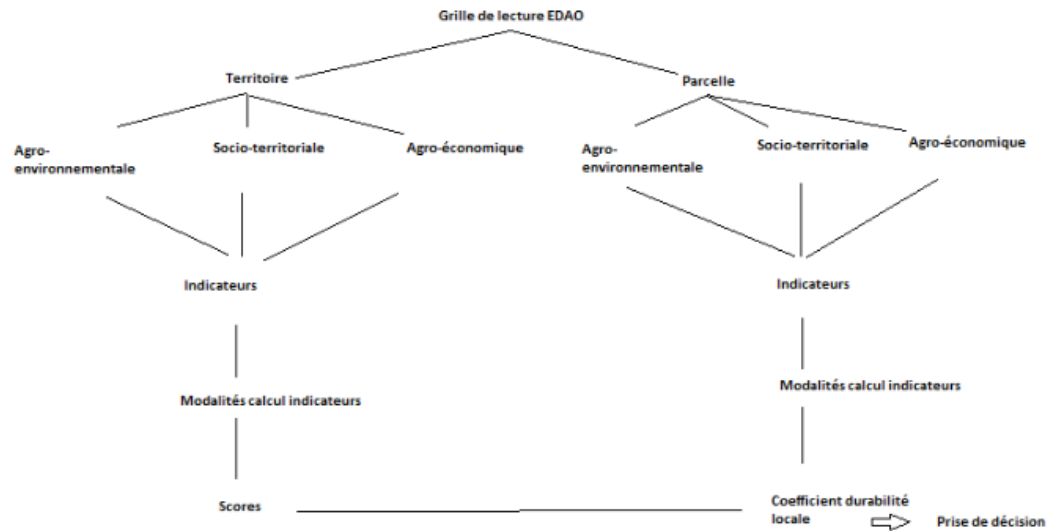


Figure 2.7 : Architecture de la grille EDAO. (Amrani & Abdelhakim, 2023)



Partie Pratique



Chapitre 3

L'évaluation des pratiques de durabilité dans l'agriculture en Algérie

II.1. Introduction

Actuellement, le concept de l'agriculture durable est émergent dans le monde entier, qui vise à concilier la production agricole tout en préservant les ressources naturelles et l'environnement. En Algérie, pays dont l'économie repose en grande partie sur le secteur agricole, l'adoption de pratiques durables dans ce domaine revêt une importance cruciale.

Ce chapitre vise à fournir une vue d'ensemble de la durabilité de secteur agricole en Algérie, de leur efficacité et méthodes d'évaluation appliqués, afin d'assurer une agriculture plus respectueuse de l'environnement et socialement équitable.

II.2. Evaluation des pratiques agricoles durable en Algérie

Ce chapitre a pour objectif d'analyser 9 différentes recherches et études menées sur les pratiques durables utilisées dans le secteur de l'agriculture en Algérie. Il se concentre sur l'analyse de la durabilité des agricoles actuelles, en identifiant et décrivant celles qui sont déjà employées, ainsi que sur l'analyse de leurs résultats et de leurs impacts sur l'environnement, l'économie et les communautés locales.

II.2.1 Etude 01

La travail de doctorat mené par Djouhri, (2023) vise à évaluer la durabilité écologique, socio-territoriale et économique des exploitations agricoles dans les régions de Hassi Ben Abdellah, N'goussa et Oued Souf. Il met en évidence la transition des systèmes de production phoenicicoles vers des systèmes maraîchers et mixtes, et propose des stratégies de développement durable adaptées aux conditions sahariennes.

Méthodes utilisées

La méthode IDEA (Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles) (voir la figure 1) est utilisé pour évaluer la durabilité des exploitations. Cette méthode permet d'analyser diverses composantes de la durabilité en attribuant des points sur une échelle théorique allant jusqu'à 100.

Résultats obtenus

- Les exploitations dans Hassi Ben Abdellah et N'goussa ont une durabilité écologique moyenne.

- La région d'Oued Souf présente une bonne durabilité socio-territoriale (45 points sur 100 pour développement humain, gestion et qualité de la production, emploi et développement local), agro-écologique et économique (75 points sur 100 pour la transmissibilité, viabilité, indépendance et efficience)
- Les régions étudiées ont connu des développements agricoles importants malgré diverses contraintes naturelles et socio-économiques.

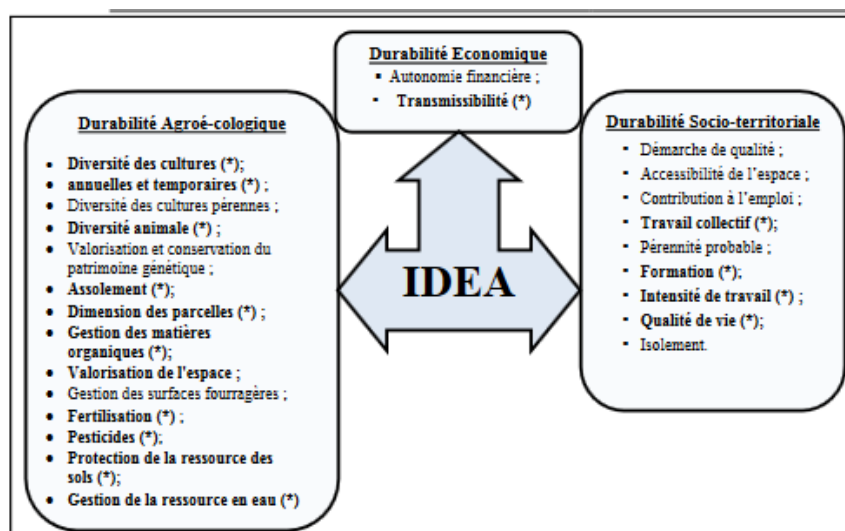


Figure 3.1 : Schéma représentatif des paramètres retenus par l'IDEA lors de cette étude.

(Djoughri, 2023).

II.2.2 Etude 02

L'étude de Ghozlane *et al.*, (2010) porte sur l'impact du Fonds National de Régulation et de Développement Agricole (FNRDA) sur la durabilité de l'élevage laitier dans la région de Tizi-Ouzou, en Algérie.

L'objectif principal est de caractériser l'impact du FNRDA sur les élevages laitiers de la région de Tizi-Ouzou et d'évaluer leur durabilité à l'aide de la méthode IDEA (Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles).

Méthodes utilisées

L'étude s'appuie sur une enquête d'impact menée auprès de 83 exploitations et une évaluation de la durabilité réalisée sur 10 exploitations. Les exploitations ont été sélectionnées en fonction de critères tels que la taille du troupeau, l'expérience dans l'élevage et la dépendance économique à l'élevage.

Résultats :

- L'étude a identifié quatre groupes d'exploitations en fonction de leur taille et de leurs pratiques agricoles. Les exploitations ayant bénéficié du soutien du FNRDA ont vu une augmentation de leur production laitière (69,88%), de leurs effectifs (55,42%), de leurs superficies fourragères (6,02%) et de leurs revenus (45,78%).
- L'étude a évalué la durabilité selon trois échelles : agro-écologique, socio-territoriale et économique. Les performances sont bonnes sur le plan agro-écologique, mais plus faibles sur les plans socio-territoriaux et économiques. La durabilité totale est limitée par les dimensions sociales et territoriales (voir la figure 3.2).
- Les aides du FNRDA ont favorisé la diversification des cultures fourragères et la gestion durable des ressources naturelles.

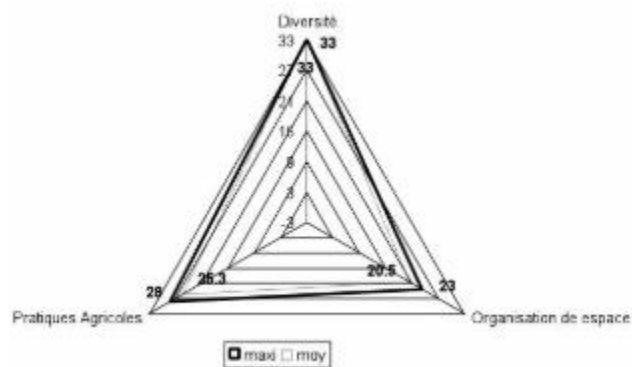


Figure 3.2 : Représentation graphique de la durabilité agro-écologique. (Ghozlane *et al.*, 2010)

II.2.3 Etude 03

L'étude de OUAMANE, (2023) vise à évaluer la durabilité des pratiques phytosanitaires de 30 exploitations agricoles dans la commune de Sidi Okba (wilaya de Biskra) en utilisant l'approche systémique IDEA 3 (2008) et une enquête par questionnaire. Les objectifs spécifiques incluent :

- L'évaluation de l'aspect structurel des exploitations enquêtées.
- L'évaluation de la durabilité des pratiques phytosanitaires des exploitations de la région.

Méthodes Utilisées

- Approche IDEA 3 : C'est une méthode de diagnostic du développement durable à l'échelle d'une exploitation agricole. La méthode comporte 42 indicateurs structurés en trois échelles indépendantes : agro-écologique, socio-territoriale, et de durabilité économique.
- Évaluation des pratiques phytosanitaires : L'indicateur A14 de la méthode IDEA 3 est utilisé pour évaluer les pratiques phytosanitaires. Cet indicateur est noté sur une échelle spécifique décrite dans le tableau 4 du document.

Résultats Obtenus

- La moyenne de durabilité des pratiques phytosanitaires était de $2,30 \pm 2,51$, bien en dessous du seuil de durabilité de 50%. La majorité des exploitations (90%) ont un score A14 inférieur à 7 points, et seulement 10% ont des pratiques considérées comme plus ou moins durables (voir la figure 3.3).
- L'étude conclut que les pratiques phytosanitaires dans la région de Sidi Okba ne sont pas durables. La plupart des exploitations n'ont pas une gestion durable des pratiques phytosanitaires, ce qui indique un besoin urgent de formations et de sensibilisation pour améliorer la durabilité des pratiques agricoles dans cette région.

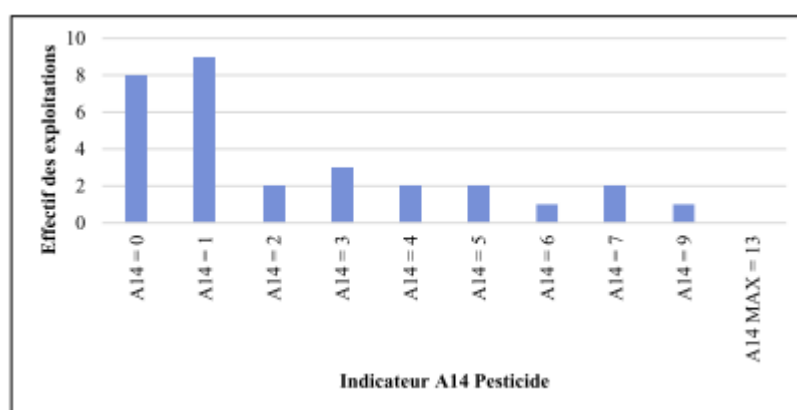


Figure 3.3 : Durabilité des pratiques phytosanitaires des exploitations enquêtées (n=30). (OUAMANE, 2023)

II.2.4 Etude 04

L'étude de Amrani, (2016) a pour objectif principal d'évaluer la durabilité de l'oasis de Ouargla, et de proposer des perspectives de développement durable. L'objectif

est motivé par l'état de dégradation de la palmeraie de Ouargla malgré l'existence de politiques et de réglementations censées promouvoir le développement de l'agriculture saharienne

Méthodes utilisées

Plusieurs outils ont été utilisés, à savoir :

- Approche empirique du terrain: Observations directes et enquêtes.
- Entretiens semi-directifs: 136 entretiens avec divers acteurs (agriculteurs, institutionnels, etc.).
- Travail de groupe: Création du GTDPO pour faciliter l'accès à l'information et encourager la dynamique locale.

Résultats obtenus

Les résultats de l'étude sont structurés autour de trois diagnostics principaux :

Diagnostic Agronomique :

- Dégradation de l'eau d'irrigation : Problèmes de salinisation, utilisation excessive d'intrants chimiques.
- Érosion des ressources phyto-génétiques : Réduction de la diversité des variétés de palmiers et des cultures intercalaires.
- Monoculture de « Deglet Nour » : Forte dépendance aux intrants hydriques et chimiques, augmentant les risques environnementaux.

Diagnostic Économique :

- État de la filière dattes : Domination des intermédiaires, faibles marges pour les producteurs, manque d'organisation dans la filière.
- Développement du maraîchage : Expansion rapide grâce aux nouvelles disponibilités en eau et aux subventions, mais avec une dépendance accrue aux intrants importés.
- Problèmes fonciers : abandon de l'agriculture pour des constructions.

Diagnostic Socio-Territorial :

- Gestion de l'eau : Problèmes de mésusages de l'eau, conflits territoriaux liés à l'irrigation, surutilisation des aquifères fossiles.

Pratiques Durables suggérées

Pour améliorer la durabilité des agrosystèmes oasiens, plusieurs pratiques durables sont recommandées :

- Encourager les cultures intercalaires et la diversité variétale des palmiers pour réduire la dépendance à la monoculture de Deglet Nour.
- Promouvoir des pratiques d'irrigation durable, réduire les mésusages de l'eau, et gérer les excédents pour éviter les conflits.
- Améliorer l'organisation de la filière, valoriser les produits de terroir, et réduire la dépendance aux intermédiaires.
- Replanter des palmiers dans les zones dégradées, utiliser des variétés locales résistantes.

II.2.5 Etude 05

L'étude de « Impact de la dynamique de l'agriculture et ses conséquences sur la durabilité de l'écosystème saharien: cas de la vallée de M'zab (Sahara septentrional) » réalisé par (Bensaha & Arbouch, 2016) vise à analyser l'impact des programmes Algériens de mise en valeur des terres agricoles (la phoeniciculture et diversification maraîchère) sur la vallée du M'zab, une région saharienne. L'objectifs principaux est de proposer des mesures pour améliorer la durabilité de l'écosystème saharien et optimiser les investissements publics.

Méthodes utilisées

Les auteurs ont adopté une approche diagnostique basée sur :

- **Entretiens** : Réalisés avec les agriculteurs, les institutions agricoles et les autorités locales pour recueillir des données qualitatives.
- **Observation de terrain** : Pour comprendre les pratiques agricoles actuelles et leur impact sur l'écosystème.

Résultats obtenus

- Augmentation des palmeraies de 10,500 ha à 15,000 ha, avec une production significative de dattes, notamment de la variété Deglet Nour. Cependant, des problèmes persistent, tels que le manque de main-d'œuvre qualifiée et une mauvaise organisation commerciale.

- Augmentation de la production laitière de 20 millions à 24 millions de litres grâce à l'intensification des cultures fourragères et à l'amélioration des techniques de production.

L'étude souligne que malgré les progrès significatifs, la durabilité de l'écosystème saharien dans la vallée du M'zab est compromise par des insuffisances dans la gestion des ressources et des pratiques agricoles. Les auteurs recommandent une meilleure concertation entre les autorités et les agriculteurs pour surmonter les contraintes actuelles et inscrire les interventions publiques dans une perspective de durabilité à long terme.

Pratiques durables à appliquées

- Inclusion de cultures variées et élevages pour réduire la dépendance sur une seule culture ou source de revenu.
- Utilisation de techniques modernes de pompage pour optimiser l'utilisation des ressources en eau.
- Efforts pour améliorer les compétences techniques des agriculteurs à travers des programmes de formation.
- Initiatives pour stabiliser et qualifier la main-d'œuvre agricole, bien que des défis persistent.

II.2.6 Etude 06

L'étude de Benziouche, (2017) vise à démontrer comment la production de dattes biologiques peut améliorer la commercialisation et promouvoir les exportations de dattes algériennes. Elle cherche également à évaluer l'impact de l'agriculture biologique sur la protection et la sauvegarde des palmeraies dans la région des Ziban, particulièrement la wilaya de Biskra.

Méthodes utilisées

- Enquête sur le Terrain: Réalisation d'une enquête auprès de producteurs certifiés bio, de producteurs non certifiés et de phoeniculteurs ordinaires pour comparer et expliquer le faible recours à l'agriculture bio dans la région.

- Interviews: Entretiens avec des spécialistes et des exportateurs pour obtenir des informations sur les pratiques culturelles et les processus d'exportation.

Résultats Obtenus

- La superficie consacrée aux dattes certifiées bio ne dépasse pas 200 ha, avec une augmentation de la production de 200% sur 12 ans, atteignant 900 tonnes.
- Les producteurs certifiés bio ont constaté une régression du rendement et de la qualité, avec un manque à gagner estimé entre 25 et 32% par rapport aux performances en phoeniculture conventionnelle.
- Le prix des dattes bio est plus élevé (700 DA/kg) que celui des dattes ordinaires (250 à 300 DA/kg), compensant ainsi la diminution du rendement.
- Les exportations de dattes bio restent faibles en raison de la faible demande locale et des obstacles logistiques et administratifs.

Pratiques Durables Appliquées

- Fertilisation Naturelle (utilisation de fumier, d'engrais vert, de compost et d'autres engrais naturels au lieu de fertilisants chimiques).
- Lutte Biologique à partir d'une combinaison de mesures préventives physiques non polluantes et de bio-pesticides pour le traitement phytosanitaire.
- La sensibilisation des producteurs à l'importance de l'AB pour la protection de l'environnement et le développement durable est en cours.

II.2.7 Etude 07

L'étude de BEN YOUSRI Mohamed, (2023) vise à évaluer la durabilité des pratiques phytosanitaires de 30 exploitations agricoles dans la commune d'El Ghrous, wilaya de Biskra.

Méthode utilisée

- Indicateurs de la Durabilité des Exploitations Agricoles (IDEA 3), notamment l'indicateur A14 Pesticide. IDEA 3 utilise 42 indicateurs

structurés en trois échelles de durabilité (Durabilité agro-écologique (18 indicateurs), Durabilité socio-territoriale (15 indicateurs), Durabilité économique (04 composantes)). Les pratiques sont considérées durables si elles obtiennent une note supérieure à 6,5 sur 13.

- Un questionnaire comportant 30 questions, réparties en deux parties : description de l'exploitation et évaluation des pratiques phytosanitaires.

Résultats obtenus

L'étude révèle que les pratiques phytosanitaires des exploitations agricoles de la commune d'El Ghrous ne sont pas durables (7 points sur 13), ne respectent pas les normes de sécurité et les principes écologiques, nécessitant des efforts de sensibilisation, de formation et de mise en place d'infrastructures pour améliorer la durabilité et la sécurité des pratiques phytosanitaires.

II.2.8 Etude 08

l'étude de Bencheikh et al., (2017) vise à identifier la structure de serre la plus adaptée pour promouvoir la durabilité agricole dans la province de Biskra, en Algérie. Cela implique une comparaison entre deux types de serres, la serre tunnel (TG) et la serre canarienne (CG), en utilisant le processus de hiérarchie analytique (AHP).

Méthodes Utilisées

- Entretiens en face à face avec des questionnaires pour 63 agriculteurs sélectionnés au hasard et 10 spécialistes agricoles, réalisée pendant la saison 2014-2015.
- Processus de Hiérarchie Analytique (AHP) : Inventé par Thomas Saaty, l'AHP est une méthode d'analyse multicritères. Comprend des étapes telles que la structuration de la hiérarchie, la comparaison par paires, et la vérification de la cohérence des jugements. Les critères de Sélection sont : **Économiques** : Productivité (PRD), Rentabilité (PRF), Emploi (EMP) ; **Écologiques** : Intrants chimiques (CHI), Travail du sol (TIL), Système d'irrigation (IRR), Biodiversité (BID) et **Sociaux** : Sécurité sanitaire (HES), Qualité de vie (LIQ).

Résultats Obtenus

Les résultats des enquêtes ont révélé que les agriculteurs et les spécialistes partageaient des visions similaires, attribuant un poids élevé aux indicateurs économiques (74% pour les agriculteurs, 66% pour les spécialistes).

L'analyse AHP a montré que la serre canarienne (CG) ⁷ était la structure idéale, grâce à sa meilleure performance en termes de ventilation, de facilité de mouvement et de rentabilité globale. Cette structure pourrait aider les décideurs et les chercheurs à mettre en œuvre des politiques de développement durable efficaces.

II.2.9 Etude 09

L'étude de « Impact des Politiques Agricoles sur le Développement Durable des Serres dans la Région de Biskra (Algérie) » réalisé par (Aidat et al., 2023) vise à évaluer l'impact des politiques agricoles sur le développement durable des serres dans la région de Biskra, en Algérie. Plus spécifiquement, il s'agit de comprendre le type de fermes et de fermiers les plus spécialisés dans les serres et la relation entre l'utilisation des politiques d'acquisition de terres et de financement (PNDA) et leur degré de spécialisation dans les serres.

Méthodes utilisées

L'étude a utilisé une enquête de terrain réalisée de février à avril 2021 dans la région de M'ziraa, Biskra. Un total de 97 questionnaires a été complétés. Les données collectées ont été analysées en utilisant des régressions par moindres carrés ordinaires (OLS) et des régressions tronquées.

Résultats Obtenus

Les résultats montrent que les fermiers qui ont utilisé le PNDA pour acquérir des terres et investir dans les serres sont moins susceptibles de se spécialiser dans la production sous serre. De plus, les fermiers avec un niveau d'éducation plus bas et ceux qui ne gèrent pas directement leur ferme ont une plus grande part de leurs terres

⁷ La serre a une structure métallique avec une grille rigide et des films plastiques. L'avantage consiste dans le système de ventilation et un passage facile pour les machines.

consacrées aux serres. En conclusion, pour atteindre une agriculture durable dans la région de Biskra, il est essentiel de combiner des politiques agricoles efficaces avec des pratiques environnementales durables et une meilleure gestion des ressources naturelles.

Conclusion générale

Ce travail de recherche qui s'inscrit dans une démarche d'évaluation de la durabilité des pratiques agricoles du palmier dattier dans les oasis de la région des Zibans, cas de la wilaya de Biskra visait à identifier les points forts et les faiblesses des pratiques agricoles locales actuellement en place, et de formuler des recommandations visant à renforcer leur durabilité. L'étude a combiné des approches quantitative et qualitative, incluant une revue de la littérature, une qualitative des différents recherche scientifique et étude menée sur ce thème. La recherche visait à répondre à deux questions principales ; **Le niveau de durabilité des pratiques agricoles employées actuellement pour la culture intensive du palmier dattier dans la région des Zibans et cerner les contraintes et les opportunités pour l'adoption de pratiques plus durables dans la région d'étude.**

D'après les deux chapitres théorique, l'agriculture durable dans les environnements fragiles comme les oasis est une approche holistique qui vise à préserver les ressources naturelles tout en assurant la viabilité économique des exploitations et le bien-être des communautés locales. La durabilité des exploitations agricoles oasiens, repose sur des pratiques culturelles qui maintiennent l'équilibre délicat entre production et conservation des ressources. Les techniques traditionnelles, telles que la rotation des cultures et la gestion minutieuse de l'eau, sont complétées par des innovations modernes comme l'irrigation de précision et la culture in vitro, offrant des solutions viables pour les défis actuels.

Les méthodes d'évaluation comme DEXiFruits, la grille EDAO et surtout la méthode IDEA (Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles) permettent d'obtenir un diagnostic complet de la durabilité des exploitations agricoles sous ses aspects agroécologiques, socio-territoriaux et économiques.

De nombreuses régions agricoles en Algérie, notamment dans les zones sahariennes, présentent des niveaux de durabilité limités, avec des faiblesses

particulières sur les plans socio-territoriaux et économiques. En outre, les pratiques phytosanitaires actuelles (utilisation excessive de pesticides, manque de formation, etc.) sont largement considérées comme non durables dans plusieurs régions étudiées. Certaines filières comme la phoeniciculture font face à des défis majeurs (dégradation des ressources, monoculture, manque d'organisation) qui compromettent leur durabilité à long terme. L'initiative de la Clé des Oasis en Algérie illustre parfaitement comment un modèle agroécologique innovant peut contribuer à la résilience des agro-écosystèmes face aux changements climatiques.

D'après l'analyse des études menée sur ce sujet, plusieurs recommandations ont été tiré :

1. Promouvoir la diversification des cultures et des variétés cultivées pour réduire la dépendance aux monocultures et aux intrants importés.
2. Encourager l'adoption de pratiques phytosanitaires raisonnées et l'utilisation de la lutte biologique pour réduire l'impact environnemental.
3. Former et sensibiliser les agriculteurs aux enjeux de durabilité et aux bonnes pratiques agricoles respectueuses de l'environnement.
4. Améliorer l'organisation des filières agricoles, la valorisation des produits locaux et l'accès aux marchés pour les producteurs.
5. Revoir les politiques agricoles pour mieux intégrer les critères de durabilité environnementale, économique et sociale dans les programmes de soutien.
6. Favoriser une gestion durable et concertée des ressources naturelles, en particulier l'eau d'irrigation, pour préserver les écosystèmes agricoles.
7. Encourager la transition vers des modes de production plus respectueux de l'environnement comme l'agriculture biologique dans certaines filières.

En conclusion, de nombreux efforts restent à fournir pour inscrire durablement l'agriculture Algérienne dans une trajectoire de développement durable, en prenant en compte ses spécificités régionales et en impliquant tous les acteurs concernés.

Références bibliographiques

- Ben Abdallah, A. (1990), “La phoeniciculture”, *CIHEAM - Options Méditerranéennes*, Vol. A No. 11, pp. 105–120.
- Aberlenc-Bertossi, F. (2010), “Biotechnologies du palmier dattier”, *IRD Éditions INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE DÉVELOPPEMENT*, pp. 195–210.
- Aidat, T., Benziouche, S.E., Cei, L., Giampietri, E. & Berti, A. (2023), “Impact of Agricultural Policies on the Sustainable Greenhouse Development in Biskra Region (Algeria)”, *Sustainability (Switzerland)*, Vol. 15 No. 19, pp. 1–14.
- Ait-Oubahou, A. (2020), “FICHE TECHNIQUE SUR LES BONNES PRATIQUES AGRICOLES DU PALMIER”, pp. 1–21.
- Alaoui, S.B. (2015), “Référentiel pour la Conduite Technique de l’olivier”, No. January 2005.
- Amrani, K. (2016), “Durabilité des agrosystèmes oasiens : évaluation et perspectives de développement. Cas de la palmeraie de Ouargla (Algérie)”, *Thèse de Doctorat à L’UNIVERSITE GRENOBLE ALPES*.
- Amrani, K. & Abdelhakim, S. (2023), “Évaluation de la Durabilité des Agro-systèmes Oasiens dans le Sahara Septentrional Algérien et réflexions autour de la conception d’une grille d’évaluation évolutive”, *Hal*, pp. 0–137.
- Amrani, K., Abdelhakim, S., Amrani, K., Abdelhakim, S., De, É. & Oasiens, A. (2023), “Évaluation de la Durabilité des Agro-systèmes Oasiens dans le Sahara Septentrional Algérien et réflexions autour de la conception d’une grille d’évaluation évolutive”, *Hal*, pp. 0–137.
- Benafou, E.Y., Inssaf, O.Z. & Rana, H. (2023), “Les effets anatomiques de cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi* Trag) sur quelques variétés de palmier dattier”, *Mémoire de Master, Université de M’sila*.
- Bencheikh, A., Nourani, A. & Chabaca, M.N. (2017), “Sustainability evaluation of agricultural greenhouse structures in southern of Algeria using AHP, case of study: Biskra province”, *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*, Vol. 19 No. 1, pp. 56–64.
- Benchennouf, A. (1978), “Le palmier dattier”, *Edt.Station Expérimentale de Ain Ben Naoui. Biskra*, p. 22.

- Benharrat, O. (2022), “LA DISTRIBUTION SPATIALE DE PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES STRUCTURELLES DU SECTEUR PHOENICICOLE DANS LA WILAYA DE BISKRA”, *Mémoire Master à l’Université de Biskra*.
- Benmehaia, M. A. (2022). Farm size and productivity in Algerian agriculture: A contingent relationship. *New Medit*, 21(3), 1-15.
- Benmehaia, A. M. (2021). Aggregate supply response in Algerian agriculture: the error correction model applied to selected crops. *New Medit*, 20(1).
- Benmehaia, M. A., & Benmehaia, R. (2018, March). Socioeconomic analysis of date palm sector: The case of Biskra region (Algeria). In Sixth International Date Palm Conference. Abu Dhabi, United Arab Emirates (pp. 19-21).
- Bensaha, H. & Arbouch, R. (2016), “Impact de la dynamique de l’ agriculture et ses conséquences sur la durabilité de l’ écosystème saharien : cas de la vallée de M’ zab (Sahara septentrional)”, *Rev. Mar. Sci. Agron.*, Vol. 4, pp. 31–36.
- Benziouche, S.E. (2017), “L’agriculture biologique, un outil de développement de la filière dattes dans la région des Ziban en Algérie”, *Cahiers Agricultures*, Vol. 26 No. 3.
- Benziouche, S.E. & Cheriet, F. (2012), “Structure et contraintes de la filière dattes en Algérie”, *New Medit*, Vol. 11 No. 4, pp. 49–57.
- Bouguedoura, N., Benkhalifa, A. & Bennaceur, M. (2010), “Le palmier dattier en Algérie : Situation, contraintes et apports de la recherche”, *Biotechnologies Du Palmier Dattier. IRD Éditions*, pp. 15–22.
- Boumaaza Saadia. (2017), “étude de la conduite culturale du palmier dattier ‘Phoenix dactylifera L.’ dans la wilaya de Laghouat”, *Mémoire de Master, Université de Laghouat*.
- Bourziza, R., Hammani, A., Kuper, M. & Bouaziz, A. (2017), “Performances du goutte à goutte enterré pour l’ irrigation de jeunes palmiers dattiers”, *Rev. Mar. Sci. Agron. Vét.*, Vol. 5, pp. 5–12.
- Cote, M. (1992), “Espoir et menace sur le Sahara : les formes récentes de pise en valeur agricole,””, *Université Euro-Arabe Itinérante. 8 Ème Session. Ghardaia*.
- Dhaouadi, L., Boughdiri, A., Daghari, I., Slim, S., Ben maachia, S. & Mkadmic, C. (2017), “Étude des paramètres de performance de trois techniques d’irrigation localisée sous palmiers dattiers dans les oasis de Deguache.”, *Journal of New Sciences*, Vol. 42 No. 1, p. 12.

- Dhaouadi, L. & Karbout, N. (2020), “Comprehension of the kinetics of water in the soil from an irrigation test with a bubbler under date palm tree Compréhension de la cinétique de l’eau dans le sol à partir d’un essai d’irrigation par barboteur sous palmier dattier”, *Journal of New Sciences*, Vol. 77 No. December, pp. 4533–4542.
- Djennane, A. (1990), “Constat de situation dans des zones Sud des oasis algériennes”, *Dollé V. (Ed.), Toutain G. (Ed.). Les Systèmes Agricoles Oasiens. Montpellier : CIHEAM*, Vol. 11, pp. 29–40.
- Djoughri, N. (2023), “Durabilité des systèmes de production phoenicicoles et maraichers de mise en valeur agricole dans les régions sahariennes cas : des régions de Ouargla et d’Oued Souf (Algérie)”, *Thèse de Doctorat, université de KASDI Merbah-Ouargla Faculté*.
- FAO. (2020), “Proposition relative à la célébration d’une Année internationale du palmier dattier”, *FAOSTAT Agriculture 2018.*, Vol. 1.
- Fortun-Lamothe, L. (2008), “Durabilité des pratiques d’élevage du lapin de chair en France”, *Productions Animales*, Vol. 21 No. 3, pp. 251–256.
- Ghoulane, F., Belkheir, B. & Yakhlef, H. (2010), “Impact du Fonds National de Régulation et de Développement Agricole sur la durabilité du bovin laitier dans la wilaya de Tizi-Ouzou (Algérie)”, *NEW MEDIT N. 3*, pp. 22–27.
- Godard, O. & Hubert, B. (2002), “Le développement durable et la recherche scientifique à l’INRA Rapport à Madame la Directrice Générale de l’INRA”, *Agriculture*, pp. 1–58.
- Krall, S. (2016), “Qu’est-ce que l’agriculture durable?”, *GIZ (Deutsche Gesellschaft Für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH)*.
- Landais. E. (1998), “Agriculture durable : les fondements par Etienne Landais”, *Courrier de l’environnement de l’INRA*, No. n°33, pp. 23–39.
- MADR. (2021), “Agriculture Saharienne”, *Ministère de l’agriculture et Du Développement Rural*.
- Mélanie Verdier & Daviaud, B. (2019), “AGRICULTURE DURABLE”, *Avise*.
- Mihoub, A., Helimi, S., Mokhtari, S. & Halitim, A. (2016), “Evaluation of method for estimating water requirements of crops grown in saline environment, *Revue Agriculture*, No. May.

- Monciero, A. (1947), “ÉTUDE COMPARÉE SOMMAIRE DES DIFFÉRENTS TYPE S DE CULTURE DU PALMIER DATTIER EN ALGÉRIE Soins culturaux - Maladies et parasites principaux”, *Fruits d’Outre-Mer*.
- Munier, P. (1973), *Le Palmier-Dattier*, Maisonneuve & Larose.
- Nahal, I. (1998), “Principes d’agriculture durable”, *Savoir plus Inversités, Éditions ESTEM*. Paris, pp. 1 vol. (xii, 121 p.).
- Ouamane, N. (2023), “Évaluation de la durabilité des pratiques phytosanitaires dans la région de Sidi Okba (Biskra)”, *MÉMOIRE DE MASTER de l’université de Biskra*.
- Oulmane, A., & Benmehaia, A. M. (2019). Effects of irrigation technology adoption on farms performance in Algeria: a stochastic frontier production function approach. *Review of Agricultural and Applied Economics*, 22(2), 81-87.
- Oulmane, A., Chebil, A., Frija, A., & Benmehaia, M. A. (2020). Water-Saving Technologies and Total Factor Productivity Growth in Small Horticultural Farms in Algeria. *Agricultural Research*, 9(4), 585-591.
- S-pass. (2005), “L ’ Agriculture Durable”, *Cours de Master GPE-GEODE*.
- Safwat, M.S.A. (2007), “Organic farming of date palm and recycling of their wastes”, *African Crop Science Conference Proceeding*, Vol. 8, pp. 2109–2111.
- Sedra, M.H. (2003), *Le Palmier Dattier Base de La Mise En Valeur Des Oasis Au Maroc. Techniques Phoénicoles et Création d’oasis*.
- Toutain, G. (1967), “Le palmier dattier culture et production”, *Al Awamia*, p. 72.
- Ben Yousri, A. (2023), “Évaluation de la durabilité des pratiques phytosanitaires dans la région d’El Ghrous (Biskra)”, *Mémoire de Master de l’université de Biskra*.
- Zaid, A., Arias-Jiménez, E.J. Nations, F. & A.O.U. (2002), *Date Palm Cultivation, TA - TT -*, Rev. ed., Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, Rome SE - xxii, 292 pages.

Résumé

L'agriculture durable vise à préserver les ressources naturelles tout en assurant la viabilité économique et le bien-être social. Dans les environnements fragiles comme les oasis, elle repose sur un équilibre délicat entre production et conservation. La culture du palmier dattier occupe une place vitale dans l'agriculture saharienne algérienne, particulièrement à Biskra qui concentre environ 42% des surfaces cultivées et 30% de la filière nationale. Cependant, cette agriculture fait face à de nombreux défis menaçant sa durabilité à long terme, comme la raréfaction des ressources en eau, la dégradation des sols, l'utilisation excessive de pesticides et le manque d'organisation des filières.

Ce travail évalue la durabilité des pratiques agricoles du palmier dattier dans les oasis de la région des Zibans en Algérie, en se concentrant particulièrement sur la wilaya de Biskra. L'objectif est d'identifier les forces et faiblesses des pratiques actuelles et de formuler des recommandations pour renforcer leur durabilité. De plus, elle vise à évaluer le niveau de durabilité actuel et à identifier les contraintes et opportunités pour des pratiques plus durables. L'étude combine des approches quantitatives et qualitatives, avec une revue de littérature, l'analyse de recherches antérieures et des enquêtes de terrain auprès des agriculteurs.

Selon les recherches analysées, de nombreuses régions agricoles en Algérie, notamment dans les zones sahariennes, présentent des niveaux limités de durabilité, avec des faiblesses sur les plans socio-territoriaux, économiques et de gestion des ressources naturelles et des intrants. Certaines filières comme la phoeniculture font face à des défis majeurs compromettant leur pérennité.

Mots clés : Agriculture durable, palmier dattier, région de Zibans, développement durable.

Abstract

Sustainable agriculture aims to preserve natural resources while ensuring economic viability and social well-being. In fragile environments such as oases, it relies on a delicate balance between production and conservation. Date palm cultivation plays a vital role in Algerian Saharan agriculture, particularly in Biskra, which accounts for 42% of cultivated land and 30% of the national industry. However, this agriculture faces numerous challenges threatening its long-term sustainability, such as water scarcity, soil degradation, excessive pesticide use and lack of organization of the sectors.

This study assesses the sustainability of date palm farming practices in the oases of Algeria's Ziban region, with a particular focus on the wilaya of Biskra. The aim is to identify the strengths and weaknesses of current practices and formulate recommendations to enhance their sustainability. In addition, it aims to assess the current level of sustainability and identify constraints and opportunities for more sustainable practices. The study combines quantitative and qualitative approaches, with a literature review, analysis of previous research and field surveys with farmers.

According to the research analyzed, many agricultural regions in Algeria, particularly in the Saharan zones, show limited levels of sustainability, with weaknesses in socio-territorial, economic and natural resource/input management. Some sectors, such as phoeniculture, face major challenges that compromise their sustainability.

Keywords: Sustainable agriculture, date palm, Ziban region, sustainable development

ملخص

تهدف الزراعة المستدامة إلى الحفاظ على الموارد الطبيعية مع ضمان الجدوى الاقتصادية والرفاهية الاجتماعية. في البيئات الهشة مثل الواحات، تعتمد الزراعة على توازن دقيق بين الإنتاج والحفاظ على الموارد. تلعب زراعة النخيل دورًا حيويًا في الزراعة الصحراوية الجزائرية، لا سيما في بسكرة التي تمثل 42% من الأراضي المزروعة و30% من الصناعة الوطنية. ومع ذلك، تواجه هذه الزراعة العديد من التحديات التي تهدد استدامتها على المدى الطويل، مثل ندرة المياه وتدهور التربة والاستخدام المفرط للمبيدات وعدم تنظيم القطاعات.

تقيم هذه الدراسة استدامة ممارسات زراعة النخيل في واحات منطقة الزاب في الجزائر، مع التركيز بشكل خاص على ولاية بسكرة. تهدف إلى تحديد نقاط القوة والضعف في الممارسات الحالية وصياغة توصيات لتعزيز استدامتها. بالإضافة إلى ذلك، تهدف إلى تقييم مستوى الاستدامة الحالي وتحديد القيود والفرص لممارسات أكثر استدامة. تجمع الدراسة بين النهج الكمي والنوعي، مع مراجعة الأدبيات وتحليل الأبحاث السابقة والاستطلاعات الميدانية مع المزارعين.

وفقًا للأبحاث التي تم تحليلها، تُظهر العديد من المناطق الزراعية في الجزائر، لا سيما في المناطق الصحراوية، مستويات محدودة من الاستدامة، مع ضعف في الإدارة الاجتماعية والإقليمية والاقتصادية وإدارة الموارد الطبيعية/المدخلات. بعض القطاعات، مثل زراعة النخيل، تواجه تحديات كبيرة تهدد استدامتها.

الكلمات المفتاحية: الزراعة المستدامة، نخيل التمر، منطقة الزيبان، التنمية المستدامة.