



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
Phoeniciculture

Réf. :

Présenté par : Labeled Kaouthar

Thème :

**Évaluation des techniques de l'agriculture biologique
appliquées dans les palmeraies des Ziban Ouest**

Jury :

Mr. MEHAOUA Mohamed Seghir	M.C.A. Université de Biskra	Président
Mme. BEDJAOUI Hanane	M.C.B. Université de Biskra	Rapporteur
Mme. FARHI Kamilia	M.C.A. Université de Biskra	Examineur

Année universitaire : 2019 - 2020

Dédicace

*A mon cher père, ma force, mon géant de lumière qui m'a aidé à devenir ce que
je suis aujourd'hui,*

*A ma chère mère, l'étoile de ma vie qui m'a entouré d'amour, d'affection et qui
fait tout pour ma réussite,*

*Ils ont bâti autour d'eux une famille aimante qui est la mienne, mon roc, mon
port d'attache, mes racines... Mais c'est eux les piliers de cet édifice
que dieu les garde et les protège*

A mon très cher époux qui n'a jamais cessé de m'encourager

*A mes adorable anges **SIRINE et OUSSAMA***

*A mes frères « **ADNANE, HATEM, YOUSRI et LABIB** »*

A leurs femmes et leurs enfants

*A ma belle-mère et ma belle-sœur **AMEL***

A mes beaux frères

A ma famille,

A mes amies,

Je dédie ce modeste travail

Mme. MESSAOUDI LABED KAOUTHAR

REMERCIEMENTS

Tout d'abord, je remercie **Dieu** qui m'a donné la patience, le courage, la foi et la force pour mener à bien ce modeste travail.

Mes remerciements les plus sincères s'adressent à mon promotrice

Mme Dr. BEDJAOUI HANANE

de m'avoir soutenue et encouragé. Je suis très reconnaissante pour la pertinence de ses conseils et ses explications qui ont contribué à l'amélioration de mes connaissances. Je la remercie, particulièrement, pour la patience qu'elle a eue à mon égard.

Mes remerciements sont adressés aussi aux membres de jury :

**Mr Dr. MEHAOUA MOHAMED SEGHIR et Mme Dr. FARHI
KAMILIA,**

pour avoir l'extrême gentillesse de bien vouloir évaluer ce travail, sans oublier l'ensemble des enseignants du département de l'agronomie ainsi que le staff administratif du département.

Un merci spécial à la personne qui n'a cessé d'être pour moi l'exemple de persévérance, de courage et de générosité qui m'a toujours soutenue et si j'utiliserai tous les mots du monde je n'arriverai jamais à le décrire, à mon cher frère

Mr LABED ADNANE,

je suis fière et chanceuse d'être sa sœur.

Je remercie vivement tous le staff de **L'ITDAS** pour leur soutien et de m'avoir chaleureusement accueilli, spécialement

Mr Benharzallah Mohamed Tahar et Mlle Torki Fatima

pour toutes les informations, conseils et documents précieux qui m'ont vraiment aidé.

Je remercie aussi les agriculteurs :

**Mrs: Mghazzi S., Boukhafa L., Labed S., Labed B., Chabane S., Adjiri L.,
El-hadi S., Zerguine M., Zair A., Labed Y., Moumami N., Fardjallah A.,
Fardjallah F., Fardjallah C., Haif L.**

Pour leurs accueils chaleureux et d'avoir enrichir ce travail par leurs contributions à l'enquête de notre étude.

À tous mes collègues de ma promotion de 2^{ème} master Phoeniciculture
2020.

En fin, je remercie tous ceux qui ont contribué à la réalisation de ce travail de près ou de loin.

Merci

Résumé

L'objectif principal de ce travail est d'étudier à quel point les pratiques des agriculteurs de palmiers dattiers sont biologiques, et de voir leurs points de vues et la possibilité de se convertir à l'agriculture biologique. A cet effet, un certain nombre de fermes du Zab-ouest (Biskra) ont été visitées et évaluées par le biais d'une enquête que nous avons menée sur la base d'un questionnaire. Les résultats obtenus montrent une diversité spécifique et variétale importante par exploitation, l'emploi de fumier a été aussi observé et un certain nombre de ravageurs dont la lutte était essentiellement chimique. En outre, cette enquête a mis en exergue plusieurs entraves pour la pratique de l'agriculture biologique dans la plupart des exploitations du Zab-ouest. Et ce pour de nombreuses raisons parmi lesquelles le manque d'informations chez les agriculteurs sur l'AB et l'absence d'organismes étatiques pour couvrir son lancement comme par exemple l'organisme certificateur.

Mots clé : agriculture biologique, agriculture conventionnelle, palmier dattier, conversion, enquête, Zab ouest.

المخلص

الهدف الرئيسي من هذا العمل هو دراسة ومعرفة إلى أي مدى تكون ممارسات فلاحي النخيل المنتج للتمور عضوية، ومعرفة وجهة نظر هؤلاء الفلاحين وإمكانية التحول إلى الزراعة العضوية، لهذا الغرض، تمت زيارة ميدانية وتقييم لعدد من مزارع النخيل في منطقة الزاب الغربي (بسكرة) من خلال دراسة استقصائية قمنا بإجرائها عن طريق استبيان. النتائج المتحصل عليها توضح التنوع الهام في التمور والمحاصيل الأخرى لكل مزرعة، كما لوحظ استخدام السماد الطبيعي وتواجد عدد من الآفات التي كانت مكافحتها كيميائية بشكل رئيسي. بالإضافة إلى ذلك، سلط هذا الاستقصاء الضوء على العراقيل التي تقف أمام ممارسة الزراعة العضوية في معظم المزارع بمنطقة الزاب الغربي. وهذا لأسباب عديدة بما في ذلك نقص المعلومات بين المزارعين حول الزراعة العضوية وعدم وجود هيئات حكومية لتبني إصدارها مثل هيئة إصدار الشهادات. **الكلمات المفتاحية:** الزراعة العضوية، الزراعة التقليدية، نخيل التمر، تحويل، استبيان، الزاب الغربي.

Abstract

The main objective of this work is to study how farmers practices of date palm are organic, and to know about their views and the possibility of converting to organic farming. To this end, a number of farms in Zab-Ouest (Biskra) were visited and assessed through a survey that we conducted on the basis of a questionnaire. The results obtained showed a significant specific and varietal diversity per farm, the use of manure was also observed and a number of pests whose control was essentially chemical. In addition, this survey highlighted several obstacles to the practice of organic farming on most farms in Zab-Ouest. This is for many reasons including the lack of information among farmers on organic farming and the lack of state organism to promote it as the certification procedure.

Key words: organic agriculture, conventional agriculture, date palm, conversion, survey, West-Zab.

Sommaire

Dédicace	-
Remerciement	-
Résumé	-
Sommaire	I
Abréviations	V
Nomenclature	VI
Liste des Figures	VII
Liste de tableaux	VII
Introduction générale	1
Chapitre I : Palmier dattier (<i>Phoenix dactylifera</i> L)	
1. Généralités sur le palmier dattier.....	3
2. Répartition géographique.....	3
3. Description botanique de l'espèce	4
3.1. Position systématique.....	4
3.2. Morphologie du palmier dattier.....	4
3.2.1. Système racinaire.....	5
3.2.2. Tronc, ou stipe.....	5
3.2.3. Couronne, ou frondaison.....	5
3.2.4. Organes floraux.....	5
3.2.5. Fruit, ou datte.....	6
4. Exigences écologiques du palmier dattier.....	6
4.1. Exigences climatiques.....	6
4.2. Exigences pédologiques.....	6
4.3. Exigences hydriques.....	7
5. Multiplication du palmier dattier.....	7
5.1. Multiplication par semis.....	7
5.2. Multiplication par rejet.....	7
5.3. Multiplication in vitro.....	7
6. Techniques culturales.....	8
6.1. Travaux du sol.....	8
6.2. Installation de la palmeraie.....	8
6.2.1. Système de culture.....	8
6.2.2. Plantation.....	8
6.2.3. Espacement.....	9
6.3. Fertilisation.....	10
6.4. Irrigation.....	10
6.5. Pollinisation.....	11
6.6. Soins apportés aux régimes.....	11

6.6.1. Limitation du nombre des régimes.....	11
6.6.2. Ciselage des épillets.....	11
6.6.3. Fixation des régimes.....	12
6.6.4. Ensachage.....	12
6.7. Récolte et triage.....	13
6.8. Toilettage et élagage.....	13
7. Datte.....	14
7.1. Définition de la datte.....	14
7.2. Valeur nutritionnelle de la datte.....	15
7.3. Évolution des caractéristiques physico-chimiques des dattes au cours de la maturation.....	15
7.4. Classification des dattes.....	19
7.5. Variétés de dattes.....	19
8. Importance économique de la phoeniciculture.....	21
8.1. Dans le monde.....	21
8.2. En Algérie.....	23
8.3. Aux Ziban.....	24
9. Maladies et ravageurs du palmier dattier.....	24
Chapitre II : L'agriculture biologique	
1. Développement durable	27
1.1. Définition du développement durable	27
1.2. Piliers du développement durable	27
1.3. Principe de précaution comme principe d'action.....	28
1.4. Agir pour préserver l'environnement.....	28
2. L'agriculture biologique.....	28
2.1. Définitions du concept de l'agriculture biologique	29
2.2. Principes de l'agriculture biologique.....	29
2.3. Objectifs principaux de l'agriculture biologique.....	30
2.4. Cahier des charges et organismes certificateurs.....	30
2.5. Certification : une démarche obligatoire, annuelle et payante.....	31
2.6. Statistique sur l'agriculture biologique	32
2.6.1. Dans le monde.....	32
2.6.2. Dans l'Europe.....	34
2.6.3. En France.....	36
2.6.4. En méditerranée.....	37
2.6.5. En Afrique.....	38
2.7. Différences entre l'agriculture biologique et conventionnelle.....	40
2.8. La conversion vers l'agriculture biologique	40
2.8.1. Démarche de la conversion	40
2.8.1.1. Signification de la conversion	40

2.8.1.2. Engagements prises par l’agriculteur pour commercialiser ces produits bio.....	42
2.8.1.3. Aborder la conversion vers l’agriculture biologique.....	42
2.8.2. Certification, contrôle et étiquetage des produits de l'agriculture biologique...	43
2.8.2.1. Le contrôle.....	43
2.8.2.2. La certification.....	43
2.8.2.3. Mention AB et règles d'étiquetage des produits de l'agriculture biologique.....	44
2.8.2.4. Logo européen.....	45
2.8.3. Cultiver l’agriculture biologique en pratique.....	45
2.8.3.1. Principes généraux.....	45
2.8.3.2. Le passage en bio.....	46
2.8.3.3. Mixité de productions végétales bio et non bio au sein d’une même exploitation.....	47
2.8.3.4. Semences et plants.....	47
2.8.3.5. Fertilisation et amendements.....	48
2.8.3.6. Maitrise des adventices, maladies et ravageurs.....	48
2.8.3.7. Références aux règlements de l’agriculture biologique.....	49
3. Production de la datte bio.....	49
3.1. Datte bio dans le monde.....	49
3.2. Datte bio de Biskra.....	50
3.3. Cahier des charges légal en Algérie	50
3.4. Etat de commercialisation des dattes bio ; cas de société et BIODATTES.....	50
Chapitre III : Pratiques de l’agriculture biologique	
1. Lutte biologique	51
1.1 .Le désherbage	51
1.1.1. Désherbage mécanique	51
1.1.2. Désherbage thermique.....	51
1.2 .Lutte biologique contre les ravageurs.....	51
1.2.1. lutte contre les araignées.....	51
1.2.2. Lutte contre la cochenille <i>P. blanchardi</i>	52
1.2.3. Lutte contre la cochenille blanche par extraits végétaux.....	53
1.2.4. Lutte préventive et biologique contre le charançon rouge.....	54
1.2.5. Lutte contre la pyrale des dattes <i>Ectomyelois ceratoniae</i>	55
1.2.5.1. Moyens prophylactiques.....	55
1.2.5.2. Lutte biologique.....	56
1.2.5.3. Lutte biotechnologique.....	56
2. Fertilisation naturelle du sol.....	57
2.1. Fertilisation par les déchets de palmier.....	57

2.2.Fertilisation par assolement rotation des cultures.....	58
Chapitre IV : Approche méthodologique	
1. Contexte de l'étude.....	60
2. L'objectif de l'étude.....	60
3. Choix des sites d'étude	60
4. Présentation de la zone d'étude.....	60
4.1.Cadre géographique.....	60
4.2.Relief.....	62
4.3.Couvert végétal.....	62
4.4.Les ressources en eaux dans la wilaya de Biskra.....	62
4.4.1. Les ressources en eaux superficielles.....	62
4.4.2. Les ressources souterraines.....	63
4.5.Pédologie.....	63
4.6.La dynamique de la production agricole dans la région de Biskra.....	63
4.7.Climatologie de Biskra.....	64
4.7.1. La précipitation.....	65
4.7.2. La température.....	65
4.7.3. Le vent.....	66
4.7.4. L'humidité relative de l'air.....	66
4.7.5. L'insolation.....	66
4.7.6. L'évaporation.....	67
Chapitre V : Résultats et discussion	
1. Identification de l'exploitation et de l'exploitant.....	68
1.1. Identification des exploitations	68
1.2. Information agricoles de l'exploitant.....	69
2. Pratiques des Agriculteurs.....	69
2.1.La Fertilisation.....	70
2.2.La lutte contre les Maladies.....	72
2.3.Culture intercalaire.....	74
2.4.Irrigation.....	75
2.5.Problèmes techniques et économiques rencontrés par les exploitants.....	76
Conclusion générale.....	77
Références bibliographiques.....	-

Abréviations

Abréviations	Signification
AB	L'agriculture biologique
AGIRE	Agence Nationale de Gestion Intégrée des Ressources en Eau
ANAT	Agence Nationale de l'Aménagement du Territoire
A.O.A.D	Arab Organization for agricultural development
APFA	accession à la propriété foncière agricole
BIO	Biologique
C1	1 ^{re} année de conversion
C2	2 ^{me} année de conversion
CRP	Charançon rouge du palmier
D.S.A	Direction des Services Agricoles
F.A.O	Food and Agriculture Organisation
FiBL	Research Institute of Organic Agriculture
G.R.C.A.B	Guide régional pour une conversion à l'agriculture biologique
GNIS	Groupement Interprofessionnel des Semences et plants
IFOAM	International Federation of Organic Agriculture Movements
INPV	Institut National de la Protection des Végétaux
INRA	Institut National de la Recherche Agronomique
I.T.D.A.S	Institut Technique de Développement de l'Agronomie Saharienne
M.A.D.R	Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural
OC	organisme certificateur
OGM	Organismes Génétiquement Modifiés
ONM	Office Nationale de la Météorologie
PNDA	Programme National de Développement Agricole
SAU	Superficie Agricole Utile
TIS	la technique des insectes stériles
UE	Union européenne

Nomenclature

Symboles	Désignation
<i>P</i>	Précipitation (mm)
<i>T_{min}</i>	Moyennes des températures minimales mensuelles exprimées en (°C)
<i>T_{max}</i>	Moyennes des températures maximales mensuelles exprimées en (°C)
<i>T_{moy}</i>	La moyenne des températures mensuelles exprimées en (°C)
<i>V</i>	Vitesse du vent (m/s)
<i>H_r</i>	Humidité relative de l'air (%)
<i>I</i>	Insolation (heure)
<i>Evapo</i>	Evaporation (mm)
<i>Ha, ha</i>	hectare
<i>T</i>	tonne
<i>ppm</i>	Partie par million
<i>Fe</i>	Fer
<i>Ca</i>	Calcium
<i>Mg</i>	Magnésium
<i>P</i>	Phosphore
<i>S</i>	Soufre
<i>Mn</i>	manganèse
<i>N</i>	Azote
<i>K</i>	potassium

Liste des figures

Figure n°01 :	Répartition géographique des palmiers dattiers dans le monde	3
Figure n°02 :	Présentation du palmier dattier.....	4
Figure n°03 :	Ciselage du régime à épillet long.....	12
Figure n°04 :	Ciselage du régime à épillet court.....	12
Figure n°05 :	Ciselage du régime à dattes encombrées.....	12
Figure n°06 :	Datte et noyau du palmier dattier	14
Figure n°07 :	Dattes stade Khallal.....	16
Figure n°08 :	Dattes stade Blah.....	17
Figure n°09 :	Dattes stade Bser.....	17
Figure n°10 :	Dattes stade Rotab.....	18
Figure n°11 :	Dattes stade Tmar.....	19
Figure n°12 :	Production des dattes en Algérie durant (2001- 2011).....	23
Figure n°13 :	Superficie occupée par le palmier dattier par wilaya en 2012.....	23
Figure n°14 :	Les trois dimensions du développement durable.....	28
Figure n°15 :	Répartition des surfaces et exploitations BIO par continents (certifiées et en conversion) dans le monde.....	32
Figure n°16 :	Part de la surface bio dans le monde.....	33
Figure n°17 :	Cultures pérennes bio dans le monde.....	34
Figure n°18 :	Répartition des terres biologiques en Europe.....	34
Figure n°19 :	Évolution des opérateurs et des surfaces certifiées bio en France de 1995 à 2015.....	35
Figure n°20 :	Répartitions des produits bio par filière (cas de France).....	36
Figure n°21 :	Progression du marché bio (cas de France).....	36
Figure n°22 :	Répartition des surfaces et des exploitations bio dans les pays méditerranéens	37
Figure n°23 :	Développement de l'agriculture biologique en Afrique.....	38
Figure n°24 :	Les superficies d'agriculture biologique en Afrique.....	38
Figure n°25 :	Le nombre de producteurs bio dans les pays d'Afrique.....	39
Figure n°26 :	Exemple de conversion non simultanée.....	41
Figure n°27 :	Comment aborder la conversion à l'agriculture biologique.....	42
Figure n°28 :	Label bio européen.....	45
Figure n°29 :	Label Agriculture biologique.....	45
Figure n°30 :	Fruits tropicaux et subtropicaux cultivés en bio en 2012.....	50
Figure n°31 :	Carte Biskra et frontières.....	61
Figure n°32 :	Carte schématique de Ziban.....	64
Figure n°33 :	Lieux d'exploitations étudiées.....	68
Figure n°34 :	Superficies des exploitations visitées.....	68
Figure n°35 :	Nombre des différentes variétés dans les exploitations étudiées.....	69
Figure n°36 :	Sources d'informations des agriculteurs	69
Figure n°37 :	Différents types de fumier utilisés.....	72
Figure n°38 :	Cultures Intercalaire entre palmiers.....	74
Figure n°39 :	Différentes cultures intercalaires existants dans les palmerais.....	75
Figure n°40 :	Modes d'irrigations dans les exploitations étudiées.....	75
Figure n°41 :	Différentes sources utilisées pour l'irrigation des exploitations étudiées	76

Liste des tableaux

Tableau n°01 :	Nombre de palmiers dattiers relatif aux écartements proposés.....	10
Tableau n°02 :	Calendrier culturel annuel du palmier dattier.....	13
Tableau n°03 :	Évolution des caractéristiques physico-chimiques des dattes au cours de La maturation.....	16
Tableau n°04 :	Cultivars dominants dans les principaux pays producteurs de dattes de l’Ancien Monde.....	20
Tableau n°05 :	Production annuelle des premiers pays producteurs des dattes en 2011	21
Tableau n°06 :	Superficie et production du palmier dattier dans le monde arabe (2010 et 2012).....	22
Tableau n°07 :	Production annuelle du palmier dattier dans la région des Ziban.....	24
Tableau n°08 :	Les principaux maladies et ravageurs du palmier dattier.....	25
Tableau n°09 :	Répartition de l’agriculture biologique dans le monde.....	33
Tableau n°10 :	Différences entre l’agriculture biologique et conventionnelle.....	40
Tableau n°11 :	Les durées de conversion à l’AB pour les productions animales.....	41
Tableau n°12 :	Règles d’étiquetage des produits de l’agriculture biologique.....	44
Tableau n°13 :	La précipitations moyennes mensuelles de la région de Biskra durant la période 1989 – 2018.....	65
Tableau n°14 :	Température moyennes mensuelles (minimales, maximales et moyennes) de la région étudiée durant la période (1989-2018).....	65
Tableau n°15 :	La vitesse moyenne mensuelle du vent de la région de Biskra durant la période 1989 – 2018.....	66
Tableau n°16 :	L’humidité moyenne mensuelle de la région de Biskra durant la période 1989 – 2018.....	66
Tableau n°17 :	La somme de l’insolation réelle mensuelle moyenne de la région de Biskra durant la période 1989 – 2018.....	66
Tableau n°18 :	L’évaporation moyennes mensuelles de la région de Biskra durant la période (1989-2018).....	67
Tableau n°19 :	produits chimiques utilisés pour la fertilisation du sol.....	71
Tableau n°20 :	Traitements chimiques utilisés par les agriculteurs.....	73

Introduction générale

L'agriculture biologique (AB) a connu un développement significatif dans la plupart des régions du monde en fonction de plusieurs facteurs, alors la conversion vers nouvelle méthode dite prometteuse devient une nécessité. Ainsi le monde a tenté de se débarrasser de l'ancienne tendance qui reposait sur des méthodes de production conventionnelles, d'autant plus qu'elle n'était pas exempte de nombreux inconvénients, est même elle est devenu une menace pour la continuité de l'activité.

L'agriculture biologique en Algérie peut s'avérer comme une alternative intéressante pour valoriser les ressources locales, d'autant plus que le marché mondial ne cesse de croître, pour faire face aux crises alimentaires.

La durabilité, la rentabilité de cette agriculture et la proximité des marchés européens en croissance sont également des facteurs favorables à l'épanouissement de ce modèle agricole en Algérie (**Hadjou et cheriet, 2013**).

La phoeniciculture est considérée comme le pivot central autour duquel s'articule la vie dans les régions sahariennes. Elle revêt une grande importance socioéconomique et environnementale dans de nombreux pays (**Dubost, 1990**).

La région des Ziban est la région phoenicicole la plus importante d'Algérie, en quantité et en qualité, grâce à la variété Deglet Nour. L'idée de développer la production des dattes bio a commencé dans cette région depuis une décennie, mais d'une manière très timide à travers quelques initiatives individuelles sous l'influence de certains exportateurs installés en Europe (**Benziouche ,2017**).

L'opération a connu, depuis, une expansion sur plusieurs communes de la wilaya de Biskra. Nous avons essayé de nous rapprocher pour clarifier la situation dans la plupart de ses manifestations, en étudiant la situation actuelle dans laquelle nous avons abordé les points suivants :

Au début nous avons procédé à une recherche bibliographique réparti en trois chapitres, dans le premier chapitre nous avons décrit tous ce qui concerne les palmiers dattier et les dattes, et puis dans le deuxième chapitre nous avons retenu les concepts de base de l'agriculture biologique et montré les procédures de conversion vers le bio, et dans le troisième chapitre nous allons montrer l'état de l'art sur l'agriculture biologique en palmier dattier, et les résultats de la recherche bibliographique nous ont permis de se poser la question: à quelles points les pratiques menés par les agriculteurs sont biologiques ? et de penser à plusieurs hypothèses afin de clarifier les contraintes qui éloignes les agriculteurs de ce domaine comme :

- 1- Problèmes économiques soit les pratiques dans l'AB sont coûteuses ou il y a des difficultés de commercialisations.

2- L'insuffisance du savoir-faire chez les agriculteurs soit l'information n'atteigne pas l'agriculteur ou l'agriculteur ne cherche pas à l'atteindre.

Finalement une approche méthodologique dans le quatrième chapitre dans le quelle on a présenté la zone d'étude et discuté les résultats de l'enquête menées auprès les agriculteurs dans le but d'analyser les pratiques des agriculteurs et à quel point sont proches vers l'agriculture biologique et comprendre les causes qui ont poussé ces agriculteurs à menés ces pratiques de cette manière.

Chapitre I :
Palmier dattier
(*Phoenix dactylifera* L.)

1. Généralités sur le palmier dattier

Le Palmier dattier a été dénommé *Phoenix dactylifera* par Linné en 1734 (Munier, 1973), provient du mot "*Phoenix*" qui signifie dattier chez les phéniciens, et *dactylifera* dérive du terme grec "*dactulos*" signifiant doigt, allusion faite à la forme du fruit (Djerbi, 1994). Le dattier est une monocotylédone, arborescente et diploïde ($2n = 36$) (Beal, 1937 in Ben Abdallah, 1990). Caractérisée par un pseudo – tronc (stipe) unique terminé par un panache de feuilles composées avec une série de folioles de chaque côté d'un pétiole commun, provenant d'un point croissant sur le tronc. Le palmier dattier peut atteindre un âge de 100 ans et atteint jusqu'à 24 m de hauteur au point croissant. Normalement la limite d'âge utile est moins et par conséquent la taille ne sera pas au maximum plus de 15-2 m. Les fruits sont des drupes qui forment de longues grappes ou régimes. On distingue les variétés à dattes molles, demi molles et sèches (Barreveld, 1993).

2. Répartition géographique

Originaire d'Afrique du Nord, le palmier dattier est abondamment cultivé de l'Arabie au Golfe Persique, où il forme la végétation caractéristique des oasis. Il est cultivé en outre aux Canaries, dans la Méditerranée septentrionale et dans la partie méridionale des Etats-Unis.

Les limites extrêmes s'étendent sensiblement entre 10° de latitude Nord (Somalie) et le 39° de latitude Nord (Elche en Espagne ou Turkménistan). Les zones les plus favorables sont comprises entre le 24° et le 34° de latitude Nord (Maroc, Algérie, Tunisie, Libye, Egypte, Irak, etc...). Aux Etats-Unis la culture s'étend du 33° au 35° parallèle. Il faut noter qu'il n'existe que des surfaces négligeables de dattiers dans l'hémisphère Sud (Australie, Amérique du Sud...) (Ben Abdallah, 1990).

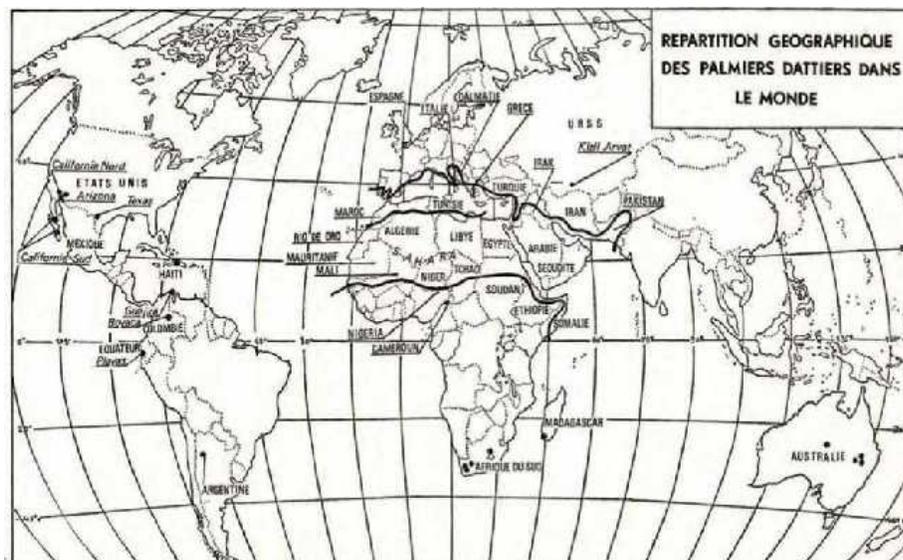


Figure 1 : Répartition géographique des palmiers dattiers dans le monde (Munier, 1973)

3. Description botanique de l'espèce

3.1. Position systématique

Le genre *Phoenix* est classé dans l'ordre des principes à cause de leur port majestueux et de leur épaisse couronne des feuilles et il fait partie de la famille des *Arecaceae* (El – Houmaizi, 2002 ; El – khatib et al, 2006).

D'après les données récentes du code de nomenclature botanique la classification actuelle de *Phoenix dactylifera* (Moore, 1963 ; Uhl et Moor, 1971 ; Dransfield, 1999 in Al – Houmaizi, 2002) est comme suit :

Embranchement: *Angiosperme*

Classe: *Monocotylédone*

Ordre: *Principes*

Famille: *Arécacées*

Sous famille: *Coryphoidées*

Genre: *Phoenix*

Espèce: *Phoenix dactylifera* L.

Le genre *Phœnix* comporte au moins douze espèces, la plus connue est le dactylifera, dont les fruits " dattes " font l'objet d'un commerce international important (Espiard, 2002).

3.2. Morphologie du palmier dattier

La figure 2 représente les organes végétatifs et reproductifs du *Phoenix dactylifera* L.

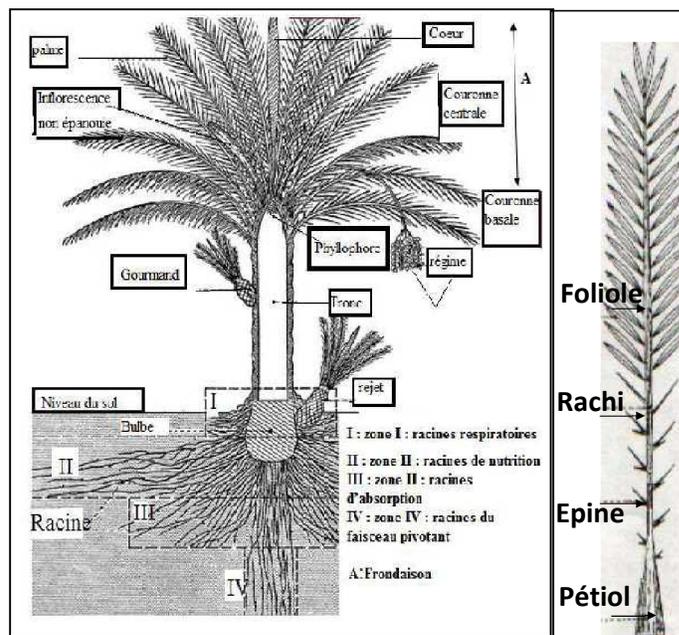


Figure 2: Présentation du palmier dattier

(1) La plante entière, (2) la palme d'après Djerbi, 1995 et (Munier, 1973)

3.2.1. Système racinaire

D'après **Ghalib (2008)**, le système racinaire du dattier est fasciculé. **Zaïd et de Wet (1999)** ont expliqué que ce système présente quatre zones d'enracinement dont son extension est variable en fonction de la nature du sol, du mode de culture, de la profondeur du niveau aquifère, de cultivars et de l'origine du sujet comme suit :

- **Zone I** : racines respiratoires, ont un géotropisme négatif.
- **Zone II** : racines de nutrition, sont très étendues ; surtout en culture unique et peuvent se développer largement au-delà de la zone de projection de la frondaison.
- **Zone III** : racines d'absorption, sont plus ou moins importantes ; selon le mode de culture et la profondeur du niveau phréatique.
- **Zone IV** : racines avec un géotropisme positif très marqué, pouvant atteindre une longueur considérable relativement avec le niveau phréatique.

3.2.2. Tronc, ou stipe

Selon **Peyron (2000)**, le tronc, qu'on appelle plus justement « stipe », est cylindrique, parfois tronconique. Il ne se ramifie pas, mais le développement des gourmands, bourgeons adventifs ou des rejets peut donner naissance à des pseudo-ramifications. Entre les cornafs, le tronc est recouvert d'une bourre fibreuse (**fig. 2**).

3.2.3. Couronne, ou frondaison

D'après **Peyron (2000)** et **Zaïd et de Wet (1999)**, l'ensemble des palmes vertes forme la couronne du palmier ; on distingue :

- La couronne basale, avec les palmes les plus âgées ; la couronne centrale, avec les palmes adultes ;
- Les palmes du cœur, avec les palmes non ouvertes dites en pinceau.

Ghalib en 2008, a défini la palme comme une feuille composée, pennée. Elle est émise par le bourgeon terminal (phyllophore). Chaque année, il en apparaît de 10 jusqu'à 30. La couleur et la finesse des folioles varient avec les clones. Les segments inférieurs sont transformés en épines (**Munier, 1973**).

3.2.4. Organes floraux

D'après **Haider et al. (2012)**, tous les *Phoenix* sont des arbres dioïques. Les sexes étant séparés, il existe donc des pieds mâles, donnant du pollen et des pieds femelles produisant des fruits.

Les inflorescences naissent du développement des bourgeons axillaires, situés à l'aisselle des palmes dans la région coronaire du tronc. Les fleurs sont portées par des pédicelles, ou des

épillets qui sont à leurs tours portés par un axe charnu, la hampe ou spadice. L'ensemble est enveloppé dans une grande bractée membraneuse close, la spathe (**Peyron, 2000**).

3.2.5. Fruit, ou datte

Selon **Ghalib (2008)**, le fruit ou la datte, est une baie contenant une seule graine qui provient du développement d'un carpelle après fécondation de l'ovule. La consistance de la datte est variable, selon les cultivars. Elle peut être molle, demi- molle ou sèche.

Elle se caractérise par une grande valeur nutritive : riche de différents éléments (glucides, fibres diététiques, vitamines et éléments minéraux) et moins de protéines et lipides (**Anjum et al., 2012**).

Aldjabouri et Zaïd (2006) ont noté la présence des sucres (réducteurs et non réducteurs), eau, acides, pectines, tanins, vitamines, cellulose, hémicellulose, amidon, lipides, protéines, pigments et éléments minéraux.

4. Exigences écologiques du palmier dattier

4.1. Exigences climatiques

Le palmier dattier est une plante héliophile qui aime le soleil. La disposition des folioles sur les palmes facilite la photosynthèse.

Selon les individus, les cultivars et les conditions climatiques locales, l'activité végétative du palmier dattier se manifeste à partir d'une température de 7°C à 10°C. Le zéro de végétation est généralement estimé 10°C (**Piron, 2000**).

L'intensité maximale de végétation est atteinte à des températures entre 32 et 38 °C. Selon les variétés, les besoins en chaleur pour la fructification du dattier varient entre 3700 °C et 5000 °C. Il craint le gel ; à -6°C le bout de ces folioles gèle, et à -9°C ces palmes gèlent. Il craint aussi les pluies au moment de la pollinisation et sur la récolte au moment de la maturation des dattes (**Toutain, 1971**).

4.2. Exigences pédologiques

C'est une plante qui pousse sur des terrains de n'importe quelle nature, pourvu qu'ils soient fertiles et bien drainés. Mais un sol neutre, profond, bien drainé, assez riche ou susceptible d'être fertilisé convienne mieux au palmier dattier (**Toutain, 1971**).

Le dattier est un des plantes les plus résistantes à la salinité, car il peut végéter dans des soles où la salinité arrive à 3%, mais l'augmentation de la salinité du sol provoque la diminution de la taille des palmes et des fruits et en conséquence provoque la chute du rendement. Les carbonates du sodium sont plus nuisibles que les sulfates et les nitrates (**Ghanim, 2001**).

4.3. Exigences hydriques

L'alimentation en eau doit être suffisante dont le volume dépend de la situation géo-climatique et de la nature de l'eau.

D'après **Piron (2000)**, dans toutes les situations – quelque soient la densité de plantation, le type de sol et la saison, il est recommandé de toujours utilisé des volumes supérieurs à 300 m³/ha à chaque irrigation.

Le dattier résiste les eaux salées jusqu'à 3000 ppm et toute augmentation au-delà de ce seuil affecte négativement la quantité et la qualité de la production. Des études ont montés qu'un taux de salinité de 3200 ppm provoque une diminution de production de 10% et un taux de 5100 ppm provoque une chute de production de 20% ; et il se baisse à moins de 50% quand le taux de la salinité arrive à 8300 ppm et une concentration de 6000 ppm affecte la croissance des palmes (**Ghanim, 2001**).

5. Multiplication du palmier dattier

On connaît actuellement trois méthodes de multiplication de palmier dattier, deux sont dites traditionnelles, la multiplication par semis et la multiplication par rejet. La troisième est dite moderne, il s'agit de la méthode de culture in vitro.

5.1. Multiplication par semis

Étant donné que le palmier dattier est une plante dioïque il ne se reproduit pas fidèlement par graines (**Piron, 2000**).

Statistiquement et selon le même auteur un lot de graines plantées donnera 50% de mâles et 50% de femelles. Le semis de noyaux donne des individus uniques, chacun un peu comme les êtres humains, étant différent des autres.

5.2. Multiplication par rejet

Est une méthode de multiplication végétative. Elle est le mode le plus efficace. En effet il permet de conserver intégralement, les caractéristiques du pied mère notamment le sexe, la qualité du fruit, et l'aptitude de donner des rejets.

Ils sont généralement séparés du pied mère quand il est nécessaire. Agés de 3 à 5 ans et pèses de 18 à 34 Kg (**Morton, 1987**).

5.3. Multiplication in vitro

La multiplication in vitro est une autre méthode de multiplication végétative, qui doit respecter la conformité variétale des caractères végétatifs et productifs. Trois méthodes de multiplication in vitro existent :

La prolifération par bourgeonnement axillaire, qui est depuis 1989, la seule méthode ayant

prouvée la conformité des plants produits.

La réversion des ébauches florales encore au stade de travaux de recherche; l'embryogenèse somatique toujours au stade de travaux de recherche, qui risque de poser de problèmes de conformité variétale (**Piron, 2000**).

6. Techniques culturales

Le palmier dattier nécessite un entretien important, qui demande des efforts physiques et des charges économiques de la part des phœniciculteurs ; surtout que la mécanisation en palmeraie est presque inexistante.

Les applications culturales signées en ce qui suit concernent principalement notre célèbre Deglet-Nour.

6.1. Travaux du sol

L'I.T.D.A.S (2007) a préconisé de faire deux disquages pour détruire les mauvaises herbes et lutter contre le tassement du sol. La préparation du trou de plantation en 1×1×1 m doit être bien avant la plantation (**Derhab, 2004**).

6.2. Installation de la palmeraie

Il y a des phénomènes qui permettent une bonne installation de la palmeraie : la force et la direction du vent, leur température, leur charge en sable, les risques de crues ou d'ensablement, la baisse ou la remontée des nappes phréatiques, la salinisation des sols et la période d'installation (**Peyron, 2000**).

6.2.1. Système de culture

Le système de culture du palmier dattier peut être intensif comprenant 3 strates : palmiers, arbres fruitiers et cultures annuelles ou peut être pur : monoculture, représentant juste la culture du dattier. Il est extensif, avec une culture du palmier dattier et certaines cultures annuelles ou nettement pur (**Ibrahim, 2011**).

6.2.2. Plantation

La construction d'une palmeraie se fait par multiplication végétative à l'aide des rejets, récupérés à la base de pied mère et sélectionnés pour leur qualité. Le sevrage s'effectue, de préférence au printemps ou en automne (**Ibrahim, 2013**).

D'après **Robinson et al. (2012)**, les rejets sélectionnés doivent être vigoureux et âgés 3- 5 ans, ayant un poids entre 10 et 25 kg (**Ibrahim, 2013**) ; qui coïncide avec un diamètre à la base estimé à 10-35 cm afin d'avoir une bonne reprise (**Hodel et Pittenger, 2003**).

Selon **Peyron (2000)**, la plantation du dattier prend plusieurs formes :

- **Carré** : le système le plus rationnel et le plus facile à organiser pour la plantation, l'irrigation

et le drainage ;

- **Rectangle** : cette structure est souvent utilisée lorsque les arbres fruitiers sont associés au palmier dattier ;
- **Quinconce** : se caractérise par la répartition rationnelle de palmiers et donc une meilleure utilisation du terrain ; malgré qu'il présente des difficultés lors de l'établissement de la plantation mais surtout dans l'organisation des cultures sous-jacentes, des systèmes d'irrigation et de drainage ;
- **A mailles** : les palmiers sont plantés en rangées simples ou doubles le long de surfaces, généralement rectangulaires. Ces surfaces sont alors utilisées pour des cultures demandant le plein soleil.

6.2.3. Espacement

La densité de plantation est déterminée, selon **Peyron (2000)** comme suit :

- Le cultivar ou la variété : certains plus vigoureux qui exigent un espacement plus important que des palmiers qui présentent une faiblesse dans ses feuillages ;
- Le projet de cultures intercalaires ou sous-jacentes ;
- Les facteurs écologiques : plus les conditions climatiques sont rudes, arides et chaudes plus les palmiers doivent être rapprochés ;
- Le projet de mécanisation ;
- La disponibilité de l'eau.

Ainsi, d'après **Ibrahim (2011)**, les écartements se diffèrent selon la fertilité du sol et la culture intercalaire :

- Sols à bonne drainage et arables, l'espacement conseillé est 10m×10m en association avec les agrumes et autres arbres fruitiers ;
- Sols peu fertiles, à un taux moyen de sels, l'espacement est de 8m×8m ; avec la possibilité de planter la vigne, grenadier et certaines plantes annuelles ;
- Sols à teneur en sels élevée, avec une nappe phréatique profonde, l'espacement est de 7m×7m ;

Selon **Derhab (2004)**, il est conseillé de cultiver les palmiers dans :

- Sols argileux, à un espacement de 10m×10m ;
- Espacement de 6m×6m, palmiers autour des arbres fruitiers.

Et **Aldjabouri et Zaïd (2006)** ont noté que le meilleur écartement soit :

- 8m×9m, pour les sols argileux ;
- 7m×8m, pour les sols sableux 'en Irak' ;

- 10m×10m, pour les palmiers de Deglet-Nour ‘aux Etats-Unis’.

Ce qui explique la diversité des espacements de plantation du palmier dattier (**Peyron, 2000**)

(tableau 1)

Tableau 1 : Nombre de palmiers dattiers relatif aux écartements proposés.

Superficie (1 ha)	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10
7	204	191	178	168	158	150	142
7.5		180	167	157	148	140	133
8			156	147	138	131	125
8.5				139	130	124	118
9					123	117	111
9.5						111	105
10							100

6.3. Fertilisation

Les apports annuels nécessaires pour chaque palmier évoluent en fonction de l'âge et des caractéristiques physiques et chimiques du sol (**Ayache et Benhafid, 2010**).

Selon les mêmes auteurs, il suffit d'épandre 20 kg/palmier/an de fumier, durant les 3 premières années, pendant la préparation du trou de plantation et 100 kg/palmier/an, pour les sujets de plus de 10 ans.

La quantité d'engrais préconisée est estimée à 3 kg d'N/p/an (ammonitrate 33.5%), fractionnée en trois apports (**I.T.D.A.S, 2007**). Aussi (**Chao et Krueger, 2007**) ont noté que la fertilisation azotée suffit pour les dattiers de Deglet-Nour.

6.4. Irrigation

Il est nécessaire de respecter les doses et fréquences des irrigations de façon à maintenir une certaine humidité dans le sol pour assurer les besoins en eau au niveau de la palmeraie durant la saison humide et sèche. Ces besoins aux Ziban ont été estimés à 15000-18000 m³/ha/an (**I.T.D.A.S, 2007**). L'utilisation du système d'irrigation : submersion, goutte à goutte, aspersion, micro-aspersion..., dépend de l'âge du palmier, caractéristiques physico- chimiques du sol, ressources en eau et sa qualité (**Derhab, 2004**).

Il est conseillé de prendre en considération les caractéristiques physiques et chimiques du sol, conditions climatiques, qualité de l'eau, l'âge du palmier et son développement biologique dans la détermination de la quantité et la fréquence d'irrigation (**Ayache et Benhafid, 2010**).

6.5. Pollinisation

La qualité, l'origine du pollen et la période favorable de pollinisation assurent une bonne production. La récolte du pollen s'effectue juste après l'éclatement des spathe, des épillets mâles sont introduits manuellement dans la spathe femelle de Deglet-Nour durant la période de réceptivité ; qui est la plus longue par rapport aux autres cultivars : 12 jours, selon (I.T.D.A.S, 2007) et 15 jours, selon Ayache et Benhafid (2010). Selon les mêmes auteurs, la haute capacité à la fécondation est notée entre le 4^{ème} et le 7^{ème} jour après l'éclatement des spathe.

6.6. Soins apportés aux régimes

Afin d'avoir une bonne production, l'application des différentes opérations d'entretien des régimes, citées ci-dessous, doit être obligatoire.

La méthode d'éclaircissage des régimes, d'épillets ou des dattes est déterminée par le phoeniculteur, selon : le cultivar, l'importance du calibre dattier, les conditions climatiques et l'effet du type de l'éclaircissage sur le rendement (Aldjabouri et Zaïd, 2006).

6.6.1. Limitation du nombre des régimes

D'après Al- Mashhadan (2009), les régimes mal fécondés, chétifs, petits, situés proches du cœur et au sommet du palmier dattier sont à supprimer. En plus, les régimes issus des inflorescences précoces, tardives et infestées, sont également à éliminer en tenant compte de l'équilibre de la partie reproductive avec celle de la partie végétative. Notons que l'I.T.D.A.S (2007) a précisé la charge normale d'un palmier adulte en régimes entre 10 et 14.

6.6.2. Ciselage des épillets

L'éclaircissement des épillets a pour objectif d'augmenter le calibre et le poids des dattes, d'améliorer leurs caractéristiques, d'assurer une maturation précoce, de diminuer le poids du régime, de fournir une bonne aération et par conséquent diminuer les taux des infestations fongiques et éviter l'alternance (Aldjabouri et Zaïd, 2006).

D'après Ibrahim (2013), l'opération du ciselage vise à éliminer un nombre de fleurs, fruits, épillets ou raccourcir la longueur des épillets. Trois types de ciselage ont été distingués, selon les régimes :

- Cas des régimes à longs épillets (ex : Deglet-Nour) : Derhab (2004) et Ayache et Benhafid (2010) ont préconisé de raccourcir jusqu'à 25% de la longueur de l'épillet tandis qu'Aldjabouri et Zaïd (2006) et Ibrahim (2013) ont recommandé l'éclaircissage à la fourchette de 30 % en raccourcissant 30 % de l'épillet et 30 % pour l'enlèvement des fleurs ou fruits au cœur du régime (Figure 3) ;
- Cas des régimes à courts épillets (ex : Lamri et Bint Aicha) : il suffit d'éliminer 20- 25%

du cœur du régime (**Derhab, 2004**), afin d'assurer une bonne aération et d'éliminer toute probabilité d'infestation (conseillé pour les régions humides). **L'I.T.D.A.S (2007)** a adopté un enlèvement de plus de 30% au cœur du régime (Figure 4);

- Cas des régimes à dattes encombrées (ex : Madjhoul) : il consiste à enlever quelques fleurs ou fruits sans raccourcissement de l'épillet (Figure 5). Notons que cette technique n'est pas appliquée en Algérie parce qu'elle demande plus d'effort, de temps et de dépenses financiers (**Ayache et Benhafid, 2010**).

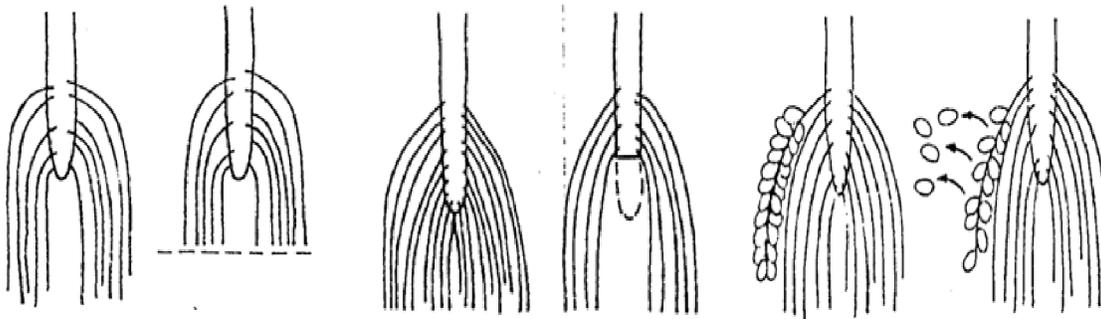


Figure 3 : Ciselage du régime à épillet long

Figure 4 : Ciselage du régime à épillet court
(**Peyron , 2000**)

Figure 5: Ciselage du régime à dattes encombrées

6.6.3. Fixation des régimes

Selon **L'I.T.D.A.S (2007)**, les régimes sont fixés sur les palmes les plus proches, afin d'empêcher les hampes de se casser, éviter le balancement par les vents contre le stipe et les palmes et par conséquent les frottements répétés des fruits. En plus, elle facilite la récolte et la distribution équilibrée des régimes au sommet du dattier (**Ayache et Benhafid, 2010**).

6.6.4. Ensachage

D'après **Chao et Krueger (2007)**, les régimes sont ensachés pour éviter les dégâts causés par les pluies automnales, certains ravageurs et l'action des vents. Cette opération permet également d'assurer la maturité précoce et d'améliorer les caractéristiques des dattes (**Al- Houssani, 2008**).

Selon **Ayache et Benhafid (2010)**, l'opération est effectuée manuellement en glissant le régime des dattes dans une gaine faite de différents matériaux (polyéthylène, filet anti-moustiquaire, papier kraft ...).

6.7. Récolte et triage

Les dattes de Deglet-Nour sont collectées de façon totale (régime complet), à la main, au stade pré-maturité complète (Chao et Krueger, 2007).

Les régimes et les dattes doivent être triés en plusieurs catégories. D'après Munier (1973), le triage des dattes peut être effectué entièrement à la main ou d'une façon semi mécanique avec une machine de triage.

6.8. Toilettage et élagage

Selon Derhab (2004), l'intensité de l'élagage dépend de la variété et de la vigueur du palmier. Le toilettage consiste à éliminer des différents organes en voie de dessiccation ou n'ayant plus qu'une activité très restreinte, qui encombrant les plants et gênent certaines pratiques culturales : palmes sèches et vertes infestées (élagage), pétioles, épines, fibrillum, rejets aériens, déchets des régimes dattes suspendues...etc (Aldjabouri et Zaïd, 2006).

Le calendrier annuel des opérations culturales du palmier dattier, conseillées dans la région des Ziban, sont récapitulées ci-après.

Tableau 2 : Calendrier cultural annuel du palmier dattier.

Opérations	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Travaux du sol			×									×
Confection des planches												×
Lutte contre Khamedj		×	×									×
	100g de sulfate de cuivre - 200g de chaux/p/an											
Curage des drains						×	×					
Epandage du fumier	×											×
Epandage d'engrais		×			×	×						
Pollinisation		×	×	×								
Limitation-Ciselage						×	×					
Fixation des régimes						×	×					
Lutte contre Boufaroua						×	×					
	100g de soufre - 200g de chaux - viticole/p/an											
Lutte contre les adventices				×	×							
Elagage							×	×				

Lutte contre Myélois							×	×	×			
	100g de parathion - 100g de chaux - viticole/p/an											
Ensachage								×	×			
Récolte								×	×	×	×	×
Toilettage											×	×
Irrigation	Submersion											
	1 fois/20j				1 fois/4j				1 fois/20j			

(I.T.D.A.S, 2007)

7. Datte

7.1. Définition de la datte

La datte, fruit du palmier dattier, est une baie, généralement de forme allongée, oblongue ou arrondie. Elle est composée d'un noyau, ayant une consistance dure, entouré de chair.

La partie comestible de la datte, dite chair ou pulpe, est constituée de **(Espiard, 2002)** :

- Un péricarpe ou enveloppe cellulosique fine dénommée peau.
- Un mésocarpe généralement charnu, de consistance variable selon sa teneur en sucre et de couleur soutenue.
- Un endocarpe de teinte plus clair et de texture fibreuse, parfois réduit à une membrane parcheminée entourant le noyau.

Les dimensions de la datte sont très variables, de 2 à 8 cm de longueur et d'un poids de 2 à 8 grammes selon les variétés. Leur couleur va du blanc jaunâtre au noir en passant par les couleurs ambres, rouges, brunes plus ou moins foncées **(Djerbi, 1994)**.

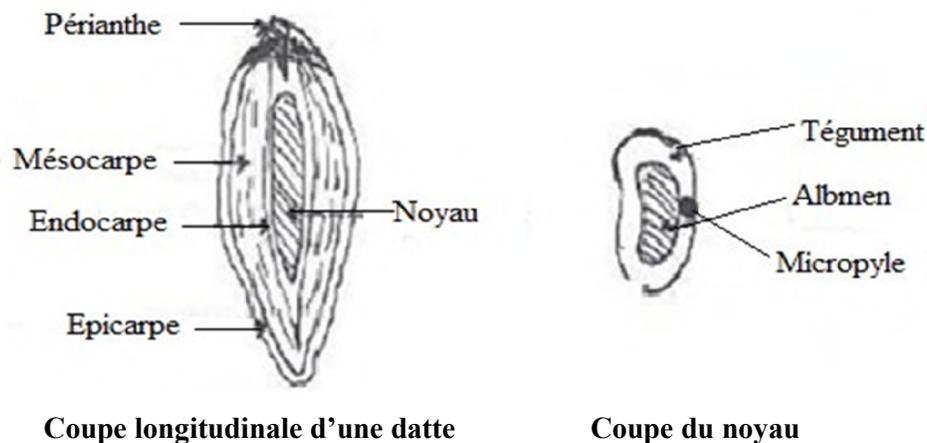


Figure 6: Datte et noyau du palmier dattier d'après **(Buelguedj, 2001)**

7.2. Valeur nutritionnelle de la datte

La datte constitue un excellent aliment, de grande valeur nutritive et énergétique décrite selon **Gilles (2000)** de par leur forte teneur en sucres qui leur confèrent une grande valeur énergétique. Ils ont aussi une teneur intéressante en sucres réducteurs facilement assimilables par l'organisme et des protéines équilibrées qualitativement.

Le profil vitaminique de la datte se caractérise par des teneurs appréciables en vitamines du groupe B. Ce complexe vitaminique participe au métabolisme des glucides, des lipides et des protéines (**Tortora et Anagnostakos, 1987**).

C'est un apport important en éléments minéraux. Les dattes sont riches en minéraux plastiques : Ca, Mg, P, S et en minéraux catalytiques : Fe, Mn (**Matallah, 1970**). Elles sont reminéralisantes et renforcent notablement le système immunitaire (**Albert, 1998**).

7.3. Évolution des caractéristiques physico-chimiques des dattes au cours de la maturation

Selon **Munier (1973)**, la datte provient du développement d'un des deux carpelles après la fécondation de l'ovule, durant 200 jours, suite à la pollinisation, et après la fécondation, le fruit se forme en passant par différentes phases de maturation pendant lesquelles il subit des changements physiologiques et chimiques **Barreveld (1993) et Bekr (2002)**. Les 5 stades de maturation phénologique cités ultérieurement et repris dans toutes la bibliographie **IPGRI (2005), Bekr (2002), Belguedj (2002), Barreveld (1993), Okaidi (1987), Munier (1973) et Dawson (1963)** sont les suivants : 1^{er} stade Khalal, 2^{ème} stade Blah, 3^{ème} stade Bser, 4^{ème} stade Rotab et 5^{ème} stade Tmar. Ces changements sont résumés dans le **tableau 3** :

Tableau 3 : Évolution des caractéristiques physico-chimiques des dattes au cours de La maturation. (Bousdira, 2007)

Stade de maturité	Description générale	Période et durée
<p>Khalal</p>	<p>Stade qui suit immédiatement la fécondation.</p> <p>A la fin de ce stade la datte est de forme arrondie, de couleur jaunâtre à reflets verdâtres (Bousdira, 2007)</p>	<p>4 à 5 semaines</p>
		<div data-bbox="1086 485 1360 804" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="1078 863 1369 947">Figure 7: Dattes stade Khalal (ITDAS)</p>
<p>Blah</p>	<p>C'est durant ce stade que la datte grossit rapidement et prend une couleur vert pomme.</p> <p>En 1946, Rygg in "Compositional changes in the date fruit during growth and ripening" signale que ce stade se décompose en deux phases :</p> <p>1^{ère} phase :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'accroissement du poids et du volume - L'accumulation des sucres réducteurs - L'augmentation lente mais croissante des sucres totaux et de la matière solide - Une acidité et un taux d'humidité élevés <p>2^{ème} phase :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'accroissement moins rapide du poids et du volume - Baisse du taux d'accumulation des sucres réducteurs - Le ralentissement dans la formation des sucres totaux 	<p>Varie selon les cultivars, pour la Deglet-Nour ce stade dure 12-14 semaines.</p>

	<p>- Une légère diminution de l'acidité et de l'humidité</p> <p>Le goût de la datte à ce stade est astringent et amer (à quelques exceptions près) à cause de la présence d'un taux important de tannins</p>	
<p>Bser</p>	<p>Stade de développement de la datte elle prend sa forme et sa taille finale et passe de la couleur verte à une autre couleur caractéristique du cultivar : jaune, brun, noire, rouge (IPGRI, INRA/PNUD, FEM, 2005)</p> <p>Selon Rygg, ce stade se caractérise par:</p> <p>La lenteur dans l'accroissement du poids en fin ce stade</p> <p>L'accroissement rapide dans l'accumulation du saccharose et des sucres totaux, la faible accumulation des sucres réducteurs ; C'est le stade le plus riche en sucre, notamment en saccharose</p> <p>L'accroissement rapide des matières solides</p> <p>Le décroissement de l'acidité et de l'humidité</p> <p>Le goût de la datte est sucré mélangé au goût âpre mais âpre dû aux tanins.</p>	 <p>Figure 9 : Dattes stade Bser (ITDAS)</p> <p>3 à 5 semaines selon les cultivars</p>

Rotab	<p>Ce qui caractérise ce stade c'est l'apparition progressive de points d'amollissement. En général selon Cavell (1947) et Turell (1940) ce changement de texture commence par la partie supérieure de la datte (côté périanthe).</p> <p>Puis il y a homogénéisation de la couleur et de la texture. Il existe des variétés où l'amollissement apparaît de façon aléatoire (Bekr, 2002)</p> <p>La datte devient translucide, sa peau passe du jaune, chrome à un brun presque noir ou vert selon les variétés.</p> <p>Pour les dattes sèches et demi-sèches, la datte ne passe pas par ce stade, le "bser" vire au marron ou à une couleur rougeâtre, la texture est ridulée (1/2 sèches) ou dure (sèches).</p> <p>Au cours de ce stade les tanins précipitent entièrement, sous forme insoluble faisant ainsi disparaître le goût amer et astringent et la datte devient sucrée.</p> <p>Il n'y a pas de formation de sucres (très faibles), néanmoins, on assiste à une inversion des disaccharides (saccharose) en monosaccharides (glucose et fructose).</p>	2 à 4 semaines
		

<p>Tmar</p>	<p>Stade où la datte est complètement mûre.</p> <p>La consistance du fruit est comparable à celle du raisin et des prunes. Dans la plupart des cultivars, l'épicarpe adhère au mésocarpe et se ride au fur et à mesure que celui-ci diminue de volume.</p> <p>La couleur de l'épiderme et de la pulpe fonce progressivement.</p> <p>Le fruit perd beaucoup d'eau. Le rapport sucre/eau reste assez élevé empêchant la fermentation et l'acidification.</p>	 <p>Figure 11: Dattes stade <u>Tmar (ITDAS)</u></p>
--------------------	--	---

(DSA - Biskra, 2013)

7.4. Classification des dattes

D'après **Maâtallah (1970)**, il y a trois types de classification :

- La classification commerciale
- La classification selon la consistance de la datte
- La classification de point de vue biochimique

La classification la plus répandue est celle ayant trait à la consistance de la datte. On trouve trois grandes catégories qui sont :

- Dattes molles (Ghars).
- Dattes demi molles (Deglet Nour).
- Dattes sèches (Mech Degla).

7.5. Variétés de dattes

Les variétés de dattes sont très nombreuses, seulement quelques-unes ont une importance commerciale. Elles se différencient par la saveur, la consistance, la forme, la couleur, le poids et les dimensions (**Buelguedj, 2001 ; Djerbi, 1988**).

En Algérie, il existe plus de 940 cultivars de dattes (**Hannachi et al., 1998**). Les principales variétés cultivées sont :

- **Deglet-Nour** : Variété commerciale par excellence. C'est une datte demi-molle, considérée comme étant la meilleure variété de datte du fait de son

aspect, son onctuosité et sa saveur. A maturité la datte est d'une couleur brune ambrée avec un épicarpe lisse légèrement plissé et brillant, le mésocarpe présente une texture fine légèrement fibreuse (**Kendri, 1999 ; Boudrar et al., 1997**).

• **Variétés communes** : Ces variétés sont de moindre importance économique par rapport à Deglet-Nour. Les variétés les plus répandues sont : Ghars, Degla-Beïda et Mech-Degla (**Masmoudi, 2000 ; Kendri, 1999**).

Selon **Belguedj (2001)**, une grande de proportion des variétés communes est de consistance molle.

Tableau 4 : Cultivars dominants dans les principaux pays producteurs de dattes de l'Ancien Monde (**Munier, 1973**).

Pays	Cultivars	Pays	Cultivars
Algérie	Degla-Beïda, Mech-Degla, Deglet-Nour.	Libye	Bikraari, Khadraï, Tafert.
Arabie - Saoudite	Rouzeiz, Koulass, Kounneizi.	Maroc	Jihel, Bou feggous, Mehjoul.
Egypte	Hayani, Saïdi ou Siwi, Samani.	Mauritanie	Ahmar, Tinterguel, Tidiguert, Sekani, Amsersi.
Irak	Zahidi, Sayir, Hallaoui, Deri, Hadraoui, Hestaoui, Tsiptab, Barhi.	Pakistan	Jawan Sor, Berni, Karoch, Siah, Karba, Kalud, Rabaï, Dandari, Mazawali, Sabzo, Abdandan, Alini, Muzawijat, Kluskeech, Zard Mekrani, Begum, Jangi, Zardan ou Zard Irani.
Iran	Savir, Mouzâfti, Kabkab, Chahani, Mordasang.	Tchad	Martchiano, Zalao, Mektouli, Koudidou.
Tunisie	Dglet-Nour, Allig ou Fitmi.		

8. Importance économique de la phoeniciculture

Les **tableaux 5** et **6** représentent quelques données statistiques sur les principaux pays producteurs du dattier dans le monde, concernant la superficie et la production de 2010 à 2012.

8.1. Dans le monde

La culture du palmier dattier occupe une place considérable dans notre pays. Ce qui explique notre classement à l'échelle du monde. L'Egypte prend le premier rang, avec une production de 1.373.570 T ; avec une différence de plus de 600.000 T par rapport à l'Algérie, en 2011 (tableau 5)

Tableau 5 : Production annuelle des premiers pays producteurs des dattes en 2011.

Position	Région	Production (1000\$ Int)	Production (T)
1	Egypte	701.487	1.373.570
2	Arabie Saoudite	573.428	1.122.820
3	Iran	519.186	1.016.610
4	Emirats Arabes Unis	428.991	900.000
5	Algérie	352.385	690.000
6	Pakistan	284.604	557.279
7	Iraq	261.573	619.182
8	Oman	132.533	268.011
9	Tunisie	82.708	180.000
10	Chine	76.605	150.000
11	Libye	59.215	165.948
12	Maroc	43.557	119.473
13	Yémen	30.451	59.627
14	Israël	18.900	37.008
15	Koweït	17.140	33.562
16	États-Unis d'Amérique	15.335	30.028
17	Turquie	14.450	28.295
18	Mauritanie	10.948	21.438
19	Qatar	10.569	20.696
20	Tchad	9.958	19.500

(F.A.O, 2013)

Selon le tableau 6, le monde arabe dispose en 2012 d'une superficie occupée de dattiers supérieure à 771.000,33 ha, occupée par 72.632.000,98 pieds de dattiers, qui réalise une augmentation de la production par rapport au 2010, estimée à 10 %, avec

plus de 6 millions tonnes de la production mondiale des dattes (A.O.A.D, 2013).

La péninsule arabe occupe la première place en superficie plantée de palmiers dattiers et en production dattière estimée ; respectivement de 405.000,91 ha et 2.318.000,20 T. En deuxième rang le bassin du Nil, du point de vue production à 1.837.000,87 T. Le même rang pour les pays du Maghreb, du point de vue superficie, avec plus de 164.000,48 ha en 2012.

Tableau 6: Superficie et production du palmier dattier dans le monde arabe (2010 et 2012)

Année		2010		2012	
Région	Pays	Superficie (1000ha)	Production (MT)	Superficie (1000ha)	Production (MT)
Péninsule arabe	Arabie Saoudite	171,99	991,50	156	1031
	Oman	31,10	276,40	31,09	262
	Qatar	2,47	21,49	2,37	20,70
	Bahreïn	1,60	14	1,65	15
	Koweït	1,50	16,70	5	34,6
	Emirats Arabes Unis	197,4	825,30	200	900
	Yémen	11,1	57,90	9,8	54,90
Total		417,16	2203,29	405,91	2318,20
Maghreb arabe	Algérie	/	644,74	/	789,36
	Libye	30	161	32	170
	Mauritanie	8,3	19,90	8,78	22
	Maroc	41	119,40	71,20	113,10
	Tunisie	/	174	52,50	190
Total		79,30	1119,04	164,48	1284,46
Bassin du Nil	Egypte	41,94	1352,95	38,5	1400,07
	Soudan	36,20	431	36,42	437,80
Total		78,14	1783,95	74,92	1837,87
Croissant fertile	Iraq	123	567	123,23	655
	Syrie	0,16	4,37	0,11	3,99
	Jordan	1,47	11,20	1,97	46,43
	Palestine	0,48	2,41	0,71	/
Total		125,11	584,98	126,02	705,42
TOTAL		699,71	5691,26	771,33	6145,95

A.O.A.D (2013)

8.2. En Algérie

La **figure 12** met en évidence la variation de la production des dattes et son évolution, ainsi que sa valeur. Dès 2007, l'augmentation de la production en quantité, en concordance avec sa valeur a été marquée, du simple au double ; de 437.332 T en 2001 avec 223.347 en 1000 \$ Int à 690.000 T en 2011 avec 352.386 en 1000 \$ Int.

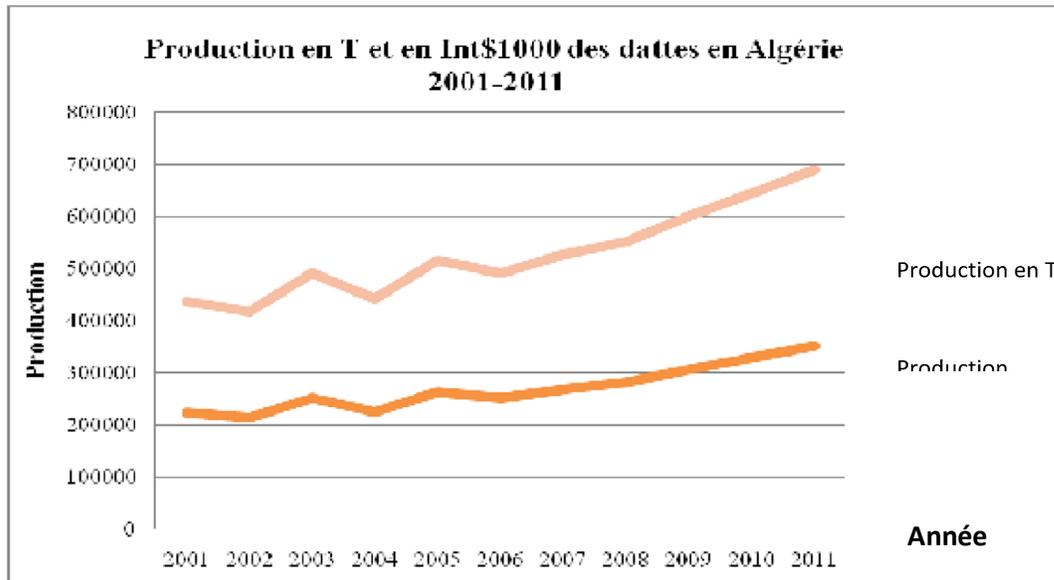


Figure 12 : Production des dattes en Algérie durant (2001- 2011) (F.A.O, 2013)

La superficie de cette culture, dans notre territoire est estimée à 163.985 ha avec plus de 18 millions de dattiers en 2011/2012, toutes variétés confondues, dont 6.998.143 palmiers de Deglet-Nour, répartis avec un grand nombre à Biskra, El-Oued et Ouargla (M.A.D.R, 2013).

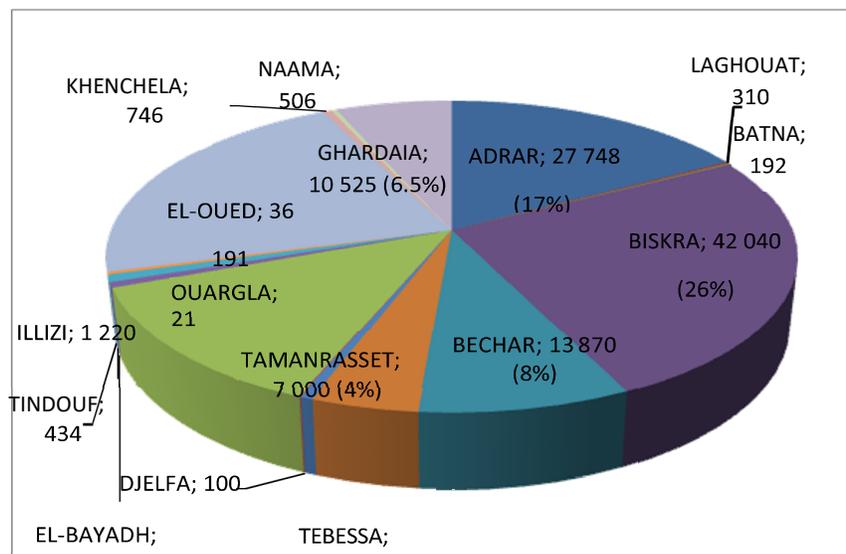


Figure 13 : Superficie occupée par le palmier dattier par wilaya en 2012 (M.A.D.R, 2013)

D'après la figure 13, la totalité du patrimoine phoenicicole se concentre au niveau des wilayas du Sud, principalement : Biskra, El-Oued, Adrar et Ouargla. Les wilayas de Biskra et d'El-Oued occupent, toutes les deux, presque 50 % de la superficie nationale cultivée par le dattier.

Selon la **F.A.O (2013)**, les exportations des dattes ne sont pas stables. Malgré l'abondance de la production phoenicicole, elle n'est pas accompagnée d'un engouement des opérateurs économiques pour exporter ce produit pourtant très prisé sur le marché international. Ainsi, les exportations ont enregistré une baisse en 2010, avec 10.393 T ; après 12.000 T en 2009. La production est de 644.740 T en 2010, contre 600.696 T en 2009.

8.3. Aux Ziban

Durant la campagne agricole 2011/2012, la superficie agricole totale utile de la wilaya de Biskra s'étend sur 185.473 ha dont 98.478 ha sont irrigués ; parmi lesquels 22,66 % sont cultivés par le palmier dattier (**D.S.A, 2012**).

42.339 ha, c'est à dire 22,83 % sont cultivés par le palmier dattier en 2013 (**D.S.A, 2013**). Le tableau ci-dessous indique le nombre total de palmiers et le nombre de palmiers productifs pour les principales variétés. La production en Deglet-Nour représente plus de la moitié de la production totale en dattes. Ceci nous renseigne sur l'intérêt qu'on donne à l'extension de cette variété (tableau 7).

Tableau 7 : Production annuelle du palmier dattier dans la région des Ziban (2012/2013).

Variétés	Nombre total de palmiers	Nombre de palmiers productifs	Production (Qx)	Production (%)
Deglet-Nour	2.612.862	2.271.422	1.973.002	61.38
Ghars et Analogues	545.626	504.188	402.566	12.52
Mech-Degla et analogues	1.090.812	1.043.253	838.834	26.10
Total	4.249.300	3.818.863	3.214.402	100

(DSA, 2013)

9. Maladies et ravageurs du palmier dattier

Jerraya (1996), signale l'existence d'une cinquantaine d'espèces s'attaquant au palmier dattier, appartenant pour la plupart à la classe des insectes. Le même auteur précise que certaines

se nourrissent de sève, d'autres en consomment les palmes et le bois et enfin d'autres se développent aux dépend des fleurs et des fruits verts, mûrs ou en stock. La pyrale des dattes, reste l'une des principaux ravageurs qui s'attaque à la production dattière, aussi bien sur pieds (dans la palmeraie) que dans les stocks.

Selon **Calcat (1959)**, **Balachowsky (1962)**, **Ben chennouf (1971)**, **Munier (1973)**, **Guessoum (1985)**, **Djerbi (1996)**, **Brun (1990)**, **Tirichine (1992)**, **Tirichine (1994)**, **Peyron (2000)**, **Anonyme (2002)**, **Khoualdia (2003)** et **Baaziz (2003)**, les principaux ravageurs et les maladies les plus fréquentes du palmier dattier sont présentés dans **le tableau 8**

Tableau 8 : Les principales maladies et ravageurs du palmier dattier.

Les principales maladies		
Nom commun, agent causal	Symptômes et dégâts	Moyens de lutte
<p>fusariose (Bayoud) <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>Albedenis</i></p>	<p>-Dessèchement unilatéral des palmes qui prennent un aspect plombé -Le bourgeon terminal fini par se dessécher, entraînant la mort de l'arbre</p>	<p>Les seules voies efficaces de la lutte sont les mesures prophylactiques et l'utilisation de variétés résistantes.</p>
<p>khamedj <i>Mauginiella scaettae</i></p>	<p>- L'apparition sur les tissus des jeunes spathes lors de leur émergence, des taches elliptiques ou allongées, roussâtres puis brunâtres</p>	<p>-Le nettoyage de l'arbre après la récolte -Incinération des spathes ou inflorescences infectées - éviter l'usage de pollen issu de spathes infectées. - Traitement avec des fongicides</p>

Les principaux ravageurs		
<p>Boufaroua <i>Oligonychus afrasiaticus</i></p>	<p>-Révélés par l'existence de toiles soyeuse blanc-grisâtres -L'épiderme des fruites vertes est rapidement détruit</p>	<p>- Effectuer un épandage du soufre et de chaux sur les régimes ou la pulvérisation d'un acaricide</p>
<p>Cochenille blanche <i>Parlatoria blanchardi</i></p>	<p>- Petits boucliers cireux blanc légèrement grisâtre ou brunâtre recouvrant les folioles, les rachis et même les fruits et forment un encroutement</p>	<p>- Tailler les palmes fortement infestées et les incinérer - utilisation des ennemis naturels (Ex : <i>Chilocorus bipustulatus</i> L.var. <i>iranensis</i>) -Traitement avec des insecticides</p>
<p>Apate monachus : <i>Apate monachus</i></p>	<p>- Se manifestent au niveau du rachis des palmes, où l'insecte creuse ses galeries, les palmes perdent ainsi leur résistance, devenant fragiles à la moindre agitation du vent se cassent facilement.</p>	<p>-Eliminer pendant l'hiver et avant la reprise d'activité de l'insecte, les palmes attaquées et les incinérer, détruire les larves dans les galeries à l'aide de fil de fer et boucher les trous d'entrée par une substance chimiques, argileuse ou avec du mastic.</p>
<p>Pyrale des dattes <i>Ectomyelois ceratoniae</i></p>	<p>- Les chenilles se développent à l'intérieur des dattes, affectant fortement leur qualité marchande et deviennent inconsommables</p>	<p>-Elle est basée essentiellement sur des mesures prophylactiques et sur la lutte chimique et aussi la lutte biologique</p>

Chapitre II :

L'agriculture biologique

1. Développement durable

Si l'expression de « développement durable » n'est passée dans le langage courant qu'à la fin des années 1980, la notion de développement durable est ancienne. Développée tour à tour par différentes traditions intellectuelles, elle intègre des réflexions écologiques, économiques et socio-culturelles qui puisent leurs racines dans l'histoire des idées et des pratiques économiques et sociales. Aujourd'hui, il devient urgent de regarder notre mode de vie à la lumière de ce concept, pour que change le monde dans lequel nous vivons (**Baddache, 2010**).

1.1. Définition du développement durable

La définition la plus répandue et la plus officielle du développement durable est la suivante : "un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre les capacités des générations futures à répondre à leurs propres besoins" (**Zaccaï, 2002**).

1.2. Piliers du développement durable

Il ne suffit pas de définir le concept de développement durable, encore faut-il en considérer les implications concrètes : que faut-il changer dans nos comportements ? Le développement viable nécessite de prendre en compte de façon harmonieuse les « trois piliers » de la vie moderne, que sont l'économie, le social et l'environnement. À chaque pilier correspondent des critères particuliers:

- Ainsi, l'approche économique recherche pour chaque action (produire, vendre et acheter, travailler, se déplacer, se nourrir) les pratiques et les produits apportant un bon rapport qualité/prix.
- La dimension sociale s'exprime lorsqu'on veille à adopter des pratiques propices au développement de l'emploi et respectueuses de l'intégrité et de la culture des personnes qui travaillent à la production des biens consommés.
- Enfin, sur le plan de l'environnement, le développement durable implique de choisir des pratiques, des produits et des processus de production favorables au respect de la planète et de la santé (**Baddache, 2010**).

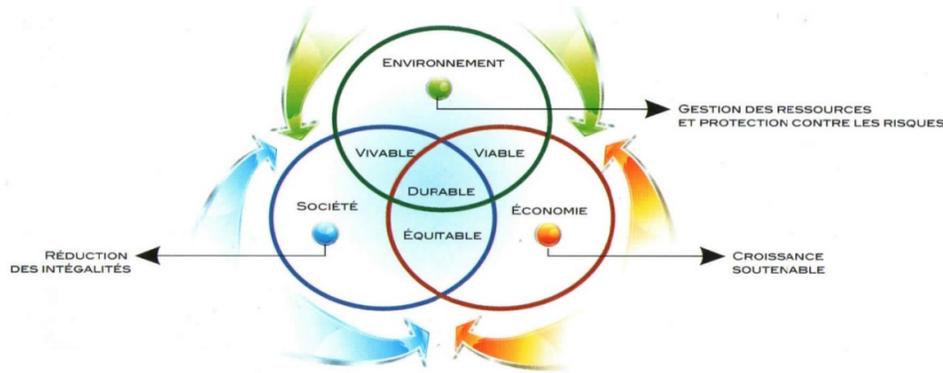


Figure 14 : Trois dimensions du développement durable de la santé (Veyret, 2005).

1.3. Principe de précaution comme principe d'action

Le sommet de la terre à Rio (1992): " Il ne faut pas attendre le stade des certitudes scientifiques pour commencer à prendre des mesures en vue de prévenir des risques menaçant l'environnement planétaire ".

Le principe de précaution est apparu, dans le domaine de l'environnement, comme une reconnaissance de l'incertitude scientifique. Cette dernière accompagne les innovations technologiques ainsi que leurs conséquences dans le moyen et le long terme. En effet, le développement technologique a des effets indésirables et souvent imprévisibles. Citons à titre d'exemples, les effets des pesticides organochlorés, ceux des gaz à effet de serre ou ceux des OGM. Les nouvelles technologies sont par conséquent, incapables à différents degrés, de maîtriser les risques de ces nouvelles technologies (Ben Brahim, 2012).

1.4. Agir pour préserver l'environnement

Pour les environnementaux, les plus radicaux, il s'agit de ne plus perturber la nature. Pour les grandes entreprises, c'est une continuation plus ou moins finie de leur développement. Pour certains, le développement est la lutte contre la pauvreté et les inégalités. Il faut reconnaître que les besoins des pauvres sont des besoins immédiats, à assouvir immédiatement. Ces besoins sont souvent incompatibles avec la gestion à LT de l'environnement. Dans les chapitres suivants, Une présentation des solutions techniques, économiques, politiques sociales serait amplement détaillée (Ben Brahim, 2012).

2. L'Agriculture biologique

L'agriculture biologique est l'un des domaines qui se glisse sous le concept du développement durable et l'un des signes officiels d'identification de la qualité et de l'origine aux côtés, entre autres, du Label Rouge et de l'Appellation d'Origine Contrôlée.

L'agriculture biologique est soumise au règlement européen RCE 834/2007, complété par le règlement d'application RCE 889/2008, relatif à la production biologique, à l'étiquetage des produits et aux contrôles (**G.R.C.A.B, 2019**).

2.1. Définitions du concept de l'agriculture biologique

L'Agriculture biologique s'appuie sur la volonté de conserver la fertilité naturelle des sols tout en produisant des produits de qualité, favoriser l'autonomie des exploitations agricoles (vis-à-vis des firmes d'intrants notamment), renouer des liens avec les consommateurs, et préserver l'environnement (**Chapellon, 2006**). Selon la définition du Codex Alimentarius : L'agriculture biologique est un système de gestion de production holistique qui favorise et met en valeur la santé de l'agroécosystème, y compris la biodiversité, les cycles biologiques et l'activité biologique du sol. L'IFOAM l'a défini comme un système productif qui allie tradition, innovation et science au bénéfice de l'environnement commun et promeut des relations justes et une bonne qualité de vie pour tous ceux qui y sont impliqués.

Ainsi la Commission européenne définit l'agriculture biologique comme étant un système de production fondé sur une approche de gestion des agro écosystèmes qui exploite aussi bien le savoir traditionnel que les connaissances scientifiques. L'AB offre un large éventail d'avantages économiques, environnementaux, sociaux et culturels aux pays en développement.

L'Agriculture biologique apporte également une contribution précieuse à la société en dehors des marchés, que les produits commercialisés soient certifiés ou non (**Dittrich, 2012**).

L'agriculture biologique est le management des organismes vivants dans le sol et dans le milieu aérien. Bien gérée, l'action globale et interdépendante de tous ces organismes est génératrice d'énergie et permet la croissance autarcique des cultures, c'est-à-dire sans apport de complément d'engrais ni de traitements (**Carnavalet, 2011**).

Ainsi l'agriculture biologique est un mode de culture basé sur l'observation et le respect des lois de la vie, qui consiste à nourrir non pas directement les plantes avec des engrais solubles, mais les êtres vivants du sol qui élaborent et fournissent aux plantes tous les éléments dont elles ont besoin. D'un point de vue réglementaire, l'agriculture biologique est un mode de culture comprenant des pratiques autorisées ou interdites, consignées dans des cahiers des charges officielles. Les producteurs sont soumis à des contrôles annuels de leur production pour ensuite être certifiée (**Aubert, 1970**).

2.2. Principes de l'agriculture biologique

L'agriculture biologique garantit un mode de production respectueux de l'environnement et du bien-être animal, Elle repose sur : Le maintien et le développement de la fertilité des sols " nourrir le sol pour nourrir la plante ".

- L'interdiction de produits chimiques de synthèse en production végétale, et leur emploi restreint en élevage : méthodes de protection basées sur la prévention.
- Le développement et le maintien d'un écosystème diversifié.
- Le respect des besoins et du bien-être des animaux au sein des élevages.
- L'interdiction des OGM (Organismes Génétiquement Modifiés) (G.R.C.A.B, 2019).

2.3. Objectifs principaux de l'agriculture biologique

D'après le cahier des charges cadre de l'IFOAM (Fédération internationale des mouvements d'agriculture biologique), les objectifs sont :

- Produire des denrées agricoles de haute qualité nutritive en quantité suffisante.
- Accroître et renforcer les systèmes vivants ou travers des cycles biologiques.
- Promouvoir et diversifier les cycles biologiques au sein des systèmes agraires en respectant les micro-organismes, la flore, la faune des sols, les cultures et les animaux d'élevage.
- Maintenir et améliorer la fertilité des sols à long terme.
- Utiliser autant que faire se peut les ressources naturelles et renouvelables à l'échelon local.
- Mettre en place des systèmes agricoles aussi autosuffisants que possible en ce qui concerne la matière organique et les éléments nutritifs.
- Donner à tous les animaux d'élevage des conditions de vie ne contrariant pas les aspects fondamentaux de leur comportement naturel.
- Eviter toute forme de pollution pouvant résulter d'une pratique agricole.
- Maintenir la diversité génétique des systèmes agraires, de leur environnement, y compris la protection des plantes et animaux sauvages.
- Permettre aux agriculteurs une juste rémunération, une satisfaction de leur travail, dans un environnement sain.
- Tenir compte de l'impact des techniques culturales sur l'environnement et le tissu social (Guet, 2003).

2.4. Cahier des charges et organismes certificateurs

Le plan réglementaire exige la tenue d'un cahier des charges établi par des professionnels et homologué par l'Etat, des vérifications sont effectuées par des organismes de certification. Pour pouvoir commercialiser leur récolte en tant que production biologique, les agriculteurs et les entreprises doivent avoir recours aux services d'un organisme de certification afin de confirmer que les produits en question sont conformes aux normes établies par divers partenaires commerciaux nationaux et internationaux. En effet, plusieurs labels bio existent, chacun avec

son propre cahier des charges. Les producteurs doivent choisir le label qu'ils souhaitent apposer à leurs produits en fonction du marché visé.

La certification : est une procédure par laquelle une tierce partie, l'organisme certificateur, donne une assurance écrite qu'un système d'organisation, un processus, une personne, un produit ou un service est conforme à des exigences spécifiées dans une norme ou un référentiel, toute entité peut s'engager dans une démarche de certification. Dans certains cas, la certification est une exigence réglementaire. Pour délivrer une certification, l'organisme certificateur doit être accrédité (**Ecocert, 2012**).

2.5. Certification : une démarche obligatoire, annuelle et payante

Lors d'une première contractualisation avec un organisme certificateur, dans les 2 ou 3 mois suivant l'engagement, l'agriculteur recevra la visite d'un contrôleur qui délivrera un rapport de contrôle, précisant les éventuels points de non-conformité avec la réglementation en vigueur. Ce rapport permettra au Comité de Certification de l'organisme de statuer et délivrer le certificat de conformité validant le démarrage de la conversion.

Les années suivantes, l'agriculteur sera contrôlé, au moins une fois par an, par l'organisme et recevra le rapport de contrôle, la licence (elle atteste que l'agriculteur a des pratiques conformes au règlement européen) et un certificat (il accompagne les produits « AB » ou « en conversion vers l'AB » lors de leur commercialisation).

Le contrôleur devra donc pouvoir accéder librement aux documents d'enregistrement des pratiques, aux locaux de stockage, à la comptabilité, aux parcelles, et dans le cas échéant aux ateliers de transformation.

Le coût de cette certification par an varie d'un organisme à autre, selon le type et la taille de l'exploitation.

L'organisme certificateur contrôle:

- Il vérifie les factures et les cahiers d'enregistrements des pratiques (pour les cultures et les animaux).
- Il fait des prélèvements.
- Il établit un rapport de contrôle où il note les écarts par rapport au cahier des charges.
- Il délivre un certificat garantissant le respect du mode de production biologique, nécessaire pour toute commercialisation de produits biologiques (**Agrobio 47 et CALG, 2009**).

2.6. Statistique sur l'agriculture biologique

2.6.1. Dans le monde

La surface mondiale cultivée suivant le mode biologique (certifiée et en conversion) a été estimée à près de 43,7 millions d'hectares fin 2014 (estimation réalisée d'après les données de l'IFOAM). Elle représentait 0,99 % de l'ensemble du territoire agricole des 172 pays enquêtés. Près de 2,3 millions d'exploitations agricoles certifiées bio ont été enregistrées en 2014. 87 pays s'étaient dotés d'une réglementation pour l'agriculture biologique en 2015 (Agence BIO, 2014).

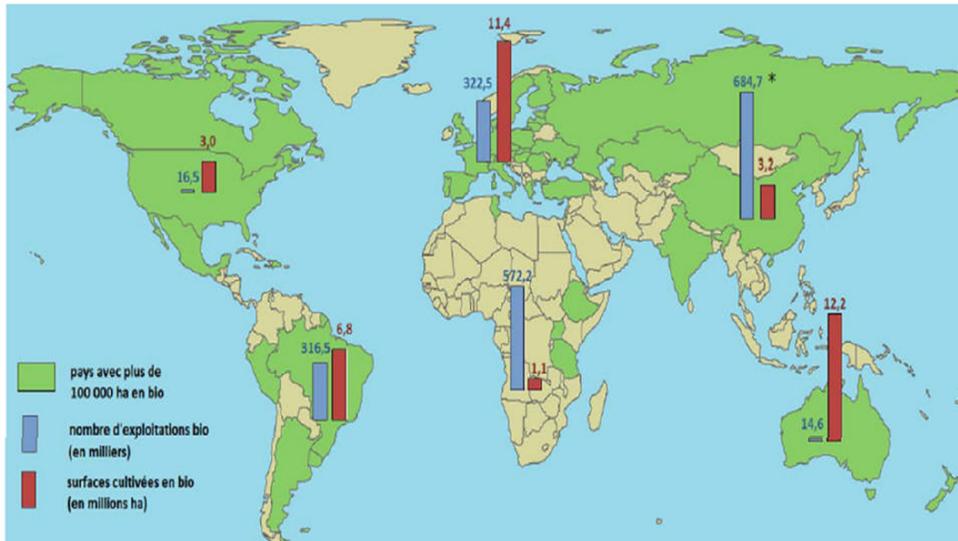


Figure 15 : Répartition des surfaces et exploitations BIO par continents (certifiées et en conversion) dans le monde (Agence BIO, 2014)

Le tableau ci-dessous montre la répartition des surfaces, nombre de fermes et différentes cultures dans différentes régions du monde (Agence BIO, 2014).

Tableau 09 : Répartition de l'agriculture biologique dans le monde.

Données 2012		Afrique	Amérique du Nord	Amérique latine	Asie	Europe	Océanie
Surface	Surface cultivée en bio (millions d'hectares)	1,1	3,0	6,8	3,2	11,4	12,2
	Part de la SAU du continent en bio	0,1%	0,7%	1,1%	0,2%	2,3%	2,9%
	Pays avec la plus grande surface bio	Ouganda	Etats-Unis	Argentine	Chine	Espagne	Australie
	Part des surfaces bio du continent dans ce pays	20%	72%	53%	59%	15%	99%
Nombre de fermes	Nombre de fermes bio	572 738	16 470	316 487	684 699 (sans la Chine)	322 506	14 605
	Pays avec le plus grand nombre de fermes bio	Ouganda	Etats-Unis	Mexique	Inde	Italie	Papouasie-Nouvelle Guinée
	% des fermes bio du continent dans ce pays	33%	78%	54%	88% des fermes bio recensées	14%	63%
Principales cultures bio		café, olives, oléagineux, cacao et coton	grandes cultures	café, cacao, fruits tropicaux et subtropicaux	céréales, café, oléagineux, fruits à coque, fruits tropicaux et subtropicaux	grandes cultures, olives, raisins	vanille, noix de coco et fruits tropicaux

(Agence BIO, 2014)

Les surfaces bio certifiées ou en conversion sont réparties un peu partout dans le monde, l'Océanie prend la première place en nombre d'hectares suivie d'Europe, Amérique latine, Asie, Amérique du nord et enfin de l'Afrique pour différentes cultures (Agence BIO, 2013).

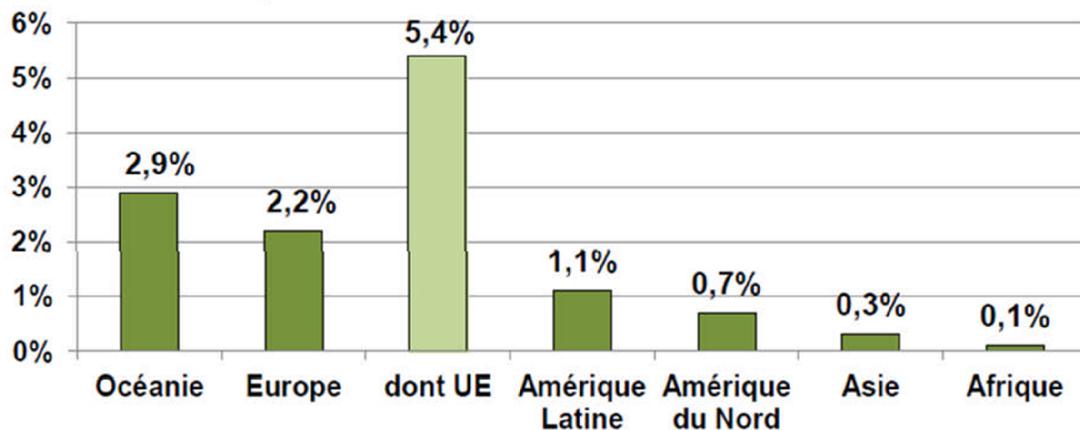


Figure 16 : Part de la surface bio dans le monde

(Agence BIO, 2013)

Près de 2.6 millions Ha de cultures pérennes bio dans le monde, dont près d'un quart des surfaces bio sont consacré au café, plus d'un cinquième était couvert par des oliveraies.

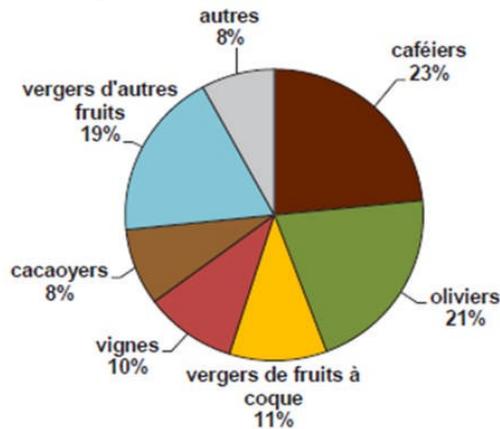


Figure 17: Cultures pérennes bio dans le monde
(Agence BIO, 2013)

2.6.2. Dans l'Europe

Fin 2015, 268 665 exploitations agricoles cultivaient plus de 11,2 millions d'hectares selon le mode biologique dans l'Union européenne (y compris les surfaces en conversion). Le bio représentait 6,2 % de la surface agricole utile européenne en 2015 (Agence BIO, 2015).

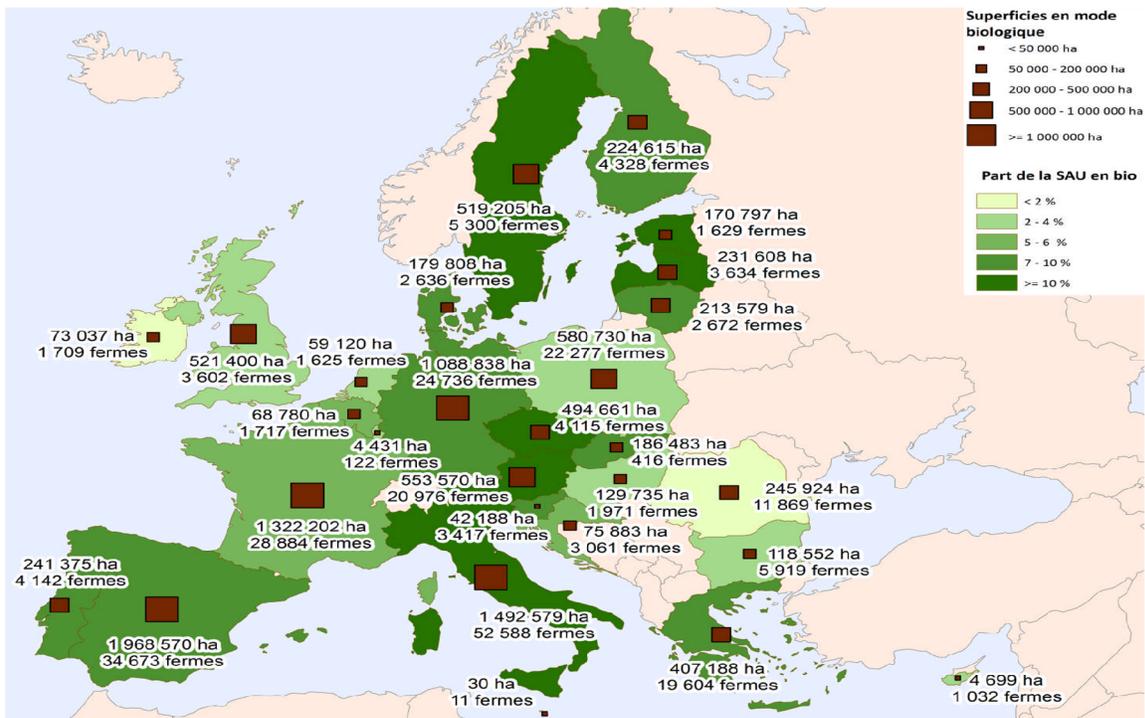


Figure 18 : Répartition des terres biologiques en Europe (Agence BIO, 2015).

En fin d'année 2016, la SAU est estimée à plus de 1,5 millions d'hectares, ce qui représente un accroissement de plus de 20% des surfaces conduites selon le mode biologique par rapport à 2015. La part de la SAU française en bio a atteint ainsi 5,8 % de la SAU totale.

La France est le pays européen ayant une grande part de terres biologiques (1.322.202 Ha) après l'Espagne et l'Italie et compte un marché des produits bio développé et en croissance.

Fin 2015, 42 412 opérateurs (producteurs, transformateurs, distributeurs et importateurs) étaient engagés dans la production biologique, soit une augmentation de 7,1 % par rapport à fin 2014.

En 2016, l'agriculture biologique en France comptait : 31 880 producteurs, soit + 10 % par rapport à fin 2015. 14 300 opérateurs de l'aval (transformateurs, distributeurs et importateurs), soit + 6 % par rapport à fin 2015 (**Agence BIO /OC, 2017**).

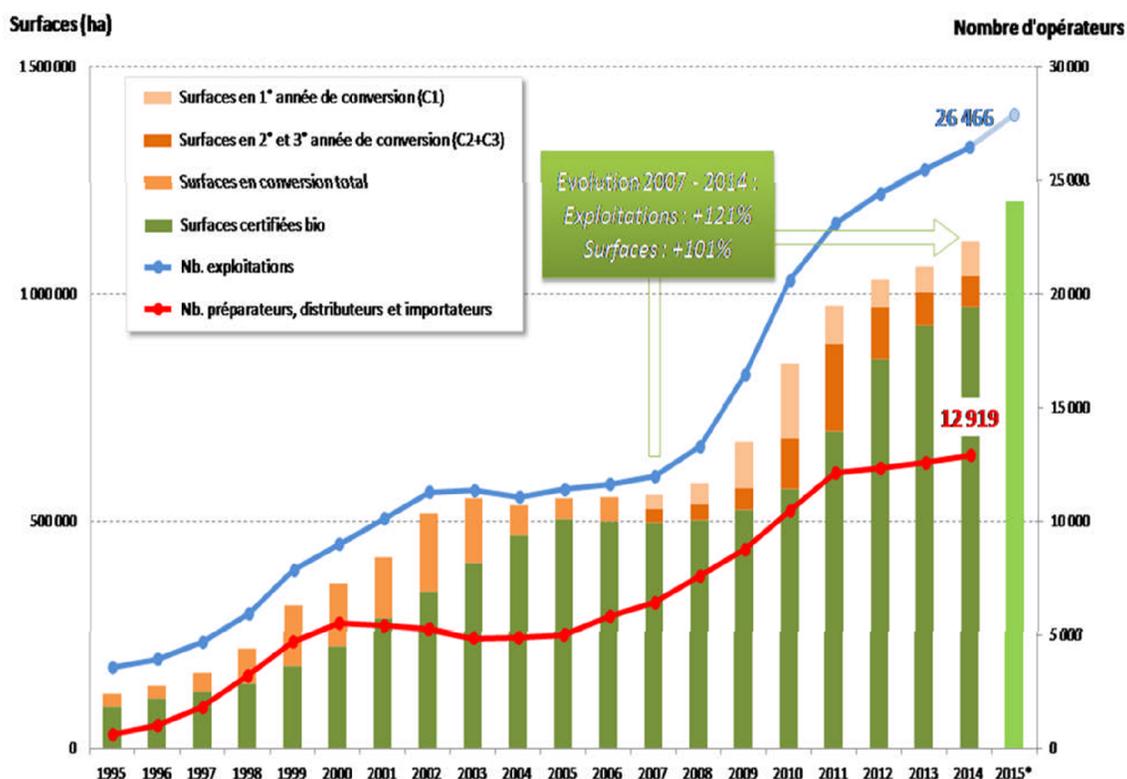
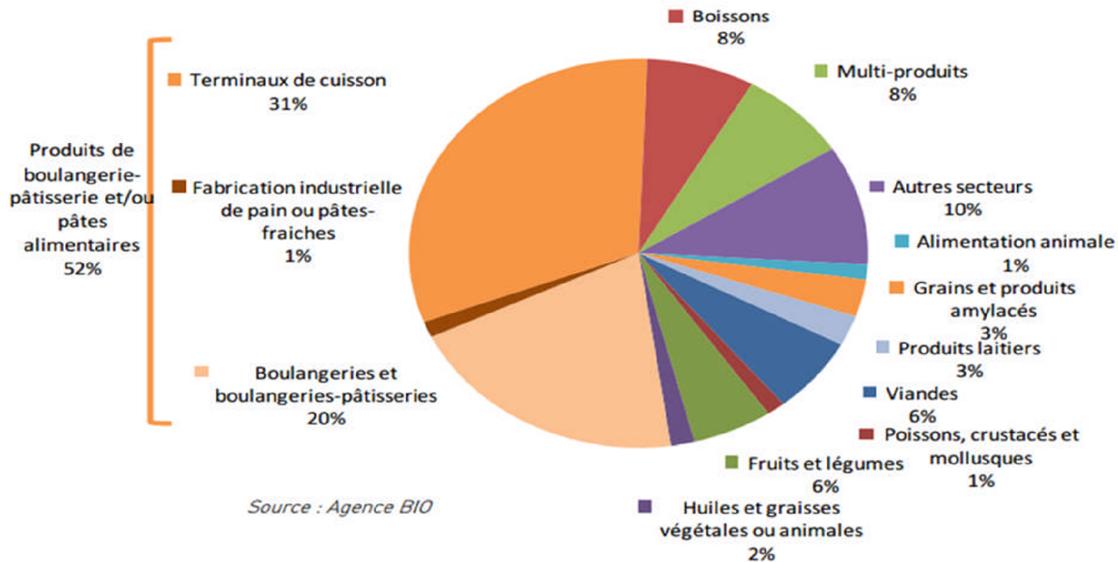


Figure 19 : Évolution des opérateurs et des surfaces certifiées bio en France de 1995 à 2015
(Agence BIO /OC, 2017)

L'offre des produits biologiques en France se développe et se diversifie et touchent toutes les filières alimentaires (**Agence BIO, 2015**).

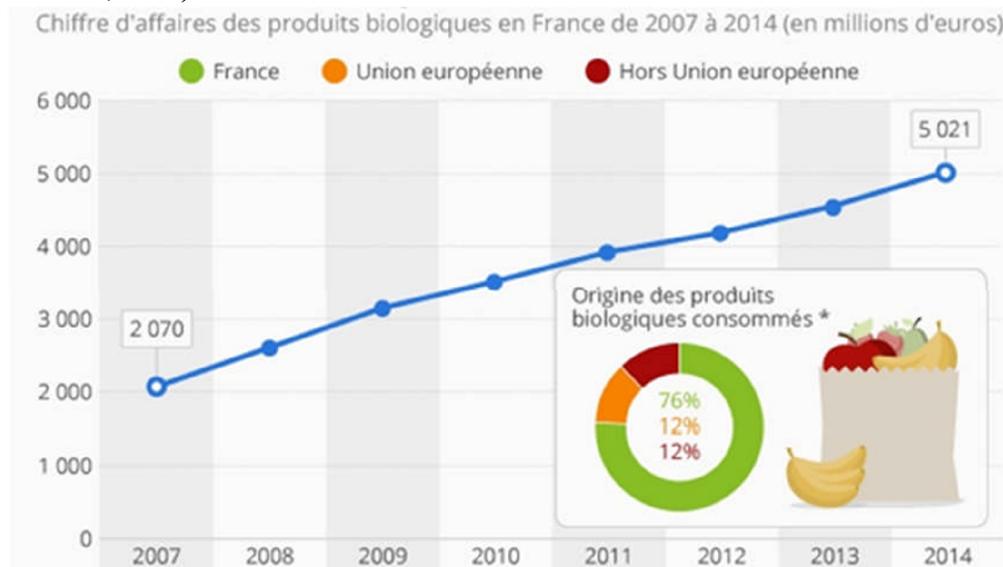


**Figure 20 : Répartitions des produits bio par filière (cas de France)
(Agence BIO, 2015)**

Les produits de boulangerie, pâtisseries et pâtes alimentaires occupe 52% de la production biologique suivie des boissons avec 8% et de la viande et des fruits et légumes avec 6% chacun. (Agence BIO, 2015).

2.6.3. En France

Le bio est un marché en plein essor en France, le chiffre d'affaires des produits biologiques est en augmentation remarquable de 2007 à 2014, les chiffres sont montrés par la figure ci-dessous (Agence BIO, 2015).



**Figure 21 : Progression du marché bio (cas de France)
(Agence BIO, 2015)**

Le chiffre d'affaire est passé de 2070 millions d'euros en 2007 jusqu'à 5021 millions d'euros en 2014. En 2015, la consommation des produits alimentaires issus de l'agriculture biologique est estimée à 5,76 milliards d'euros. Ces produits bio d'origine de France représentent 76 % des produits consommés dans le pays. Parmi les produits importés plus de 55% viennent des pays de l'Union Européenne et l'autre moitié du reste du monde. Près de la moitié des importations est constituée de produits exotiques et de spécialités gastronomiques que l'on ne produit pas en France. 1/5 des produits bio importés sont très peu disponibles en France avec des perspectives d'augmentation de l'offre française à moyen terme (Agence Bio 2015).

2.6.4. En méditerranée

En 2011, L'agriculture biologique dans les pays du pourtour méditerranéen couvrait 4.9 millions d'hectares cultivés dans plus de 173 500 fermes.

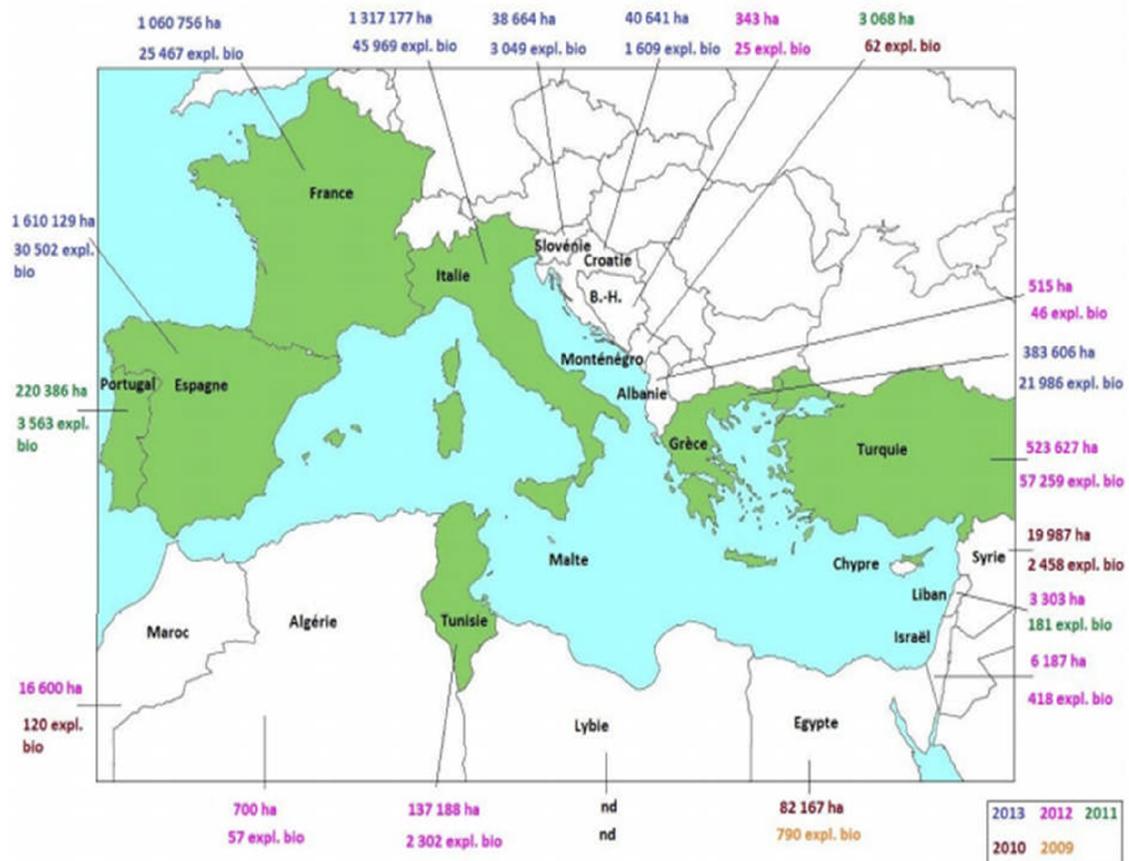


Figure 22 : Répartition des surfaces et des exploitations bio dans les pays méditerranéens (Agence BIO, 2014)

C'est l'Espagne qui occupe la première place en nombre d'exploitations BIO dans la région méditerranéenne avec 30502 exploitations et une surface de 1610129 Ha suivie de l'Italie et la France respectivement. L'agriculture biologique s'est développée considérablement dans la

région nord contrairement à la région sud à l'exception de la Tunisie en vue de l'importance qu'ils accordent à l'agriculture biologique et de la forte demande des consommateurs des pays du nord de la méditerranée (Agence BIO, 2014).

2.6.5. En Afrique

La superficie des terres d'agriculture biologique en Afrique a été multipliée par plus de 20 entre 2000 et 2011, passant de 50.000 à 1,2 million d'hectares. Les pays bénéficiant aujourd'hui des plus grandes surfaces agricoles biologiques sont l'Ouganda, la Tanzanie, l'Éthiopie, et la Tunisie, avec des cultures consacrées particulièrement aux cultures de rente comme le café, le coton, le cacao et l'huile de palme. Le cas de l'Ouganda est frappant ; ce pays représentait en

2010 21% des terres d'agriculture biologique du continent, avec le plus grand nombre de producteurs et un système institutionnel bien organisé.

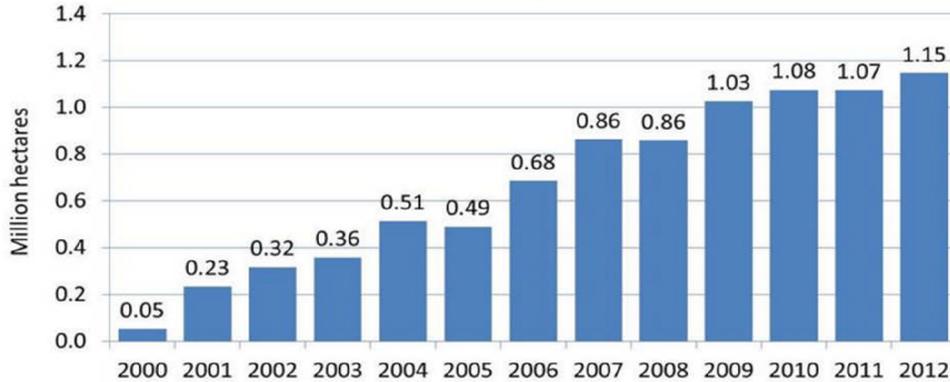


Figure 23 : Développement de l'agriculture biologique en Afrique

(FiBL et IFOAM et SOEL, 2014)

On constate une forte progression de la surface certifiée AB en Afrique, qui est passée de 0.05 millions d'hectares en 2000 jusqu'à 1.15 millions d'hectares en 2012.

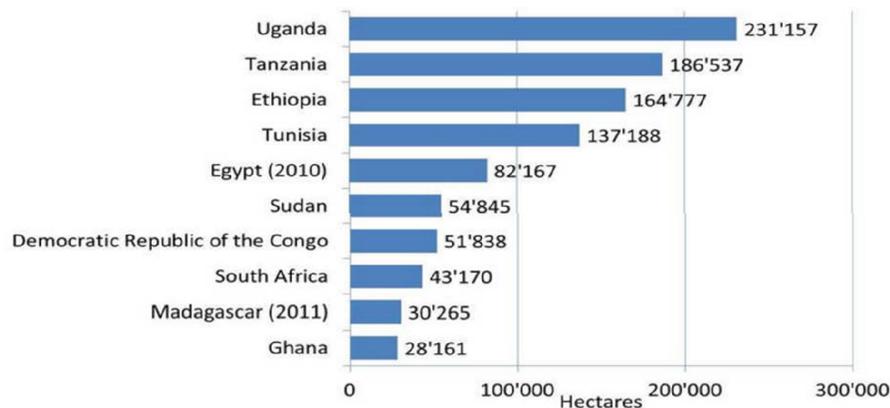


Figure 24 : Superficies d'agriculture biologique en Afrique

(FiBL et IFOAM et SOEL, 2014)

On constate que l'Uganda occupe la première place au niveau africain avec une superficie de 231.157Ha de terres biologiques, suivi respectivement de la Tanzanie et de l'Éthiopie grâce à la conversion des exploitations familiales, puis des pays de l'Afrique du nord la Tunisie et l'Égypte grâce aux efforts institutionnels.

L'Afrique a d'énormes atouts pour profiter de la demande mondiale en produits biologiques, la faible contribution de l'Afrique dans la production biologique contraste avec ses potentiels. Contrairement à l'intuition, le sous-développement de l'agriculture intensive sur le continent est un atout pour le développement de l'agriculture biologique. En effet, selon les conclusions de la conférence de la FAO (2007) sur l'agriculture biologique, les rendements de cette dernière sont plus élevés dans les régions qui utilisaient initialement peu de produits synthétiques (notamment les pesticides). La structure actuelle du système agricole africain, caractérisé dans beaucoup de pays par une agriculture vivrière où peu de produits synthétiques sont utilisés dans les terres, ce qui est très favorable à l'adoption de l'agriculture biologique.

Cet avantage est renforcé par la disponibilité des terres agricoles sur le continent. Selon les statistiques de la FAO, seulement 40% des terres agricoles ont été utilisées en Afrique en 2011. En effet, les atouts et potentiels de l'Afrique dans l'agriculture biologique peuvent être utilisés pour diversifier et différencier l'offre de produits agricoles du continent sur les marchés internationaux. Si seulement ces potentiels étaient transformés en performances, à l'instar de l'Ouganda, l'agriculture biologique pourrait être d'une part une source d'entrée de devises grâce aux exportations et d'autre part un moyen de réduction de la pauvreté grâce à l'augmentation des revenus des paysans (Houngbonon , 2017).

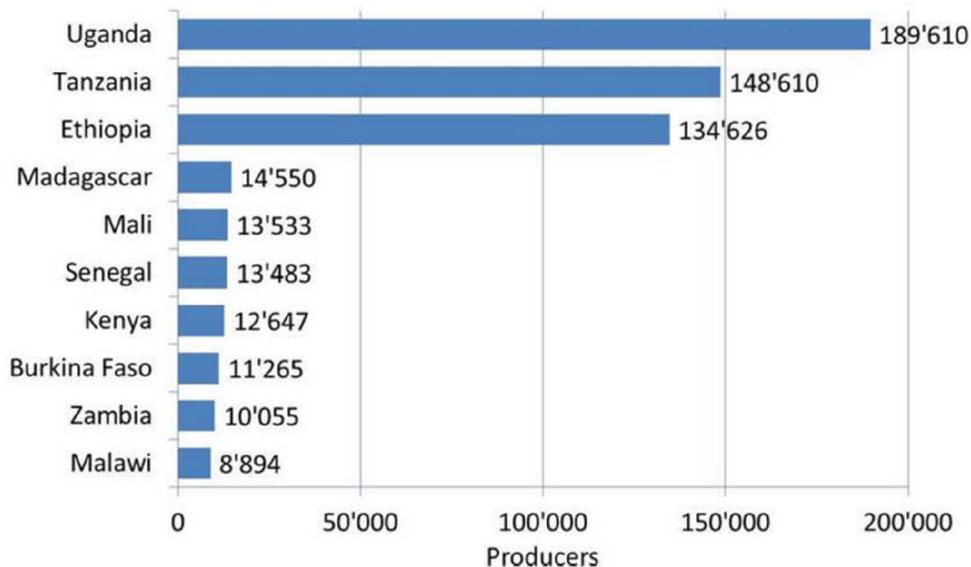


Figure 25 : Nombre de producteurs bio dans les pays d'Afrique
(FiBL et IFOAM, 2014)

2.7. Différences entre l'agriculture biologique et conventionnelle

Tableau 10: Différences entre l'agriculture biologique et conventionnelle (Ménard et Gagnon-Lupien, 2014)

Méthodes proscrites en agriculture biologique	Alternatives mises de l'avant
<ul style="list-style-type: none"> • Pesticides de synthèse 	<ul style="list-style-type: none"> • Désherbage mécanique ou thermique • Lutte biologique • Quelques pesticides naturels comme des extraits de plantes ou des microorganismes
<ul style="list-style-type: none"> • Engrais chimiques de synthèse boues d'épuration 	<ul style="list-style-type: none"> • Amélioration du sol par des rotations de culture • Fertilisants naturels (ex: fumiers, poudre de roche, compost) • Engrais verts
<ul style="list-style-type: none"> • Organismes génétiquement modifiés (OGM) 	<ul style="list-style-type: none"> • Semences originales et patrimoniales

2.8. La conversion vers l'agriculture biologique

Ces étapes ont été présent d'un guide pratique sur la Conversion à l'agriculture biologique en Pays de la Loire, 2012 et toutes les figures et tableaux sont présent comme elles sont du même document.

2.8.1. Démarche de la conversion

2.8.1.1. Signification de la conversion

La conversion est une période de transition entre un mode de production dit conventionnel et la certification en production biologique. Pendant la période de conversion, l'agriculteur suit les règles de production de l'agriculture biologique mais la commercialisation de ses produits se fait en circuit conventionnel. Une valorisation des produits végétaux est néanmoins souvent possible à partir de la deuxième année de conversion.

- **Productions végétales:** La période de conversion est de 2 ans pour les cultures annuelles et fourragères, 3 ans pour les cultures pérennes (arboriculture, viticulture...).
- **Productions animales:** Le règlement européen RCE 889/2008 définit les durées de conversion à l'agriculture biologique pour les productions animales :

Tableau 11: Durées de conversion à l'AB pour les productions animales

Productions animales	Durées de conversion
Equidés, Bovins	12 mois (et les $\frac{3}{4}$ de leur vie en bio)
Petits ruminants et porcs	6 mois
Lait	6 mois
Volailles de chair (introduites avant l'âge de trois jours)	10 semaines
Œufs	10 semaines

L'exploitant peut choisir le mode de conversion de son exploitation :

- soit la conversion simultanée de l'ensemble de l'unité (cheptel + productions végétales liées à l'atelier) : 2 ans.
 - soit la conversion classique dite non simultanée de l'unité : conversion des terres (2 ans), puis des animaux.
- **Conversion simultanée :** La date de début de conversion est la même pour l'ensemble de l'unité de production : animaux, pâturages et terres utilisées pour l'alimentation des animaux. Le cahier des charges de l'agriculture biologique est respecté sur l'ensemble des productions pendant la durée de conversion. La durée de conversion des terres et des animaux est alors également de 24 mois. La règle des $\frac{3}{4}$ de vie ne s'applique donc pas. Les terres et les animaux sont certifiés bio au terme de cette période.
 - **Conversion non simultanée:** La surface destinée à l'alimentation des animaux entame sa conversion dans un premier temps pour une période de 24 mois. Les animaux entrent en conversion au terme de cette période pour une durée définie en fonction des espèces et de l'utilisation des produits animaux. Par exemple, pour la conversion de l'atelier laitier d'une exploitation, le lait sera valorisé en bio au bout de 30 mois après le début d'engagement en conversion des terres.

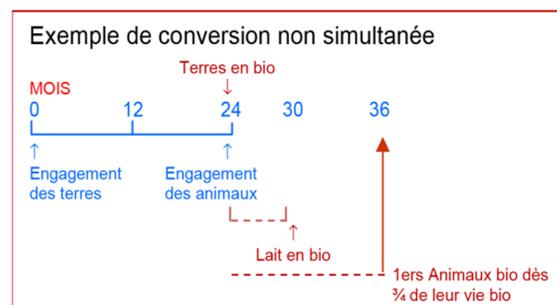


Figure 26 : Exemple de conversion non simultanée

Nb : En élevage laitier, possibilité de raccourcir ce délai : conversion des terres est engagée

pour 24 mois ; démarrage de conversion des animaux qui y pâturent quand ces derniers peuvent être alimentés en C2, (dès les 13 mois de conversion des parcelles) à condition de les nourrir avec une alimentation bio achetée, du C2 produit sur l'exploitation (jusqu'à 100%), un maximum de 30 % de C2 acheté à l'extérieur, un maximum de 20 % de C1 issu de l'exploitation et uniquement provenant de fourrages pérennes ce qui exclut le maïs ensilage.

En élevage allaitant, étant donné la règle des $\frac{3}{4}$ de la vie, la conversion non simultanée ne présente pas le même intérêt. A étudier au cas par cas.

2.8.1.2. Engagements pris par l'agriculteur pour commercialiser ces produits bio

- Respecter les principes de bonnes pratiques agricoles habituelles sur l'ensemble de l'exploitation.
- Respecter les cahiers des charges en vigueur relatifs aux modes de production biologique
 - Règlement CE 834/2007 du 20/6/2007.
 - Règlement CE 889/2008 du 5/9/2009.
 - Eventuellement « CC-Repub-F », cahier des charges français, antérieur aux deux textes précédents, pour des productions non réglementées à l'échelle européenne (lapins, escargots et autruche).
- Notifier son activité en agriculture bio à l'Agence bio (en précisant avec quel organisme certificateur l'agriculteur contractualise).
- Soumettre son exploitation à un régime de contrôle effectué par l'organisme certificateur de son choix.

2.8.1.3. Aborder la conversion vers l'agriculture biologique

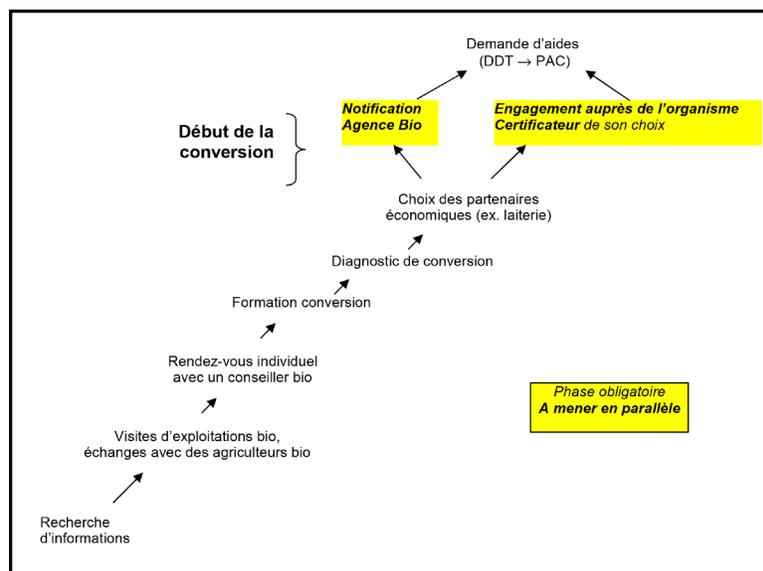


Figure 27 : Aborder la conversion vers l'agriculture biologique

2.8.2. Certification, contrôle et étiquetage des produits de l'agriculture biologique

Afin de pouvoir commercialiser leurs produits en agriculture biologique, tous les opérateurs (agriculteurs bio ou en conversion, transformateurs, abatteurs...) doivent être contrôlés et certifiés par un organisme certificateur indépendant.

2.8.2.1. Le contrôle

- **Nombre de passage par an :**

Pour les producteurs, trois contrôles sont en général réalisés sur 2 années dont un contrôle par an sur rendez-vous. Les contrôles inopinés sont réalisés en fonction du risque présenté par l'exploitation.

Nb: Pour une première conversion, la date de notification à l'Agence Bio couplée au contrat d'engagement avec l'organisme certificateur a valeur de date de démarrage de la conversion au regard de l'organisme certificateur et de l'administration.

- **Rôle du contrôleur**

Il vérifie les factures et les cahiers d'enregistrements des pratiques (pour les cultures et les animaux).

Il fait des prélèvements.

Il établit un rapport de contrôle où il note les écarts par rapport au cahier des charges.

Il délivre un certificat garantissant le respect du mode de production biologique, nécessaire pour toute commercialisation de produits biologiques.

2.8.2.2. La certification

- **Différence entre la licence et le certificat**

Le certificat mentionne l'ensemble des produits de la ferme pouvant être commercialisés avec la mention « produit issu de l'agriculture biologique » ou « produit en conversion vers l'agriculture biologique ».

La licence mentionne que l'agriculteur est bien engagé auprès d'un organisme de contrôle agréé par l'Etat et que la ferme a été ou sera contrôlée dans le courant de l'année par cet organisme de contrôle. Elle est délivrée au début de chaque année s'il n'y a pas eu de souci l'année précédente.

- **Sanctions encourues lors d'un non-respect du Cahier des charges**

Chaque écart fait l'objet d'une sanction qui va d'une remarque simple à un avertissement, voire au retrait de la certification en cas de faute grave. Les sanctions sont décidées par le comité

de certification propre à chaque organisme certificateur, après étude du rapport de contrôle de façon anonyme.

Nb : Toute demande de dérogation à l'organisme certificateur doit être obligatoirement faite par lettre recommandée avec accusé de réception en exigeant une réponse écrite. Cette réponse est nécessaire avant d'engager toute démarche.

2.8.2.3. Mention AB et règles d'étiquetage des produits de l'agriculture biologique

Tableau 12: règles d'étiquetage des produits de l'agriculture biologique

	100% OU >95 % d'ingrédients d'origine agricole bio	Pourcentage variable d'ingrédients bio
Etiquetage	<ul style="list-style-type: none"> - Mention Bio dans la dénomination de vente et dans la liste des ingrédients - Logo communautaire obligatoire et mention de l'origine des matières premières - Logo AB facultatif - Numéro de code l'OC (organisme certificateur), - Nom de l'OC facultatif 	<ul style="list-style-type: none"> - Interdiction d'afficher « Bio » sur le « facing » - Mention Bio uniquement dans la liste des ingrédients bio - Indication du pourcentage total d'ingrédients biologiques par rapport à la quantité totale d'ingrédients d'origine agricole dans la liste des ingrédients - Pas de logo communautaire (et pas de logo AB) - Numéro de code de l'OC
Composition	<ul style="list-style-type: none"> - 5% d'ingrédients non bio possibles seulement si non existants en Bio et faisant partie de la liste positive de l'annexe IX - Additifs et auxiliaires : seulement ceux de la liste positive de l'annexe VIII 	<ul style="list-style-type: none"> - Tous ingrédients agricoles conventionnels possibles - Additifs et auxiliaires : seulement ceux de la liste positive de l'annexe VIII

2.8.2.4. Logo européen

Depuis le 1er juillet 2010, l'utilisation du logo communautaire devient obligatoire pour les denrées alimentaires pré-emballées d'origine européenne remplissant les conditions d'usage. Il reste facultatif pour les denrées alimentaires importées.

L'apposition, à côté du logo de l'UE, d'autres logos à caractère privé, régionaux ou nationaux, est autorisée.

Ainsi, le logo AB peut encore l'être [aussi bien sur les supports de communication que sur les étiquettes], de manière facultative, et apparemment sans durée limitée.

Concernant les étiquettes : les nouvelles étiquettes éditées doivent être conformes au nouveau dispositif dès le 1er juillet 2010. Cependant, des dispositions transitoires permettent aux agriculteurs biologiques d'écouler leurs stocks d'étiquettes jusqu'au 1er juillet 2012.

Nb : Tout projet d'étiquette doit être soumis à validation par l'organisme certificateur.



Figure 28 : Label bio européen
(<https://fr.wikipedia.org>)



Figure 29 : Label Agriculture biologique
(<https://fr.wikipedia.org>)

2.8.3. Cultiver l'agriculture biologique en pratique

2.8.3.1. Principes généraux

- Maintenir la fertilité et l'activité biologique du sol.

La fertilité et l'activité biologique des sols doivent être maintenues ou augmentées via des rotations pluriannuelles de cultures appropriées, comprenant des cultures de légumineuses, des cultures d'engrais verts et l'incorporation de matière organique provenant d'élevages biologiques. C'est la raison pour laquelle la plupart des fermes biologiques sont des fermes en polyculture élevage.

Les travaux du sol superficiels sont privilégiés pour ne pas perturber la vie microbienne du sol.

- Interdiction des produits chimiques de synthèse.

Les produits chimiques de synthèse (produits phytosanitaires, fertilisants obtenus par synthèse) sont interdits. Seuls sont autorisés les éléments contenus dans les listes positives du règlement d'application du règlement.

Pour lutter contre les adventices et les ravageurs, la prévention est de rigueur. Ensuite, des techniques curatives peuvent être appliquées.

En effet, des méthodes de travail adaptées, facilitées par des techniques modernes, permettent de limiter la pression des maladies, des parasites et des adventices :

- Travail du sol : déchaumage, faux semis, hersage, binage privilégiant le travail superficiel.
- Rotations pluriannuelles appropriées et associations de culture (ex. : triticales-pois).
- Haies favorables à la biodiversité (oiseaux, insectes...) et à la présence d'auxiliaires pour lutter contre maladies et ravageurs.
- Alternance et mélange d'espèces/variétés pour éviter les résistances.
- Choix de variétés/espèces adaptées à l'agriculture biologique (variétés couvrantes, résistantes aux maladies).

2.8.3.2. Le passage en bio

Pour qu'une culture annuelle soit certifiée bio, la parcelle doit avoir été cultivée en bio durant les 2 années précédant l'ensemencement de la culture qui sera récoltée en bio.

Dans le cas des pâturages et des fourrages pérennes, la parcelle doit avoir été cultivée en bio durant les 2 années précédant la récolte qui sera donnée à des animaux en tant qu'aliment bio.

Dans le cas de cultures pérennes autres que les fourrages (viticulture, arboriculture, ...), la parcelle doit avoir été cultivée en bio durant les 3 années précédant la première récolte certifiée bio.

La durée de conversion peut être réduite dans le cas de reprises de prairies naturelles, friches ou terres non cultivées :

- Si ces terres sont dans cet état depuis au moins 3 ans, il n'y a pas de délai de conversion.
- Si ces terres sont dans cet état depuis 2 ans minimum, 12 mois de conversion sont appliqués.

Ces parcelles ne doivent pas avoir reçu de produits chimiques interdits en bio pendant ces périodes. Attention à ne pas retourner la parcelle avant le passage du contrôleur.

Dans le cas de végétaux croissant spontanément (cueillette), il n'y a pas de durée de conversion si le site est classé zone naturelle.

2.8.3.3. Mixité de productions végétales bio et non bio au sein d'une même exploitation

Dans un souci de cohérence, il est fortement recommandé et souhaitable que tous les ateliers d'une même ferme soient conduits selon les règles de l'agriculture biologique.

Cependant, la mixité bio/non bio ou bio/en conversion en productions végétales est autorisée dans un cadre précis (s'applique également dans le cas de la production de semences et de matériels de reproduction végétative) :

- L'unité bio et l'unité non bio doivent être physiquement séparées : il est interdit au sein d'un îlot bio d'avoir des parcelles.
- Les variétés cultivées en bio doivent être distinguables à l'œil nu des variétés cultivées en conventionnel.
- Il faut ne stocker à la ferme qu'une qualité de ces variétés : soit bio (ou conversion), soit non bio.

Dans le cas d'herbage bio et non bio, seule l'utilisation en pâturage est autorisée (pas de vente de fourrage possible).

Dans le cas de plantes pérennes (au moins 3 ans de culture), il est possible de convertir dans un délai de 5 ans la totalité d'une variété distinguable (ex : raisin blanc/raisin rouge), avec un plan de contrôle adapté.

En ce qui concerne la certification, une ferme mixte est considérée comme à risques par les organismes certificateurs, ce qui implique des contrôles plus fréquents, voire plus coûteux, portant à la fois sur l'unité bio et sur l'unité non bio (analyses variétales, certificats de lots...).

2.8.3.4. Semences et plants

Les semences, le matériel de reproduction végétative et les plants doivent être produits selon le mode de production biologique. Les semences et plants OGM ou traités avec des produits chimiques de synthèse sont interdits.

Le site internet www.semences-biologiques.org mis en place par le GNIS liste en temps réel les variétés disponibles en semences bio pour chaque espèce et par département, en donnant la liste des fournisseurs. Si aucune variété ne convient au producteur, il peut faire une demande de dérogation directement en ligne, avant le semis. Après dérogation, il est possible d'utiliser des semences conventionnelles non traitées. Pour les plants de légumes annuels issus de semences, aucune dérogation n'est possible.

En revanche, étant donné qu'il n'existe pas de plants certifiés bio pour certaines productions comme l'arboriculture ou la viticulture, l'utilisation de plants conventionnels est alors tolérée, d'autant qu'ils ne produiront pas de fruits les premières années suivant leur plantation.

2.8.3.5. Fertilisation et amendements

En agriculture biologique, les pratiques sont basées sur le principe suivant : « nourrir le sol pour nourrir la plante ». Cela signifie que l'objectif est de fournir au sol des éléments peu ou pas solubles, qui ne sont donc pour la plupart pas directement assimilables ; ils seront en effet minéralisés et solubilisés par les micro-organismes du sol avant d'être absorbés par la plante. On évite ainsi la pollution par le lessivage d'éléments fertilisants qui ne seraient pas absorbés par les plantes.

La fertilisation se détermine à partir des exigences des cultures et des rendements espérés, de la place de la culture dans la rotation, du type de sol. Elle repose notamment sur la culture de légumineuses, d'engrais verts / couverts végétaux, d'associations d'espèces, de plantes à enracinement profond, ainsi que sur l'incorporation de matière organique provenant des effluents d'élevages biologiques, de préférence compostés. Une fois ces méthodes mises en place, il est possible d'avoir recours aux fertilisants autorisés dans la liste positive de l'annexe I du règlement d'application 889/2008 :

« Engrais et amendements du sol utilisable en agriculture biologique » : fumiers, composts, fientes non issus d'élevages industriels, guano, farine de plume, carbonate de calcium et magnésium d'origine naturelle.

Le pâturage des parcelles bio ou en conversion par des animaux conventionnels ne peut pas excéder 4 mois.

La quantité totale d'effluents d'élevage utilisés sur l'exploitation ne doit pas dépasser 170 kg d'azote par an et par ha de SAU.

2.8.3.6. Maitrise des adventices, maladies et ravageurs

Produits pesticides et traitements phytopharmaceutiques ne doivent être utilisés qu'une fois les techniques préventives mises en œuvre.

Sont utilisables : les procédés mécaniques (binage, hersage, buttage, travail du sol), le désherbage thermique, le paillage plastique ou paillage papier, la solarisation.

Les produits autorisés sont inscrits dans la liste positive de l'annexe II du règlement d'application 889/2008.

Quelques produits autorisés, notamment en cultures spécialisées :

- Insecticides naturels : pyréthrine (extraits de plantes) .

- Lutte contre les parasites : micro-organismes (bactéries, virus champignons non OGM).
- Lutte contre les insectes : phéromones en pièges et distributeurs.
- Fongicides : cuivre sous forme d'hydroxyde de cuivre, d'oxychlorure de cuivre, de sulfate de cuivre (la quantité totale de cuivre apportée est limitée par ha et par an), bicarbonate de potassium, soufre.

Nb : les produits autorisés en agriculture biologique disposent également d'autorisations de mise sur le marché uniquement pour des usages donnés. De plus, pour tous les produits utilisés, mentionnés en annexe, il est obligatoire de détenir la fiche technique du produit et la mention utilisable en agriculture biologique sur la fiche et/ou la facture.

2.8.3.7. Références aux règlements de l'agriculture biologique

Le mode de production biologique est soumis à une réglementation européenne : le cadre général est décrit dans le règlement CE n° 834/2007 du 20 juillet 2007, et les modalités d'applications dans le règlement CE n°889/2008 du 05 septembre 2008. Ces deux règlements, appuyés par les annexes I (engrais et amendements du sol) et II (produits phytosanitaires utilisables exceptionnellement en agriculture biologique) du règlement d'application donnent les principes et les règles à respecter pour cultiver en agriculture biologique. Les grandes lignes suivantes en sont extraites.

3. Production de la datte bio

3.1. Datte bio dans le monde

Selon les statistiques de l'agence **BIO (2014)**, la datte figure dans les 218 000 ha de fruits tropicaux et subtropicaux cultivés en bio en 2012 avec 2% de production.

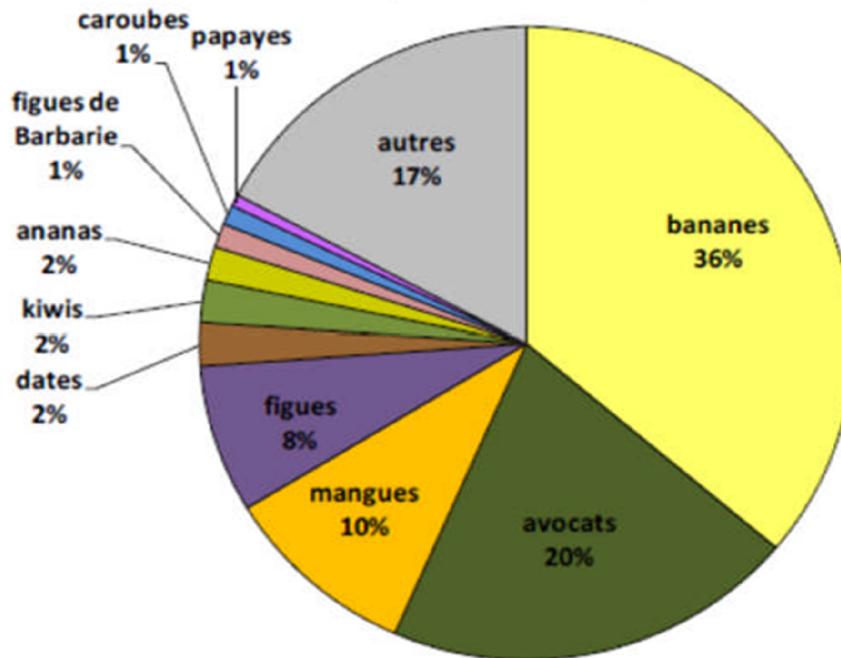


Figure 30: Fruits tropicaux et subtropicaux cultivés en bio en 2012 (Agence BIO, 2014)

La production bio de fruits tropicaux et subtropicaux tend à se diversifier. La banane prend la première place avec 36% de production suivie des avocats avec 20% et les mangues 10% de production.

3.2. Dattes bio de Biskra

La région des Ziban est la région phoenicicole la plus importante d'Algérie, en quantité et en qualité, grâce à la variété Deglet Nour. L'idée de développer la production des dattes bio a commencé dans cette région depuis une décennie, mais d'une manière très timide à travers quelques initiatives individuelles sous l'influence de certains exportateurs installés en Europe (Benziouche, 2017).

3.3. Cahier des charges légal en Algérie

Le cahier des charges est l'élément principal de la demande de reconnaissance. Il constitue l'aboutissement du consensus entre les acteurs de l'absence de certificateurs nationaux et la non disponibilité d'un cahier des charges légal des organismes certificateurs rend les informations sur ce domaine inaccessibles pour la plupart des agriculteurs.

3.4. Etat de commercialisation des dattes bio ; cas de société et BIODATTES

BIODATTES ALGERIE est une société commerciale de droit Algérien créée en 2003 Elle prospecte et sélectionne les meilleurs terroirs de production de la Deglet Nour, accompagne,

forme et encourage les agriculteurs à adopter le mode de production biologique avec des normes de qualité propriétaires et elle assure la promotion et la commercialisation de leurs produits **(Khebizat, 2012)**.

BIODATTES ALGERIE est le premier exportateur de dattes biologiques en Algérie en volume et en valeur. Et est dans le top 10 des exportateurs de dattes tous types confondus BIODATTES ALGERIE certifie actuellement plus de 150 hectares pour une production annuelle de plus 800 T de dattes. BIODATTES ALGERIE fédère un collectif de 23 producteurs sur la région de Tolga (Wilaya Biskra) **(Khebizat, 2012)**.

BIODATTES ALGERIE n'a pas qu'une vocation commerciale, elle s'est fixé d'autres objectifs, plus stratégiques : d'abord, travailler avec les producteurs du cru pour promouvoir l'agriculture biologique en Algérie, tenter de combler les lacunes du commerce extérieur de la datte d'Algérie **(Economia, 2009)**.

CHAPITRE III :

Pratiques de l'agriculture biologique

1. Lutte biologique

1.1. Le désherbage

1.1.1. Désherbage mécanique

L'objectif de réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires conduit à une réflexion sur l'utilisation de méthodes alternatives. Les herbicides sont les produits phytosanitaires les plus utilisés. L'emploi du désherbage mécanique ou thermique en remplacement du désherbage chimique permet de limiter leur utilisation.

Traditionnellement, en Algérie, la lutte contre les adventices est envisagée sous l'angle chimique. Or, le désherbage mécanique fait une percée remarquable en Europe. Cela tient à l'apparition de nouveaux outils et aux préoccupations environnementalistes (réduction de l'emploi des produits phytosanitaires). Si ces préoccupations sont encore peu présentes localement, les outils développés à l'étranger peuvent s'avérer intéressants en grande culture (**Belaid, 2014**).

1.1.2. Désherbage thermique

Le but n'est pas de brûler la matière de la plante, mais de s'attaquer aux cellules qui la constituent, ce qui explique que son passage n'est, dans les premières heures qui suivent, quasiment pas visible. Le choc thermique sur la plante va en effet faire coaguler les protéines qui constituent la membrane des cellules de l'adventice. Cette coagulation provoque l'éclatement de la membrane et la mort de la cellule. L'effet sera donc visible au fur et à mesure des heures qui suivent (impression de plantes fanées). La destruction est ici effectuée à très forte température (flamme directe ou infrarouge) sur une durée d'exposition très faible (3 à 5 secondes) ou bien à l'aide des appareils : à eau chaude, à mousse chaude, à vapeur, à air chaud. (<http://draaf.auvergne-rhone-alpes.agriculture.gouv.fr/>)

1.2. Lutte biologique contre les ravageurs

1.2.1. Lutte contre les araignées

Oligonychus afrasiaticus est un acarien de la famille des *Tetranychidae* appelé communément le Boufaroua ; c'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 la 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.

S. punctillum est l'unique prédateur de l'acarien Boufaroua. Cette coccinelle ne s'attaque qu'aux fortes populations d'acariens et se maintient dans la palmeraie aussi longtemps qu'elle trouve une nourriture abondante. Ceci permet aux larves de trouver la nourriture nécessaire car ces dernières possèdent une faible capacité de dispersion par rapport aux adultes. Elle se reproduit et conserve une activité intense durant toute la période de fructification des dattes qui s'étale dans la région de Biskra de la mi-mai à la mi-août. Ce prédateur peut ainsi réguler les fortes fluctuations d'acariens jusqu'à un certain seuil critique. La durée moyenne du cycle de développement de l'acarien est d'autant plus courte que les températures sont élevées. (Coudin et Galvez, 1976) rapportent des durées moyennes de 277 Communautés de coccinelles 8,5 jours à +31°C et 60 % d'humidité relative. À cela s'ajoute une grande fécondité qui varie entre 743 à 1 290 œufs pour une femelle (Murtray et al., 1970).

Malgré sa grande capacité à rechercher des foyers d'*O. afrasiaticus*, sa voracité au stade larvaire comme au stade adulte et son hivernage sur le palmier dattier, on peut dire que la coccinelle *S. punctillum*, vu sa petite taille, est incapable de diminuer les fortes infestations de l'acarien qui ne développe pas moins de dix générations durant la période de fructification des dattes. (Biche et Hemptinne, 2010).

1.2.2. Lutte contre la cochenille *P. blanchardi*

La guildes des prédateurs attaquant la cochenille *P. blanchardi* est composée, en plus des *Coccinellidae* citées, du *Nutilidae* *Cybocephalus nigriceps palmarum*, du *Chrysopidae* *Chrysopa vulgaris* et du parasite *Aphelinidae* *Aphytis mytilaspidis*. Deux principales périodes d'activité intense des coccinelles sont observées durant l'année sur le palmier dattier. L'une, qui intervient au printemps et qui est la plus importante, s'étale du mois d'avril au mois de juillet avec un pic de capture de 99 individus par arbre enregistré en mai. L'autre intervient en automne avec un maximum de captures de 77 individus par arbre enregistré au mois d'octobre. Ces deux périodes coïncident avec le développement des générations printanières et automnales de la cochenille *P. blanchardi*. Les résultats indiquent également que les prédateurs coccidiphages répertoriés ne peuvent réguler les fortes pullulations de la cochenille.

Malgré l'abondance et la parfaite acclimatation des coccinelles et de leurs guildes dans les palmeraies, leur rôle entomophage reste insignifiant en raison de leur petite taille. La recherche d'autres prédateurs performants (coccinelles en particulier) dans le bassin méditerranéen et au Moyen-Orient est une alternative à développer.

Par conséquent, il est impératif de proposer d'autres solutions :

- De faire des élevages de masse et des lâchers inondatifs permanents (notamment pour les espèces faiblement représentées comme *E. pubescens* et *P. numidicus*).
- De rechercher d'autres prédateurs et étudier leurs performances (en particulier ceux d'acariens).
- De protéger et créer des zones de refuge pour l'hivernage et aménager des réserves de nourriture alternatives.
- De créer des unités de quarantaine spécialisées dans l'élevage des prédateurs au niveau des stations de l'INPV et de l'INRA pour lancer des opérations de lâchers inondatifs à grande échelle dans le cadre d'un vaste programme élaboré préalablement.
- De maintenir le sol de la palmeraie propre, sans débris végétaux et mauvaises herbes susceptibles d'abriter l'acarien Boufaroua. **(Biche et Hemptinne, 2010).**

1.2.3. Lutte contre la cochenille blanche par extraits végétaux

L'objectif de cette étude est de tester l'effet de quelques extraits végétaux dans la lutte contre la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi*. Cette étude est effectuée au niveau de la palmeraie de l'université de KASDI Merbah de Ouargla.

Pour cela, des extraits aqueux de quatre plantes avons été utilisés : laurier rose (*Nerium oleander*), l'eucalyptus (*Eucalyptus camaldulensis*), le ricin (*Ricinus communis*) et la coloquinte (*Colocynthis vulgaris*). À partir de ces plantes cinq extraits sont préparés : les extraits des feuilles de laurier rose et d'eucalyptus ; les extraits des graines du ricin et de la coloquinte et l'extrait de la coloquinte fruits sans fruits.

Au laboratoire, l'analyse de la variance de l'effet de cinq extraits avec les trois concentrations (5%, 3% et 1%) et l'eau distillée comme témoin montre qu'il y a une différence très hautement significative.

D'après le test Tukey mené sur l'évaluation de la meilleure dose à utiliser sur terrain, l'eucalyptus à 3%, le ricin à 3%, le laurier rose à 1% et la coloquinte fruits sans graines à 1% avec un taux de mortalité de la cochenille respectivement de 77,12 ; 77,08 ; 73,85 et 73,60 sont les meilleurs extraits avec les meilleures doses à appliquer sur terrain.

L'analyse de la variance de l'effet des différents traitements sur le taux de mortalité de la cochenille blanche au terrain, montre que mis à part l'eau distillée tous les traitements ont présenté un effet très hautement significatif.

Sur terrain, le produit le plus efficace vis-à-vis de *Parlatoria blanchardi* est la coloquinte fruit sans graines 1% (24,37) suivie par le ricin 3% (21,09). **(Bouchoul, 2016).**

1.2.4. Lutte préventive et curative contre le charançon rouge

Rhynchophorus ferrugineus (Olivier), classé dans l'ordre *Coleoptera*, la famille *Curculionidae* et la sous-famille *Rhynchophorinae*, c'est un coléoptère originaire de l'Asie tropicale et le ravageur le plus destructif des palmiers. Il est difficile à combattre vu qu'il se développe d'une manière cryptique et que les symptômes ne sont généralement visibles que lorsque les dégâts deviennent importants et irrémédiables.

Les dégâts sont causés par les larves qui creusent des tunnels et de larges cavités. Les larves sont présentes partout dans le palmier. Elles se nourrissent du tissu en développement sur le houppier de l'arbre et détruisent souvent la zone de croissance apicale, ce qui finit par entraîner la mort du palmier.

- **Lutte préventive :**

Recommandée depuis 40 ans sous les tropiques, c'est une clé de la lutte contre les Rhynchophores. Il faut limiter au strict nécessaire les blessures causées aux palmiers qui sont très attractives pour le CRP. Les blessures naturelles ou dues à la coupe de palmes, le prélèvement de rejets (dattier), la récolte ou l'élimination de régimes de fruits doivent absolument être protégées par une application d'insecticide ou de mastic cicatriciel pour empêcher la ponte. Ces mesures doivent s'appliquer à la taille des palmes vertes, de préférence en hiver, époque où les CRP adultes ne volent pas, si cela n'entraîne pas d'autre risque sanitaire.

- **Lutte curative :**

Très peu d'ennemis naturels sont recensés sur *Rhynchophorus ferrugineus* dans son aire d'origine. Le virus à polyhédrose cytoplasmique provoquant la malformation d'adulte, des bactéries *entomopathogènes* (de genre *Pseudomonas* et *Bacillus*), des *nématodes* limitant la fertilité des femelles, des champignons *entomopathogènes* tels que *Beauveria bassiana* et *Metarhizium anisopliae* et enfin divers insectes et acariens comme un forficule (*Chelisoche moris*) qui prédate les œufs et jeunes stades larvaires, une scolie et une mouche qui parasitent les larves.

Les premiers essais au laboratoire sur *R. ferrugineus* mettent en évidence le potentiel de deux souches du champignon *B. bassiana*, a permis la validation d'un protocole d'infestation particulièrement délicat, La souche 147 (nom commercial Ostrinil) déjà commercialisée contre *P. archon* a montré qu'elle peut également bien se développer sur les larves de *R. ferrugineus*. Si les résultats de la souche NPP111B005 se confirment dans de nouveaux essais, elle pourrait se montrer un très bon candidat pour lutter efficacement contre ce charançon.

L'identification de la phéromone d'agrégation de *R. ferrugineus* en 1993 a ouvert un nouvel horizon pour lutter contre cette espèce en offrant un outil supplémentaire, a priori pratique, efficace et nettement plus respectueux de l'environnement. La capture plus importante de femelles que de mâles par les pièges à phéromone est un avantage remarquable pour le développement du piégeage de masse dans le cadre d'un programme de la lutte intégrée.

La chirurgie est une procédure radicale pour guérir un palmier malade. Comme son nom l'indique, lorsqu'on réalise ce traitement, il peut en effet enlever la maladie et soigner le palmier. Il s'agit d'un procédé assez traumatique qui laisse au palmier sans feuilles. Le palmier donc, n'aura pas la possibilité de se nourrir pour soit même et devra le faire de ses propres réserves. Dans tous les cas, si les feuilles réapparaissent, le palmier devra également avoir un traitement préalablement mentionné. Par conséquent, on considère la chirurgie comme un dernier recours (**Faci et Benziouche ,2016**).

1.2.5. Lutte contre la pyrale des dattes (*Ectomyelois ceratoniae*)

1.2.5.1. Moyens prophylactiques

Elle permet de réduire remarquablement le niveau de population de *E.ceratoniae* dans les palmeraies, elle consiste à :

- Maintenir la palmeraie en parfait état de propreté en collectant tous les débris et le reste de récolte.
- Tailler les « djrids », « cornafs » et les régimes non récoltés afin d'éliminer les sources de réinfestation.
- Ramasser et détruire les dattes tombées et délaissées par terre, ainsi que celles retenues au niveau de stipe, du cœur et de la frondaison.
- Désinfecter les locaux de manipulation et de stockage ainsi que le traitement du matériel de tri après récolte (**Anonyme, 1997 ; Zouioueche ,2012**).
- Détruire les sites d'hibernation du ravageur (**Chiboub, 2003 ; Zouioueche ,2012**).
- L'ensachage des régimes permet de réduire les dégâts de la pyrale sur les dattes, il est conseillé d'utiliser un film de polyéthylène ou des sacs.
- en mousseline à maille très fine pour protéger les régimes de Deglet Nour et peut empêcher les pontes de *E.ceratoniae* sur les dattes en début de maturité (**Khoualdia, 2003 ; Zouioueche ,2012**).

1.2.5.2. Lutte biologique

Actuellement la lutte biologique reste comme méthode alternative et perspective d'avenir pour lutter d'une manière efficace contre la pyrale des dattes. Il s'agit de détruire les insectes par l'utilisation de leurs ennemis naturels.

Selon **Bouka et al. (2001)**, les populations de *E.ceratoniae* peuvent être limitées par deux parasitoïdes hyménoptères, *Phanerotoma ocuralis* sur les dattes en régime et *Bracon hebetor* dans les dattes tombées au sol.

D'après **Doumandji-Mitiche et Doumandji (1993)**, signalent la présence de trois ennemis naturels qui sont :

- *Trichogramma embryophagum* Hartig est un parasitoïde des œufs (ovoparasite).
- *Phanerotoma flavitestacea* Fischer et *Phanerotoma ocuralis* Khl, sont des parasitoïdes ovo-larvaires.
- *Bracon hebetor* Say est un parasitoïde des larves.

1.2.5.3. Lutte biotechnologique

• Lutte autocide

C'est l'utilisation de la technique des insectes stériles (TIS) qui consiste à des lâchers inondatifs des mâles stériles dans les palmeraies. Selon **Dridi et Benddine (2000)**, cette technique permet d'une part, la réduction à un niveau d'infestation très tolérable de ce ravageur et d'autre part, la préservation de la faune utile dans les palmeraies.

Un essai de lâcher au niveau des zones phœnicicoles du Sud-Est du pays (Biskra, El-oued et Ouargla), ont révélé une réduction significative des infestations de la pyrale des dattes et ces résultats prouvent l'efficacité de la méthode utilisée et encourage les chercheurs à sa généralisation dans toutes les palmeraies du Sud-Est du pays (**Dridi et al., 2001; Zouioueche ,2012**).

• Lutte avec les biopesticides

Les biopesticides qui ont été utilisé dans la lutte contre la pyrale des dattes sont :

Bacillus thuringiensis est une bactérie qui agit sur les larves de *E.ceratoniae* par ingestion avant leur pénétration dans les dattes, (**Dhouibi, 1991; Zouioueche ,2012**). Ces bactéries produisent des cristaux protéiques composés d'une ou plusieurs toxines présentant des propriétés insecticides, ces toxines se fixent sur des récepteurs spécifiques de l'intestin moyen. Elle y forme des spores transmembranaires conduisant à un influx d'électrolytes et d'eau aboutissant à la lyse des cellules épithéliales, les tissus de l'insecte sont peu a peu

envahis par la germination de ces spores, si bien que la larve cesse de s'alimenter et finalement meurt (Anonyme, 2008; Zouioueche, 2012). Les essais réalisés par Zouioueche et Rahim (2008), dans la région de Biskra ont dévoilé que l'application du *Bacillus thuringiensis* var *Kurstaki* (Dipel 8) sur les régimes de la variété Deglet Nour ont diminué le niveau d'infestation de la pyrale de 6,5 % à 0,5 % dans le site d'Ain ben Naoui et de 2 % à 0,5 % à site de Sidi Okba. Les mêmes auteurs ont enregistré un taux de mortalité de 100 % des larves L₁ traitées en laboratoire par le même biopesticide.

Azadiractine est un produit naturel, extrait d'un arbre appelé (*Azadirachta indica*) ou Neem riche en huile (Anonyme, 1990; Zouioueche, 2012). Ce dernier a été utilisé comme un biopesticide, qui agit sur les insectes par ses propriétés répulsives sur les adultes ainsi que la capacité d'inhibition de l'hormone responsable de la mue chez les stades larvaires. L'efficacité de ce produit a été testée contre la pyrale des dattes en Tunisie et les résultats obtenus montrent que l'azadiractine est très efficace contre la pyrale des dattes où elle a permis de réduire le niveau d'infestation de 9,5 % à 0,5 % (Khoualdia et al., 2000; Zouioueche, 2012).

2. Fertilisation naturelle du sol :

La fertilité et l'activité biologique des sols doivent être maintenues ou augmentées via des rotations pluriannuelles de cultures appropriées, comprenant des cultures légumineuses, des cultures d'engrais verts, le compost et l'incorporation de matière organique provenant d'élevages biologiques.

2.1. Fertilisation par les déchets de palmier :

Parmi les solutions envisagées pour les traitements et Valorisation de la matière lignocellulosique des déchets de palmier dattier (*Phoenix dactylefera* L.) comme fertilisant organique. L'objectif de cette étude est la réalisation d'un compost à partir des déchets phoenicicole tel que (pétiole, palmes sèches, spathe, hampe florale) au niveau de Université Ahmad Draya Adrar les composts confectionnés ont été testé pour mettre en évidence la qualité de ces composts, culture d'haricot dolique ont été lancé dans les quatre composts et suivi lors comportement.

Les résultats obtenus illustrent :

- La température ambiante ainsi que l'humidité influe sur le processus de dégradation de matière organique.
- La dégradation dépend aussi de la nature de substrat composté.

- le substrat pétiole présente la teneur la plus grand en potassium (536,4 mg/L), en ce qui concerne La teneur en phosphore bio-disponible le substrat spathe présente la teneur la plus grand (478,17 p.p.m) par rapport aux autres composts.

En ce qui concerne le suivi de la culture de l'haricot dolique (tadelaght) montrent que :

- Le substrat hampe florale présente une biomasse végétale d'haricot dolique considérable par rapport aux autres composts. (**Bouziane et Abdelli ,2017**).

Cette étude a permis de caractériser la dynamique des populations microbiennes (bactéries, champignons, actinomycètes) et le changement des paramètres physico-chimiques sur le déroulement du processus de compostage. Le compost est constitué essentiellement de palmes sèches avec la fiente de volaille et le fumier bovin.

Le compostage a montré que le nombre des microorganismes augmentent selon l'augmentation de la température et les conditions physico-chimiques. Les trois types de populations étudiées sont en faible concentration à la phase mésophile puis elles se multiplient dans la phase thermophile. Les champignons et les actinomycètes sont plus nombreux dans le compost bovin que le compost volaille, au contraire des bactéries qui sont nombreux dans le compost volaille que dans le compost de volaille. (**Babaammi Aoumeur, 2014**).

2.2. Fertilisation par assolement rotation des cultures :

L'assolement est absolument nécessaire si on veut obtenir des rendements de plus en plus élevés. Il faut succéder à des plantes salissantes, des plantes nettoyantes et étouffantes (**Brahima, 1966**) :

- Les plantes salissantes, telles que les céréales dans les exploitations, ne nécessitent pas des façons culturales pendant plusieurs mois ce qui favorise le développement des mauvaises herbes.
- Les plantes nettoyantes : celles-ci permettent le travail superficiel du sol (sarclage, binage) pendant la majeure partie de leur végétation par exemple : pomme de terre.
- Les plantes étouffantes dont la croissance est rapide empêchant le développement des mauvaises herbes.

L'incorporation ou non des résidus de récolte affecte la richesse, la localisation et la qualité de la matière organique dans le profil.

La couverture du sol par les résidus de culture, l'accumulation de carbone et l'augmentation de la cohésion du sol sont favorables à la lutte contre l'érosion hydrique. L'effet bénéfique du mulch de protection des sols vis-à-vis de l'impact des gouttes d'eau de pluie ou du vent n'est plus à démontrer (**Mrabet, 2006**).

Un paillis de résidus organique fournit de la matière organique au sol lors de sa décomposition par les agents climatiques et biologiques. Cette dernière est progressivement incorporée dans l'horizon de surface et l'enrichit au cours des cycles de culture. Ce phénomène entraîne une modification de la géométrie des pores et une stabilisation de la structure du sol (**Lahlou et al., 2005**).

De plus, l'augmentation des résidus de cultures en surface constitue une réserve trophique pour les vers de terre et stimule leur activité fouineuse (**Vian, 2009**).

La restitution des résidus de récolte au sol au niveau des exploitations est presque nulle, particulièrement durant les années de sécheresse où les feuilles et les collets, les pailles sont exportés pour l'alimentation du bétail. D'où une chute appréciable de matière organique dans le sol (**Mahmoudi ,2014**).

CHAPITRE IV :

Approche méthodologique

1. Contexte de l'étude

Notre enquête a été réalisée sur les pratiques des agriculteurs et à quelle point sont-elles biologique dans les palmeraies des Ziban ouest et précisément dans les communes (Bouchagroune, Mkhadma, Tolga, Shira, Bordj Ben-Azouz et Lichana) ; elle a été limitée à une quinzaine d'exploitations suite au confinement causé par le COVID 19.

On a établi un questionnaire contenant une quarantaine de questions avec lequel des informations ont été collectées auprès des agriculteurs de palmiers dattiers à travers des discussions directes, ce questionnaire contient les grandes lignes suivantes :

- L'amélioration de la fertilité des sols en utilisant des engrais chimiques ou verts, du fumier ou du compost.
- La santé des cultures en se focalisant sur les luttes contre les ravageurs, les maladies et le désherbage et comment ils gèrent les problèmes phytosanitaires et s'ils utilisent des luttes préventives ou curatives.
- L'augmentation de la diversité sur l'exploitation, comme Les cultures associées (intercultures ou cultures intercalaires), et les rotations des cultures.
- La santé des animaux d'élevage.
- commercialisation et les difficultés économiques et techniques.

2. Objectif de l'étude

L'objectif de cette étude d'étudier et évaluer à quelles points les pratiques menés par les agriculteurs sont BIO, de voir la tendance des agriculteurs de palmier dattier d'aller vers l'agriculture biologique et l'étendue de leur compréhension de ce genre d'agriculture, y a-t-il vraiment une possibilité de l'appliquer et de connaître les obstacles qui l'empêchent de le faire, Les résultats présentés dans les figures ci-dessous sont tracés à l'aide d'un logiciel Origin.Lab.

3. Choix des sites d'étude

Les travaux menés dans cette étude se rapportent aux bassins phoenicicoles de la région Ziban ouest de Biskra (Bouchagroune, Mkhadma, Tolga, Shira, Bordj Ben-Azouz et Lichana), le choix de ces régions est justifié par le nombre important d'exploitations phoenicicoles, et la qualité très répandue au niveau mondial.

4. Présentation de la zone d'étude

4.1. Cadre géographique

La région des Ziban s'étend sur les piémonts de L'Atlas saharien qui se partage en trois massifs montagneux : du Zab, des Aurès et des Némemchas, juste à la flexure de contact entre le bouclier saharien rigide et tabulaire et les plissements très marqués de l'Atlas.

La wilaya de Biskra se situe au Nord-Est du Sahara septentrional, elle s'étend sur une superficie de 21671 km², et compte une population de plus de 869215 habitants.

Elle est limitée au Nord par la wilaya de Batna, au Nord Est par la Wilaya de Khenchela, au Nord-Ouest par la Wilaya de Msila, à l'Est par la Wilaya de Tébessa, à l'Ouest par la Wilaya de Djelfa, au Sud par la Wilaya d'El Oued et Ouargla.

La Wilaya de Biskra est composée de douze daïra, chacune comprenant une ou plusieurs communes, au total trente-trois communes (AGIRE, 2016).

Ainsi appelé les Ziban, un mot arabe qui signifie ensemble d'Oasis, pluriel de Zab, Biskra est une région agricole dynamique caractérisée par un piedmont divisé en deux compartiments de part et d'autre de la ville (Belguedj *et al* , 2008).

- le Zab el - Biskri, oasis de Biskra.
- Le Zab Chergui (Zab oriental).
- Le Zab guebli (Zab méridional).
- Le Zab Dahraoui (Zab septentrional).



Figure 31. Carte Biskra et frontières.

(<https://d-maps.com>).

4.2. Relief

D'après l'Agence Nationale de l'Aménagement du Territoire (**A.N.A.T de Biskra, 2002**), la région est cependant marquée de quatre grands ensembles géographiques :

- Les montagnes, Qui borde la limite septentrionale de la wilaya, le djebel.Taktiout culminant de la wilaya qui s'élève a 1942m d'altitude.
- Les plateaux, Localisée à l'Ouest de la wilaya, cette zone s'étend du Nord au sud et constitue en partie le territoire de la daïra d'Ouled Djellal et celle de Tolga.
- Les plaines, Qui s'occupe la zone centrale de la wilaya, il s'agit des (3) grande plaine d'El Outaya, Sidi Okba et celle de Doucen.
- Les dépressions, Située en Sud-est de la wilaya, il s'agit en fait de zone chotts à altimétrie négatif (atteignant par endroits 40cm), cette zone constitue le point de convergence et d'exécutoire naturel de la majorité des grands Oueds qui drainent la wilaya.

4.3. Couvert végétal

Le Couvert végétal naturel rencontré à travers la wilaya est de type dégradé, il est constitué de touffes de plantes clairsemées adaptées au sol et au climat. Dans la zone sud, la végétation devient plus rare et plus dégradée du fait de la surexploitation des quelques nappes vertes, la zone Nord, montagneuse est assez dénudée exception faire pour quelque rares zone forestières comme la région de M'Ziraa se trouve le point culminant de la wilaya, le djebel Taktiout (**A.N.A.T, 2002**).

4.4. Ressources en eaux dans la wilaya de Biskra

4.4.1. Ressources en eaux superficielles

Les ressources en eau représentent l'une des principales richesses sur lesquelles repose toute action de développement économique et social. Les ressources en eau de surface sont omniprésentes dans la région d'étude et sont alimentées essentiellement par les principaux oueds, à savoir : Oued Djeddi, Oued Biskra, Oued El Arab, Oued El Abiod etc., qui se caractérisent par un écoulement intermittent. Lors des crues, ces oueds se jettent dans le Chott Melghir et ce par manque d'infrastructures destinées à la mobilisation de ces ressources : barrages (Foum El Gherza et Fontaines des Gazelles), les barrages d'inféro-flux, retenues collinaires, entraînant une grande perte pour une meilleure utilisation de cet élément essentiel à toute activité (**ANAT., 2003 a**).

4.4.2. Ressources en eaux souterraines

La wilaya de Biskra présente plusieurs réservoirs aquifères d'importance bien distincte de par leur constitution lithologique, leur structure géologique et les facilités d'exploitation qu'ils présentent. Ces aquifères appartiennent aux étages suivants (ANAT., 2003 a) :

- Le Mio-Plio-Quaternaire (représenté par la nappe des sables et la nappe superficielle du Quaternaire).
- L'Eocène inférieur (nappe des calcaires).
- Le Sénonien supérieur (Maestrichtien).
- L'Albien et le Barrémien (nappe du continental intercalaire).

La wilaya de Biskra totalise 11.121 points d'eau, dont 7699 en service, 1846 à l'arrêt et 1576 abandonnés. Le volume d'eau soutiré est de 577 Hm³/an dont 508 Hm³/an sur destinés pour l'irrigation et 68 Hm³/an destinés pour l'alimentation en eau potable (ANAT., 2003 a).

4.5. Pédologie

D'après des études pédologiques réalisées, les sols de la wilaya de Biskra présentent les caractéristiques suivantes :

- La région du Sud, sont surtout caractérisées par les accumulations salées, gypseuses et calcaires.
- La région Est, sont définies par les sols alluvionnaires et les sols argileux fertiles.
- La région Nord (ou zones de montagne) est le siège de la formation des sols peu évolués et peu fertiles.
- Enfin, la plaine située au Nord-Ouest de Biskra où les sols argileux-sodiques sont irrigués par les eaux fortement minéralisées qui constituent le caractère de la pédogénèse de cette région (Boukhelouf,2018).

4.6. Dynamique de la production agricole dans la région de Biskra

Le Zab Gharbi (Ziban Ouest) est une vieille région phoenicicole, irriguée traditionnellement par les sources jaillissant au pied des Monts du Zab, aujourd'hui par des forages (Figure 33). Il présente deux lignes de palmeraies, dont l'une se situe au pied des massifs alors que l'autre se trouve à une dizaine de kilomètres à l'aval. Après la période de flottement des décennies 1960 - 70, l'agriculture a été relancée par deux programmes successifs : l'APFA en 1983, assurant l'accession à la propriété foncière à ceux qui mettent en valeur les terres ; le PNDA en 2000, assurant l'accession aux finances à ceux qui développent l'agriculture (généralement financement à fonds perdus par l'Etat à 70%, le reste pouvant être obtenu dans le réseau bancaire). Ce double apport s'est traduit par un renouveau de la phoeniciculture, par de

nouvelles plantations : les noyaux des vieilles palmeraies autour de chaque localité se trouvent aujourd’hui ennoyés dans un ensemble planté qui est quasiment continu d’El Ghrouss à Bouchagroun. Il s’est traduit aussi par un essor spectaculaire de la plasticulture, souvent sur les marges des palmeraies, chaque exploitant comptant de 2 à 20 tunnels plastique, qui assurent un revenu immédiat en attendant que les jeunes plantations de palmiers entrent en production. Avec plus de 2,2 millions de palmiers (dont la moitié en Deglet Nour), la Wilaya de Biskra dépasse aujourd’hui la grande région productrice traditionnelle (Côte, 2005).

Depuis l’application du PNDA, le début des réalisations en chiffres (DSA., 2003).

Phoeniculture = plus de 6000 ha.

Arboriculture fruitière = plus de 600 ha.

Maraîchage = plus de 250 ha.

Plantation forestière et arboricole = 374 ha.

Mise en valeur des terres/concessions = 300 ha.

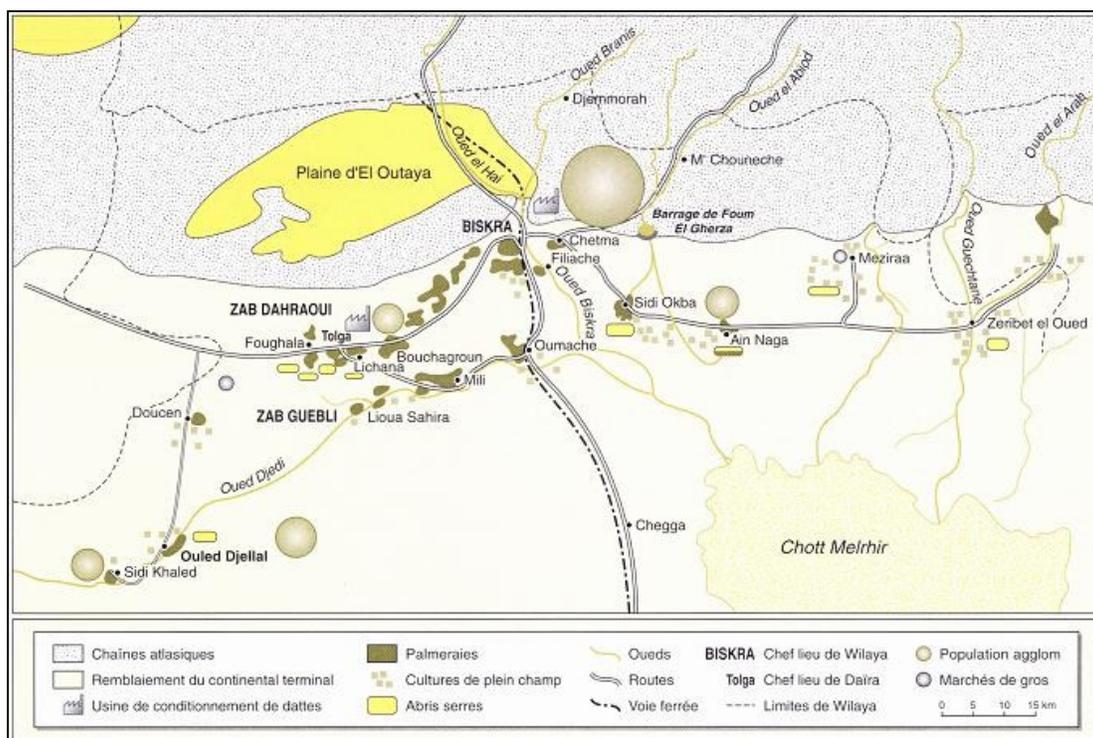


Figure 32 : Carte schématique de Ziban (Dubost et Larbi-Youcef, 1998).

4.7. Climatologie de Biskra

Les caractères du climat saharien sont dus, tout d’abord, à la situation en latitude, au niveau du tropique, ce qui entraîne de fortes températures, et au régime des vents qui se traduit par des courants chauds et secs. Ce climat est caractérisé notamment par la faiblesse et l’irrégularité

des précipitations, une luminosité intense, une forte évaporation et de grands écarts de température (Chehema,2011).

4.7.1. Précipitation

La précipitation pour la région de Biskra est très faible et surtout très variable. On remarque que le mois le plus pluvieux est le mois de Janvier, tandis que le mois de Juillet est le mois le plus sec. Le régime des précipitations dans la région d'étude est présenté dans le tableau suivant :

Tableau (13) : La précipitations moyennes mensuelles de la région de Biskra durant la période 1989 – 2018. (ONM)

Mois	J	F	M	A	M	J	JT	A	S	O	N	D	Totale
P(mm)	20.6	12.1	13.9	16.1	11.3	7.9	1.7	4.3	15.9	17.1	16	13.9	150.8

P : Précipitation (mm).

4.7.2. Température

Les températures sont de type saharien, se caractériser par de forts maximums de température en été et très basses en hivers. La région présente aussi des écarts thermiques importants, entre le maximum pendant le jour et le minimum pendant la nuit, dépasse une vingtaine des degrés Celsius. Le tableau (14) montre les températures moyennes mensuelles dans la zone de Biskra.

Tableau (14) : Température moyennes mensuelles (minimales, maximales et moyennes) de la région étudiée durant la période (1989-2018). (ONM)

Mois	J	F	M	A	M	J	JT	A	S	O	N	D	Moy annu - elle
<i>T_{max}</i>	17	19.1	23.2	26.8	32.4	37.5	40.8	40	34.7	29	22.2	17.9	28.4
<i>T_{min}</i>	6.8	8.2	11.5	15.2	20	24.7	27.9	27.7	23.4	18.2	12	8.1	17
<i>T_{moy}</i>	12	13.8	17.4	20.7	26.2	31.1	34.4	33.8	28.9	23.6	17.1	13	22.7

- ***T_{min}***: Moyennes des températures minimales mensuelles exprimées en (°C).
- ***T_{max}*** : Moyennes des températures maximales mensuelles exprimées en (°C).
- ***T_{moy}*** : La moyenne des températures mensuelles exprimées en (°C).

4.7.3. Vent

Le vent est un facteur météorologique non négligeable, il est le plus caractéristique du climat. Ainsi qu'il est l'un des facteurs qui augmente l'évapotranspiration qui contribue à dessécher l'atmosphère. Les données sur la vitesse moyenne du vent pour la région d'étude sont consignées dans le tableau suivant :

Tableau (15) : La vitesse moyenne mensuelle du vent de la région de Biskra durant la période 1989 – 2018. (ONM)

Mois	J	F	M	A	M	J	JT	A	S	O	N	D
V(m/s)	3	3.5	3.7	4.1	3.9	3.4	2.9	2.8	2.9	2.9	3	2.8

V : Vitesse du vent (m/s).

4.7.4. Humidité relative de l'air

Les deux mois Juillet et Août sont les mois les plus secs par contre Décembre et Janvier sont les mois les plus humides. Généralement l'humidité est relativement faible dans la région de Biskra ce qui s'explique par l'aridité du climat et la concentration des masses d'air chaudes du Sahara. Les valeurs moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air varient entre 26% et 59%. Les données caractérisant l'humidité relative de l'air de la région de Biskra au cours de la période allant de 1989 à 2018 sont reportées sur le tableau si dessous :

Tableau (16) : L'humidité moyenne mensuelle de la région de Biskra durant la période 1989 – 2018. (ONM)

Mois	J	F	M	A	M	J	JT	A	S	O	N	D
H _r (%)	56	49	43	39	33	30	26	30	40	48	54	59

H_r : Humidité relative de l'air (%).

4.7.5. Insolation

L'insolation est un facteur important dans la mesure où il influence directement le degré d'activité végétative des cultures. Les données concernant l'insolation réelle moyenne mensuelle de la région de Biskra durant la période 1989 – 2018 sont présentées dans Tableau (17) :

Tableau (17) : La somme de l'insolation réelle mensuelle moyenne de la région de Biskra durant la période 1989 – 2018. (ONM)

Mois	J	F	M	A	M	J	JT	A	S	O	N	D	Moy
I (h et 1/10h)	224.2	223.4	262.6	285.8	320.8	331.6	356.6	326.7	270	246.9	220.6	217.8	273.9

I : Insolation (heure).

4.7.6. Evaporation

L'évaporation augmente du mois de Janvier au mois de Juillet et diminue jusqu'au mois de Décembre. Dans la région de Biskra Le maximale de l'évaporation est atteint au mois de Juillet et le minimum au mois de Décembre. Les données de l'évaporation moyennes mensuelles de la région d'étude sont présentées dans le tableau si dessous :

Tableau (18) : L'évaporation moyennes mensuelles de la région de Biskra durant la période (1989-2018). **(ONM)**

Mois	J	V	M	A	M	J	JT	A	S	O	N	D
<i>Evapo</i>	110.5	134.9	189.4	245.2	317.0	373.0	411.0	376.2	287.8	208.6	141.8	108.5
	2	4	2	9	1	8	2	7	5	1	9	8

Evapo : Evaporation (mm).

Résultats et discussion

L'objectif de ce chapitre est de présenter les résultats obtenus dans le présent travail et de les interpréter tout en faisant une comparaison avec les résultats d'autres chercheurs dans le domaine.

1. Identification de l'exploitation et de l'exploitant

1.1. Identification des exploitations

Le processus de sondage des avis et des pratiques des agriculteurs était limité à une quinzaine d'exploitations suite au confinement causé par le COVID 19. Ces exploitations sont réparties sur six communes : Bouchagroune, Mkhadma, Tolga, Shira, Bordj Ben-Azouz et Lichana comme le montre la figure suivante :

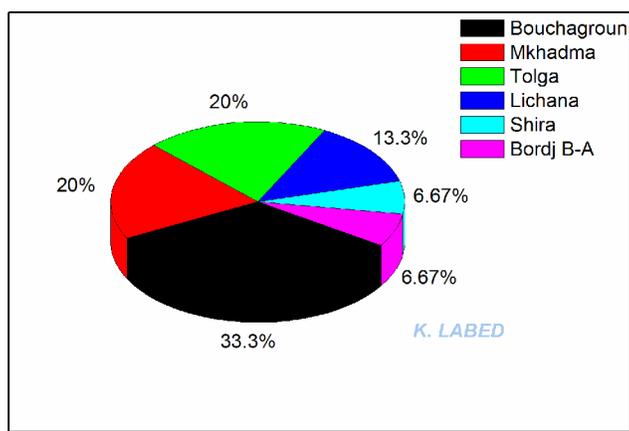


Figure 33: Lieux d'exploitations étudiées

Contrairement à la culture saisonnière, qui nécessite de grandes surfaces, la culture du palmier dattier selon les méthodes actuellement approuvées ne nécessite pas de grandes superficies, en particulier compte tenu des moyens limités. Les superficies des exploitations étudiées sont présentées dans la figure ci-dessous (Figure 34).

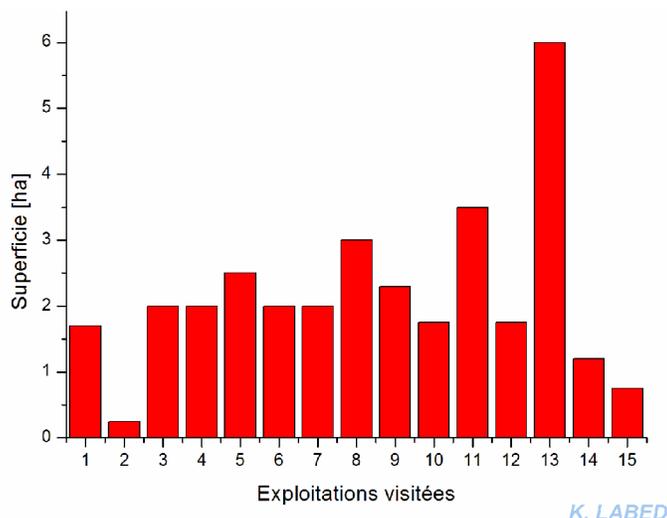


Figure 34 : Superficies des exploitations visitées.

Les cultivars les plus rencontrés dans ces exploitations sont : Degulet Nour, Ghars, Mech degla, Mâle et rarement Guttar, Tentboucht, Larechti, Halouai, Ain Elfas.

Le pourcentage de ces cultivars est présenté dans la figure 35.

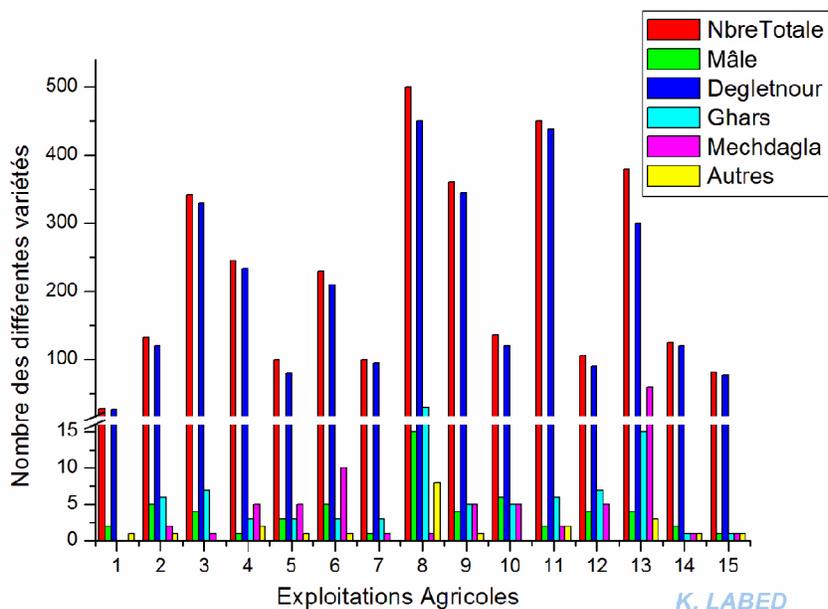


Figure 35: Nombre des différentes variétés dans les exploitations étudiées.

1.2. Information agricoles de l’exploitant

En répondant à la troisième question ; ces agriculteurs ont confirmé qu’ils tirent leurs connaissances et informations agricoles grâce à l’échange entre agriculteurs et des fois auprès des agro-fournisseurs (figure 36).

Ce qui est évident dans ce point que l’agriculteur souffre de manque d’informations car l’intervention des agents qualifiés surtout le travail des agents communal est absent.

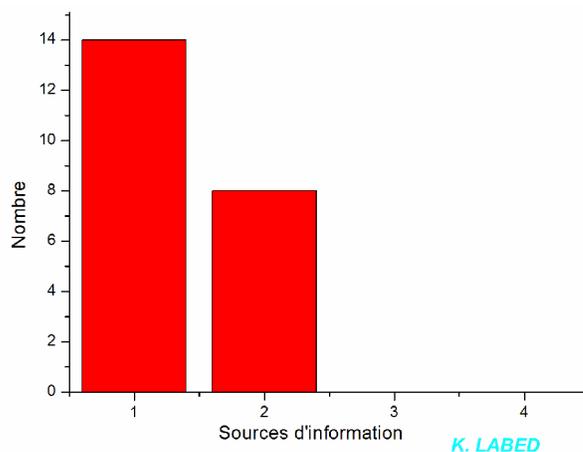


Figure 36 : Sources d’informations des agriculteurs ; 1) Echange entre agriculteurs, 2) Agro-fournisseurs, 3) Techniciens ITDAS et 4) Agents communal.

2. Pratiques des Agriculteurs

2.1. Fertilisation

D'après les discussions avec les agriculteurs, nous avons constaté qu'ils n'ont pas beaucoup d'informations sur l'agriculture biologique, elle désigne pour la majorité d'entre eux une culture saine, et pour d'autre c'est l'agriculture sans utilisation de produit chimique. Nous signalons ici que le niveau scientifique et éducatif de ces agriculteurs varie du Docteur-professeur à analphabète. Ils espèrent tous produire du Bio, mais malheureusement cela est très difficile, surtout avec le nombre de maladies qui a augmenté depuis l'utilisation des serres agricoles dans la région et de même pour la qualité du produit, d'où il est devenu indispensable d'utiliser les engrais.

En ce qui concerne la fertilisation du sol, nous avons constaté que plus de soixante-quinze pourcent (>75%) des agriculteurs utilisent des engrais dans des périodes différentes, le reste n'utilisent que le fumier, mais ça n'empêche pas qu'ils ont utilisé les engrais lorsque les palmiers étaient petits (Djabbar) afin de les pousser à se grandir et accélérer leurs croissances.

Ce qu'on remarque ici que les agriculteurs utilisent ces produits à leur guise ou en suivant des conseils des personnes non spécialisés dans ce domaine, la dose est excessive même pour une agriculture conventionnelle et la période de d'épandage est fautive pour la plupart des exploitants selon **(Benharzallah, 2020)**

Malgré Il y a des recherches soit universitaire soit au niveau de l'ITDAS dans le domaine surtout dans la fertilisation comme :

- La fabrication d'un compost à partir des déchets phoenicicole tel que (pétiole, palmes sèches, spathe, hampe florale) au niveau de Université Ahmad Draya Adrar, **(Bouziane et Abdelli ,2017)**.
- Le paillage fournit de la matière organique au sol et garde son humidité et le rend stable avec une modification de la géométrie des pores **(Lahlou et al., 2005)**.
- De plus, l'augmentation des résidus de cultures en surface constitue une réserve trophique pour les vers de terre et stimule leur activité fouineuse **(Vian ; 2009)**.
- Le désherbage mécanique ou thermique aide à fertiliser le sol.

Tableau 19 : Produits chimiques utilisés pour la fertilisation du sol

Exploitation	Engrais utilisé	composition	Dose	Période	cibles
02	46	N	3 kg	Décembre	/
	15/15/15 et 21	N.P.K. et N	1 kg et 1kg	Avril	/
04	46	N	3 kg	Nov /Déc	Palmier productif
	15/15/15	N.P.K.	3 kg	Mai	/
	00/20/25	N.P.K.	1kg + 1.5kg	Juin	/
05	46	N	5 kg	Mars	/
06	46 et 15/15/15	N et N.P.K.	2.5Kg+2.5Kg	Mars	/
	46 et 15/15/15	N et N.P.K.	2.5Kg+2.5Kg	Mai	/
09	46	N	1kg	Mars	/
10	46	N	2Kg	Mars	/
11	46	N	2Kg	Décembre	/
12	46	N	3Kg	Décembre	Productif
	15/15/15	N.P.K.	3Kg	Mars	Jeunes palmiers
	Produit	Non défini	0.75KG	Juin	/
13	34/30	Non défini	4Kg	Avril	/
	20/20/20	N.P.K.	4Kg	Juin	/
14	46 et 15/15/15	N et N.P.K.	1.5Kg	Mars	/
	46 et 15/15/15	N et N.P.K.	1.5Kg	Juin	/
15	46	N	2.5Kg	Mars	/
	15/15/15	N.P.K.	2Kg	Juin	/

Tous les exploitants que nous avons visités utilisent le fumier pour la fertilisation du sol dont la fréquence varie d'une fois chaque deux an à une fois chaque cinq an, mais la fréquence dominante c'est une fois chaque trois an. Ces agriculteurs n'utilisent ni le compostage, ni le paillage ni les engrais verts. Les différents types de fumier utilisés sont présentés dans la figure 37.

Quand l'agriculteur utilise du fumier dont la source est inconnue avec une mauvaise application de ce dernier met ses cultures en danger, car la composition du fumier doit être connue pour savoir les minéraux qu'il va fournir.

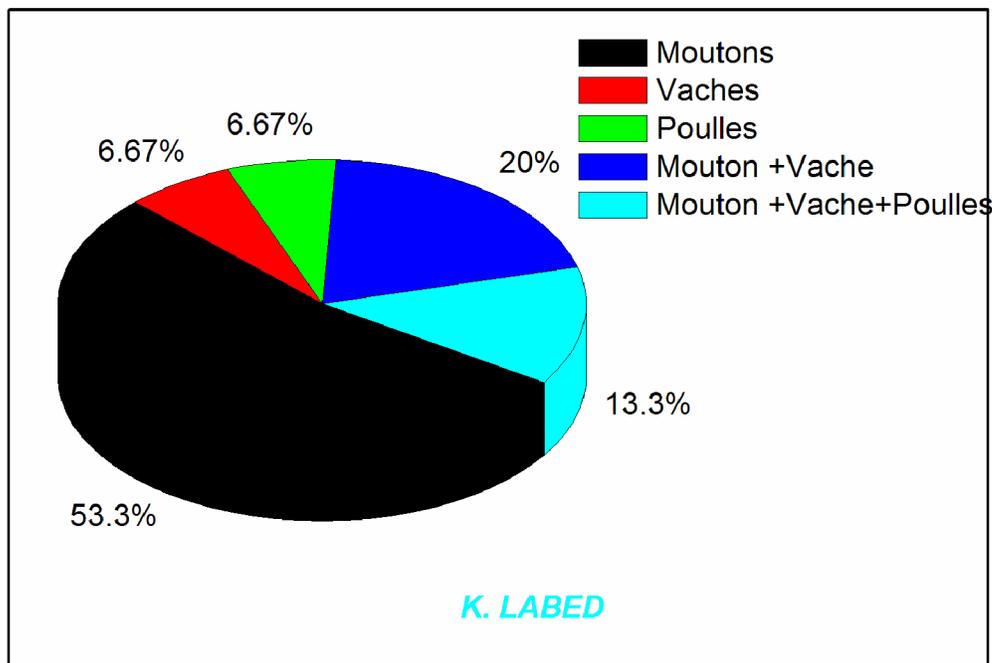


Figure 37 : Différents types de fumier utilisés

2.2. Lutte contre les Maladies

Les Maladies, les ravageurs et les mauvaises herbes constituent un des problèmes majeurs qui affligent l'agriculteur ; parmi les ravageurs les plus rencontrés dans la région étudiée, nous citons *Oligonychus afrasiaticus* (Boufaroua), *Pyrale des dattes* (soussa), *Apate monachus coléoptère* (bouguessas).

En général ces problèmes sont remédiés en faisant recours aux traitements chimiques mentionnés dans le tableau 20.

En plus de ces traitements chimiques, les agriculteurs utilisent le désherbage mécanique, le sel et la chaux avec le soufre pour traiter *Oligonychus afrasiaticus* (Boufaroua), *Pyrale des dattes* (soussa), *Apate monachus coléoptère* (bouguessas).

Après une discussion constructive avec les agriculteurs, nous avons enregistré que :

- La distances moyennes entre ces exploitations et les exploitations voisines est de 8 mètre en générale et de 15 m c'est elle est limitée par une rue et elle est une exception si elle est plus que ça.
- La majorité des exploitations agricoles sont séparées par des remblais, arbres et rarement tri-soudé ou clôture.

Malgré que les recherches scientifiques et même des pratiques hérités de nos ancêtres ont montré qu'il y a des pratiques biologiques faciles et non couteuses mais l'agriculteur fait recours au produits chimiques, même s'il utilise ses pratiques biologique et leurs arguments est le manque de la main d'œuvre et le temps, nous citons quelques-unes:

- L'apparition de nouveaux outils et aux préoccupations environnementalistes pour pratiquer le désherbage mécanique (**Belaid 2014**).
- La destruction est ici effectuée à très forte température (flamme directe ou infrarouge) sur une durée d'exposition très faible (3 à 5 secondes) ou bien à l'aide des appareils : à eau chaude, à mousse chaude, à vapeur, à air chaud (<http://draaf.auvergne-rhone-alpes.agriculture.gouv.fr>).
- Il y a des recherches sur l'effet de quelques extraits végétaux dans la lutte contre la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Cette étude est effectuée au niveau de la palmeraie de l'université de KASDI Merbah de Ouargla et ont présenté un effet très hautement significatif et parmi ces extraits deux ont plus efficacité.
- L'utilisation de la technique des insectes stériles (TIS) qui consiste à des lâchers des mâles stériles dans les palmeraies pour réduire à un niveau d'infestation très tolérable de ce ravageur (**Dridi et al., 2001; Zouioueche ,2012**).
- Il y a les bio-pesticides aussi sont aussi un recours pour les agriculteurs qui veulent pratiquer ce mode d'agriculture.

Tableau 20 : Traitements chimiques utilisés par les agriculteurs.

Exploitants	Produit utilisé	Cible	Matière active	dose	période
1	/	/		/	/
2	Teller	Diss	Gyphstate	1l/16 l	Mars
3	Teller	Diss	Gyphstate	1l/16 l	Mars
4	Teller	Diss	Gyphstate		Avril
	Zita	Boufaroua	Non défini		Mai
5	Teller	Diss	Gyphstate		Mai
	Zita	Boufaroua	Non défini		Mai/Juin
6	/				
7	/				
8	Soufre	Boufaroua	Soufre		juin

9	Teller	Diss	Gyphstate	1 l/ 16 l	Mars/Avril
10	Teller	Diss	Gyphstate	1 l/ 16 l	Mars/Avril
11	Teller	Diss	Gyphstate	1 l/ 16 l	Mai
12	Teller	Diss	Gyphstate	1 l/ 16 l	A partir d'Avril
13	Teller	Diss	Gyphstate	1 l/ 16 l	Mai
	Zita	Boufaroua	Non défini	0.5//100l	Juin/Juillet
	Soufre	Boufaroua	Soufre		Juillet
14	Teller	Diss	Gyphstate	1 l/ 16 l	Mai
	Zita	Boufaroua	Non défini	0.5//100l	Juin
15	Zita	Boufaroua	Non défini	0.5//100l	Juin

2.3. Culture intercalaire

Les cultures intercalaires pratiquées entre palmiers sont presque les mêmes dans toutes ces exploitations, il s'agit principalement des figes, raisins et grenades et quelques fois l'abricot, les citrons, la pomme, l'aubépine et le poire. Ces arbres sont locaux, ils sont cultivés généralement pour la consommation personnelle (Figures 38 et 39).

Presque la totalité des cultures intercalaires sont des arboricultures, la rotation des cultures intercalaires aides énormément à fertiliser le sol mais en utilisant les plantes salissantes, des plantes nettoyantes, étouffantes en générales légumineuses et céréales (**Brahima, 1966**), car les arbres consomment les ressources du sol contrairement au plantes saisonnières

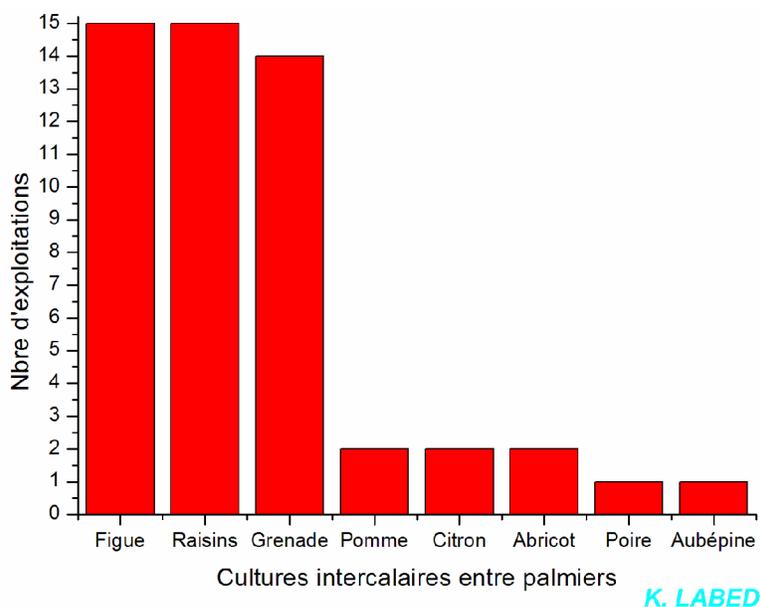


Figure 38 : Cultures Intercalaire entre palmiers

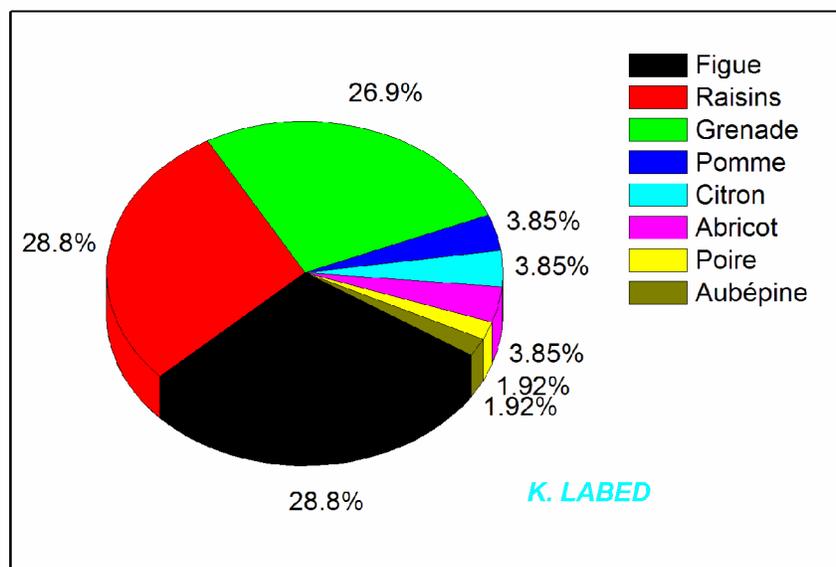


Figure 39 : Différentes cultures intercalaires existants dans les palmerais

2.4. Irrigation

L'une des raisons de développement de l'agriculture en général est l'émergence de plusieurs systèmes d'irrigation modernes. Malgré la multitude de ces nouveaux systèmes, les agriculteurs de la région étaient satisfaits de deux systèmes d'irrigation, à savoir l'irrigation gravitaire et l'irrigation localisée sans gouteur (Figure 40).

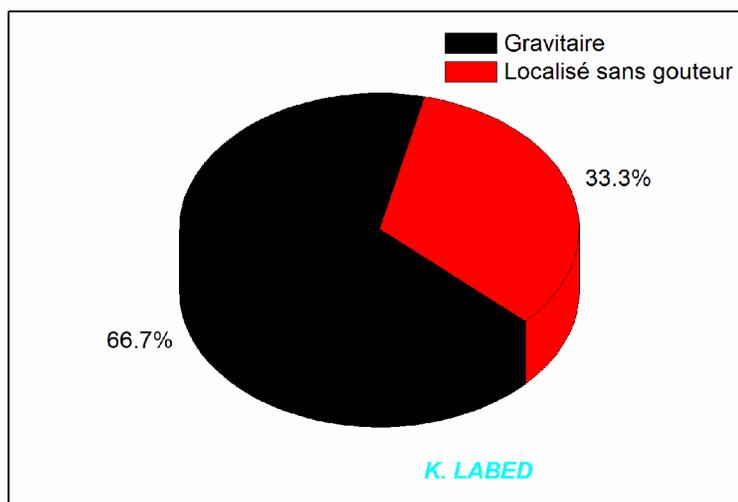


Figure 40 : Modes d'irrigations dans les exploitations étudiées

Les différentes sources d'eau d'irrigation rencontrées dans les exploitations étudiées sont présentées dans la figure 41.

La fréquence d'irrigation est en générale deux fois par mois. Pour quelques agriculteurs, elle peut diminuer à 10 jours en été et trois semaines en hiver.

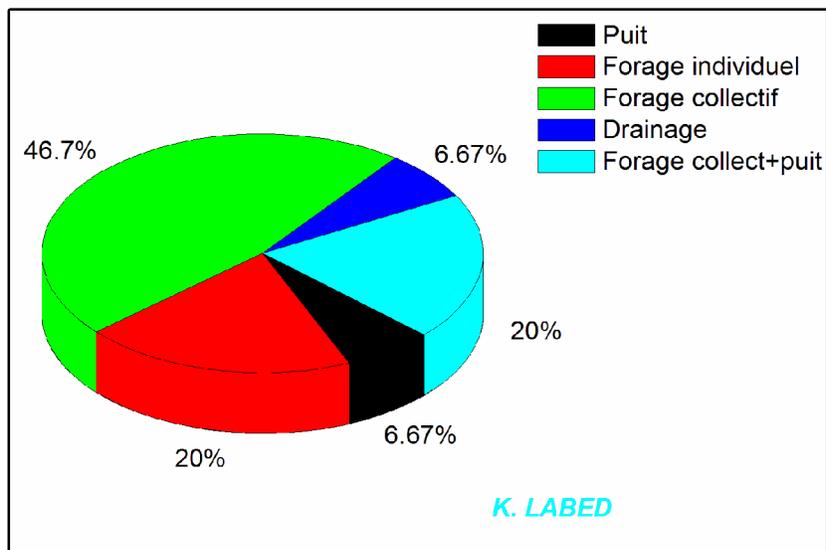


Figure 41: Différentes sources utilisées pour l'irrigation des exploitations étudiées.

2.5. Problèmes techniques et économiques rencontrés par les exploitants

Globalement, les problèmes techniques rencontrés sont le manque de la main d'œuvre, le manque d'information sur les nouvelles techniques en agriculture, l'électricité pour certains et l'autorisation de forage pour d'autres.

La commercialisation et l'instabilité du marché des dattes sont les problèmes économiques majeurs qui troublent l'agriculteur.

Conclusion générale

Conclusion générale

La phœnicultures est pratiquée depuis plusieurs siècles dans la région de Biskra et elle ne cesse de progresser mais d'une manière très timide car les agriculteurs héritent ce métier de leurs parents et ces derniers de leurs parents, ils appliquent ces pratiques sans réfléchir et sans recherches malgré que c'est un domaine important dans la wilaya de Biskra.

Au terme de ce travail réaliser au ziban ouest en visitant six communes, et après avoir réalisé une lecture bibliographique, concernant le palmier dattier et l'agriculture biologique nous retenons que l'agriculture biologique est face à un départ lourd qui met à son tour l'agriculteur loin de cette piste malgré ça les pratiques des agriculteurs ne sont pas loin d'être biologique et leur manque juste un minimum d'informations à propos de ce domaine.

Une grande partie des agriculteurs exerçaient toujours ce métier de la même manière qu'avant 30 ans, cela se manifeste dans les méthodes d'irrigation et de lutte contre les maladies et les ravageurs, à travers cette enquête, nous avons obtenu les résultats suivants :

- La plupart des agriculteurs utilisent les produits phytosanitaires et les engrais chimique.
- Aucun agriculteur utilise le compost, les engrais verts et le paillage.
- La dépendance des agriculteurs vis-à-vis certains types spécifiques d'engrais surtout à base d'azote et de produits chimiques pour la lutte contre les maladies et les ravageurs, leurs sélections et applications sont faites par l'échange d'informations entre agriculteurs et des fois à travers des agro-fournisseurs.
- La culture intercalaire est une arboriculture on a trouvé 08 variétés dont trois plus répandues (figue, grenade et raisin) qui consomme les ressources du sol et considéré comme un meilleur hôte pour la pyrale des dattes tel le grenade.
- La plupart des agriculteurs se plaignent de Boufaroua et le Diss et utilisent des produits phytosanitaires pour les éliminer.
- Les agriculteurs de la région étaient satisfaits de deux systèmes d'irrigation, à savoir l'irrigation gravitaire et l'irrigation localisée sans gouteur.
- Les méthodes sur lesquelles ces exploitations ont été installées ne permettent pas de passer à l'agriculture biologique dont la plus importante cause est la petite superficie et la distance entre les exploitations voisines.

Malgré toutes ces pratiques mal saines les agriculteurs utilisent des moyens de luttés tels que le désherbage mécanique, le sel, la chaux avec le soufre et le fumier come fertilisant et pour cette raison qu'on a dit que leurs pratiques ne sont pas loin d'être biologique mais ils ne

Conclusion générale

pratiquent pas l'AB à cause de leur ignorance pour ce domaine, et d'autres causes nous citons les plus importantes :

- L'absence d'un organisme certificateur en Algérie oblige les agriculteurs de dépenser plus d'argent pour la certification.
- Le rôle de tous les acteurs qui ont une relation directe ou indirecte avec l'agriculture est inexistant dans la région, qui met les informations sur ce domaine loin d'être atteinte par l'agriculteur.
- Les pratiques de l'agriculture biologique nécessitent un nombre élevé de main d'œuvre.
- Les longues procédures administratives pour la certification pour avoir des conventions avec des importateurs étrangers.
- L'absence de la conscience bio chez les consommateurs met les dattes bio loin de leurs cibles à cause de leurs prix élevés.
- L'efficacité immédiate des produits phytosanitaires et les engrais chimiques (sans réfléchir aux conséquences).

Cette étude est un effort minime et insignifiant par rapport à l'ampleur de ce sujet, pour savoir l'état de l'agriculture biologique dans la région d'autres enquêtes doivent être menées ciblant le maximum de palmeraies et les plus grandes, et dans ce stade on peut proposer des solutions pour réduire la situation catastrophique de l'agriculture biologique :

- L'état doit couvrir la création des organismes certificateurs.
- Il doit y avoir une stratégie de formation, sensibilisation et vulgarisation dirigée par les acteurs directs de l'agriculture soit pour les agriculteurs soit pour le consommateur.
- Il faut codifier l'agriculture biologique dans le règlement algérien.

Références Bibliographiques

En latin

- 1-Actualisation de l'inventaire des ouvrages et infrastructures de prélèvement d'eau du domaine public hydraulique à usage agricole -Wilaya de Biskra-, **AGIRE**, Avril 2016.
- 2-**AL-MASHHADAN A., 2009.** Annual Calendar for Date Palm Care. Parks and recreation Facilities Directorate. Department of Municipal affairs-Abu Dhabi, EAU. 3p.
- 3-**Albert L., 1998.** La santé par les fruits. Ed. VEECHI, pp 44-74.
- 4-**A.N.A.T., 2002 :** Etude"Schéma directeur des ressources en eau". Wilaya de Biskra, pp 7-10.
- 5-**ANAT. (2003a).** Schéma directeur des ressources en eau de la Wilaya de Biskra, Dossiers : Les eaux souterraines, Les potentialités en eaux superficielles, Phase II.p.9,17, 70.
- 6-**ANJUM F.M, BUKHAT S.I, KHAN M.I, NADEEM M., ARSHAD M.S, EL-GHORAB A.H et HUSSAIN S. 2012.** Phytochemical characteristics of Date Palm (*Phoenix dactylifera*) fruit extracts. Ed. Pakistan Journal of Food Sciences, vol. 22 issue 3. University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan, National research center, Cairo, Egypt et King Saud University, Riyadh, Saudi Arabia. 117p.
- 7-**Anonyme, 1990** – L'Azadirachtine du Nem, un doux pesticide. C.E.D.I.D.E.L.P=centre de documentation international pour le développement, les libertés et la paix. Fiche : 344, 1 p.
- 8-**Anonyme, 1997** – Note technique de la station régionale de protection des végétaux de la wilaya de Biskra.
- 9-**Anonyme, 2002** - Boufaroua du palmier dattier. Brochure. Ed. Institut National de la protection des végétaux. Brochure., 2p.
- 10-**Anonyme, 2008** – Lutte par les biopesticides. Disponible sur : <http://www.ostrizone.com/lutte-biopesticide>.
- 11-**Arab Organization for agricultural development (A.O.A.D), 2013.** Arab Agricultural Statistics Yearbook. Vol. n° 33. AOAD Khartoum. 68p.
- 12-**Ayache N., Benhafide H., 2010.** Convertir les palmeraies du système traditionnel modèle biologique agricole, ITDAS, Biskra, Algérie, 25p.
- 13-**Baaziz M., 2003** - Contraintes biotiques et abiotiques de la culture du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L). Univ. Cadi Ayad. Maroc. 6 p.
- 14-**Babaammi Aoumeur, 2014.** Caractérisation de la biomasse microbienne développée dans un compost issu des déchets du palmier dattier, mémoire de master académique, université kasdi merbah, ouargla. p34.
- 15-**Baddache F., 2010,** Le développement durable, Troisième tirage 2010, P 13.
- 16-**Baddache F., 2010,** Le développement durable, Troisième tirage 2010, P 14-15.

- 17-Balachowsky A., 1962** - Entomologie appliquée à l'agriculture. Tome I. Premier vol. Coléoptères. Ed. Masson & Cie. Paris, 564 p.
- 18-Barreveld W. H., 1993:** Date palm products. Agriculture Services bulletin n°101. FAO Food and Agriculture Organisation of the United Nation. Rome 1993.
- 19-Belaid D., 2020.**Financement de l'agriculture: miser sur une contribution obligatoire volontaire. (consulté en 09/2020).www.djamel-belaid.fr
- 20-Ben Abdallah., 1990** - La phoeniciculture. Option Méditerranéennes Série A n°11, les systèmes agricoles oasiens 105 – 124 p.
- 21-Ben Chennouf A., 1971** - Le palmier dattier. Station expérimentale d'Ain Ben Naoui. Biskra, 22p.
- 22-Biche et Hemptinne, 2010** Bulletin de la Société Zoologique de France, p267,273.
- 23-Bouchoul Djemaa, 2016.** Utilisation de quelques extraits végétaux dans la lutte contre la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ. (Homoptera, Diaspididae) dans la région de Ouargla.Mémoire Magister, Département des sciences agronomiques. Université kasdi Merbah Ouargla, p72,73.
- 24-Bouddrar C., Bouzid L., Nait larbi H., 1997.** Etude des fractions minérale et glucidique de la datte Deglet-Nour au cours de la maturation. Mémoire d'Ingénieur, INA. El-Harrach, 60 p.
- 25- Bouguedoura N., Benkhalifa A. et Bennaceur M., 2010.** Le palmier dattier en Algérie : Situation, contraintes et apports de la recherche. Colloques et séminaires : Biotechnologies du palmier dattier. Ed. IRD Montpellier France. 14p.
- 26-Bouka H., Chemseddine M., Abbassi M., et Brun J., 2001-** La Pyrale des dattes dans la région de Tafilatet au Sud- Est du Maroc. Revue Fruit. Vol 56 (3), pp 189-195.
- 27-Boukhlouf W., 2018.** La biodiversité des arthropodes (coléoptères) dans le vignoble et olivaire au Ziban, Thèse de Magister, Université Mohamed Khider-Biskra.
- 28-Bousdira K., 2007 :** Contribution à la connaissance de la biodiversité du palmier dattier pour une meilleure gestion et une valorisation de la biomasse : Caractérisation morphologiques et biochimique des dattes des cultivars les plus connus de la région du M'zab, classification et évaluation de la qualité, thèse de Magister d'état en génie alimentaire, option technologie agro-alimentaire, université M'hammed Bouguerra, Boumerdès, 157 p.
- 29-Bouziane et Abdelli, 2017.** Valorisation de la matière lignocellulosique des déchets de palmier dattier (*Phoenix dactylefera* L.) comme fertilisant organique. Mémoire de master académique en chimie de l'environnement-Université D'Adrar.
- 30-Brahima G., 1966,** Principes fondamentaux d'agriculture générale. Ed. France. 388p.
- 31- BRIONES R., SERRANO L., BENYOUNESB R., MONDRAGONA I & LABIDIA J., 2011.** Polyol production by chemical modification of date seeds : Industriel Corps and

Products,34:1035-1040.

32-Brun J., 1990 - Equilibre écologique et lutte biologique. Les ravageurs du palmier dattier. Les moyens de lutte contre la cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi* Targ). Les systèmes agricoles oasiens. Opt Med : série A, 11 pp 271-274.

33-Buelguedj M., 2001. Caractéristiques des cultivars de dattes dans les palmeraies du Sud-Est Algérien, N° 11, INRAA. El-Harrach, Alger, 289 p.

34-Buelguedj M., 2002 : Les ressources génétiques du palmier dattier : Caractérisation des cultivars de dattiers dans les palmeraies du Sud-Est Algérien. Revue annuelle de l'INRAA n°1/2002. 28-289. 3D. INRAA.ISSN III2-3478. 289 p.

35-Belguedj M. Salhi A. Matallah S.; 2008 – Diagnostic rapide d'une région agricole dans le Sahara Algérien, Axes de recherche/développement prioritaires : cas de la région des Ziban (Biskra).Ed. INRA A Alger, 8 p.

36-Calcat A., 1959 - Maladies et ennemis du palmier dattier au Sahara et en Afrique du Nord. Bulletin phytosanitaire de la FOA. pp 5-11.

37-Carné-carnalet, C., 2011. Agriculture biologique une approche scientifique, Paris : France agricole.

38-Carvell A. J., 1947: Bassra dates, relationship between ripening and sugar content of twelve varieties, J. Soc. Chem. Ind. London, 66 : p 195-198.

39-Chao C.T et Krueger R.R. 2007. The Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.) : Overview of Biology, Uses and Cultivation. Ed. Hort Science, vol. 42. University of California-Riverside and National Clonal Germplasm Repository for Citrus and Dates. United States. pp : 1077- 1080.

40-Chiboub T., 2003. La protection intégrée du palmier dattier en Tunisie. Atelier sur la protection intégrée du palmier dattier dans les pays de l'Afrique du nord. Tozeur- Tunisie. Pp 45-52.

41-Côte, M. 2005. L'Urbanisation aujourd'hui au Bas Sahara. In Côte, M. (éd.). La ville et le Désert : Le bas-Sahara Algérien. Paris : Karthala et Iremam

42-Coidin B. et Galvez F., (1976).- Biologie de l'acarien du palmier-dattier *Oligonychus afrasiaticus* (MAC GREGOR) en Mauritanie. Fruits, 31 (9), 543-550.

43-Dhouibi M. H., 1991 - Les principaux ravageurs du palmier dattier et de la datte en Tunisie. Ed. I.N.A.T. Tunis, 63p.

44-Direction des Services Agricoles (D.S.A). (2003). Schéma directeur de développement agricole.17p.

45-Direction des Services Agricoles (D.S.A), 2012. Statistiques agricoles. Wilaya de Biskra.

46-Direction des Services Agricoles (D.S.A), 2013. Statistiques agricoles. Wilaya de Biskra.

47-Djerbi M, 1988 « Les maladies des palmiers dattiers dans le moyen orient et l'Afrique du nord. ». Al watan printing press, Liban. 250 P.

- 48-Djerbi M., 1994.** Précis de phoeniciculture. FAO, 192 p.
- 49-Djerbi M.,1995:** Précis de phoeniciculture. Rome : FAO,190 p.
- 50-Djerbi M., 1996 -** Précis de phoeniciculture. Le Ministère de l'agriculture. Ed. F.A.O. 189 p.
- 51-Doumandji-Mitiche B. et Doumandji S., 1993 -** La lutte biologique contre les déprédateurs des cultures. Ed. OPU. Alger, 94 p.
- 52-Dowson W.H. et Aten A., 1963 :** Fonctionnaire technique (petites industries agricoles) Sous-Division du génie Rural. Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, édition FAO, Rome, 334 p.
- 53- Dridi B., Baouchi H., Bensalah K et Zitoun A., 2001-** Présentation d'une nouvelle méthode biotechnique de lutte contre le ver de la datte *Ectomyelois ceratoniae* Zeller dite technique des insectes stériles. Journées Techniques phytosanitaire. Ed. I.N.P.V. pp 58-70.
- 54- Dridi B., Benddine F., 2000 -** Lutte contre la pyrale de la datte *Ectomyelois ceratoniae* par l'utilisation de la technique des insectes stériles. S.R.P.V. Boufarik. p 3.
- 55-Dubost D.1990.**Mutation du système de production oasien en Algérie. EdCRSTRA. Alger.
- 56- Dubost, D., Larbi-Youcef, Y. (1998).** Mutations agricoles dans les oasis algériennes : l'exemple des Ziban. Science et changements planétaires/Sécheresse, 9(2), 103-110.
- 57- Ecocert., (2012),** Organisme de contrôle et de certification au service de l'homme et de l'environnement.
- 58- Economia., 2009.** Biodatte Algérie, sur la route de l'export, décembre 2009.
- 59-El – Houmaizi. M.A., 2002 -** Modélisation de l'architecture du palmier dattier (*Phoenix dactylifera*.L) et application à la simulation du bilan radiatif en oasis. Thèse Doctorat 3ieme cycle Univ Cadi Ayyad Faculté des sciences Semlalia, Marrakech 144 p.
- 60-El – khatib. A., El Djabr. A., El Djabr. Al., 2006 -** Le palmier dattier en Arabie Saoudite Edition entreprise nationale de développement agricole Saoudite 136 p.
- 61-El-Okaidi.K H. 1987:** Dates and Confectionery Product. F.A.O, Rome : 1 – 25.
- 62-Espiard E., 2002.** Introduction à la transformation industrielle des fruits. Ed. TECH et DOC-LAVOISIER, pp147-155.
- 63-Faci et Benziouche, 2016.** proceedings des communications du deuxième workshop international sur : la durabilité des systèmes de production phoenicoles en algérie, P 338, 346,348.
- 64- Gabriel Guet.2003.** Mémento d'agriculture biologique. 2eme édition. Paris : France agricole. P34
- 65-Geoffroy Ménard et Noémie Gagnon-Lupien, 2014.** L'agriculture biologique – un survol. P10

- 66-Ghanim M.I., 2001:** Farming operations of the date palm, the palm, Journal of science and technology, Volume 1, King Abdulaziz City for science and technology, Mars 2001. P24.
- 67-Gilles P., 2000 :** Cultiver le palmier dattier .Ed. Ciras, 110 pages.
- 68-Guessoum M., 1985 -** Approche d'une étude bioécologique de l'acarien *Oligonychus afrasiticus* Mc Gregor (Boufaroua) sur palmier dattier. 1eres journées d'étude sur la biologie des ennemis animaux des cultures, dégâts et moyen de lutte. Ed. I.N.A. El-Harrach, 6 p.
- 69-Hadjou, L. Cheriet, F. Djenane, A., (2013).** Agriculture biologique en Algérie : potentiel et perspectives de développement. CREAD
- 70-Hanachi S., Khitri D., Benkhalifa A., Brac de Perrière R.A., 1998.** Inventaire variétal de la palmeraie algérienne. 225 p.
- 71-HAIDER N., NABULSI I. et MIRALI N., 2012.** Phylogenetic relationships among date palm (*Phoenix dactylifera* L.) cultivars in Syria using RAPD and ISSR markers. Ed. Journal of Plant Biology research, vol.1. Department of molecular Biology and Biotechnology, Anatomic Energy Commission of Syria. Damascus. 12p.
- 72-Houngbonon G.V., 2017.** L'Afrique des idées. *L'Afrique peut-elle bénéficier de l'agriculture biologique ? L'Afrique des idées.*
- 73-Institut Technique de Développement de l'Agriculture Saharienne (I.T.D.A.S), 2007.** Orientations générales sur la conduite de votre palmeraie. DFRV Biskra. 25p.
- 74-HODEL D.R et PITTENGER D.R, 2003.** Studies on the Establishment of Date Palm (*Phoenix dactylifera* 'Deglet Noor') Offshoots. Part II. Size of offshoot. Ed. Palms, vol. 47. University of California, United States of America. pp : 201-202.
- 75-IPGRI/INRA: Algérie, Maroc et Tunisie/FEM/PNUD, 2005 :** Descripteur du palmier dattier (*Phoenix Dactylifera* L.).
- 76-Jarraya A., 1996 -** La lutte biologique dans les oasis. Rapport de synthèse de l'atelier. Ed. C.I.H.E.M. Option méditerranéennes. p 181.
- 77-Kendri S., 1999.** Caractéristiques biochimiques de la biomasse "*Saccharomyces cerevisiae*" produite à partir des dattes " Variété Ghars ". Mémoire d'Ingénieur. Département d'agronomie. Batna, 51 p.
- 78-Khebizat F., 2012.** Gouvernance des chaînes de valeur. produits de terroir agroalimentaires et indications géographiques en Turquie et dans les autres pays Méditerranéens. 3ème Séminaire International, Antalya-Turquie.p14.
- 79-Khoualdia O., 2003 –** Les ravageurs du palmier dattier et de la datte dans les pays maghrébins : situation actuelle et perspectives. Atelier sur la protection intégrée du palmier dattier dans les pays de L'Afrique du nord. Tunisie. pp 62-70.

- 80-Khoualdia O., Takrouni M. L., Ben Mahmoud O., Rhouma A., Alimi E., Bel Hadj R., Abib M., Brun J., 2000** - Lutte contre la pyrale des dattes dans le sud Tunisien. Essai de deux produits naturels, le spinosad et l'azadiractine. Laboratoires A.C.L. Tunisie. pp 15-17.
- 81-Lahlou M., Ouadia O., Malam Issa Y., Le Bissonnais Y., Mrabet R., 2005.** Modification de la porosité du sol sous les techniques culturales de conservation en zone semi-aride Marocaine. Etude et gestion des sols. (12)1. pp : 69-76
- 82-LE CIVAM AGROBIO 47 ET La Chambre d'Agriculture de Lot-et-Garonne., 2019,** Guide régional pour une conversion à l'agriculture biologique.
- 83-MAHMOUDI, 2014.** Caractérisation et évaluation des systèmes de culture dans la wilaya de Naama. Mémoire de magistère en agronomie. Département d'agronomie. Université Abou-Bekr Belkaid Tlemcen.p5.
- 84-Masmoudi N., 2000.** Essai de production de biomasse "*Saccharomyces cerevisiae*" à partir des dattes "Ghars". Mémoire d'Ingénieur. Département d'agronomie. Batna, 52 p
- 85-Matallah S., 1970 :** Contribution à la valorisation de la date Algérienne. Institut national d'agronomie INA, El-Harrach, Alger, 121 pages.
- 86-Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (M.A.D.R), 2013.** Récapitulatif des superficies, des productions, des rendements et les taux d'accroissement en 2012 par rapport à 2011. Série B. Algérie. pp : 4-42.
- 87-Morton, J. 1987.** Date. p. 5–11. In: Fruits of warm climates. Julia F. Morton, Miami, FL
- 88-Munier P., 1973** - Le palmier dattier. Ed. G.-P.Maisonneuve et Larousse. Paris, 221 p.
- 89-PBCA des Pays de la Loire, 2012,** Guide pratique : La conversion à l'agriculture biologique en Pays de la Loire.
- 90-PEYRON G., 2000.** Cultiver le palmier-dattier. Ed. Gridao. Montpellier. pp : 13-66.
- 91-Priska Dittrich., (2012).** L'agriculture biologique note d'information. European Commission.
- 92-RÈGLEMENT (CE) No 834/2007 DU CONSEIL du 28 juin 2007,** relatif à la production biologique et à l'étiquetage des produits biologiques et abrogeant le règlement (CEE) no 2092/91 (JO L 189 du 20.7.2007, p. 1)
- 93-Robinson et al. (2012), ROBINSON M.L., BROWN B. et WILLIAMS C.F., 2012.** THE DATE PALM IN THE SOUTHERN NEVADA. University of Nevada Cooperative Extension. pp : 1-10.
- 94-Rygg G. L., 1946:** Compositional changes in the date fruit during growth and repining, USDA, Tech Bul 910, pp 51.

- 95-Tirichine B., 1992** - Contribution à l'étude de la bio-écologie de *l'Apate monachus* Fab. (Coleoptera, Bostrychidae) mise au point des méthodes de lutte. Mémoire. Ing. I.T.A.S. Ouargla, 157 p.
- 96-Tirichine M., 1994** – Le Bayoud. Protection des palmeraies indemnes et aspect réglementation. Journées nationale de djabar. Touggourt. 12 au 14 Avril 1994.6 p.
- 97-Tortora G.J., Anagnostakos, N.P., 1987.** Principes d'anatomie et de physiologie. Ed. INC, 5^{ème} édition, pp 688-693.
- 98- Toutain G., 1961,** L'agriculture au Tidikelt ; Le Sahara central, 101p.In-Salah, octobre 1961.
- 99-Turrell, F. M., Sinclair W. B. et Bliss D. E. (1940):** Structural and chemical factors in relation to fungus spoilage of dates. Rep. Ann. Date Growers' Inst. 17: 5-II . (Coachella Valley, California).
- 100-Vian J F., 2009.** Comparaison de différentes techniques de travail du sol en agriculture biologique : effet de la structure et de la localisation des résidus sur les microorganismes et leurs activités de minéralisation du carbone et de l'azote.
- 101-Zaccāi E., 2002,** Qu'est-ce que le développement durable ?, p01.
- 102-ZAID A. et DE WET P.F., 1999.** Date palm cultivation. Agriculture and consumer protection. FAO. pp : 1-5.
- 103-Zouiouche F.,2012.** Comportement de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller, vis-à-vis de trois variétés de palmier dattier dans la région de Biskra. Thèse de Magister, Université Mohamed Khider-Biskra.

En arabe

- 104- إبراهيم عبد الباسط عودة, 2011.** زراعة بساتين النخيل أكساد. ص ص: 2-3.
- 105- إبراهيم عبد الباسط عودة, 2013.** ظواهر وممارسات خاطئة في بستنة نخلة التمر ووسائل معالجتها. ص ص: 4-34.
- 106- الجبوري حميد جاسم وزايد عبد الوهاب, 2006.** تكنولوجيا زراعة وإنتاج نخيل التمر. جامعة قطر وجامعة الإمارات العربية المتحدة. ص ص: 226-254.
- 107- الحوسني إسماعيل علي, 2008.** عمليات خدمة النخيل، نشرة إرشادية الطبعة الثالثة. الإدارة العامة لزراعة أبو ظبي الإمارات العربية المتحدة. ص ص: 11-20.
- 108- درهاب صبحي, 2004.** زراعة وإنتاج نخيل البلح. الإدارة المركزية للإرشاد الفلاحي، مصر. ص ص: 10-24.
- 109- غالب حسام حسن علي, 2008.** ملخص من 'أطلس أصناف نخيل التمر في دولة الإمارات العربية المتحدة ج 1. مركز زايد للتراث والتاريخ. الإمارات العربية المتحدة. ص ص 1-10.

Site web

110-Agence Bio. L'agriculture biologique dans le monde. [En ligne]. (2017)

(http://www.agencebio.org/sites/default/files/upload/documents/4_Chiffres/BrochureCC/carnet_monde_2016.pdf) (consulté en 08/2020).

111-Agence Bio. L'agriculture biologique dans le monde. [En ligne]. (2012.) Disponible sur :

(www.agencebio.org/sites/default/files/upload/documents/4.../CC2012_partie1.pdf) (consulté en 08/2020).

112- Ben Brahim, H., 2012 : Environnement et de développement durable. Université Virtuelle de Tunis. (Submitted) : (http://pf-mh.uvt.rnu.tn/cgi/search/simple?q=ENVIRONNEMENT+ET+DEVELOPPEMENT&_action_search=&_action_search=Search&_order=bytitle&basic_srctype=ALL&_satisfyall=ALL) . (consulté le : 05/2020)

113- IFAOM., 2008. Definition of organic agriculture [en ligne]. Disponible sur :

<http://www.ifoam.bio/fr/organic-landmarks/definition-organic-agriculture> (consulté en 08/2020)

114-Prefet de la region auvergne-rhone-alpes., [http://draaf.auvergne-rhone-](http://draaf.auvergne-rhone-alpes.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Fiche_desherbage_thermique_cle4d7415-1)

[alpes.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Fiche_desherbage_thermique_cle4d7415-1](http://draaf.auvergne-rhone-alpes.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Fiche_desherbage_thermique_cle4d7415-1). (consulté en 09/2020).

115-(https://d-maps.com/carte.php?num_car=177660&lang=fr)(consulté en 09/2020)