

UNIVERSITE KASDI MERBAH – OUARGLA -
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET DES SCIENCES DE LA
TERRE ET DE L'UNIVERS

Département des Sciences Agronomiques



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

En Vue De L'obtention Du Diplôme D'ingénieur d'Etat

Spécialité : Agronomie Saharienne

Option : phytotechnie

THEME

**Les maladies fongiques des *dattes en stockage*
du palmier dattier *Phoenix dactylifera L*
dans la région de Ouargla**

Présenté et soutenu publiquement par :

M^{elle} : GHEZZOUL Farida.

Le 03 /10/2010.

Devant le jury :

Président :	M^{er} CHELOUFI A.	Maître conférence A (U.K.M.O)
Promoteur :	M^{er} BENSACI M.B.	Maître assistant A (U.K.M.O)
Co-promoteur :	M^{er} MERAH M.	Maître assistant B (U.K.M.O)
Examineur :	M^{er} EDDOUD A.	Maître assistant A (U.K.M.O)
Examinatrice :	M^{me} LAALAM H.	Maître assistant A (U.K.M.O)

Année Universitaire : 2009/2010

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à :

A ma mère et mon père pour leurs sacrifices

A mes soeurs Maroi et Radia et Nadia et Abd el noure

A tout la famille GHEZZOUL, BENSALLEME ET BENSACI

A tous mes amis (es) sont exception

A tous les personnes qui de près et de loin m'ont apportée

leur aide

A tous, du fond de mon cœur je vous dédie ce travail.

Farida



Remerciements

Je remercie le Dieu tout puissant de nous avoir accordé la force, le courage et les moyens à fin de pouvoir accomplir ce modeste travail.

Nous tenons à remercier les personnes qui ont bien voulu encadrer ce travail: Mer. BENSACI MESSAOUD BACHAGHA maître assistant classe (A) à la faculté des sciences de la nature et de la vie et de sciences de la terre et de l'univers université KASDI MERBAH Ouargla , université KASDI MERBAH Ouargla. De même à mon co-promoteur Mer MERAH Mostefa maître de conférence (B) la faculté des sciences de la nature et de la vie et de sciences de la terre et de l'univers, université KASDI MERBAH Ouargla

Mes profondes remerciements vont aussi au membre du jury sans exception pour avoir accepté et prédite l'examination et la discussion de notre travail, pour leurs remarques judicieuses et leurs otiques enrichissantes qui vont valoriser notre mémoire pour: Mer CHALOUMI H. Maître de conférence à la faculté des sciences de la nature et de la vie et de sciences de la terre et de l'univers, université KASDI MERBAH Ouargla, d'avoir accepté de présider le jury. Mer EDDOUD A maître assistant classe(A) à la faculté des sciences de la nature et de la vie et de sciences de la terre et de l'univers université KASDI MERBAH Ouargla d'avoir accepté d'examiner ce travail Mme LAALAM H maître assistant classe(A) à la faculté des sciences de la nature et de la vie et de sciences de la terre et de l'univers université KASDI MERBAH Ouargla d'avoir accepté d'examiner ce travail

En fin, que tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail, trouveront ici l'expression de notre profonde gratitude.

FARIDA

LISTE D'ABREVIATION

Abréviation	Signification
A	<i>Aspergillus</i>
APC	Assemblée Populaire Communale.
AW	Activité d'eau
C.D.A.R.S	Commissariat au Développement de l'Agriculture des Régions Sahariennes
DB	Deglet beida
DN	Deglet Nour
DPAT	Annuaire statistique de la wilaya de Ouargla
D.S.A	Direction des Services Agricoles
GH	Ghars
INRAA	Institut National de Recherche Agronomique Algérien
LI	Litim
ONM	Office national de la Météorologie
ONS	Office National de Statistique
PDA	Potato Dextrose Agar
TK	Takermoust

LISTE DES TABLEAUX

Tableaux	Titre des tableaux	Page
tableau 01	Caractéristiques chimiques des dattes	09
tableau 02	Diverses variétés des dattes en Algérie	15
tableau 03	Evolution de la production dattier dans le monde	16
tableau 04	Evolution de la production dattier en Algérie (2000-2007)	17
tableau 05	Répartition variétale des effectifs du dattier par commune dans la région de Ouargla	17
Tableau 06	Principaux groupes des champignons et leurs caractéristiques morphologiques	26
Tableau 07	Variation d'humidités selon les espèce infestant	28
Tableau 08	Principaux mycotoxines produits par <i>Aspergillus</i> et <i>Penicillium</i> affectant les fruits alimentaires	30
Tableau 09	Qualités maximales admissibles d'aflatoxines	31
Tableau 10	Ecophysiologies des souches toxigènes	32
Tableau 11	Aflatoxines et métabolismes secondaires produits par quelques genres <i>Aspergillus</i> et <i>Penicillium</i>	32
Tableau 12	Minimum d'activité de l'eau chez certaines espèces d'entrepôts	33
Tableau 13	Données climatiques de la température et le pluviomètre de la région de Ouargla (2000-2009)	38
Tableau 14	Données climatiques de la l'humidités et l'évaporation d de la région de Ouargla (2000-2009)	39
Tableau 15	Donnée climatiques de la vent et l'insolation de la région de Ouargla (2000-2009)	39
Tableau 16	Caractéristiques des échantillons et le mode de conservations et le durée de stockages	43
Tableau 17	Taux d'humidités des cultivars	47
Tableau 18	Caractéristiques morphologiques des souches fongiques isolent	59
Tableau 19	Souches fongiques isolées sur PDA	65

LISTE DES FIGURES

Figure	Titre des figures	Page
Figure 01	Schématique du palmier dattier	05
Figure 02	Morphologie des champignons	20
Figure 03	Situation géographiques des la région de Ouargla	37
Figure 04	Climagramme de l'mberger du la région (1957)	41
Figure 05	Mis en culture de la variété Ghars	51
Figure 06	Mis en culture de la variété Degla Beida	51
Figure 07	Mis en culture de la variété Deglet Nour	52
Figure 08	Mis en culture de la variété Litim	52
Figure 09	Mis en culture de la variété Takermoust	53
Figure 10	Caractéristiques macroscopiques de <i>Aspergiluse niger</i>	54
Figure 11	Caractéristiques macroscopiques de <i>Aspergilus flavus</i>	54
Figure 12	Caractéristiques macroscopiques de <i>Penicillium expansum</i>	54
Figure 13	Caractéristiques macroscopiques de <i>Aspergillus ochraceus</i>	55
Figure 14	Caractéristiques macroscopiques de <i>Géotrichum rosemium</i>	55
Figure 15	Caractéristiques macroscopiques de <i>Fusarium sp</i>	55
Figure 16	<i>Fusarium sp</i>	56
Figure 17	<i>Aspergiluse niger</i>	56
Figure 18	<i>Géotrichum rosemium</i>	57
Figure 19	<i>Aspergillus ochraceus</i>	57
Figure 20	<i>Penicillium expansum</i>	57
Figure 21	<i>Aspergilus flavus</i>	58
Figure 22	Répartition des genres fongiques isolés sur PDA de la variété Degla Beida	60
Figure 23	Répartition des genres fongiques isolés sur PDA de la variété Takermoust	61
Figure 24	Répartition des genres fongiques isolés sur PDA de la variété Litim	62
Figure 25	Répartition des genres fongiques isolés sur PDA de la variété Ghars	63
Figure 26	Répartition des genres fongiques isolés sur PDA de la variété Deglet Nour	64
Figure 27	Répartition de pourcentage des genres fongiques de la variété Degla Beida au niveau des zones	65
Figure 28	Répartition de pourcentage des genres fongiques de la variété	66

	Takermoust au niveau des zones	
Figure 29	Répartition de pourcentage des genres fongiques de la variété Litim au niveau des zones	66
Figure 30	Répartition de pourcentage des genres fongiques de la variété Ghars au niveau des zones	67
Figure 31	Répartition de pourcentage des genres fongiques de la variété Deglet Nour au niveau des zones	67

SOMMAIRE

Dédicace	
Remercîment	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Abréviation	
INTRODUCTION GENERALE.....	1
Synthèse bibliographique	
Chapitre I: Présentation du palmier dattier	
1. Taxonomique.....	03
2. Origine et répartition géographique.....	03
2.1. Origine	03
2.2. Répartition géographique.....	03
3. Morphologie du palmier dattier.....	06
4. Fruit de datte.....	07
5. Exigences écologiques du palmier dattier	09
6. Récolte et période des dattes.....	11
7. Différentes méthodes de stockage des dattiers.....	12
8. Reconnaissance des cultiveras.....	13
9. Notion de variété, cultivars	14
10. Divers variétale en Algérie.....	14
11. Importance agro économique de phoenicolteur en Algérie.....	16
12. Evolution de palmier dattier dans les dernières années.....	16
Chapitre II : Principaux ennemis du palmier dattier	
Principaux maladies fongiques du palmier dattier.....	18
1.1Maladies des fruites	18
Chapitre III : Présentation champignons	
1. Généralité Sur les champignons.....	19
1.1. Définition.....	19
1.2. Reproduction.....	20
1.3. Mode de vie.....	21
2. Classification des champignons.....	22
3. Besoins nutritifs.....	23
4. Substances de croissance et les vitamines	24
5. Généralités sur les champignons de stockage.....	25
5.1. Généralités sur les champignons phytopathogènes	25
5.2. Principaux groupes les champignons d'entrepôt	26
6. Les Différentes catégories de pertes causées par les champignons de stockage	27
6.1. Perte quantitatives.....	27
6.2. Pertes qualitatives	27
6.3.Pertes commerciales	27
7. Facteurs influençant sur l'infection des fruits	28
7.1. Humidité.....	28

7.2. Température	28
7.3. Teneur en eau	28
8. Espèces fongiques toxigenèses	29
8.1. Mycotoxines	29
8.2. Mycotoxicoses.....	29
8.3. Aflatoxines.....	29
8.4. Normes et aspect réglementaire des mycotoxines.....	30
9. Facteurs influençant sur la mycotoxinogenese.....	31
9.1. Facteurs intrinsèques (biotique)	31
9.1.1. Souches fongiques	31
9.1.2. Insectes	32
9.2. Facteurs extrinsèques (abiotique).....	33
9.2.1. Température.....	33
9.2.2. L'activité de l'eau	33
10. Lutte contre les moisissures maycotoxinogenese.....	33
10.1. Lutte préventive.....	33
10.2. Lutte curative par la détoxification.....	34
10.2.1. Méthodes physiques.....	34
10.2.2. Méthodes chimiques.....	34
10.2.3. Méthodes microbiologiques.....	34

PARTIE PRATIQUE

1. Présentation de la région d'étude.....	35
1.1. Choix des sites.....	35
2. Données climatiques	38
2.1. Température	38
2.2. Précipitation	38
2.3. Humidité	38
2.4. Evaporation	38
2.5. Vent	39
2.6. Insolation	39
2.7. Gelées	39
3. Ressources hydriques.....	39
4. Données édaphiques	40
5. Matériel et méthode.....	42
5.1. Matériel végétal	42
5.2. Milieu de culture	42
5.2.1. Milieu Agar Dextrose Potatoes (PDA).....	42
5.2.2. Préparation	42
5.3. Taux d'humidité	43

6. Isolement et l'identification des champignons	44
6.1. Mise en culture	44
6.1.1. Préparation des dattes.....	44
6.1.2. 'Ensemencement	44
6.1.3. Incubation.....	44
6.1.4. Lecture des colonies	45
6.1.5. Purification	45
6.1.6. Identification	45
6.1.7. Microphotographie.....	46
6.2. Critères d'identification des moisissures.....	46

RESULTATS ET DISCUSSIONS

1. Taux d'humidité.....	47
2. Discussion Taux d'humidité des cultiveras	48
3. Mise en culture	52
4. Résultats d'isolement et l'identification des champignons pour les variétés	59
4.1. Isolement d'échantillons de la variété Degla beida	60
4.2. Isolement d'échantillons de la variété Takermoust	61
4.3. Isolement d'échantillons de la variété Litim.....	62
4.4. Isolement d'échantillons de la variété Ghars	63
4.5. Isolement d'échantillons de la variété Deglet Nour	64
5. Isolement et identification des genres fongiques entre les zones	65
6. Discussion des résultats d'isolement et d'identification.....	68
CONCLUSION GENERALE.....	72
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE.....	73

Introduction

La phoeniciculture est la base de l'agriculture saharienne car le palmier dattier est bien adapté au milieu saharien.

En Algérie, le Sahara occupe 80% de la superficie du pays, sa délimitation est basée sur de nombreux critères de nature différente notamment géographiques, climatiques, agronomiques, bioclimatiques et socio-économiques. Le Sahara algérien appartient au désert le plus vaste du monde, sa limite septentrionale suit l'atlas saharien et la ligne du palmier dattier (**BOUAMMAR, 2000**).

L'Algérie est l'un des principaux pays phoenicicole; le patrimoine phoenicicole algérien est environs 17 millions palmier sur une superficie 154372 h, et une production moyenne annuelle de 526921 Qx (**DSA, 2008**).

La culture du palmier dattier *Phoenix dactylifera L.* constitue jusqu'à aujourd'hui une source de vie principale ; pour les habitants des régions sahariennes.

Cependant la datte, que beaucoup considèrent comme un fruit dessert, est l'aliment de base de nombreuses populations, et peut servir à l'élaboration de produits alimentaires de grande valeur énergétique et diététique (**MUNIER, 1973**).

L'inventaire de plus de 800 cultivars de dattiers dans la palmeraie algérienne est un atout majeur pour la sélection et l'amélioration du patrimoine phoenicicole, Parmi ces cultivars, certains donnent des productions de moindre qualité, une possibilité de valorisation par le biais de la transformation agro-industrielle (**HANNACHI, 1992**).

Parmi les variétés communes, nous distinguons les variétés molles qui posent des problèmes de conservation et même de commercialisation. Les fruits du palmier dattier peuvent être contaminés par plusieurs espèces fongiques qui induisent plusieurs problèmes sur la santé humaine.

Les dattes, sont exposées directement à l'air avant la récolte et au cours de leurs stades d'évolution, et après la récolte dans des magasins de stockage, les éléments les plus influents sont la température et l'humidité qui facilitent le développement des moisissures.

Les champignons qui attaquent les fruits au niveau du stockage peuvent causer des risques pour le consommateur par la sécrétion de mycotoxines dangereuses qui provoquent des maladies périlleuses pour les animaux et l'homme. Ces toxines sont considérées comme un problème important pour la pollution alimentaire des fruits et un signe de détérioration de la qualité et la valeur nutritives des dattes, et la commercialisation au niveau de marchés.

En 1989 deux études ont été réalisées par **ZEMIRI (1989)** et **BENDAMERDJI (1989)**, elles ont porté respectivement sur la détection des aflatoxines et des ochratoxines sur une gamme d'aliments destinés au bétail. L'autre étude a été réalisée en **1993** par **BELHATTAB** concerne la contamination d'alimentation de poulet par les moisissures des genres *Aspergillus* et *Penicillium* (**BENDJEKLIL et GHRIBI, 2006**).

Notre travail, consiste à identifier les différents espèces des champignons par, l'isolement et l'identification, qui se trouvent au niveau des aires de stocke, dans la région de Ouargla.

Ce travail est décomposé par les étapes suivantes :

Synthèse bibliographique

Partie pratique

Résultats et discussions

Conclusion générale

Synthèse
Synthèse
bibliographique

CHAPITRE I : Présentation du palmier dattier

1. Taxonomie

Le palmier dattier a été dénommé *Phœnix dactylifera* par LINNÉE en 1734 (MUNIER, 1973). Il provient du mot latin phœnix qui signifie dattier chez les Phéniciens Dactylifera dérive du grec dactulos c'est -à dire doigt allusion faite à la forme du fruit (DJERBI, 1994). Le palmier est une plante Angiospermes monocotylédones de la famille des Arecaceae (1832) anciennement Palmaccae (1789) (BOUGUEDOURA., 1991). D'après UHL et DRANSFIELD (1987) cité par BENMEHCENE (1998), il appartient à la sous -famille des Coryphoideae. Le palmier appartient à la tribu des Phoeniceae. Ne comprenant que les espèces dioïques (BOUGUEDOURA, 1991). Le genre phœnix comporte douze (12) espèces (MUNIER, 1973).

2. Origine et répartition géographique du palmier dattier

2.1 Origine

Les fossiles de palmiers à feuilles pennées ne remontent qu'au début du tertiaire. Ces palmiers ont été rattachés par BRONDNIART au genre *Phoenicites*, qui peut être considéré comme l'ancêtre de genre *phoenix* actuel.

C'est dans la roche datée du Miocène inférieur, qu' on été trouvés les premiers vestiges de palmier fossile qui peuvent être considérés réellement, comme l'ancêtre du dattier. Il fut décrit sous le nom de *Phœnix pallavicinii*. Au début de quaternaire un fossile a été trouvé dans le dépôt de pléistocène et a été décrit sous le nom *Phœnix dactylifera* (MUNIER, 1973).

Aux Etats-Unis le dattier a été introduit au 18^{ème} siècle par les missionnaires espagnols. Mais sa culture ne débuta que vers 1900 en Californie, avec des variétés introduites d'Algérie et Iraq (MUNIER, 1973).

2.2. Répartition géographique

2.2.1. Dans le monde

La culture du palmier dattier est concentrée dans les régions arides, au sud de la méditerranée et dans la frange méridionale du Proche-Orient, le sud d'Iran à l'est jusqu'à la cote atlantique de l'Afrique du Nord à l'ouest (BOUGUEDOURA, 1991).

L'aire principale de la culture du dattier est comprise entre 24° et 34° de latitude Nord où les meilleures conditions écologiques pour la production de cette espèce sont réunies.

Aux Etats-Unis d'Amérique le palmier dattier se trouve entre les latitudes 33° et 35° Nord (TOUTAIN, 1979).

2.2.2 En Algérie

Le palmier dattier constitue la principale culture au Sahara Algérien. Il se situe entre 25° et 35° de latitude Nord.

Il occupe toutes les régions situées sous l'Atlas Saharien, depuis la frontière Marocaine à l'Ouest jusqu'à la frontière Est Tuniso-libyenne à l'est. Et de nord au sud du pays, il s'étend depuis la limite sud de l'atlas saharien jusqu'à Reggan à l'ouest Tamanrasset au centre et Djanet à l'est.

Cependant les principales régions productrices demeurent celles de l'est principalement les palmeraies de l'Oued Righ, des Zibans, du Souf, de la cuvette de Ouargla et du M'zab. A l'ouest, ce sont les palmeraies de l'Oued Saoura, du Tout, du Gourara et du Tidikelt (**BOUGUEDOURA, 1991**).

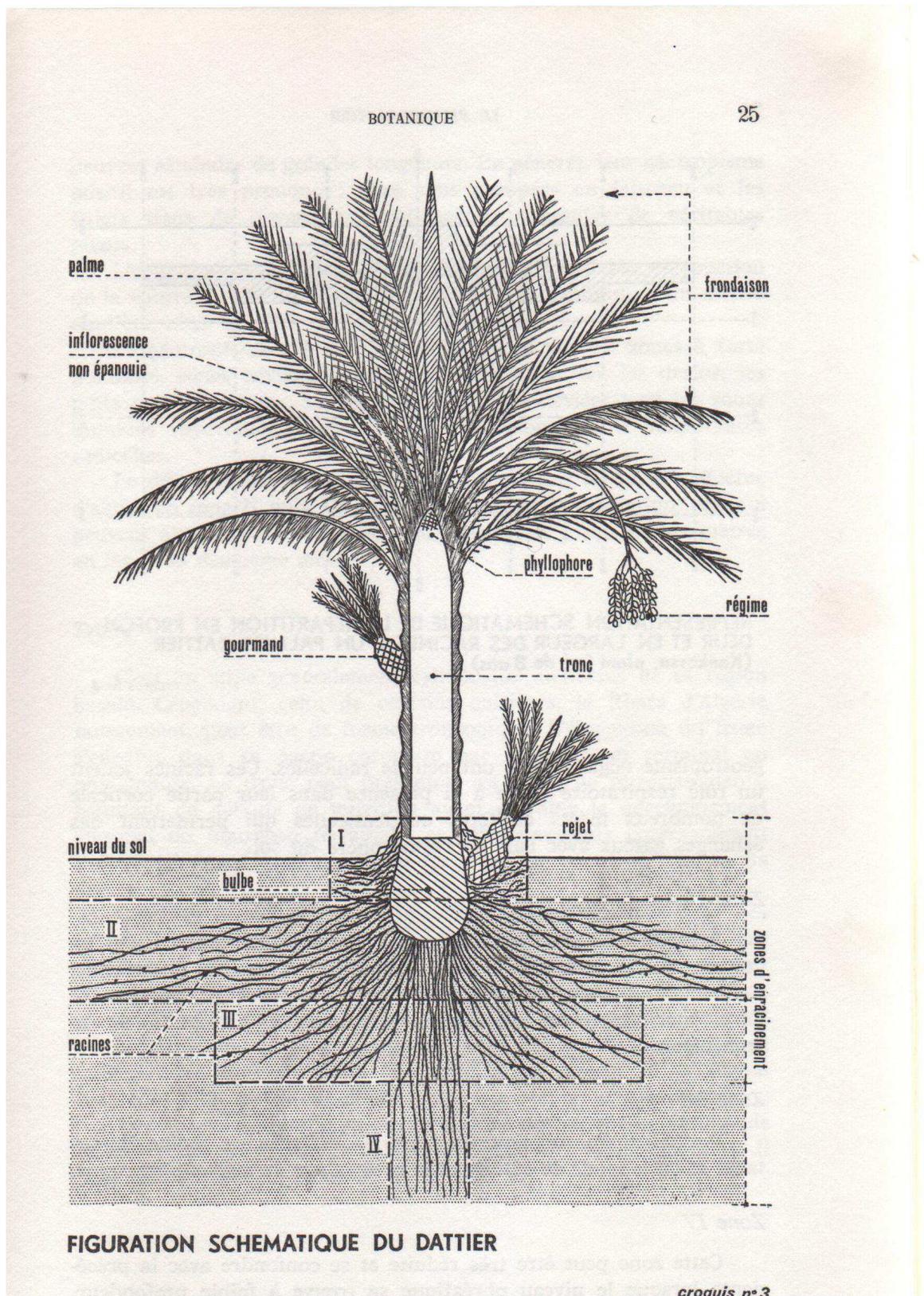


Figure 01 : Schématique du palmier dattier (MUNIER, 1973)

3. Morphologie du palmier dattier

3.1. Organes végétatifs

3.1.1. Système racinaire

Le système racinaire du dattier fasciculé (figure , 01), les racines ne se ramifient pas et n'ont relativement que peu de radicelles, le bulbe, ou plateau racinal, est volumineux et émerge en partie au-dessus du niveau sol (MUNIER, 1973). Selon DJERBI (1994) le système racinaire du palmier dattier présente, en fonction de leur diamètre, trois types de racines :

Racines de 1^{er} ordre : ont un diamètre entre 7 et 12.5 mm.

Racines de 2^{eme} ordre : la moyenne de leur diamètre est de 3.5 mm.

Racines de 3^{eme} ordre : leur diamètre est de quelques deuxièmes de millimètres à 1.5mm.

Mais, selon MUNIER (1973) et PEYRON (2000), ils sont divisés les racines de palmier dattier en quatre zones selon la profondeur :

- Zone 1 : Racine respiratoire (0-20cm).
- Zone 2 : Racine de nutrition (20-100cm).
- Zone 3: Racine d'absorption, qui peut atteindre de grande profondeur de 1 à 2 mètres.
- Zone 4 : Racine du faisceau pivotant qui va au-delà de 2 mètres.

3.1.2. Système végétatif aérien

L'architecture de *Phoenix dactylifera L.* est représentée par le mode de TOMILNSON (BOUGUEDOURA, 1991).

3.1.2.1. Tronc ou stipe

C'est un stipe généralement de forme cylindrique L', le Ghars d'Algérie notamment, peut être de forme tronconique. L'élongation du tronc s'effectue dans sa partie coronaire par le bourgeon terminal ou phyllophore. Chez les jeunes sujets, le tronc est recouvert par la base des pétioles des anciennes palmes. Chez les jeunes âgés le tronc est nu et le fibrillum n'existe que dans la partie coronaire.

A l'aisselle de chaque palme, se trouve un bourgeon adventif ou axillaire que, en se développant, peut donner naissance à une inflorescence dans la région coronaire, à un rejet dans la région basale et à un gourmand dans la région moyenne et sous coronaire

Le stipe ne ramifie pas, mais le développement des gourmands ou des rejets peut donner naissance à des pseudo ramifications. Il peut atteindre et dépasser 20m de haut (MUNIER, 1973).

3.1.2.2. Feuilles ou Palmes

Ce sont des feuilles composées pennées. Les folioles sont régulièrement disposées en position oblique le long du rachis, les segments inférieurs sont transformés en épines. En général, les premières

folioles situées au-dessus des épines sont plus longues que celles situées à l'extrémité supérieure de la palme.

A l'extrémité inférieure de la palme, le rachis s'élargit pour former le pétiole s'insérant directement sur le tronc.

Les palmes sont issus du bourgeon terminal chaque année, les palmes en apparaît de 10 à 20 jusqu'à 30 palmes. Un palmier adulte, en bon état de végétation, peut avoir de 100 à 125 palmes actives (MUNIER, 1973). Selon DJERBI (1994). Ce nombre peut arriver jusqu'à 150 palmes.

Durant la vie du palmier dattier, on divise les feuilles en trois types : feuilles juvéniles, semi juvéniles et adultes (BOUGUEDOURA, 1991).

3.1.2.3. Organes floraux

Selon BEAL (1937) citée par BENMEHCENE (1998), le palmier dattier est une espèce et dioïque et diploïde ($2n=36$) parfois $2n=16$ et $2n=18$.

Le palmier est une plante dioïque, c'est à dire que les organes mâles et les organes femelles sont sur des individus différents, palmier mâles ou palmier femelles, chaque individu ne porte que des inflorescences d'un même sexe. Les inflorescences du dattier naissent du développement de bourgeons axillaires situés à l'aisselle des palmes dans la région coronaire du tronc. L'inflorescence est caractéristique : c'est une grappe d'épis. (PEYRON, 2000).

Les inflorescences de dattier naissent du développement de bourgeons axillaires situés à l'aisselle des palmes dans les régions coronaires du tronc (MUNIER, 1973).

Le dattier est une espèce dioïque. L'androdioécie du dattier offre certaines anomalies relativement fréquentes (MUNIER, 1973).

La spathe sont les inflorescences male son plus renflées et plus courtes (MUNIER, 1973). Elles s'éclatent longitudinalement après une certaine période de croissance ; dénudant ainsi une hampe florale formée de plusieurs épis accolés entre eux jusqu'au déploiement. Les épis sont attachés à la hampe qui les entourents et portent des fleurs (BENMAHCENE, 1998).

La fleur femelle est globulaire, d'un 3 à 4 mm avec un calice court, forme de trois sépales soudés et d'une corolle formée de trois ovales et de dix étamines .les gynécée comprend trois carpelles indépendants à un seul ovule anatrope inséré à la base de l'ovaire (DJERBI, 1994).

4. Fruit ou Datte

4.1. Constitution

La datte est une baie. Composée d'un mésocarpe charnu protégé par un fin épicarpe .l'endocarpe se présente sous la forme d'une membrane très fine entourant la graine, appelée communément noyau (MUNIER, 1973) et (DJERBI, 1994).

Stade d'évolution de la datte

La datte provient du développement d'un carpelle après la fécondation de l'ovule, la fécondation est obligatoirement croisée ; si celle-ci n'a pas été effectuée, les carpelles peuvent se développer pour donner des fruits parthénocarpiques (DJERBI, 1994).

La couleur de la datte est variable selon les espèces : jaune plus ou moins clair, jaune ambré translucide, brun plus ou moins prononcé, rouge ou noire. Sa consistance est également variable, elle peut être molle, demi molle ou dure, les dattes à consistance dure sont dites dattes sèches, leur chair a un aspect farineux (MUNIER, 1973).

Le poids, les dimensions, la forme et la couleur de fruit varient selon les cultivars et les conditions de culture (DJERBI, 1994).

D'après IBRAHIM (1995) cité par OUELD H'MLLA (1998), on peut distinguer différents stades d'évolution de la datte :

Stade I : Loulou ou hababouk

Ce stade commence juste après la fécondation jusqu'à ce que la fruit aura une couleur verte. Il dure de 4-5 semaines (MUNIER, 1973).

Stade II : Khalal ou kimiri

Ce stade commence après le stade Hababouk et se caractérise par sa couleur verte et par une augmentation rapide de poids et de la taille du fruit (DJERBI, 1994).

Ce stade dit de maturation botanique (MUNIER, 1973).

D'après CHABANA *et al.* (1974) cité par BENMAHCENE (1998), la durée de ce stade, ou la maturation botanique du fruit est atteinte, est fonction des:

Stade III :Bser ou Khalal

Ce stade est caractérisé par une légère diminution de poids et de la taille de fruit ainsi que la teneur en amidon (DJERBI, 1994). D'après NADJAR et ATRHI (1991) cité par BENMAHCENE (1998), la couleur de l'épiderme de la pulpe, au cours de ce stade, vire du vert au jaune ou chrome ou encore du jaune tacheté au rouge selon les variétés.

Stade IV : stade Martouba ou Routab

Ce stade est caractérisé par :La perte de la turgescence du fruit suit à la diminution de la teneur en eau. L'insolubilisation des tanins qui se fixent sous l'épiderme du fruit. L'augmentation de la teneur des acrosaccharides qui donne un goût sucré au fruit (DJERBI, 1994).

D'après ALMI et NOURI (1996) cité par BENMAHCENE (1998), la mollesse du fruit commence, généralement, par le sommet de la datte, chez les variétés à la molles. Cette phase dure entre 2 à 4 semaines de la fin du stade précédent.

Les variétés demi molles et sèches peuvent passer du stade Bser au stade Tmar directement.

Au cours de se stade, la couleur jaune ou rouge du stade Khalal passe au foncé ou au noir (DJERBI, 1994).

Stade V : Stade Tmar

C'est le stade final de maturation de la datte (maturation commerciale) au cours duquel le fruit perd une quantité d'eau (DJERBI, 1994).

4.2. Composition chimique de datte

La chair de la datte mûre est composée de sucres (70% à 75% du poids sec des dattes sans graine). Ces sucres sont de deux types. Majeurs (saccharose, glucose ...), et mineurs (galactose, xylose...).

Le taux d'humidité est inférieur à 40% au stade de maturité quel que soit l'état de la datte (molle, demi- molle ou sèche).

La pulpe de datte est riche en éléments minéraux, les dattes peuvent être considérées comme les fruites les plus riches en éléments minéraux. La pulpe est riche en vitamine A, moyennement riche en vitamine B1, B2, B7, et pauvre en vitamine C. Pour les sels minéraux, les dattes contiennent surtout du Potassium, mais aussi du Phosphore du Calcium et du Fer (MUNIER, 1973).

Tableau 01 : Caractéristiques chimiques des dattes (BELGUEDJ, 2002).

Cultivars	Teneur en eau (%)	PH	Acidité g/Kg/MF	Pectine (%) MS	TSS (%)	Sucres réducteurs (%) MS	Saccharose (%) MS	Sucres totaux (%) MS
Itim	28.25	1.90	3.30	4.50	91.50	47.70	8.74	56.90
Ghars	23.05	1.77	1.65	4.10	73.63	80.68	4.37	85.28
Deglet Nour	25.52	1.96	1.67	2.10	71	22.81	46.11	71.37
Degla beida	13.30	1.96	2.70	3	79.50	42	30.36	74
Takarmout	26	6.4	0.9	3.06	66	70.14	4.61	75

5. Exigences écologiques du palmier dattier

5.1. Exigences climatiques

5.1.1. Température

Le palmier dattier est une espèce thermophile. Son activité végétative se manifeste à partir d'une température de + 7° à +10°C, selon les individus, les cultivars et les conditions climatiques locales la température de 10° est généralement considère comme le point 0 de végétation (MUNIER, 1973). Il atteint son intensité maximale de végétation vers 32°C selon les régions phoenicicoles. La nouaison se fait à des températures journalières supérieures à 25°C.

La somme températures nécessaires pour la fructification est de 1000 à 1660°C selon les régions phoenicicoles (1854°C à Touggourt et 1620 à Bechar

La durée de fructification peut varier entre 120 à 200 jours entre Mai et Octobre (180 jours à Touggourt) (MUNIER, 1973).

Selon OTMAN (1996) cité par BENMAHCENE (1998), les variétés molles nécessitent entre 2100 à 3600°C jusqu'à la fructification, les variétés demies molles de 3600 à 4700°C et les variétés sèches plus de 4700°C.

Le dattier est une espèce héliophile. Il est cultivé dans les régions à forte luminosité. La lumière favorise la photosynthèse et la maturation des dattes. Les plantations doivent être établies à une densité permettant un bon éclaircissement des rejets car les fortes densités favorisent l'émission des rejets et défavorisent la maturation des dattes (MUNIER, 1973).

Le dattier est sensible à l'humidité de l'air pendant sa période de fructification. A l'époque de floraison, une forte humidité favorise la pourriture des inflorescences et gêne la pollinisation. Et à l'époque une germination du pollen. A l'époque de la maturation, elle diminue la transpiration des dattes, celle-ci cesse complètement vers 90%, la maturation des dattes s'accompagne d'une diminution de leur teneur en eau par transpiration. Ce qui fait que les dattes restent gorgées d'eau et ne mûrissent pas et la pulpe se ferment et pourrit (MUNIER, 1973).

Les meilleures dattes sont récoltées dans les régions où l'humidité de l'air est moyennement faible, en zone saharienne.

En zones arides et semi arides méditerranéennes, le régime des pluies est hivernal et peut intervenir au moment de la floraison au printemps en entraînant le pollen avant la fécondation, par conséquence une nouaison limitée. Les pluies automnales peuvent occasionner des dégâts par leur action directe déchirure du péricarpe et chute des fruits (MUNIER, 1973).

Les vents ont une action mécanique et un pouvoir desséchant. Ils augmentent la transpiration du palmier, entraînent la brûlure des jeunes pousses et le dessèchement des dattes (BOUGUEDOURA, 1991).

5.1.2. Exigences édaphiques :

Le palmier dattier est cultivé dans des régions arides et semi-arides chaudes. Il s'accommode des sols de formation désertique et subdésertique très divers. La qualité physique essentielle des sols des palmeraies est la perméabilité, qualité d'autant plus importante lorsque celles –ci sont irriguées avec des eaux saumâtres (MUNIER, 1973).

Il croit plus rapidement en sol léger qu'en sol lourd, ou il entre en production plus précocement.

Il exige un sol neutre, profond, bien drainé, assez riche ou susceptible d'être fertilisé (TOUTAIN, 1979). Le dattier peut se développer dans les différents types de sole de formation désertique des régions arides et semi-arides chaudes. (DJERBI, 1994).

5.1.3. Exigences hydriques :

L'eau est un des éléments constitutifs de la plante : les tissus végétaux en contiennent de 60 à 95% et chaque kilogramme de matière sèche nécessite pour son élaboration. Selon les espèces et les conditions climatiques, une absorption d'eau supérieure à 600kg d'eau. **Hannou (1935)** travaillant également dans l'Oued Rhir évalue la quantité d'eau nécessaire par palmier 0,57 à 1/minute soit un volume d'eau de 38700m³/ha/an pour un hectare de 129 palmiers (**DJERBI, 1994**).

5.2. Exigences culturales

Le palmier dattier est une espèce qui nécessite des opérations d'entretien et de conduite pour assurer la sécurité de la production des dattes depuis la plantation jusqu'à sa vieillesse.

La plantation est l'opération la plus sensible dont dépendra le taux de reprise des rejets (**DJERBI, 1994**). La reproduction par rejet est la seule voie susceptible de garantir l'obtention de la variété et le sexe voulus par le phoeniculteur (**MUNIER, 1973**). Ce qui nécessite le sevrage qui doit être mené convenablement pour assurer la reprise des rejets. Le palmier doit être irrigué et fertilisé et nécessite aussi une toilette pour assurer un bon état de végétation et l'obtention d'une bonne production.

Le fait de la dioécie du palmier dattier, les sexes étant séparés, l'intervention de l'homme est très important pour effectuer la pollinisation afin d'assurer une bonne production des dattes. Cette pollinisation effectuée par le vent (anémogamie) et par fois par les insectes (entomogamie) (**PEYRON, 2000**).

D'autres opérations de conduite de production sont nécessaires pour le maintien de la récolte sur pieds à savoir, la fixation des régimes, décente des régimes, nettoyage des régimes et l'ensachage pour la protection des dattes contre les pluies automnales et les oiseaux.

6. Récolte des dattes

6.1. Récolte

La récolte des dattes constitue une opération particulièrement importante qui détermine la qualité du conditionnement des fruites (**DJERBI, 1994**). La récolte des dattes s'effectue quand la majorité des fruits sont murs.

Suivant les variétés, qui précoces ou tardives, et les conditions locales, la récolte s'étale sur un période de trois semaines à trois mois. Comme les dattes des différents régimes ne mûrissent pas en même temps (**PEYRON, 2000**).

- Coupe des régimes : cette opération peut être effectuée avec divers instruments tranchants traditionnels: hachette, serpette, couteau-scie.

- Descente des régimes : certains planteurs se contentent de jeter les régimes au bas des palmiers, l'opération peut être effectuée en passant les régimes de main en main le long du tronc du dattier, elle peut également être effectuée en descendant le régime dans des corbeilles
- Ramassage des dattes : pour éviter d'être souillées au contact du sol, les dattes doivent être recueillies sur des bâches spéciales
- Caisses de récolte : la collecte, la manutention et le transport des dattes lors de la récolte peuvent être effectués avec des corbeilles (MUNIER, 1973).

6.2. Période

La récolte des dattes commence à partir de la deuxième moitié du moins de juillet avec les variétés précoces, les variétés les plus tardives sont récoltées en décembre (BELGUEDJ et al., 2008)

La récolte par régimes entiers ne se fait que pour la variété *Deglet –Nour* dont la qualité marchande en régimes ou en branchettes est grande par rapport aux dattes détachées

La récolte des autres variétés se fait, que une fois les régimes coupés, ils sont jetés du haut du palier sur une bâche déposée à même le sol tout autour du palmier.

Avant la récolte d'un à deux mois, selon les variétés, l'irrigation est arrêtée ou réduite afin de donner aux dattes une consistance moins molle (BELGUEDJ et al., 2008).

7. Différentes méthodes de Stockage

7.1. Stockage

Pour récolter et vendre au bon moment, il faut pouvoir conserver les dattes dans de bonnes conditions ; il en est de même pour les fruits destinés à l'autoconsommation familiale. Il est donc nécessaire d'entreposer les fruits à l'abri des parasites (champignons, insectes, oiseaux, rongeurs ...).

L'agriculteur devra posséder son magasin à dattes qui sera sain, aéré, avec moustiquaires aux ouvertures, sol cimenté et facile d'accès... les dattes seront entreposées en couches minces, sur claies confectionnées à l'aide de matériaux du pays. Des tris périodiques permettront de constituer des lots homogènes de fruits murs pour la vente de conservation en caisses les dattes parvenues à un taux d'humidité assez faible, de bonne stabilité (TOUTAIN, 1979).

7.2. Les méthodes

Dans les palmeraies traditionnelles, il y a des différentes méthodes de conservation sont ainsi utilisées et nécessitent parfois des aménagements à l'intérieur des maisons (bajou), parfois des ustensiles (jarres ou khabia), peaux de chèvres ou sacs en tissu (b'tana) (BELGUEDJ et al., 2008)

7.2.1. B'tana

Le mode le plus utilisé dans toutes les régions phoenicoles, il consiste à piler les dattes dans des peaux de chèvres, des sacs en tissu ou en jute même dans des récipients en polyéthylène (bidons d'huile de 5 litres). Les dattes sont séchées à l'air libre puis triées. Elles sont ensuite trempées

rapidement dans l'eau tiède, une fois bien ressuyées, elles sont pilées et tassées fortement dans les peaux ou sacs afin d'avoir des conditions d'anaérobiose. Avant son stockage dans un endroit frais de la maison, elle est badigeonnée d'eau salée préalablement bouillie à la proportion d'un kg de sel de cuisine pour 2 litres d'eau. On évite de mélanger différentes variétés dans la même b'tana.

Toutes les dattes molles peuvent être conservées de cette manière, la variété Ghars étant le plus préféré.

7.2.2. Bajou

C'est un mode de conservation des dattes molles, demi molles ou sèches dans des armoires murales munies de petites aérations sur la partie supérieure, avant l'introduction des dattes le bajou est nettoyé.

Les dattes sont alors déposées et tassées généralement par les enfants compte tenu de l'exiguïté de l'armoire d'une part et qu'au fur et à mesure le tas s'élève pour arriver jusqu'au niveau des ouvertures supérieures de l'armoire.

7.2.3. Khabia

C'est une grande jarre en terre dans laquelle sont conservées les dattes molles. Les dattes sont pilées et pressées pour éliminer les poches d'air; la jarre est ensuite fermée hermétiquement et placée dans un endroit frais.

7.2.4. Conservation par réfrigération

Les dattes sont conservées dans des congélateurs domestiques et de commerce, placées dans des boîtes en polyéthylène transparent, ces dattes congelées à des températures positives, 1 à 5°C (BELGUEDJ *et al.*, 2008).

7.3. Mode de conservation

Les dattes précoces sont généralement utilisées fraîches et ne possèdent aucun mode de conservation. La modalité "Aucun" correspond à cette catégorie de dattes. Sinon, les deux modes "Ecrasé" et "Pilé" sont les deux habitudes pratiquées par les oasiens pour conserver leur datte. Pour des commodités de commercialisation et de transport les dattes sont conservées, simplement, dans des sacs ou autres (HANNACHI, 1998).

8. Reconnaissance des cultivars

L'identification des cultivars de dattier est basée sur la description morphologique, du plant, qui pour être complète, doit être nécessairement effectuée au cours de la période de fructification. Les observations doivent être effectuées sur un nombre suffisant d'individus et d'organes pour être significatives (MUNIER, 1973).

9. Notion des variétés, cultivar

Le dattier étant un hybride, ce qu'on appelle communément «variété» ne sont en réalité que des races ou méteils non –fixés ou phénotypes (MUNIER, 1973).

La notion de variété reposant essentiellement sur les caractéristiques du fruit, on ne peut appliquer ce concept qu'aux individus femelles puis qu'ils sont les seuls à en produire. Les palmiers mâles ne donnant pas de fruit, il est difficile de distinguer des variétés.

Il sera plus simple d'utiliser seulement le terme «cultivar», surtout lorsqu'on parle de palmier mâle (BOUGUEDOURA, 1991).

10. Diversité variétale en Algérie

Les travaux d'inventaire variétal, réalisés sur une quinzaine de régions, ont montré que les palmeraies algériennes conservent encore une diversité importante. En effet, 940 cultivars ont été recensés par HANNACHI et al (1998).

D'après BEN KHALIFA (1989) cité par BOUGUEDOURA (1991), a dénombré 270 cultivars dans la seule région Ouest. La plus importante sur le plan économique est la variété Takerboucht, seule résistante au Bayoud *Fusarium oxysporum*.

Au sud-Est de l'Algérie la diversité variétale est moins grande. Dans cette région prédomine la variété Deglet Nour qui a une importance économique réelle. Il y a d'autres variétés moins importantes tel que la variété Ghars, Degla Beida et Mech Degla.

Seulement cette richesse génétique, faute de préservation est sujette à une érosion suite à différents facteurs ayant abouti à la dégradation progressive d'une grande partie de la palmeraie traditionnelle algérienne : vieillissement, déficit hydrique, maladie du Bayoud, exode rural et finalement l'orientation vers la culture mono-variétale dans la nouvelle plantation (BELGUEDJ, 1996).

Les prospections faites dans la zone de Ouargla ont permis de recenser et d'échantillonner 58 cultivars. En effet, plus de la moitié est menacée de disparition surtout lorsque 90% des cultivars rares sont vieux (HANNACHI et KHITIR, 1991).

Tableau 02: Diversités variétal des dattes en Algérie (HANNACHI et al., 1998).-adapté-

Caractéristique Variétés	Fruit						Parier		
	Date de Maturité	Forme et Taille	Couleur	Consistance	Plasticité	Goût	Aire de culture	Mode de conservation	Date de récolte
Tamsrit	Août/ Septembre	Droite Moyenne	Rouge (B) Noir ou rouge (T)	Molle à Demi molle	Tendre	Parfumé	Ouargla Ziban,	Ecrasé	Septembre - Octobre
Deglet Nour	Octobre/ Novembre	Ovoïde Moyenne	Rouge (B) Variable (T)	Demi molle	Tendre	Parfumé	Ziban, Ouargla, OuedRigh ...	dans des sacs et cagettes. parfois écrasé ou Pilé	Septembre à Novembre
Chars	Juillet	Droite Moyenne	Jaune (B) Marron (T)	Molle à Demi molle	élastique	Parfumé	Ziban, Ouargla, OuedRigh, souf...	Ecrasé ou dans des sacs et pilé au tidikelt.	Juillet au tidikelt. aout-septembre ailleurs. au
Degla Beida	Octobre	Ovoïde ou Droite Grande	Jaune (B) Jaune (T)	Sèche	Dure	Acidulé	Ziban, Ouargla, OuedRigh ...	Pilé ou dans des sacs	Octobre à Novembre
Tafezouine	Août/ Septembre	Droite Moyenne	Jaune (B) Ambrée ou rouge (T)	Demi Molle	Tendre ou élastique	parfumé	Ouargla Mzab	Ecrasé ou dans des sacs	Septembre - Octobre
Takermoust	Septembre	Ronde Petite*	Jaune (B) Noir ou brune (T)	Molle à demi molle	Tendre	Parfumé	Ouargla OuedRigh...	Ecrasé ou dans des sacs	Août au tidikelt et Octobre ailleurs.
Bent Khbala	Août / Octobr	Ovoïde Moyenne	jaune (B) Ambrée(T)	Molle	Tendre	Parfumé	Ouargla Mzab	Ecrasé ou congelé	Octobre à Novembre
Badjmil	Septembre	Ovoïde ou droite	jaune (B) brune ou Noir (T)	Demi molle à demi sèche	Tendre	Acidulé	Ouargla	pilé	Octobre
Tazggakht	Août/ Septembre	Droite ou ovoïde	Rouge (B) Marron ou rouge (T)	Molle a Demi sèche	Tendre ou élastique	Parfumé ou Acidulé	Ouargla Mzab OuedRigh...	Ecrasé ou dans des sacs et pilé	Septembre - Octobre
Mizit	Septembre	Ovoïde Petite	Jaune (B) Marron(T)	Moll	Tendre	Parfumé	Ouargla Gourara	Ecrasé	Octobre à Novembre
Litim	Août / Septembre	Ovoïde Moyenne	Jaune (B) Ambré ou	Molle	Tendre ou	Parfumé	Ouargla, OuedRigh, souf...	Ecrasé ou dans des sacs au Mzab	Octobre à Novembre
Ali wrached	Août /Septembre	Ovoïde Petite*	Rouge (B) Noir ou marron (T)	Molle à demi sèche	Tendre et parfois élastique	Parfumé ou acidulé	Ouargla, OuedRigh, souf...	Ecrasé ou pilé	Octobre à Novembre
Tati wtnuh	Septembre	Ovoïde Petite*	Jaune (B) Ambrée(T)	Molle	Tendre	Parfumé	Ouargla, OuedRigh,	Ecrasé	Octobre

(B)= Stade Bser.

(*) = Particularité observée au niveau du terrain.

(T)= Stade Tmar.

11. Importance agro économique de la phoenicilteure en Algérie

Le système agraire le plus approprié aux conditions agro climatiques difficiles du pays est un système de type oasisien (**TOUTAIN, 1979**). En effet, en s'appuyant sur les données climatiques mais aussi sur la nature des sols (pauvres mais améliorables) et de l'eau (souvent salée et en quantité limitée), on montre que seul le système oasisien associant cultures pérennes, saisonnières et élevage permet de valorisée au mieux l'investissement important consenti par les propriétaires de jardins et un travail quotidien souvent pénible (**AUDOUARD, 1987 et D'ALLANCE, 1989**).

La pheoniciculture est subit une évolution, surtout avec les projets, de mise en valeur qui contribue à revivification du secteur traditionnels, extension et la création des nouveaux périmètres de l'agronomie et l'augmentation de la production est principalement à l'évolution des superficies.

En Algérie, les variables palmeraies pheonicicole ce trouvent dans la zone Saharienne; la pheoniciculture se concentre essentiellement au sud Est de pays (Sud de l'atlas Saharien Jusqu'à l'extrême Sud du Sahara). Le patrimoine phoeniciole se localisent au nord est du Sahara: les régions des dattes Deglet Nour et autres variétés commerciales : Ghars, Degla Beida,...etc. mais On retrouve des palmeraies peuplées de cultivars peu intéressants dans les régions steppiques.

La principale wilaya en matière de production: Biskra, Oued Rir, Ouargla, Adrar, Ghardaïa ...etc. Qui assure la production nationale.

12. Evolution de palmiers dattier dans les dernières années

Tableau 03: Evolution de production dattiers dans le monde (Source: FAO, 2008)

2004/2005			2005/2006			2006/2007		
Pays	Classe	Production (Qx)	Pays	Classe	Production (Qx)	Pays	Classe	Production (Qx)
Egypte	1	1166182	Egypte	1	1170000	Egypte	1	1170000
Arabie S	2	900540	Arabie S	2	900540	Arabie S	2	970488
Iran	3	880000	Iran	3	880000	Algérie	3	491188
Emarats	4	760000	Emarats	4	760000	Soudan	4	328200
Pakistan	5	622100	Pakistan	5	625000	Oman	5	258738
Algérie	6	470000	Algérie	6	470000	Libye	3	180727
Soudan	7	330000	Soudan	7	330000	Tunisie	7	125000
Oman	8	238000	Oman	8	328000	Maroc	8	55000
Libyen	9	150000	Libyen	9	150000	Yémen	9	500900
Chine	10	125000	Chine	10	130000	Israïel	10	17869

A travers ce tableau on peut dire que l'évolution de la production de dattier, à travers le monde se connue certains stabilité vis-à-vis les payes producteurs. L'Algérie est permis ce groupe du pays, encore d'avantage, elle connue bas généralement en matière d'augmentation de production il été

classe le sixième en 2005; cette évolution due à l'augmentation de superficie phéoniciolle à cause des projets de mise en valeur.

Tableau 04: Evolution de La production de palmier dattier en Algérie (2000-2007). (Source: FAO, 2008)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Quantité de production en tonne	365616	437332	418427	492217	442600	516293	491188	468000
surface cultivée	100120	120036	120830	128800	136774	147906	154372	140000
Rendement	36517	36433	34629	38215	32359	34906	31818	33428

A travers ce tableaux en peu dire que la production elle est liée avec la superficie cultiver de palmier dattier donc plus le nombre des pieds productive augmente plus les quantités de production augmente,

Tableau 05 : Répartition variétale des effectifs du dattier par commune dans la région de Ouargla (Source: DSA, 2009)

Zones	Superficie occupée (ha)	Production en dattes (QX)			
		Deglet Nour (QX)	Ghars(QX)	Deglet beida(QX)	Auters varietes (nombre)
Ouargla	1998	24500	75560	0	28470
Rouissat	960	18580	75560	0	4180
Sidi Khouiled	691.91	6250	16884	0	5095
Ain Beida	1746.09	46974	27316	114	23462
Hassi Ben abdellah	1961.98	24090	10808	138	245
N'Goussa	1630.62	24717	44328.7	0	4017.7

Plus de 12800 QX de pieds productifs de la régions de Ouargla sont des pieds de Ghars , ce qui révèle la grande importance de cette variété dans la région. La commune de Ouargla constitue l'une des principales zones de plantation de la variété Ghars car elle ce caractérisé par des exploitations de type traditionnelle. A Rouissat, N'goussa, son importance parait moins élevée à cause de la présence des périmètres de mise en valeur. Hassi Ben Abdellah, et Ain Beida sont considérés comme zones de plantation de Deglet-Nour.

Les variétés communes sont plus fréquentes surtout à Ain Beida et Ouargla ; avec plus de 24000QX.

Chapitre II : Les principaux ennemis du palmier dattier

1. Malades des fruites

1.1. Pourritures des fruits

Elles existent dans toutes les aires de cultures du palmier dattier où elles causent des dégâts particulièrement importants à l'apparition de pluies fortes durant les derniers stades de maturation

La variété Deglet Nour est particulièrement vulnérable à la pourriture des fruites et les dégâts peuvent dépasser 25% en années humides.

On peut observer des symptômes différents selon la partie blessée dans les fruits et aussi selon l'agent causal donc on peut trouver les pourritures suivantes :

1.2. Pourriture du calice :

La pourriture est dans le calice là où la cuticule est absente aux stades « Khalal » ou « Routab » causée par *Aspergillus niger* et *Aspergillus phoenicis*. En effet à ces stades la couche cellulaire externe de l'épiderme n'est pas encore suffisamment épaisse et les tanins n'assurent pas une protection totale

1.3. Pourriture à *Alternaria*

Pourriture des dattes qui commence sur le côté sous forme de taches sur les fruits blessés aux stades Khalal et Routab.

Cette pourriture est due à la présence de forte concentration des sucres et la pression osmotique élevée

Il y a nombreux champignons qui sont à l'origine de ces pourritures parmi lesquels: *Alternaria sp.*, *Stemphylium botryosum sp.*, *Cladosporium sp.*, *Helminthosporium sp.*, *Macrosporium sp.*, *Citromyces ramosus sp.*, *Phonopsis diospyri sp.*, *Ceratostomella sp.*

Au cours de l'entreposage, des pourritures molles dégagent une odeur aromatique si le taux d'humidité des dattes dépasse 25%. Cette pourriture molle est causée par *Acetobacter saccharomyces*, *Torula*, *Mauginiella scaettae*.

La lutte contre la pourriture des fruits est difficile mais est essentiellement préventive.

On conseille aussi l'application des pesticides par poudrage ou pulvérisation au début du stade Khalal pour réduire le développement des champignons et la pullulation des insectes avec le mélange suivant 5% de ferbane, 5% de Malathion, 50% de soufre pulvérulent et 40% de matière inerte

BIBLIOGRAPHIE DES CHAMPIGNONS

Chapitre III: Généralité Sur les champignons

1. Présentation des champignons

1.1. Définition

Les champignons (Fungi ou mycètes) constituent un groupe d'organismes hétérotrophes eucaryotes et ubiquistes riches de quelques 120000 espèces présentant des structures et des caractéristiques biologiques extrêmement diversifiées (SEMAL *et al.*, 1993).

Tous sont des organismes eucaryotes, elles sont dépourvues de pigments chlorophylliens (BOUCHET *et al.*, 1999).

Les champignons appartiennent à l'embranchement des thallophytes, leur appareil végétatif ou thalle ne comporte pas de système conducteur différencié l'appareil végétatif des champignons (thalle) est généralement constitué par un mycélium formé de filaments tubulaires cylindriques ramifiés, à croissance linéaire apicale, dont l diamètre varie selon les espèces de 1 à 2 μm jusqu'à plus de 50 μm (SEMAL *et al.*, 1993)

La paroi de la cellule de champignon constitue le chitine ou cellulose selon l'espèce, cette paroi est ventruée par la membrane cytoplasmique. Le protoplasme de cellule constitue d'un noyau, cytoplasme qui renferme une vacuole, mitochondrie, réticulum endoplasmique et les ribosomes (WASFI, 1993) dépourvus des pigments chlorophylliens. Ils sont incapables d'effectuer la photosynthèse et tirent leur énergie de l'oxydation de composés chimiques organiques.

Elles végètent le plus souvent dans les milieux extérieurs à l'homme sur la matière organique en décomposition. On les appelle alors des saprophytes. Ils peuvent aussi parasiter un hôte, chez l'homme certaines espèces sont pathogènes. (LECLERC *et al.*, 1983).

D'après HECLERC Les champignons sont considérés avant tout par une structure mycélienne et une organisation cénocytique. Ils sont constitués en effet par des éléments filamenteux, les hyphes plus ou moins allongés, ramifiés, dont l'ensemble connus sous le nom de mycélium peut à l'intérieur de ces enveloppes se trouver enfermée une masse cytoplasmique mobile contenant de nombreux noyaux cette organisation est dite cénocytique.

Le mycélium est dit (Septé) lorsque des cloisons transversales s'y forment régulièrement; les cloisons sont incomplètes du moins dans les parties actives du mycélium ou elles sont percées d'un pore central les éléments constitutifs du mycélium cloisonné sont appelées hyphes. Ceux du mycélium non cloisonné sont nommés ; siphons. L'unité cellulaire de la base du thalle est appelée hyphe, c'est une cellule tubulaire emprisonnée dans une paroi rigide de chitine (SEMAL *et al.*, 1993) (voir figure N : 02).

1.2 Reproduction

La plupart des champignons possèdent deux modalités de reproduction : la reproduction asexuée (imparfaite ou végétative), et la reproduction sexuée (parfaite) (**LAROUSSE AGRICOLE, 1981**).

La reproduction végétative des champignons résultant d'une fragmentation du thalle ou d'une sporulation représente le plus souvent la principale source de dissémination du parasite lors de la fragmentation du thalle. Les ramifications se séparent les unes des autres à la suite de la dégénérescence de la partie basale d'hyphe dont elles dérivent. Il est rare que l'ensemble du cytoplasme du thalle se transforme en spores lors de la multiplication végétative (thalle holocarpique de certaines chytridiales). Généralement, le contenu d'un territoire du thalle est isolé du reste de celui-ci par une cloison qui engendrera des spores en constituant un sporocyste (thalle eucarpique).

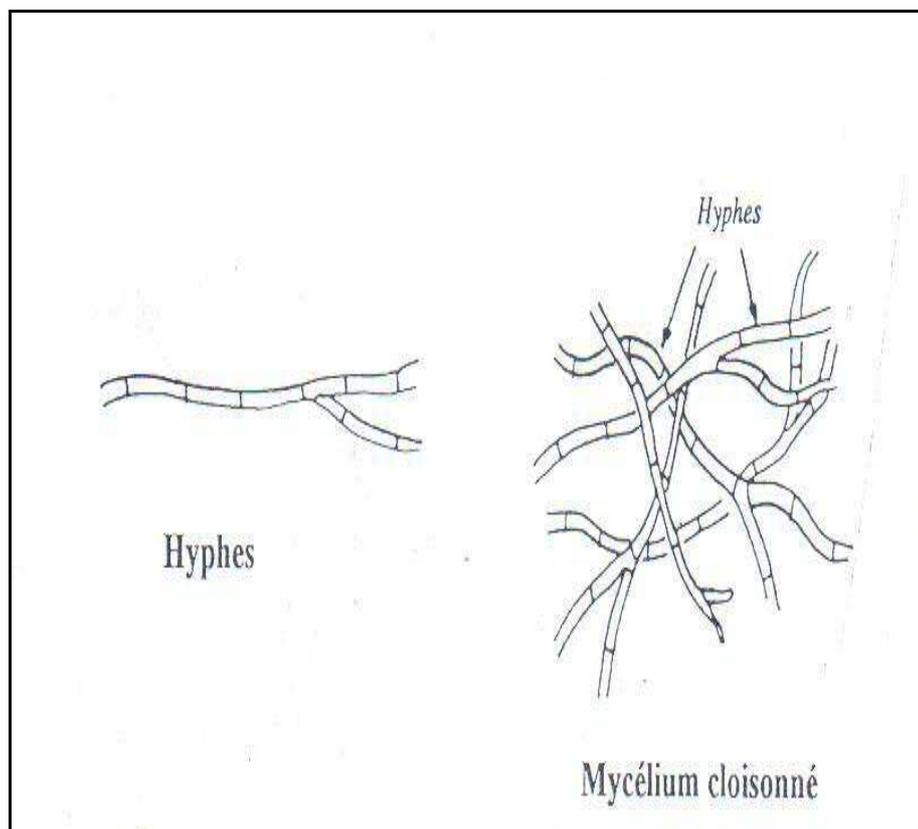


Figure 02 : Morphologie des champignons (SIMON et *al.*, 1994)

La reproduction sexuée des champignons comporte une plasmogamie (fusion des Cytoplasmes de deux gamètes) suivie d'une caryogamie (fusion des noyaux correspondants) et d'une méiose (division réductionnelle). Les types de spores sexuées sont au nombre de quatre : l'oospore, la zygospore, l'ascospore et la basidiospore (**STANIER et al., 1966**).

Chez des nombreuses espèces les hyphes laissent apparaître des cloisons transversales qui rassemblent ainsi, les segments en une chaîne de cellules séparées les unes des autres, cet aspect n'est en fait que une apparence car toutes les cellules communiquent par un pore centrale qui laisse le cytoplasme multinuclé circuler librement. Le mycélium bien que contenant un cytoplasme mobile, et lui même incapable de se déplacer à cause de la rigidité de ses parois.

On parle aussi communément des moisissures pour désigner les champignons chez lesquels les organes de fructification on une structure nettement filamenteuse. Elles s'opposent aux champignons comestibles; dans les corps fructifiant sont charnus (**LECLERC et al., 1983**).

1.3. Mode de vie

La plupart des champignons vivent indépendants dans le sol ou dans l'eau et tirent leur énergie de la respiration ou de la fermentation des matériaux organiques présents dans leur milieu (**STANIER et al., 1966**).

Il existe trois modes principaux de vie: Symbiotique, saprophyte et parasite.

Les champignons saprophytes décomposent la matière organique et jouent un rôle important dans la régénération des écosystèmes d'un point de vue économique il occupant une place importante dans le domaine agroalimentaire, pharmaceutique ainsi que en biotechnologie les dégâts dus aux champignons saprophytes se manifestant par les pourritures des papiers, des textiles et des aliments (**SEMAL et al., 1993**).

Parmi les symbioses, outre l'association bien connue entre algues et champignons chez les lichens, certaines espèces sont associées avec les végétaux supérieurs sous forme de mycorhizes permettant aux plantes colonisées de prospérer sur des sols pauvres, notamment en accroissant l'absorption de substances minérales et d'eau.

En retrouve des champignons pathogènes à tous les niveaux taxonomiques des mycètes leurs hôtes sont parfois des animaux (insecte, nématode, crustacés mammifère) mais c'est au sein de règne végétal dont tous taxones pouvant êtres parasites que l'incidence économique des fungi autant qu'agent pathogène est le plus importante.

2. Classification des champignons

La classification générale des champignons se fonde sur les caractéristiques du thalle (plasmode nu ou filament, cloisonné ou non; présence éventuelle de cellules nues flagellées) ainsi que sur les modalités de leur reproduction sexuée (SEMAL *et al.*, 1993).

La classification des champignons décrit quatre phylums (embranchements) principaux: les oomycètes, les zygomycètes, les ascomycètes et les basidiomycètes caractérisés par la nature de leurs spores. Un cinquième phylum, considéré comme artificiel, les Deuteromycètes (ENCARTA, 2005).

2.1. Oomycètes

Ce phylum regroupe des organismes les plus souvent formés par des filaments (les siphons). Mycéliens non cloisonnés à plusieurs noyaux. Ils sont caractérisés par la formation des cellules reproductrices (sexuées ou non) généralement à deux flagelles dissemblables (comparables à ceux de certaines algues). Parmi les champignons de ce groupe, on trouve beaucoup des espèces saprophytes, mais aussi de nombreux parasites d'animaux et de végétaux. *Saprolegnia parasitica* s'attaque aux poissons, *Plasmopora Viticola*, *Phytophthora infestans* et *Peronospora tabacina*, sont respectivement les agents des mildious de la vigne, de la pomme de terre et du tabac, leurs effets ont été dévastateurs en Irlande, au siècle dernier (ENCARTA, 2005).

2.2. Zygomycètes

Les zygomycètes se reproduisent de manière asexuée, par des spores se formant à l'intérieur d'un sac appelé sporocyste, ou de manière sexuée, par union de filaments sexuels dont les extrémités dilatent, fusionnent pour former une zygospore plurinucléée.

Cet ensemble comprend deux ordres principaux: saprophytes, se développent sous forme de moisissures au mycélium non cloisonné comme (*Rhizopus migrans*, ou moisissure noir du pain); d'autre part, les entomophytales, dont les sporocystes, servant généralement eux mêmes de spores, se détachent et sont disséminés tels des conidies, ces champignons sont principalement des parasites d'insectes, tueur de mouches (ENCARTA, 2005).

2.3. Ascomycètes et Basidiomycètes

2.3.1. Ascomycètes

La reproduction de ce groupe se fait soit par reproduction sexuée par l'intermédiaire d'organe appelé asques libérant les ascospores, soit par reproduction asexuée végétative par l'intermédiaire de spores appelées conidies. Le mode de reproduction asexuée engendre la forme imparfaite du champignon de très nombreuses espèces appartiennent à ce groupe en particulier : la cloque des arbres

fruitiers à noyaux, les pénicilliums anthracoses, les oïdiums, l'ergot, les chancre... (**FOURNIER et al., 1983**).

C'est le groupe de champignon le plus important environ 35000 espèces en majorité microscopique ou sur microscopique (**BOUCHET et al., 1999**).

2.3.2. Basidiomycètes

Avec environ 14000 espèces décrites, sont les champignons les plus perfectionnés (**BOUCHET et al., 1999**). Elles sont caractérisées par des basidiospores issues de la reproduction sexuée et qui sont au nombre de (04) continue dans une baside (**BACHAR, 2004**).

Ces champignons ont un mycélium cloisonné et leur reproduction est sexuée se faisant par l'intermédiaire d'un organe appelé baside. Ce groupe compte les agents responsables des rouilles, des charbons, des caries qui se développent sur un nombre très vaste de végétaux (**FOURNIER et al., 1983**). Les basidiomycètes produisent rarement des spores asexuées et leur spores sexuées naissent à partir de baside en forme de masse (**NICKLIN et al., 2000**).

2.4. Deuteromycètes

Ce sont les champignons appelés imparfaits dont le mycélium est cloisonné et dont la forme de reproduction sexuée est inconnue. Ce sont des parasites également très polyvalents dans lesquels on trouve les responsables du Phoma de la betterave, de la septorioses des céleris, de l'anthracnose du pois, de la vigne ou du melon, de la fusariose,... (**FOURNIER et al., 1983**).

3. Besoins nutritifs

3.1. Carbone

Les mycètes utilisent des matières organiques comme source de carbone et d'énergie. Ils tirent ce carbone par saprophytisme, symbiose ou parasitisme. Les hydrates de carbone doivent être sous forme soluble pour entrer dans les hyphes, car la paroi cellulaire rigide empêche l'endocytose (**NICKLIN et al., 2000**).

3.2. Azote

Les mycètes incorporent l'azote par hétéromorphisme, ils ne peuvent assimiler l'azote gazeux mais peuvent utiliser le nitrate. L'ammonium et certains acides aminés par absorption directe à travers la membrane des sources complexes d'azote comme les peptides et les protéines ne sont utilisables par les hyphes qu'après leur dégradation par des protéases en acides aminés (**NICKLIN et al., 2000**).

3.3. Eléments minéraux

Les champignons conditionnés des différents constituants nutritionnelles pour assurer leur développement et parmi ces constituent les éléments minéraux comme K, Fe, Cu, Mn, Mo et Ca qui sont des éléments nécessaires pour leur développement (**BOTTO et al., 1990 in HEBI.,2001**).

Tous sauf le phosphore sont présents en excès dans leur environnement. Le phosphore peut parfois être en faible quantité en particulier dans les sols .Les mycètes ont alors la possibilité d'accéder à des réserves de phosphore d'une autre manière, en sécrètent dans le milieu extracellulaire des enzymes phosphatases.

Le cuivre, le magnésium, le sodium, le zinc et le molybdène constituent les micronutriments, sont disponibles en grande quantité dans l'environnement des mycètes.

Le Fer est relativement insoluble et donc pas facilement assimilable, mais les mycètes sont capables de synthétiser des sidérophores ou des acides organiques qui peuvent chelater le fer ou modifier sa solubilité (**NICKLIN et al., 2000**)

4. Substances de croissance et les vitamines

Parmi les autres éléments nécessaires au développement des champignons de petites quantités de substances décroissance (vitamine) que certains champignons sont incapables de synthétiser eux-mêmes (**ENCARTA, 2005**). Parfois des vitamines, stérols et acides gras purines Nécessaires à certaines espèces (**BOUCHET et al., 1999**).

Les stérols joués un rôle important dans la formation et la perméabilité du membrane des champignons et parmi les besoins les plus connues sont : Thyamine (B1) Biotine (B6), perodoxyne (B8), reboflavine (B2), acide nicotique (B3), acide benthotinique (B5) et syanocopale Amine (B12) (**JOLY, 1991 in HEBI, 2001**).

4.1. Facteurs écologiques

4.1.1. Eau et oxygène

Les substances nutritives, l'oxygène et l'humidité sont des facteurs essentiels pour la formation et la libération des spores.

L'eau ou une humidité élevée sont presque toujours indispensable à la croissance active des champignons de nombreuses spores ne germent que si l'humidité relative atteint 97% à 98% ou d'avantage et beaucoup ont besoin d'eau libre (**LOUVET, 1971**).

4.1.2. Température

La plupart des mycètes sont mésophiles et croissent à des températures entre 5- 40°C certains sont psychrophiliques et sont capables de vivre à moins de 5°C. D'autre est thermo tolérants ou thermophile et pouvant croître au-dessus de 50°C

4.1.3. pH

Des mycètes ont tendance à coloniser des environnements acides et par leur activité métabolique acidifient encore plus les milieux, leur croissance optimale se fait à des pH entre 4 et 6 (NICKLIN *et al.*, 2000).

5 Champignons de stockage

Champignons d'entrepôts (stockage)

5.1. Généralités sur les champignons phytopathogènes

Les champignons pathogènes sont les micro-organismes ou êtres vivants qui réduisent la vitalité des fruits. Au cours du transport et du stockage (LOUVET, 1971).

Les champignons rencontrés sur les denrées alimentaires stockés peuvent être divisés en deux groupes : « les champignons des champs » et « les champignons d'entrepôts », Dans certains, du fait que la croissance peut aussi bien commencer dans les champs que pendant le stockage : les principales espèces des champignons des champs sont : *Alternaria alternata*, *Cladosporium herbarum*, et *Curvularia spp*, *Fusarium spp*, *Epicoccum purpurascens*. Pendant la période d'entrepôts l'activité des champignons des champs s'arrête lors de l'absence de taux humidité élevée favorable à leur développement (MIKHAEL, 2000).

Les champignons de stockage sont ceux qui se croissent sur les fruites après leur stockage, la plupart d'eux peuvent être développés sans l'existence d'humidité élevée, ces derniers appartiennent aux genres : *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*. Elles se trouvent sous forme de mycélium incorporer dans les tissus de gousse, leur croissance dépend au contenu d'humidité des fruites, et toute modification au contenu d'eau peut-être conduire à une variation au niveau des espèces qui existent, par exemple : les espèces de *Aspergillus* commensale aux grains amidonnées diverge selon l'humidité disponible aux denrées ; parmi les :

A. halophilicus et *A. restrictus* favorise 13,2% d'humidité et *A. candidus* à 15% dans les semences et 15,2% pour *A. ocraceus* et l'espèce de type d'*Aspergillus* ;

A. flavus favorise 18% à 20-25°C de température (MIKHAEL, 2000). Lorsque de l'activité de champignons d'entrepôts commence, le degré de température commence à s'élever et des quelques champignons apparaissent : *Absida*, *Mucor* à 30- 35 °C de température, *A. flavus*, *A. candidus* s'apparaissent à 40 °C. Lorsque la température atteint 55°C, l'activité des champignons se déclenche où

les bactéries thermophiles prennent leur place de l'augmentation de température jusqu'à 70-75°C, les processus chimiques se continuent, cette augmentation plus de 75°C ; peut être :

On peut grouper les champignons en six classes principales

Le tableau ci-dessus résume les groupes des champignons:

Tableau 06: Principaux groupes des champignons et leurs caractéristiques morphologiques (MISSIAMEN *et al*, 1991 - BOTTON *et al*, 1990)

Classes	morphologie	Forme végétative	La reproduction sexuelle	Reproduction asexuelle
Oomycètes	Thalle à mycélium	Mycélium non cloisonné	Les sporocystes produisent les zoospores ou conidies	Oospores
Zygomycètes	Filamenteux	Mycélium cloisonné	Par fusion des gamétocystes	Plus souvent par sporocystospores ou parfois par conidies exogènes.
Ascomycètes	Filamenteux	Mycélium cloisonné	Formation des ascospores par les asques.	Production des conidies.
Basidiomycètes	Thalle à Mycélium ou unicellulaire (levure)	Mycélium cloisonné	Formation des basidiospores sur des basides.	Des spores épaisses, solides
Hyxomycètes	Filamenteux	Forme de plasmode	Zoospores	Zygotes
Archi mycètes	filamenteux	Des cellules et ramifications différentes	Zoospores	Différentes

5.2. Principaux groupes des champignons d'entrepôt

ELHITI (1977), Se trouve que le taux d'altérations externe causés par les champignons dans les quelques échantillons prélevés des magasins de l'Irak atteint 5,8%, la plupart des champignons isolés appartiennent aux genres:

Alternaria, *Aspergillus*, *Penicillium* et *Phoma*, il se trouve que les genres dominants d'après le taux d'altération sont : *Aspergillus*, *Fusarium*, *Moniliforme* (**MIKHAEL, 2000**).

SOUER et autres en **1984** font réalisés des études de purification totale sur les champignons d'entrepôts des légumineuses en Etats-Unis on les partage en deux catégories ;

a) Les champignons des champs

Alternaria alternata, *Fusarium sp*, *Cladosporium sp*, *Helminthosporium sp*, *Epicoccum sp*.

b) Les champignons d'entrepôts

Présentés par les espèces appartiennent aux genres *Aspergillus* et *Penicillium* sont :

Aspergillus flavus, *A. candidus*, *A. restrictus*, *A. versicolor*, *A. ochraceus*, *A. niger*, *A. terreus*,
A. fumigatus, *A. clavatus*, et *Penicillium sp. A. Parasiticus*.

5.3. Quelques espèces de genre *Fusarium*

Fusarium oxysporum, *F. moniliforme*, *F. solani*, *F. graminearum*, *F. equiseti*, *F. tricinctum*.

(MIKHAEL, 2000).

5.4. Quelques espèces de genre *Penicillium*

SULAIMAN (1979) fait réalisé des études au Nord d'Iraq sur les espèces produisant les aflatoxines à partir des fourrages des animaux, elles renferment : *A. flavus*, *A. fumigatus*, *A. niger*, *A. tamarii*, *Penicillium chrysogenum*, *P. citrinum* et *P. griseofulvum* et *Var. cyclopium*, *P. verrucosum*.

6. Différentes catégories de pertes causées par les champignons de stockage

Les fruites sont exposés à différentes altérations. Il s'en suit des pertes quantitatives, qualitatives (grains brisés, altérés, endommagés... etc.) et des pertes commerciales (NDIAYE, 1998).

6.1. Perte quantitative

Une perte quantitative est une perte de substance physique, qui se manifeste par une diminution de poids ou de volume. Elles sont dues entre autres, à des modifications du taux d'humidité des fruites au cours de la période du stockage, au renversement à l'écoulement accidentel des fruites des sacs endommagés ou encore, à une détérioration des fruites par des organismes nuisible. (ANONYME, 1983).

6.2. Pertes qualitatives

La détérioration rend les denrées inconsommables. En effet ce genre de perte se constate suit à:

- La réduction de la valeur nutritive.
- Une modification de goût (moisissure générale).
- Une modification de l'odeur.
- Réchauffage de la marchandise stockée jusqu'à l'ignition.
- Une contamination par les mycotoxines des agents pathogènes.
- Décoloration des fruites. (ANONYME, 1985).

6.3. Perte commerciale

Faute de pouvoir stocker de bonnes conditions, la denrée subit une perte quantitative, et/ou qualitative (dépréciation de la denrée, outre d'autres pertes argent seront consenties par le stockeur (APPERT, 1985).

7. Facteurs influence sur l'infection des fruites

La plupart des conditions qui favorisent l'infection des fruites par les champignons d'entrepôts sont le contenu d'humidité et la température de stockage plus que les blessures favorisent comme agent de transmission des infections par ces germes (MIKHAEL, 2000).

7.1. Humidité

Les moisissures se développent à partir d'une humidité relative comprise entre 05 et 90% ci l'humidité d'équilibre de chaque denrée stocké. Cette valeur (65%) retenue comme seuil d'humidité de sauvegarde, cet intervalle d'humidité permet la croissance des différentes espèces de *Aspergillus* et *Penicillium*, parmi les : *A.halophilicus* favorise 65% humidité relative, *A. restrictus* favorise 70%. (WASFL., 2003).

Dans le cas des stockés sous forme des accumulations, le taux d'humidité au profond se varie ; la zone d'amas, la plus humide subit le risque d'infection par ces germes (MIKHAEL, 2000).

Ce tableau résume les variations d'humidité selon les espèces infestant.

Tableau 07 : Variations d'humidité selon les espèces infestant (MULTON, 1988).

Espèce de champignon	Taux d'humidité favorable
<i>Aspergillus réstriticus</i>	13,5%
<i>Aspergillus glaucus</i>	14%
<i>Aspergillus candidus</i>	15%
<i>Aspergillus ochraccus</i>	15%
<i>Aspergillus flavus</i>	18%
<i>Aspergillus halophilucus</i>	65%
<i>Fusaruim spp</i>	18-19%
<i>Penicilleim ssp</i>	16,5 – 19%

7.2. Température

La température minimum nécessaire pour le développement des champignons d'entrepôts atteint 5 C°, et la température relative comprise entre 30-35 c° est la maximum de croissance chez *Aspergillus flavus* s'effectuer à 35 c° et pour *A.candidus* à 35 – 40c° (LARPENT,1997).

La croissance des champignons d'entrepôts devient très faible à température (12-15) c° avec taux d'humidité (15-16) % et à (5-10) c° (MIKHAEL, 2000).

7.3. Teneur en eau

Les fruites contiennent de l'eau, le teneur en eau de la marchandise stocké est variable. Une teneur en eau supérieur à une certaine limite de sécurité qui est en fonction de type de fruites, favorise les

infections de champignons de stockage, et réduit la durée de conservation, la limite de sécurité connue est 0,86 (WASFI, 2003).

8. Espèce fongique toxigenèses

On peut estimer à 200 nombres des espèces fongique toxigenèses connues. En fait, une dizaine d'espèces seulement appartenant pour la plupart aux genres : *Aspergillus*, *Penicillium* et *Fusarium* ont une importance sanitaire par ce que sont des contaminants très fréquents et par ce qu'elles élaborent les mycotoxines les plus dangereuses. Les moisissures toxigènes les plus dangereuses sont souvent xerotolerantes (à l'exception de *Fusarium*); elles peuvent se développer sur les substrats pauvres en eau comme les fruits secs, les grains, les tourteaux d'oléagineux, les épices et les viandes desséchées .

8.1. Mycotoxines

Les Mycotoxines sont des Molécules toxiques et potentiellement cancérigènes issues du métabolisme secondaire de certaines espèces des moisissures (MOREAU, 1974 et LARPENT, 1997).

Ce sont les substances élaborées par des champignons, dont la toxicité ne s'exerce pas sur la plante hôte, mais sur les consommateurs (CORBAZ, 1990).

Les maladies dues aux Mycotoxines. Connus par des Mycotoxicoses et les mycotoxines connus jusqu' à présent atteint 100 toxines élaborés par 200 espèces des champignons; on cite des principaux types des mycotoxines :

Aflatoxines, Zearalenone, Ochratoxines, Trichothecin. (MIKHAEL, 2000)

8.2. Mycotoxicoses

La reconnaissance des Mycotoxicoses est récente. Il s'agit d'intoxications alimentaires provoquées par des moisissures qui élaborent, sur certains substrats, des substances toxiques pour l'homme et les animaux. (BOUCHET *et al.*, 1999).

8.3. Aflatoxines

En 1960, en grande Bretagne il fallait qu'un patient qui travaille sur la détection pour découvrir tout d'abord la cause de « maladie X des dindes » était l'incorporation d'arachides à la nourriture puis que le facteur responsable était une toxine, dénommée par la suite aflatoxines. Cette dernière notamment produite par *Aspergillus flavus*, un champignon banal et ubiquitaire. Une analyse détaillée démontra que plusieurs Aflatoxines était synthétisées (B1, B2, G1, G2, ...). Ces métabolites se révèlent non seulement extrêmement toxiques mais aussi puissamment cancérigène ces Aflatoxines sont synthétisés par *Aspergillus flavus*, *Aspergillus parasiticus*, et quelques espèces de *Penicillium*. Environ 30% des souches d'*Aspergillus* sont capable de synthétiser des Aflatoxines qui se trouvent dans les différents organes de champignons : hyphes, spores, sclérotés, qui représentent la forme de survie et de dissémination de l'espèce. Ces champignons peuvent se développer sur toute une série de

denrées alimentaire : grains de céréales, riz, pois, soja, et autres oléagineux, puis dans une seconde phase ces toxines se trouvent dans le lait et les produits laitiers (ANDARY, 1988).

L'*Aspergillus flavus* et *A. parasitius* sont les principaux producteurs d'aflatoxines, ils peuvent coloniser pratiquement toutes les matières premières végétales, en particulier, céréales et oléagineuses pourvu que la température soit supérieur à 15C° et si possible comprise entre 30-40C° (BOTTON *et al.*, 1990). L'*Aspergillus ochraceus* est le principal producteur d'ochratoxine A

Tableau 08 : Principaux mycotoxines produites par *Aspergillus sp.* Affectant les fruits alimentaires (ANDARY, 1988)

Mycotoxines	Moisissures Productrices	Effets pathogènes	Victimes
Aflatoxines (B ₁ , B ₂ , G ₁ , G ₂ , M ₁ , M ₂) stérigmatocystine	<i>Aspergillus flavus</i> <i>Aspergillus Parasiticus</i> <i>Aspergillus versicolor</i> <i>Aspergillus sp.</i>	Nécrosant (foie) Carcinogène (foie)	Volaille Bétail Poisson Homme
Ochraoxines et dihydroisoumarines (ochratoxines A, Voimelleine, Viriditoxine)	<i>Asperguillus ochraceus</i> <i>Asperguillus sp.</i>	Néphrotoxique Yérotogène Carcinogène (foie, rein)	Volaille Porc Homme
Patuline et autres lactones simples (acide pénicillique, acidemycophénolique citréoviridine)	<i>Aspergillus clavatus</i>	Antibiotique irritant des muqueuses pulmonaires Anémiant Hépatotoxique Cardinogène Neurotoxique	Volaille Animaux divers
Acide aspergillique et dérivés pyraziniques, (acide neoaspergillique, acide pulcherriminique)	<i>Aspergillus flavus</i> <i>Aspergillus sp.</i>	Nécrosant (foie) Neurotoxique	Mammifères
Acide cyclopizonique	<i>Aspergillus flavus</i> <i>Aspergillus versicolor</i>	Nécrosant (foie) Neurotoxique	Mammifères

8.4. Normes et aspects Réglementaire des Mycotoxines

Quelques 60 pages ont publié des règlements concernant la contamination des produits alimentaires et des aliments pour animaux par des aflatoxines. Dans les pays industrialisés, les qualités maximales admissibles (limite, maximale de résidus ; LMR) sont fixées comme suit : (HIGHLEY *et al.*, 1994)

Tableau 09 : Qualités maximales admissibles d'aflatoxine (HIGHLEY *et al.*, 1994).

Marchandise	Quantités maximales Aflatoxines admissibles (ug/Kg)
Alimentation humaine	5 à 30
Aliments pour bébés	5 à 20
Aliments pour bétail laitier, jeune bétail	5 à 20
Aliments pour porcins et volaille	10 à 30
Aliments pour bovins et caprins	20 à 300

Les Mycotoxines sont très résistantes et ne peuvent être réduites ni par la cuisson, ni par d'autres procédés quelconques, ce qui implique que les denrées alimentaires infestés doivent être détruites.

Les limites maximales sont fixées à 8µg/Kg pour l'aflatoxines B1 et 15µg/Kg pour les aflatoxines totales. En ce qui concerne les ochratoxines, les teneurs maximales sont fixées à 5µg/Kg pour les céréales brutes destinées à être triées avant l'utilisation pour l'alimentation humaine et une teneur de 3µg/Kg pour les céréales et leur produits dérivés utilisés. (AGRIOS, 1994).

En fin la seule possibilité d'éviter la formation des mycotoxines consiste à empêcher la croissance des champignons.

9. Facteurs influençant sur la maycotoxinogènèse

Il s'agit de l'ensemble des éléments ou des organismes vivants qui sous l'effet des conditions favorables à leur développement, utiliseront les fruites comme source nutritif et les devenir ainsi à leur détérioration.

Les conditions favorisant la toxinogénicité fongique seront très compliqués que celles favorisent la croissance surtout ceux qui sont liés à la température et l'humidité.

Parmi les facteurs les plus importants, on signale à ceux qui sont liées à la pasouche fongique et les autres extrinsèques qui dépendent aux conditions environnementales et le milieu de stockage.

9.1. Facteurs Intrinsèques (Biotique)

9.1.1. Souches fongiques

D'abord, et d'après LE BARS (1990), pas toutes les souches d'une même espèce possèdent la propriété toxinogène, donc les conditions permettant la toxinogènèse sont plus étroites que celles autorisant la croissance fongique ; d'autre part, une même toxine peut-être élaborée par différentes espèces, et une même espèce produit plusieurs mycotoxines.

La fréquence des souches toxinogène dépend de l'espèce fongique considérée de la même espèce et parfois de la région et substrat d'origine. (ROY *et al.*, 1980 et PFOHL, 2002).

Tableau 10 : Ecophysiologie des souches toxigène (LE BARS, 1990).

L'espèce fongique	La toxine produit	La nature de substrat	La région d'abondance	Le taux d'existence des souches toxigène
<i>Aspergillus flavus</i>	Aflatoxine B1	Nutrition simple	France	35%
	Aflatoxine1	Nutrition fourragère	Les zones équatorielles Kongo	70%

9.1.2. Insectes

Les insectes considérés comme vecteurs des spores des moisissures, dont elles les dérivés à l'intérieur des fruites à travers les blessures et les fissures.

Les insectes sont considérés comme un agent biologique plus important qui influx sur la toxino-génicité des espèces fongique (MOUMEN, 2001).

Tableau 11 : Aflatoxines et les métabolites secondaires produits par quelques genres *Aspergillus* et *Penicillium* (d'après MIKHAE, 2000).

<i>Aspergillus spp</i>	Les Aflatoxines et autre produits
<i>A. aculeatus</i>	Neoxaline, secalonique D et F
<i>A. candidus</i>	Terphenylene, xanthoascine
<i>A. flavus</i>	Aflatoxines B1 et B2 Acide aspergillique Acide cyclopiazonique Dihydroxyaflatoxines, acide Kofique Acide B- Nitroprioic, paspaline
<i>A. niger</i>	Malformine C, Naphthoguinones, nigragilline
<i>A. Parasiticus</i>	Aflatoxines : B1, B2, G1, G2 Acide Aspergillique Acide Kofique
<i>A. tamarii</i>	Cyclopiazonique Acide. Fumigaclavine
<i>Penicillium spp</i>	Aflatoxines et autres produits
<i>P. chrysogenum</i>	Meleagrine, Penicilline G1, Roquefortine C
<i>P. citrinum</i>	Citrinine
<i>P. crateriforme</i>	Rubrattoxine B, Rugulovasine A et B
<i>P. oxalicum</i>	Oxaline, roquefortine C, acide secalonique D
<i>P. purperogenum</i>	Purpurogenone
<i>P. variable</i>	Rugulosin

9.2. Facteurs extrinsèques (abiotique)

9.2.1. Température

La température optimale de croissance des moisissures est en générale voisine de toxinogène tout en demeurant légèrement inférieure (**LE BARS, 1990**).

L'aflatoxinogénèse est favorisée par des températures comprises entre (25-37C°) (**GUIRAUD, 1988**). Alors que celle des ochratoxines est optimale à 28C°, mais réduite à 15C°. La plus souvent la température absolue pour la croissance des champignons très approche à celle qui favorise la production des toxines.

L'optimum de développement se situe dans la plupart des cas entre 20-40C° (*A.flavus* : 35C°).

9.2.2. Activité de l'eau

La teneur en eau de substrat représente l'une des facteurs physiques le plus important, car elle conditionne l'action des autres facteurs sur la toxinogénèse (**LOUVET, 1970**). Elle favorise également la croissance des moisissures et active la production des métabolites toxiques (**LE BARS, 1990**)

Le tableau ci-dessus mise en évidence le minimum d'activité d'eau chez certaines espèces des champignons d'entrepôts (**MISSIAMEN et al., 1991**).

Tableau 12: Minimum d'activité d'eau chez certaines espèces d'entrepôts (MISSIAMEN et al., 1991).

L'espèce fongique	(aw) minimum	L'espèce fongique	(aw) minimum
<i>Monascus bisporus</i>	0,61	<i>Rhizopus mucor</i>	0,94 – 0,92
<i>Aspergillus niger</i>	0,85	<i>Trichothecium reseau</i>	0,90
<i>A. flavus</i>	0,80	<i>Fusarium sp</i>	0,88 – 0,91
<i>A. fumigatus</i>	0,82	<i>Paecilomces vinotu</i>	0,84
<i>A. versicolor</i>	0,75	<i>P. purpurogenum</i>	0,84
<i>P. citrinum</i>	0,80	<i>P. istansicum</i>	0,83
<i>A. candidus</i>	0,72	<i>P. chrysogenum</i>	0,78
		<i>A. chevalieri</i>	0,65

10. Lutte contre les moisissures mycotoxinogènes

10.1. Lutte préventive

En se basant sur les recommandations du codex alimentaires, la lutte consiste à réduire l'infection fongique et la contamination de fruit par les mycotoxines avant et après la récolte. Elle consiste à:

- Utiliser des variétés résistantes aux attaques des insectes, à l'infection fongique et au développement microbien.
- Irriguer dans la mesure du possible afin de lutter contre les températures élevées et la sécheresse.

- Nettoyer des fruites fraîchement récoltées.
- Utiliser des moyens de transport exempts de moisissures visibles et de toute matière étrangère.
- Utiliser des conteneurs couverts ou étanches ou des bâches.
- Eviter la pénétration d'insectes, d'oiseaux durant le transport.
- Entreposer à la température plus basse possible en fonction des conditions ambiantes.
- Contrôler visuellement les dattes pour éliminer toute source de moisissures (ANONYME, 2003).

10.2. Lutte curative par La détoxification (d'après BENDJEKLIL et GHRIBI, 2006)

D'après QUILLIEN (2002), il est très difficile de décontaminer une récolte gravement infectée. Cependant, plusieurs méthodes ont été recherchées pour dégrader in situ les mycotoxines et en particulier les aflatoxines dans les produits alimentaires.

10.2.1. Méthodes physiques

Le triage des dattes contaminées, le lavage par l'eau ou du carbonate de sodium peut réduire la concentration des toxines.

L'inactivation thermique à haute température, l'inactivation par les rayons ultraviolets, les rayons X ou micro-ondes et l'extraction au moyen des solvants organiques ont également été utilisées.

10.2.2. Méthodes chimiques

Une variété d'agents chimiques tels que les acides, les bases, les agents oxydants (peroxyde d'hydrogène, Ozone), les agents chlorés du formaldéhyde sont utilisés pour dégrader ou bio transformer les mycotoxines et particulièrement les aflatoxines (Scott, 1998). Les aluminosilicates de sodium, de calcium hydraté, ainsi que le phyllosilicates dérivés de zéolithes naturelles possèdent une grande affinité in vitro et in vivo pour l'aflatoxine 81.

10.2.3. Méthodes microbiologiques

Certaines souches de bactéries lactiques, et des propionibactéries possèdent des structures pariétales capables de se lier aux mycotoxines. Ainsi, *Flavobacterium aurantiacum* peut fixer l'aflatoxine 8 et la rendre inactive. Des travaux de recherches ont nouvellement développé des classes de ligands naturels de mycotoxines. Ainsi les glucosamines issues de la partie externe des parois de la levure de *Saccharomycètes cerevisae* sont capables de se lier in vitro à certaines mycotoxines.

Partie pratique

1. Présentation de la région d'études:

La wilaya de Ouargla est située au Sud-est du pays, à environ 800Km de la capitale (Alger) sur une altitude de 134m, une longitude 5°19'Est et une latitude de 31°57' Nord dans la vallée de l'Oued M'ya (**Rouillois-Brigol., 1975**). Courant une superficie de 163 233 Km² (**SAADI, 1996**).

Elle est limitée :

- Au Nord par les wilayas de Djelfa et d'El-Oued.
- Au Sud par les wilayas de Tamanrasset et d'Illizi.
- À l'Est par la Tunisie.
- À l'Ouest par la wilaya de Ghardaïa (**O.N.S, 2006**).

Dans la région de Ouargla, l'agriculture est basée essentiellement sur la phoeniciculture intercalée dans l'espace par un autre groupe de culture grâce au microclimat favorable qu'offre la palmeriez (**OUSSAMA, 1994**).

La région de Ouargla comporte actuellement (6) communes regroupées en trois daïra

1.1. Choix des sites

La région de Ouargla est caractérisée par de grandes potentielles phoenicicoles, le choix des localités est réalisé en fonction de l'ancienneté des palmeraies et de leur importance. Nous avons choisi les localités suivantes : Ksar, Mekhadema, Ain Beida, Chott, N'goussa et Rouissat, Beni thoure.

1.1.1. KSAR de Ouargla

Le Ksar de Ouargla est parmi les anciens quartiers de la wilaya de Ouargla , il se situe à l'ouest de la cuvette de Ouargla (**APC de Ouargla,2009**).

Il est limité au nord par la cité Abderahmene, à l'Est par la cité d'Ifri, à l'Ouest par la cité Harket et au Sud par la cité Tazegraret (**ONS, 2009**)

Le Ksar de Ouargla est entouré par sa palmeraie partagée entre les trois Orouchs qui constituent la population du Ksar : Beni Brahim, Beni sissine, Beni ouaguine.

1.1.2. Mekhadema

Le quartier de Mkhadma , avec sa palmeraie , est un secteur de la commune de Ouargla . Il est créé en 1929 par les colons. Il se situe à environ 6 Km du centre ville et occupe la troisième place du point de vue superficie après celle de Ksar et Beni Thour (**APC de Ouarga, 2009**).

1.1.3. Ain Beida et Chott

La commune de Ain Beida est située dans la cuvette de Ouargla .ces coordonnées géographiques sont : Altitude 1360m, Latitude 32°Nord, Longitude 5° Est.

La commune couvre une superficie agricole totale de 17752832 ha ; avec une superficie totale du palmier dattier de 1746098 ha et un nombre total de Déglet Nour de 978065 QX (**DSA, 2009.**)

1.1.4. N'goussa

Elle se situe au Nord de la cuvette de Ouargla ; elle couvre une superficie de 2.907 Km² (**APC de N'goussa, 2009.**)

Elle se limite au Nord par la commune de Ouargla, au Sud et à l'Ouest par la commune de Ouargla, et à l'Est par la commune de Hassi Bein Abdellah et Sidi Khouiled (**ONS, 2009.**)

1.1.5. Rouissat

Elle se situe à environ 5 km du chef lieu de la wilaya de Ouargla, elle couvre une superficie de 7331 km², limitée par : Au Nord par la commune de Ouargla, Sud par la commune de Hassi MessaoudA l'Est par la commune d'Ain el Beida et l'Ouest par la wilayat de Ghardaïa (**ONS, 2009.**)

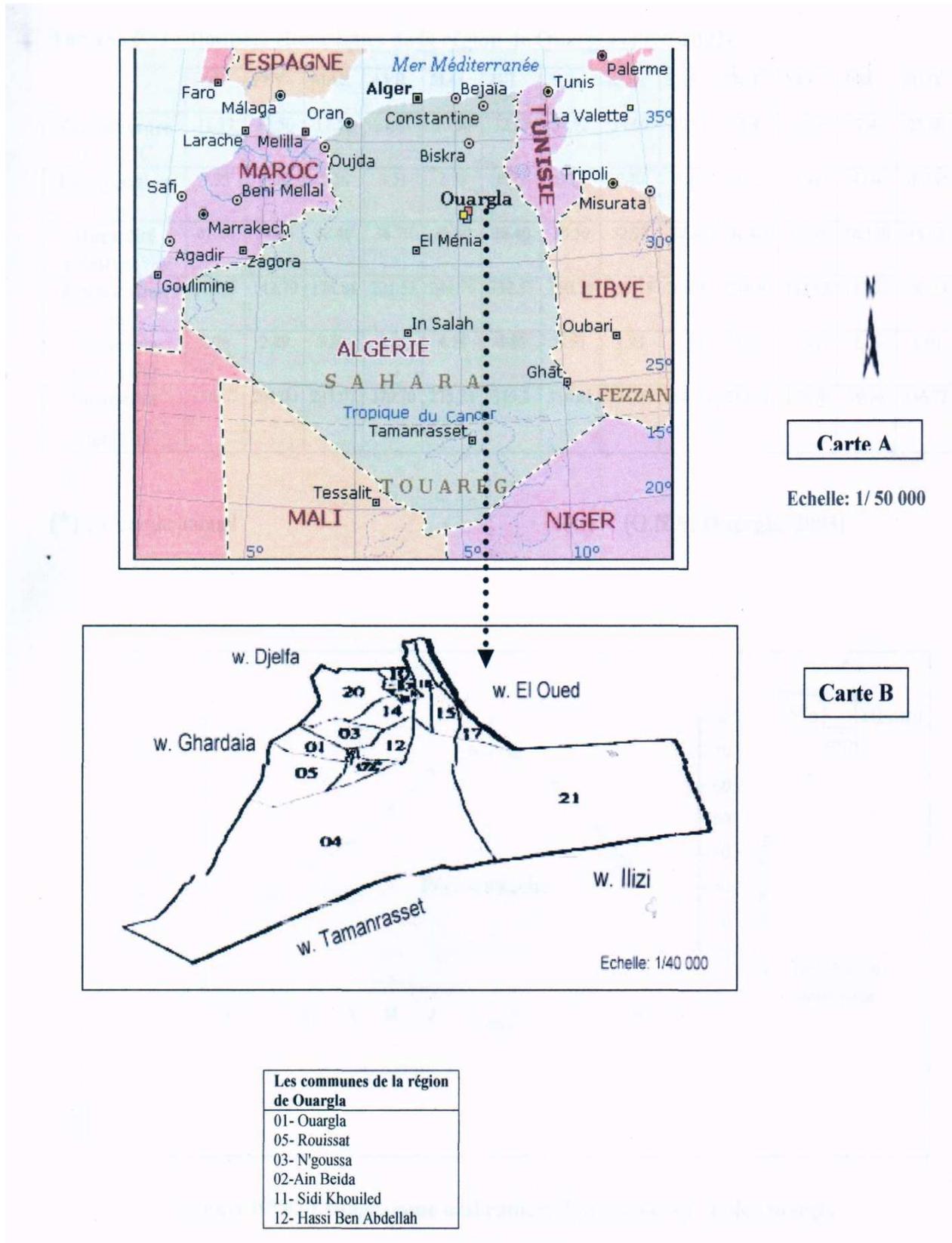


Figure 03 : Situation géographique de la région de Ouargla

Carte A : Carte politique de l'Algérie (Encarta., 2004)

Carte B : Division administrative de la wilaya de Ouargla (D.P.A.T, 2001)

2. Données climatiques

Le climat saharien est caractérisé par un déficit hydrique à tout les niveaux du à la faiblesse des précipitations, à l'évaporation intense, aux fortes températures et à la grande luminosité, tous ces facteurs déterminants une forte aridité (TOUTAIN, 1979).

2.1. Température :

D'après le tableau N°13: on remarque que la moyenne annuelle est de 23.54°C, avec une température moyenne minimale pour le mois le plus froid (Janvier) de 11.6 °C, et 35.80 °C maximale pour le mois le plus chaud (Juillet).

2.2. Précipitations :

Les pluies sont rares et irrégulières à travers les saisons et les années (Rouillois-Brigol, 1975).

La pluviométrie dans la région de Ouargla est faible et irrégulière dans le temps, la période sèche est presque étalée sur toute l'année. Les précipitations sont moyenne annuelle de l'ordre de 5.59°c mm/an les faibles de pluie sont notés au mois Juin 0.50°c mm/an jusque Août de 0.50-6.13 mm/an (voir tableau N°13).

Tableau 13 : Données climatique de la température et la pluviométrie de la région de Ouargla (2000-2009). Source:O.N.M Ouargla, 2009

MOIS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moy
T°(c°)	11.6	13.67	18.05	22.72	27.82	23.53	35.80	34.82	27.21	26.09	28.69	12.46	23.54
P(mm)	10.72	3.61	10.73	2.36	5.16	0.50	0.11	6.13	5.00	10.50	10.44	1.83	5.59

2.3. Humidité:

L'humidité relative de l'air est très faible, avec une moyenne annuelle de 41.22 % entre l'année 2000 et 2009. Elle chute jusqu'à 24.86% au mois de Juin à cause de la forte évaporation et les vents chauds. Elle atteint une moyenne maximale de 60.58 % au mois de Décembre (voir tableau N°14).

2.4. Evaporation :

L'évaporation est très important surtout quant elle est renforcée par les vents chauds et l'élévation de températures (TOUTAIN., 1979).

L'évaporation est très importante surtout au mois les plus chaud, le maximum est noté au mois de Juillet (556.11 mm), la valeur minimale moyenne est enregistrée durant le mois de Janvier (102.85mm) (voir tableau N° 14).

Tableau 14 : Données climatique de l'humidité et l'évaporation de la région de Ouargla (2000-2009). Source:O.N.M Ouargla, 2009

MOIS	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUI	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	MOY
Humidité relative	59.28	47.68	42.30	35.53	32.73	26.76	24.86	27.66	38.71	41.60	57.05	60..58	41..22
Evaporation	102.85	134.40	233.50	307.66	375.18	402.35	556.11	471.96	346.71	221.50	139.33	95.36	282.24

2.5. Les vents :

Les vents sont les plus fréquents ou bien les plus forts soufflent du Nord-Est et du Sud, avec une vitesse de 20m/s et même plus (**ROUVILLOIS –BRIGOL, 1975**). La moyenne annuelle de vent est de 6.97 m/s.

2.6. L'insolation :

La durée moyenne d'insolation par mois est forte, avec un grand nombre de jours clairs, cette moyenne atteint les 3650 heures par an (**ROUVILLOIS –BRIGOL., 1975**). Les radiations solaires sont importantes au Sahara, car l'atmosphère présente une grande pureté durant toute l'année (**TOUTAIN, 1979**). La moyenne annuelle de l'insolation est 269.97 heures / mois.

Tableau 15 : Données climatique de vent et de l'insolation de la région de Ouargla (2000-2009). Source: O.N.M Ouargla, 2009.

MOIS	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUI	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	MOY
Vitesse de vent (m/s)	2.79	3.25	3.91	4.25	4.43	2.15	4.16	3.57	3.53	3.33	2.63	2.71	6.97
Insolation (h/mois)	271.33	245.45	264.73	258.66	278.81	297.98	335.23	322.13	258.21	256.40	250.03	200.73	269.97

2.7. Les gelées:

Les gelées ne sont pas très fréquentes durant l'année (presque inexistantes) avec une moyenne de six (06) jours/an, surtout en période hivernale (**ROUVILLOIS –BRIGOL, 1975**).

3. Les ressources hydriques:

Les ressources hydriques sont représentées essentiellement par des eaux souterraines très importantes, malgré la faiblesse des précipitations et l'inexistence des oueds à écoulement permanent on peut distinguer trois principales nappes:

- * la nappe phréatique;
- * la nappe du complexe terminal;
- * la nappe du continental intercalaire (**BEDDA, 1995**).

4. Données édaphiques

Ouargla est caractérisé par des sols légers à prédominance sableuse et à structure particulière

Les différents types de sols : l'enquête pédologique réalisé en 1992 à l'échelle de la cuvette par **Khelili et Lemouchi** à distinguer trois (03) catégories de sols: sol minéral, sol sodique et hydro morphe.

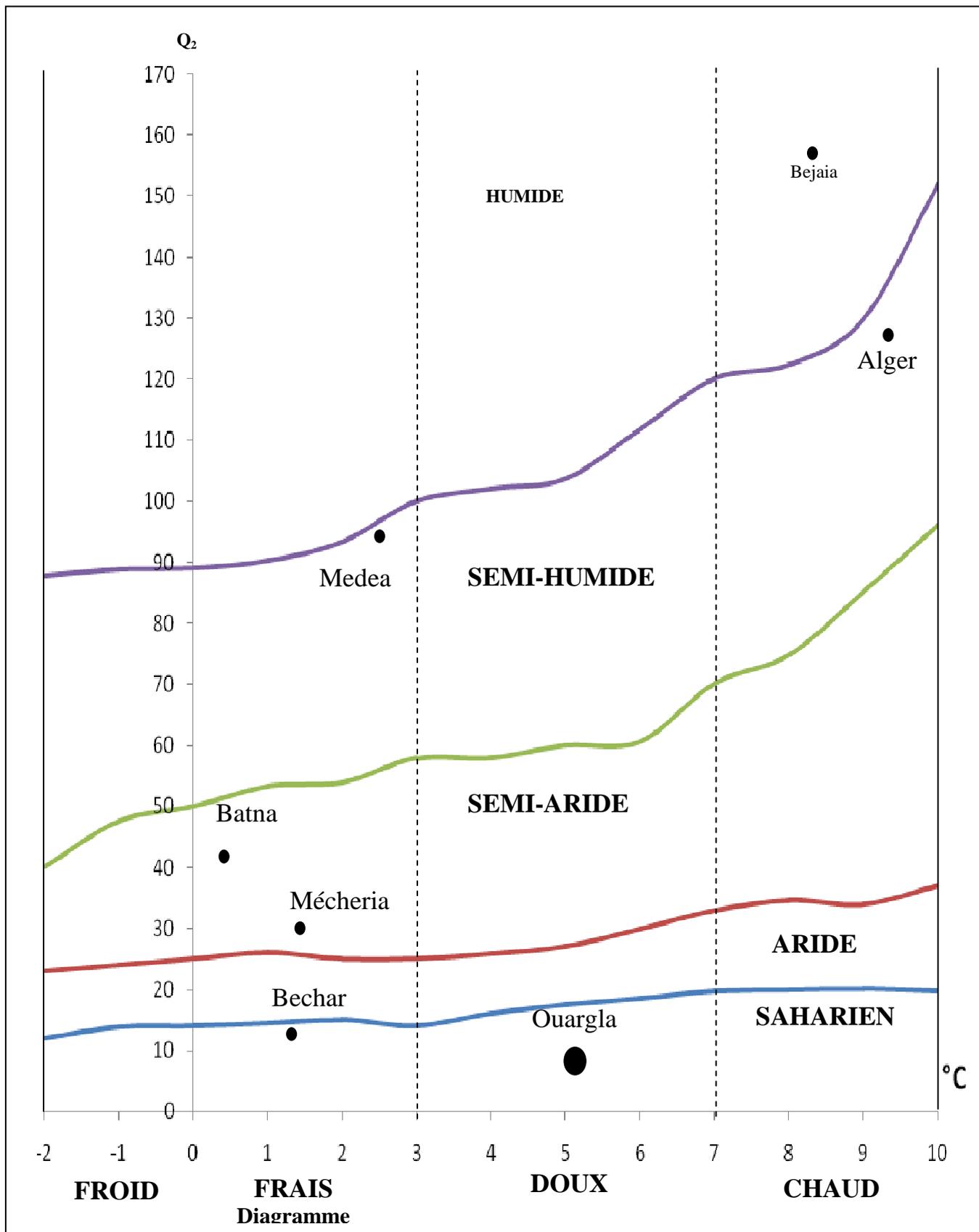


Figure 04 : CLIMAGRAMME D'EMBERGER DE LA REGION (1957).

5. Matériel et méthode

5.1. Matériel végétal

L'étude est réalisée sur 05 cultivars des dattes qui est récolte en 2008 provenant de stockages différents selon les variétés et la méthode de stockage et en à baser sur le stockage traditionnel "par b'tana", voir tableau N° 16

Notre étude est réalisée dans la région de Ouargla et précisément dans des différentes zones, le nombre des échantillonnages si de 15 répartis entre les zones et les variétés. Ce sont des dattes conserves traditionnellement selon les régions et sa consistance des dattes .les cultivars utilise sont :

- * Ghars
- * Degla beida
- * Deglet Nour
- *l'itim
- * takermoust

Les travaux ont été effectués dans des conditions aseptiques et avec un matériel stérilisé. Les échantillons sont transportés au laboratoire dans des sacs en papier kraft. La paille est désinfectée à l'eau de javel.

5.2. Milieu de culture utilisé

Comme pour la culture de tous parasites fongiques, le choix d'un milieu dépend des exigences des champignons (**NEERGORD, 1973 in SAOUD, 1996**).

Les milieux de culture qui sont préparé, afin de manifester le maximum des champignons de stockage, La composition des milieux de culture utilisés : (pour 1000ml de milieu)

5.2.1 Milieu Potato Agar Dextrose Agar (PDA) (**LARPENT, 1997**).

Composition

- Pomme de terre : 200g.
- Glucose : 20 g.
- Agar-agar: 20g.
- Eau distillée : 1000ml.

5.2.2. Préparation

Pour la préparation de l'extrait, laver et couper en petits cubes 200 g de pommes de terre non pelée, vieilles de préférence.

Les mettre dans 1 litre d'eau et porter à l'ébullition pendant 1 heure, Ecraser, filtrer et compléter à 1 litre. Dissoudre l'agar à chaud dans l'extrait, puis ajouter le glucose. Compléter à 1 litre. Stériliser à 110C° pendant 30 minutes. En cas de dépôt, agiter le milieu avant de le répartir. (BOTTON *et al.*, 1990).

5.3. Taux d'humidité

Le poids humide des dattes des échantillons est estimé par 100g des dattes, en prenant de chacun 3 répétitions. Sécher à 103C° pendant 24 heures. Et chaque 24 heures on répéter la peser. Après, les peser, et calculer le pourcentage de taux d'humidité par la relation suivante :

$$\text{Le pourcentage du taux d'humidité} = \frac{\text{Poids humide} - \text{Poids sec}}{\text{Le poids humide}} \times 100$$

(BOTTON *et al.*, 1990).

Le tableau ci dessus indique les Caractéristiques et le mode de conservation et la durée de stockages des cultivars.

Tableau 16: Caractéristiques des échantillons et le mode de conservation et la durées de stockages

Echantillons	Source d'echantillons	Durée de stockage dans le magasin (+ou-1ans)	Méthode de conservation	D'autres caractères
Ghars	Chott	1ans	B'tana	Des dattes écrasie de couleurs maron noire pas de form des dattes
	Beni thoure	1ans	B'tana	
	Ain El Beida	1an	B'tana	
Deglet Nour	Beni thoure	1ans	Pilé	Des couleurs différente Selon le mode de stockage et la odore différentes
	Ksar de Ouargla	1ans	B'tana	
	Rouissat	1ans	B'tana	
Degla Beida	Chott	1ans	Sacs	Le même forme et couleur et épaisse son odeur
	Mekhadema	1ans	Caisse	
	Ain Beida	1ans	Sacs	
Takermoust	Beni thoure	1ans	Sacs	Les qui son dans des sacs elle est epaisse et seche mais qui son dans de b'tana son humides
	Ain Beida	1ans	B'tana	
	N'Goussa	1ans	Sacs	
Litim	N'Goussa	1ans	B'tana	Le taux d'humidité diminue Selon la conservation et la couleur
	Rouissat	1ans	Caisse	
	Ksar de Ouargla	1ans	Sacs	

Pilé : des bidonner en plastiques

Sacs: des saches en plastiques

6. Isolement et identification des champignons

6.1. Mis en culture

Les techniques de culture des champignons apportent une aide précieuse en mycologie.

Pour révéler le polymorphisme d'une espèce et tenter d'en reconnaître le cycle complet de développement (voir les figures de 5 à 9)

Pour séparer éventuellement plusieurs espèces fongiques là où l'on ne soupçonnait pas la présence d'une seule (**BOURGEOIS et LEVEAU, 1980**).

6.1.1. Préparation des dattes

Nous avons mettre 3 boites pour stérilises les dattes dans un l'eau de j'avale diluer de avec un concentration de 10% pendant 2 minute a la proche du bec benzène et après en mettes dans une l'eau distiller 2 fois pendant 30 second, on sèche les dattes avec une comparasse stérile pour éviter l'eau .on mette les dattes dans un milieu (PDA) bien aseptique à l'approche du bec benzène et à l'emploi des gants spéciaux de laboratoire.

A l'aide d'une pince stérile, à chaque fois passé sur la flamme du bec benzène nous avons mis dans chaque boite : 3 morceaux des dattes couper en deux, bien organisés, et placés attentivement sur les milieux de culture. On ferme les boites aseptiquement à l'utilisation de para film (**BENKADA, 1994**).

Remarque

Pour évites toute risque de contamination, il faut chaque fois fermé les boites cultivés avec le para film jusqu'à le dernière étape.

6.1.2. Ensemencement

Cette opération se réalise sur un milieu de culture important pour ce type d'ensemencement sont : (PDA) De ce milieux on prépare : 03 boites de pétries pou chaque Variétés comme (03 boites pour (PDA)).

Le milieu (PDA) est recommandé pour l'isolement et le dénombrement des moisissures et des levures des produits alimentaires. (**BOTTON et al., 1990**).

6.1.3. Incubation

Enfin, cette opération se fait par la conservation des milieux dans l'étuve à 25°C pendant 7 jours (**HAMOUD, 1994**).

On fait passer les boites ensemencées à l'incubation à 25°C de température pendant 10 jours dans l'étuve (**HAMOUD, 1994**).

6.1.4. Lecture des colonies

L'observation des caractéristiques morphologiques (voir les figures de 10 à 15), aspect et couleur des colonies fongiques se fait à l'œil nu ou parfois à la loupe optique. Ce travail s'effectue dans des conditions d'asepsies rigoureuses (**BOTTON *et al.*, 1990**).

6.1.5 Purification

Généralement les colonies apparues à partir des dattes à l'extérieure au de l'antérieure des dattes ne sont pas pures. Pour avoir une colonie pure, on effectue plusieurs repiquages dans des boîtes de pétri contenant un milieu de culture (PDA) .l'incubation s'effectue dans une température de 25°C à l'étuve.

Quelque soient les précautions prises on n'obtient pas une culture pur, il apparaît souvent dans les boîtes pétri plusieurs colonies fongiques après plusieurs repiquages on obtient des cultures pures (**RAPILLY, 1968**).

Une fois que les colonies sont bien différenciées ; d'abord le prélèvement en fil ensemercer ou à l'aiguille stérile à partir de thalles visibles sur le substrat donné (datte) et son réisolement sur milieu (PDA) donnent souvent des bons résultats. Les prélèvements ne doivent comporter qu'une petite quantité de thalle. (**BOURGEOIS et LEVEAU, 1980**), ou l'entourage des colonies des moisissures isolés. (**BOTTON *et al.*, 1990**).

Les boîtes où les mycéliums se sont développés, sont récupérées pour l'identification.

Les échantillons sont incubés à 25C°pendant 03 jours ou plus.

6.1.6. Identification

L'observation microscopique:un microscope binoculaire à été utilisé pour permettre l'observation directe des champignons, a l'aide d'une anse a ensemencement, on gratte la colonie qui se trouve dans la boîte de pétri et on mit le gratis sur une lame contenant une goutte *l'actophinole* et on pose la lamelle.

Dans l'observation, on se base sur les caractères du mycélium, sur le type de spores, après plusieurs observations, on peut employer correctement les clés de déterminations.

On a utilisé deux clés d'identification (**BARNETT *et al.*, 1972**) et (**ZILLINSKY, 1988**).

La classification des champignons repose non seulement d'après couleur, forme de la colonie, mais se fait essentiellement sur les caractères morphologiques révélés par un examen microscopique soigneux aux divers stades de développement, complétée le plus souvent par une description des caractères cultureux, texture des thalles, revers des cultures .

Il convient ensuite de se référer aux principaux ouvrages de systématique mycologique concernant les moisissures (les plus courantes et d'autres plus récentes) (**BOURGEOIS et LEVEAU, 1980**).

L'identification se fait de même méthode de l'identification de localisation externe (x400) et (x1000) avec l'utilisation de l'huile d'immersion pour bien visualiser le thalle. La clé d'identification retenue est celle de **BOTTON *et al.*, 1990- BOURGEOIS et LEVEAU, 1980**.

6.1.7. Microphotographie

Les souches extériorisées sont photographiées à l'aide d'un appareil photographique numérique (voir les figures de 16 à 21) Le grossissement utilisé (x400, x1000).

6.2. Critères d'identification des moisissures :

L'identification des moisissures fait essentiellement appel aux caractères cultureux et à la morphologie.

Elle nécessite souvent l'utilisation de milieux standards favorisant la croissance ou la reproduction et permettant ainsi une expression correcte des caractères à étudier : *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, en particulier.

Caractères cultureux :

- Vitesse de croissance
- Texture de thalle (veloute, laineux, etc....).
- Couleur de thalle (pigmentation du mycélium, couleur des conidies).
- Couleur de revers de la culture et présence d'un pigment diffusible.
- Odeur.
- Exsudat (gouttelettes transpirées par le mycélium aérien).

Tous les caractères doivent être notés avec précision en utilisant, la précision du microscope et l'huile d'immersion qui déterminent exactement les dimensions du thalle et le contenu des conidiospores. (**BOTTON *et al.*, 1990**).

Résultats et discussions

1. Taux d'humidité

L'humidité est la principale clé d'un stockage sain, puisque n'importe qu'elle activité biologique des champignons ne se déroule qu'en présence de l'humidité.

Tableau 17: Taux d'humidité des cultivars

Variétés	Zones	Taux d'humidité (%)
Ghars	Chott	23.16
	Beni Thour	25.05
	Ain Beida	23.01
Deglet Nour	Beni Thour	25.90
	Ksar de Ouargla	25.50
	Rouissat	26.17
Degla Beida	Chott	13.16
	Mekhadema	12.01
	Ain Beida	12.50
Takermoust	Beni Thour	23.02
	Ain Beida	23.17
	N'Goussa	22.50
Litim	N'Goussa	26.16
	Rouissat	23.02
	Ksar de Ouargla	25.52

L'humidité c'est l'un des facteurs importants pour le développement des champignons sur les fruits au niveau du stockage.

Pour l'importance de l'humidité, on a déterminé les taux d'humidité des différents cultivars. On remarque que les taux les plus élevés sont ceux selon la consistance. Les variétés molle et demi molle t'elle que Deglet Nour avec une taux de 25.85% et Ghars de taux de 23.74%, Litim du taux 24.90%, et Takermoust on a trouvé le taux d'humidité de 22.89%. Et enfin la variété sèche Degla Beida de taux de 12.55%.

Les pourcentages de taux d'humidité dans le (tableau 17) copris entre (12.55%) et (25.85%), et on remarque que le cultivar Deglet Nord possède un grande taux d'humidité 25.85%

2. Discussion Taux d'humidité des cultivars

Pour les résultats des taux d'humidité nous avons trouvé que le taux d'humidité le plus élevé est dans la variété de Deglet Nour 25.85% et surtout dans la zone de Rouissat de taux de 26.17% et par contre la variété la plus faible de taux d'humidité c'est la variété Beglet Beida avec un taux de 12.55%.

Dans l'état naturel des fruits il y a deux types d'humidité l'une qui entrant dans la composition des cellules, et l'eau libre qui est propagée sur la surface, y a une relation entre la teneur en eau et l'humidité relative de l'environnement qui produit naturellement pour protéger les cellules à l'éclatement.

Ce que nous pouvons dire que les variétés à consistance molle et demi molle sont difficilement de conserver comme les variétés Ghars et Deglet Nour, et la conservation varie selon la consistance des cultivars et le mode de stockages traditionnelle ou moderne et avec la connaissance des températures et de l'humidité de l'air.

La valeur de l'humidité la plus élevée est celle de la zone de Rouisset, avec une teneur de 26.17%, suivie de celle de zone Beni Thour avec une valeur de 25.90%, et le moins de taux d'humidité par rapport aux autres zones si pour la région de Ksar de Ouargla de 25.50% pour la variété de Deglet Nour.

Les dattes au niveau de la zone de Ain Beida et Chott , Beni Thour conservent les dattes traditionnellement dans des B'tana au niveau des sacs en plastiques et dans des dépôts traditionnels; le taux d'humidité dans ces zones pour les variétés Ghars est de moyenne de 23.74% ,les résultats obtenus sont proches à l'humidité trouvée par (BELGUEDJ, 2002), qui est de 23.05%. L'humidité de la région de la variété Ghars est proche de cette zone parce que ce sont des zones oasis dont la température diminue et l'humidité de l'air chauffe et pour la zone de Beni Thour elle est de 25.05% le plus élevée parce que le milieu de conservation est différent dans façon générale les trois zones sont de même environnement sauf le lieu de stockage qui varie avec la variation des conditions des dépôts.

Au niveau de lieu de stockage nous avons trouvée l'humidité variée de 30-35%, et entre 35 à 50%, ce taux d'humidité est proche de l'humidité qui favorise la croissance des moisissures de stockage.

Pour la variété Litim sont des dattes molle –demi molle avec un taux de l'humidité moyennes de 24.90%, elle est élevée dans la zone des N'goussa de taux de 26.16%, parce que ce sont des zones traditionnelle et la conservation des dattes dans cette zone traditionnelle et c'est une zone phoenicicole et

puis la zone de Ksae par un taux de 25.52%, elle sont le même caractère avec la zone de N'goussa et aussi y a des relations socio avec les habitants de les deux zone.

La variété de Takarmouset, c'est le plus fable du taux humidité de 22.89%, et elle mensonger dan la zone de N'goussa le plus fable taux de 22.50% par ce que elle est conserves dans des sacs, et le taux le plus élevés de 23.02% si dans la zone de Ain Beida par ce que elle est conserver traditionnellement.

Pour la variété Ghars : nous constatons que le taux les taux d'humidité le plus proche l'un de l'autre à savoir 23.16 à 25.05%, bien que les zones de prélèvement sont éloignées l'une de l'autre (Chott et Beni Thour) quant a la moyenne de ce taux, pour les trois lieux de prélèvement est de 23.74%.

Pour la variété Deglet Nour : on enregistres que les régions (Rouissait, Beni Thour, Ksar) sont plus proche et dans la cuvettes de Ouargla donc; le taux d'humiditées ces régions sont plus proche environ 25.50 à 26.17 %.

En fin la variété de valeurs le plus fable de taux par rapporte de toutes les variétés si la variété Deglet Beida , et un consistance sèche avec un taux de 12.55%, et on remarque que la zone le moine valeur si la zone de Mekhaedema avec de taux 12.01%, et le mode de conservation elle est au niveau des cages en plastique et dans la zone de Chott et Ain Beida de taux de 13.16%et 12.50% la conservation elle est ce forme de tas exposer a l'aire direct.

Pour cela, on ne peut pas dire qu'il y'a un degré d'humidité exacte pour le fruit d'un coté de stockage, mais il y'a des degrés d'humidité qui permettent de stocker les fruits, sans produire, aucun type de pourrissement et ceci est lié en grande mesure à la température du dépôt. Or si la température augmente, il faut que le taux d'humidité de fruit diminue (**CORLETT, 1985-BECHARAH, 1994**).

La teneur en eau de substrat représente l'une des facteurs physiques le plus important, car elle conditionne l'action des autres facteurs sur la toxinogènese (**LOUVET, 1970**). Elle favorise également la croissance des moisissures et active la production des métabolites toxiques (**LE BARS, 1990**)

Dans une façon générale y a pas un taux d'humidité stable pour les dattes par ce que l'humidité de l'environnement et la température influence sur les dattes, et l'eau de lavage des dattes au coure de conservation qui additionne une petites quantités de l'eau pour les dattes ; les changement climatique de température influence sur le taux de l'humidité par l'augmentation ou la diminution,et influes sur la consistance des dattes molle ou demi molle ou sèche qui favorise l'apparition des champignons.

Nous pouvons explique cette variation de taux d'humidité des cultiveras par :

La date de récolte des cultivars.

- la mélange des dattes au coure de la récolte (datte aux différents stades).

-Pour les régions des palmers traditionnels évités le prélèvement les dattes qui tombent au sol sont surtout les dattes molles.

-Il faut des couvres les dattes au coures des stockages avec des tissu pour diminue l'attaques des ravageur.

Pour diminues le taux d'humidité aux niveaux des dépôts de stockage il faut aire toujours le lieu de stockage pendant la journée et utilise des produits chimiques non toxique pour l'homme pour éviter les œufs des ravageurs sur les 'b'tana' par l'utilisation des couvert, le problème de l'humidité si pour les dattes molle et demi molle plus que les dattes sèche.

Des germes fongiques sur la surface externe des fruites (**AGRIOS, 1994**), en tant qu'indication importante, l'augmentation du taux d'humidité avant le stockage augmente le taux d'humidité lors du stockage ce qui cause la croissance de champignons latentes dans les fruites, en plus de leur température élevée ce qui est appartenant au niveau des échantillons étudiés. Vu que le champignon secrète lors de sa croissance sur les dattes des enzymes qu'influencent sur les composants des dattes, les carbohydrates, les protéines les lipides et cause aussi l'augmentation de l'acidité (**AGRIOS, 1994**).

Les dattes peuvent être conservée dans des plusieurs année sons infection par les champignons ou au moine attaque par l'utilisation des traitements pour les fruites avant de conserver, le stockage elle ne dépasse pas les 3-4 ans sauf si il y a des produits chimique ou la mode de conservation au né veau des réfrigérations par la diminution total de température.

Donc l'attaque des fruites des dattes par les champignons elle a une relation directe avec la température et le taux de l'humidité et les croissances des champignons, elle demande un taux d'humidités et de température favorable selon les genres fongiques et les espèces.

Généralement dans les régions de Ouargla la température elle est très élevés dans mois de (juillet) et plus bas dans mois de (janvier) cette augmentation infecter les dattes à taux d'humidités élevées, donc l'activées des champignons augmentes.

La température optimale de croissance des moisissures est en générale voisine de toxigenèse tout en demeurant légèrement inférieure (**LE BARS, 1990**).

Les photos ci dessus indique la répartition des dattes au niveau des boit pitres des chaque cultivars et l'apparition des souche fongiques :

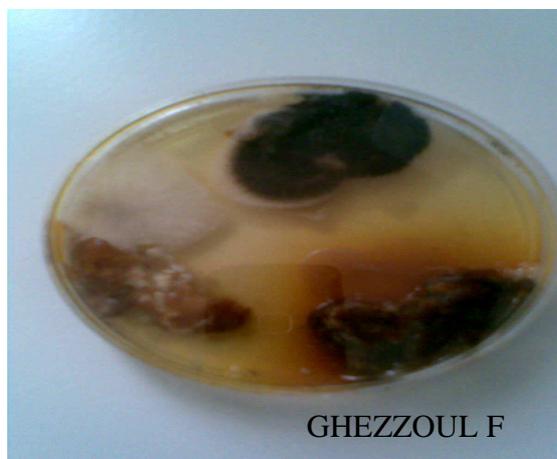


Figure 05 : mis en culture de la variété Ghars



Figure 06: mis en culture de la variété Degle Beida



Figure 07: mis en culture de la variété Deglet Nour



Figure 08: mis en culture de la variété Litim



Figure 09: mis en culture de la variété Takermoust



Figure 10: Caractéristiques macroscopiques de *Aspergillus niger*



Figure 11: Caractéristiques macroscopiques de *Aspergillus flavus*

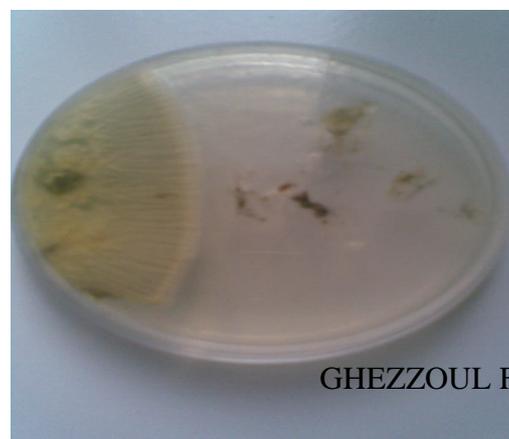


Figure 12: Caractéristiques macroscopiques de *Penicillium expansum*

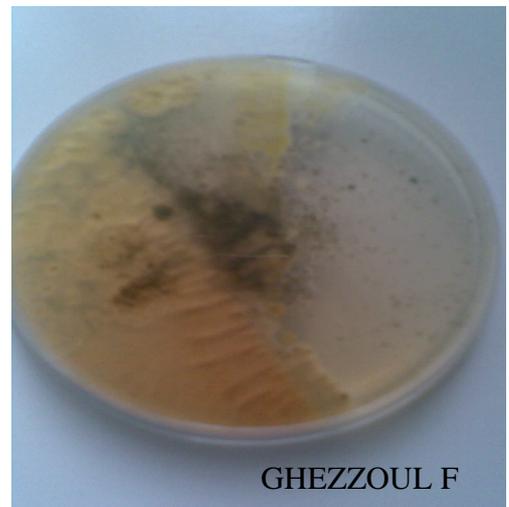
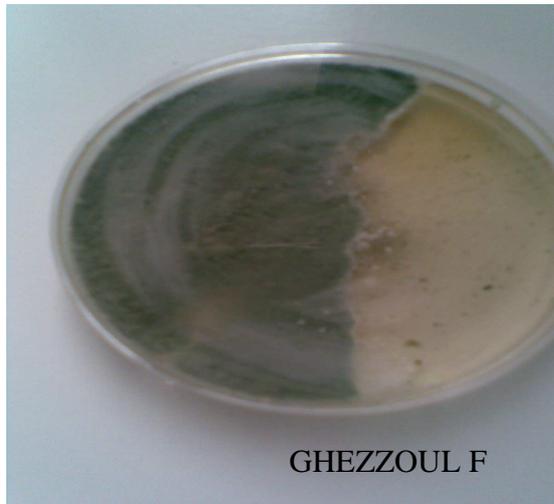


Figure 13: Caractéristiques macroscopiques de *Aspergillus ochraceus*



Figure 14: Caractéristiques macroscopiques de *Geotrichum roseum*



Figure15: Caractéristiques macroscopiques de *Fusarium sp*



(Grossissement : x 400)

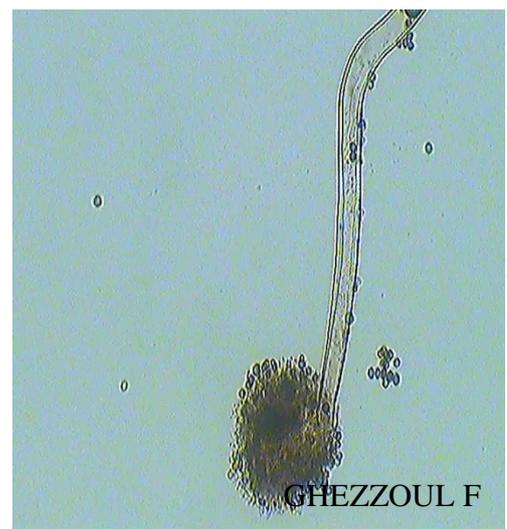


(Grossissement : x1000)

Figure 16 : Caractéristiques microscopiques de *Fusarium sp*



(Grossissement : x 400)



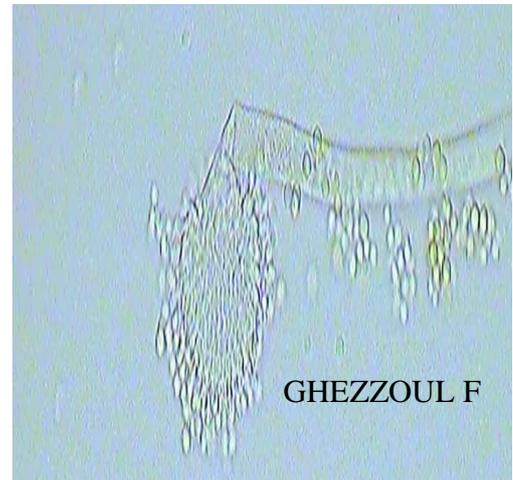
(Grossissement : x 1000)

Figure 17: Caractéristiques microscopiques de *Aspergillus niger*



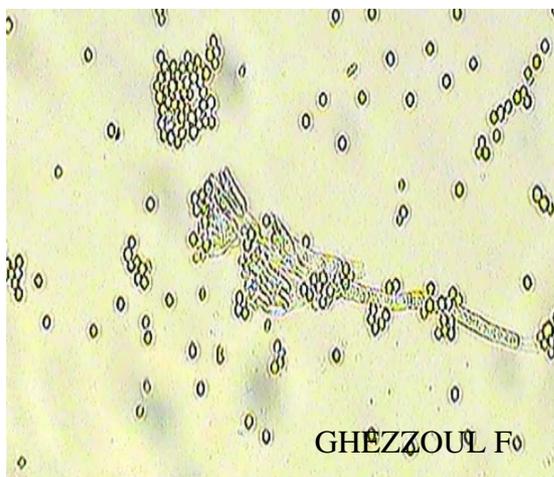
(Grossissement : x1000)

Figure 18 : Caractéristiques microscopiques de *Geotrichum roseum*



(Grossissement : x 1000)

Figure 19 : Caractéristiques microscopiques de *Aspergillus ochraceus*

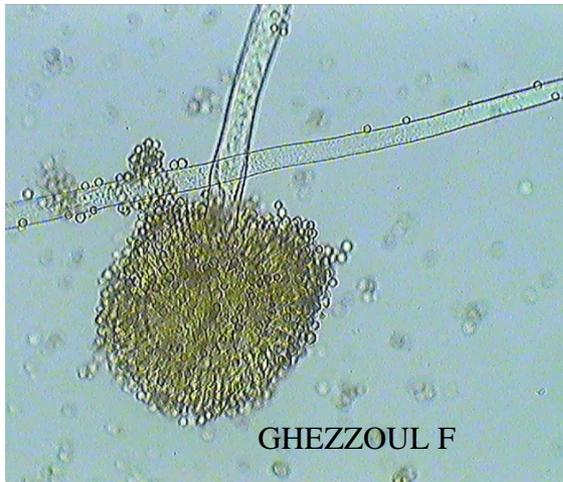


(Grossissement : x 400)



(Grossissement : x1000)

Figure 20 : Caractéristiques microscopiques de *Penicillium expansum*



(Grossissement : x 400)



(Grossissement : x1000)

Figure 21 : Caractéristiques microscopiques de *Aspergillus flavus*

Le tableau ci dessus c'est les caractéristiques macroscopiques des genres fongiques comparer avec les (FREDERIG E, CORNELIUS L., 1964 et LARPENT, 1997).

Tableau 18: Caractéristiques morphologiques des souches des champignons isolés

Genres et espèces	Colonies	Mycélium (hyphe)	Conidies et spores
<i>Fusarium sp.</i>	Blanchâtre puis rosées, cotonneuse à laineuse	Cloisonné,	Conidies fusiformes, incurvées, atténuées aux deux extrémités Hyalines, allongées, cloisonnées (plus de deux cloisons)
<i>Aspergillus flavus</i>	Jaunâtre puis jaune vert	Cloisonné perpendiculaire à la cellule de base	Tête conidienne unisériée ou bisériée de conidiophores hyalins Conidies globuleuses
<i>Aspergillus niger</i>	Noire brunâtre foncée ou noire	Cloisonné	Tête conidienne unisériée ou bisériée se scindant généralement en plusieurs colonnes Vésicules globuleuses
<i>Penicillium expansum</i>	Verte ou bleutée	Cloisonné	Spores très nombreuses, conidies subglobuleuses à elliptiques
<i>Géotrichum rosemium</i>	Blanc jaune	Non cloisonné	Arthospore issue de la fragmentation de l'hyphe
<i>Aspergillus ochraceus</i>	jaune vert	Cloisonné	Globuleuses se partageant à maturité au plusieurs colonnes

4. Résultats d'isolement et identification des champignons pour les variétés

Dans notre travaille d'identification des genres fongique elle est compares par le travail qui fait sur les dattes aux niveaux de Iraq par (AET CHARHAN, 2007) nous renferme les genres suivants :

- *Aspergillus flavus*
- *Aspergillus niger*
- *Aspergilus ochraceus*
- *Penicillium expansum*
- *Fusarium sp*
- *Geotrichum rosemium*

4.1. Isolement d'échantillon de la variété Degla Beida

Notre identification dans la variété degla Beida Il se réalisé par 32 isolats, les genres fongiques sont représentés par :

- *Aspergillus flavus*
- *Aspergillus niger*
- *Aspergillus ochraceus*
- *Fusarium sp*

Le genre le plus domine dans la variétés Deglet Baieda c'est le genre *Aspergillus*, de 90.62 %, il regroupe les espèces suivantes: *Aspergillus niger* par une nombre de répétition de 11 isolats, *Aspergillus flavus* de 13 répétition, *Aspergillus ochraceus* de 5 isolats, et en fin le genre *Fusarium* par 3 isolats et de 9.37 %.

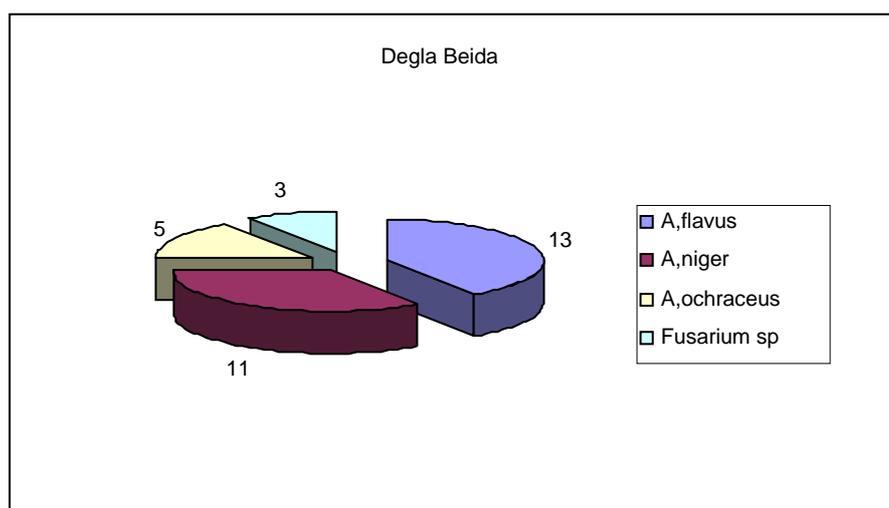


Figure 22: Répartition des genres fongiques isolés sur PDA de la variété Degla Beida

4.2. Isolement d'échantillon de la variété Takermoust

Il reforme de 21 isolats, ils repartissent sur 4 genre on a résumé commue suivent :

- *Aspergillus flavus*
- *Aspergillus niger*
- *Penicillium expansum*
- *Fusarium sp*
- *Géotrichum rosemium*

Le genre le plus dominant est *Aspergillus flavus* par 38.09 % et de 8 isolats et puis le :

- *Fusarium* : 28.57 % et se réalisé par 6 répétition.
- *Géotrichum rosemium*: 28.57 % et se réalisé par 6 répétition
- *Penicillium expansum*: 19.04 % et se réalisé par 4 répétition
- Et en fin le genre *Aspergillus niger* par de 14.28 % et de 3 colonais.

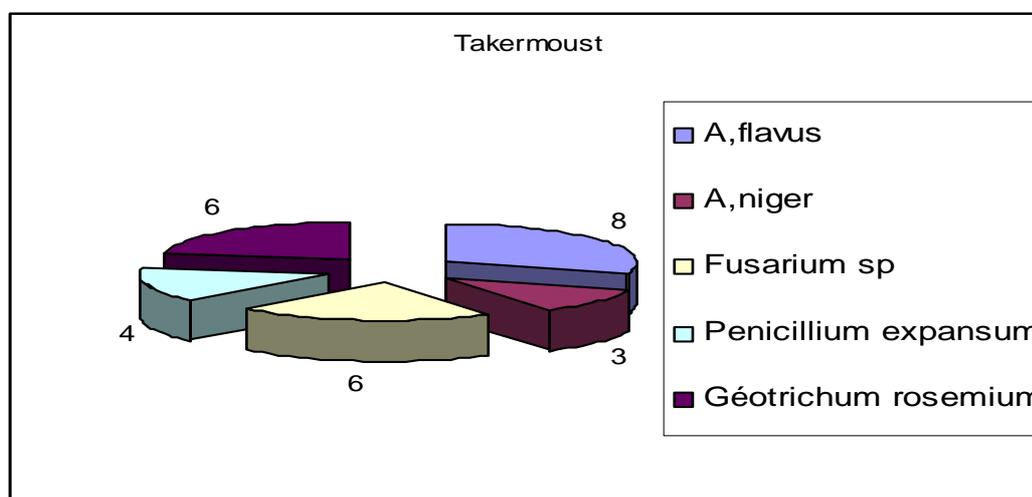


Figure 23 : Répartition des genres fongiques isolés sur PDA de la variété Takermoust

4.3. Isolement d'échantillon de la variété Litim

Il est représentés par 21 isolats, regroupés les genres suivantes :

- *Aspergillus flavus*
- *Aspergillus niger*
- *Aspergillus ochraceus*
- *Penicillium expansum*
- *Fusarium sp*

On remarque que le genre le plus domine dans la variété Litim si le genre *Aspergillus* de 74.19 % et de nombre de répétition de 13 isolats pour *Aspergillus niger*, et puis 10 isolat pour *Aspergillus flavus*, 5 isolats pour *Aspergillus ochraceus* et puis le genre- *Fusarium sp* de 6.45% et de 2 isolats, *Penicillium expansum* de 3.22 % et il représenté par 1 isolats.

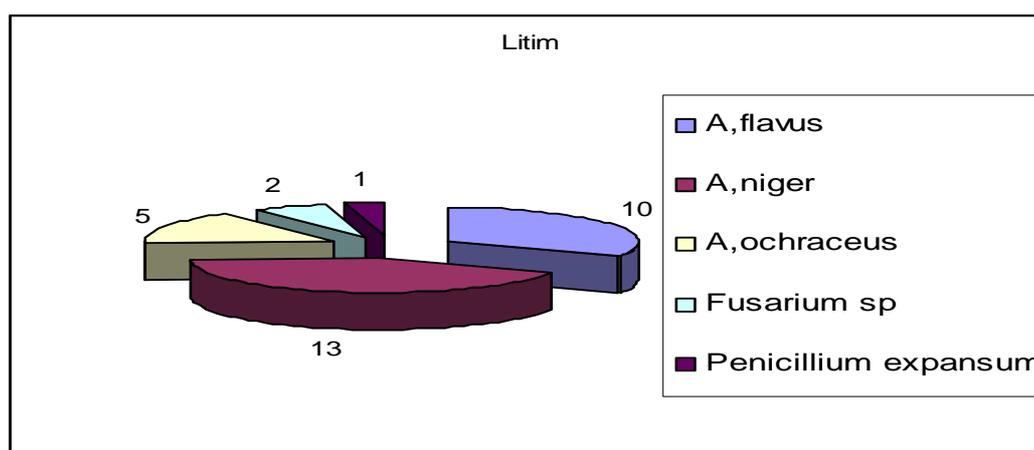


Figure 24 : Répartition des genres fongiques isolés sur PDA de la variété Litim

4.4. Isolement d'échantillon de la variété Ghars

Il se réalisé par 54 isolats, les genres fongiques sont représentés par :

- *Aspergillus flavus*
- *Aspergillus niger*
- *Aspergillus ochraceus*
- *Penicillium expansum*
- *Fusarium sp*
- *Géotrichum rosemium*

Les résultats représente par de nombre d'isolats de 54, On remarque que le genre prédominant est l'*Aspergillus* de 66.66 %, il repartit les espèces suivantes : *Aspergillus flavus* par 10 répétitions *Aspergillus niger* par 14 répétitions, et *Aspergillus ochraceus* par 12 isolats et suit le genre *Fusarium* de 7 isolats et représente 12.96%, *Penicillium expansum* de 11.11% et de 6 isolats, puis le genres *Géotrichum rosemium* qui se réalisé par 5 isolats, et représente 9.25%.

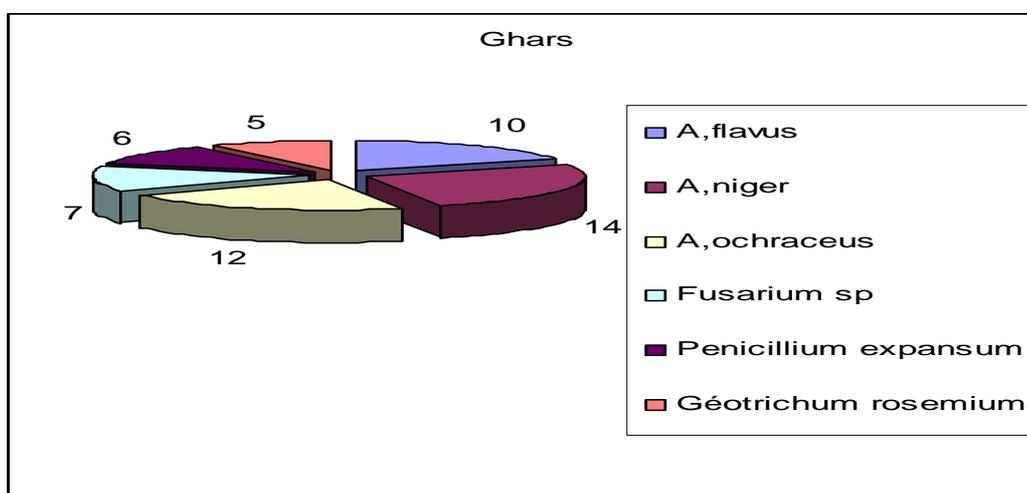


Figure 25 : Répartition des genres fongiques isolés sur PDA de la variété Ghars

4.5. Isolement d'échantillon de la Deglet Nour

Il est représenté par 44 isolats. Les genres fongiques trouvés représentés par :

- *Aspergillus flavus*
- *Aspergillus niger*
- *Aspergillus ochraceus*
- *Fusarium sp*

On remarque que le genre le plus domine si deux genre *Aspergillus flavus* et *Fusarium* par 57.14 % et de 10 isolats pour chacun et puis le genre *Aspergillus ochraceu* par de 22.95 % et répéter sur 8 isolats, et puis le genre *Aspergillus niger* de 13.63% et de 7 isolats.

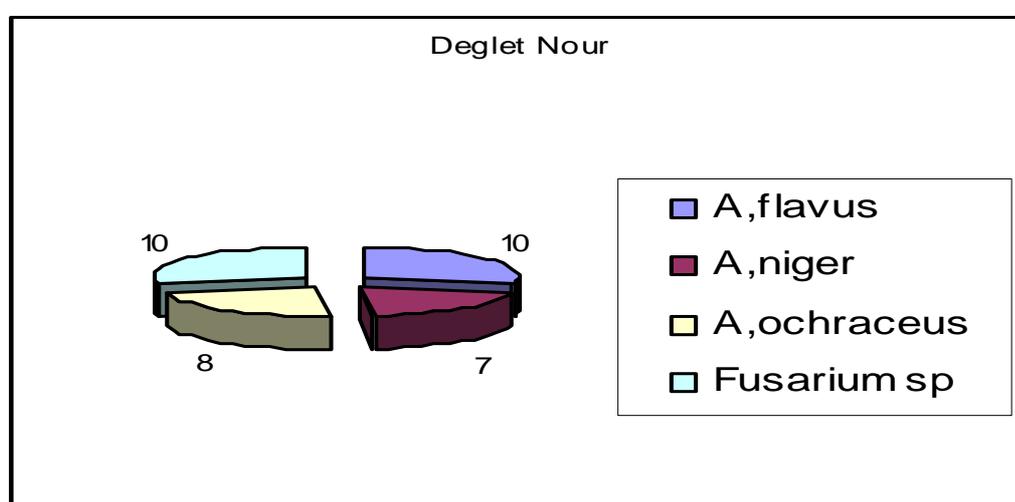


Figure 25 : Répartition des genres fongiques isolés sur PDA de la variété Deglet Nour

On remarque que la variété la plus nombres des genres c'est la variété Ghars par des 4 genres et puis les autres variétés sont classée comme suite :

- **01 Ghars:** par de 04 genres répartir par 54 isolats
- **02 Takarmoset :** par de 04 genres répartir par 21 isolats
- **03 Litima :** par de 03 genres répartir par 31 isolats
- **04 Deglet Nour:** par de 02 genres répartir par 35 isolats
- **05 Deglet Beida :** par de 02 genres répartir par 32 isolats

Le tableau indiquer les nombres des colonnes et les genres fongiques au niveau des variétés

Tableau 19 : souches fongiques isolées sur PDA

les variétés	les genres isolés	Nombre des colons	Nombre total d'isolats
Ghars	<i>A. niger</i>	14	54
	<i>A. flavus</i>	10	
	<i>Fusarium sp</i>	7	
	<i>Penicillium expansum</i>	6	
	<i>Géotrichum roseum</i>	5	
	<i>Aspergillus ochraceus</i>	12	
Deglet Nour	<i>A. flavus</i>	10	35
	<i>Fusarium sp</i>	10	
	<i>A. niger</i>	7	
	<i>Aspergillus ochraceus</i>	8	
Litim	<i>Fusarium sp</i>	2	31
	<i>Aspergillus flavus</i>	10	
	<i>Penicillium expansum</i>	1	
	<i>Aspergillus ochraceus</i>	5	
	<i>A. niger</i>	13	
Takermoust	<i>A. niger</i>	3	21
	<i>Fusarium sp</i>	2	
	<i>Géotrichum roseum</i>	6	
	<i>Penicillium expansum</i>	4	
	<i>A. flavus</i>	8	
Degla Beida	<i>Fusarium sp</i>	3	32
	<i>A. niger</i>	11	
	<i>A. flavus</i>	13	
	<i>Aspergillus ochraceus</i>	5	

5. Isolement et identification des genres fongiques entre les zones

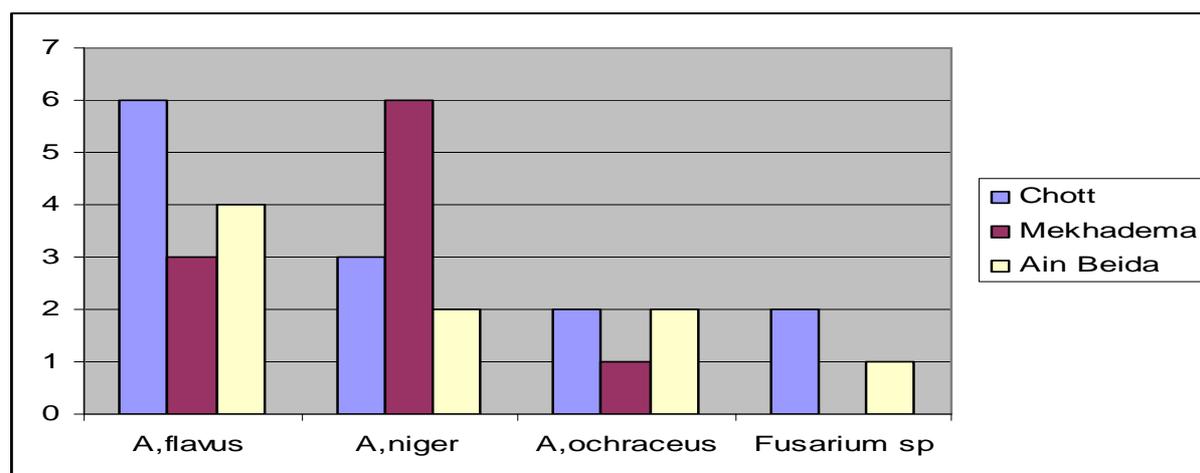


Figure 27 : Répartition des genres fongiques isolés sur PDA de la variété Degla Beida au niveau des zones

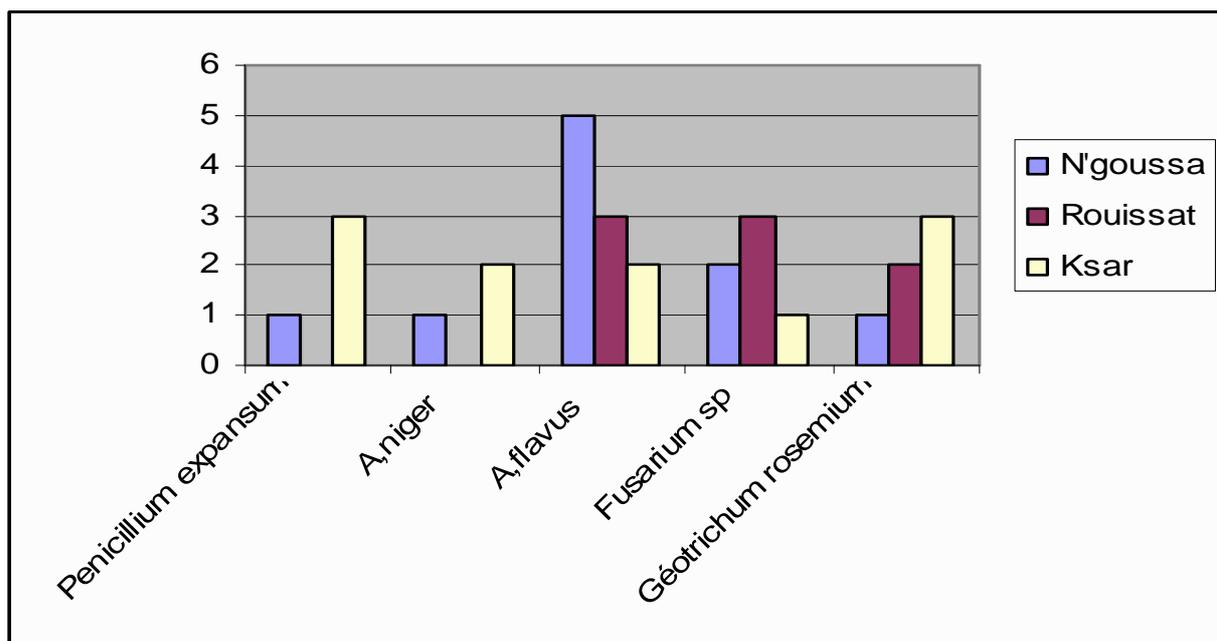


Figure 28 : Répartition des genres fongiques isolés sur PDA de la variété Takarmouset au niveau des zones

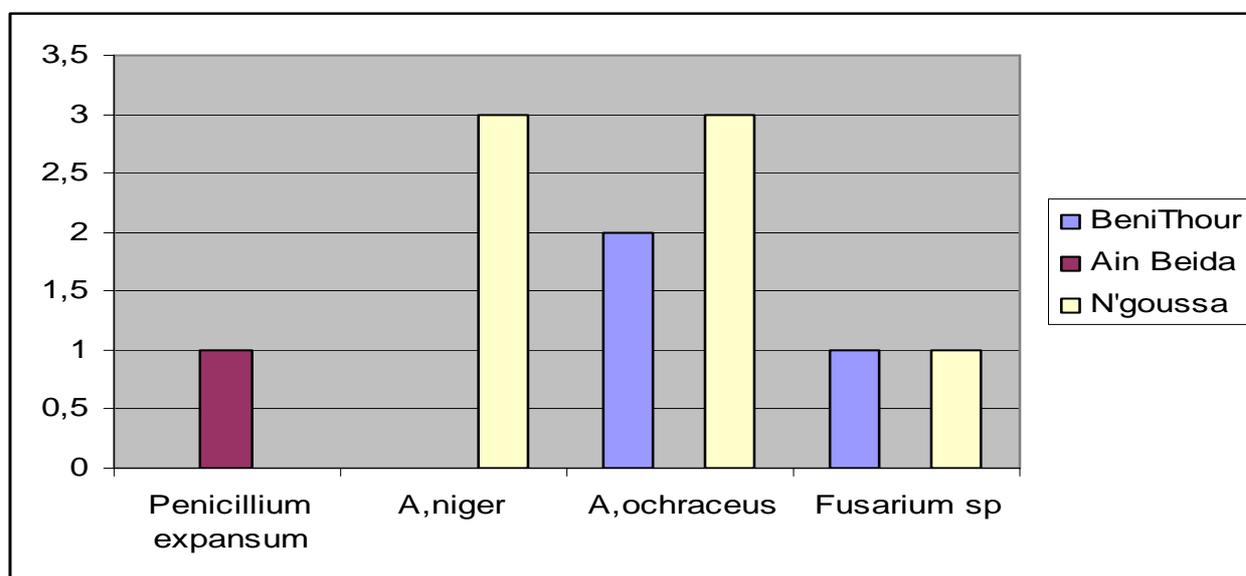


Figure 29 : Répartition des genres fongiques isolés sur PDA de la variété Litim au niveau des zones

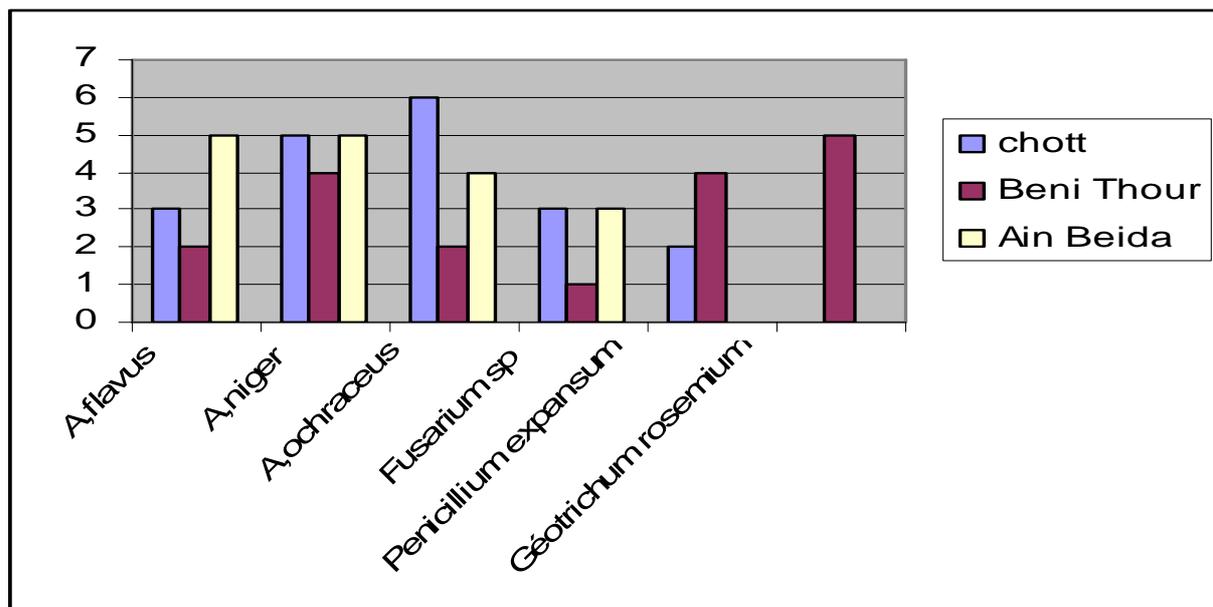


Figure 30 : Répartition des genres fongiques isolés sur PDA de la variété Ghars au niveau des zones

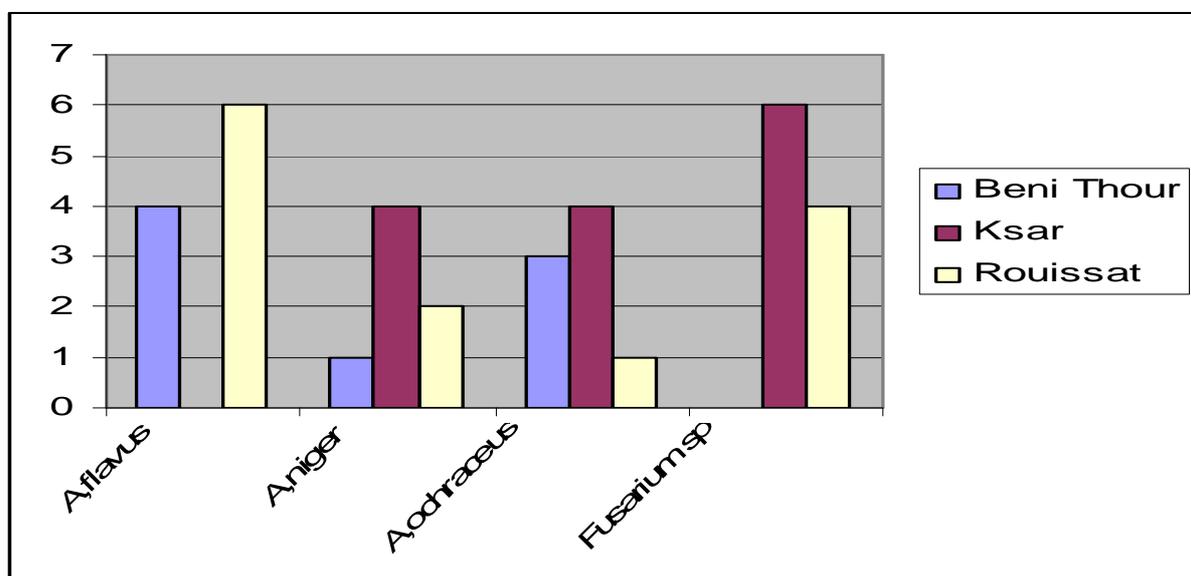


Figure 31: Répartition des pourcentages des genres fongiques isolés sur PDA de la variété Deglet Nour au niveau des zones

6. Discussion des résultats d'isolement et d'identification

Les champignons se développent généralement sur les fruits à teneur élevée en humidité. En développant leur mycélium à l'extérieur de la dattes, elles sont capables de fermenter les sucres de la dattes. Les moisissures qui causent le plus de dégâts appartiennent aux genres : *Aspergillus*, *Penicillium*, *Alternaria* et *Rhizopus* (Matallah., 1970 et Ahmed et al., 1997).

Les résultats que obtenus de l'isolement et identifications des champignons elle accompagne les fruites de palmier dattier des différentes cultivars des dattes on trouve que la sommes d'isolats est comme suites :

*54 d'isolats purs des champignons cultivés sur un milieu de culture (PDA), de la variété Ghars, et les genres elle répartir sur les zones comme suivent:

19 isolats pour la zone de Chott, et 18 isolats purs pour la zone de Beni Thour, et le reste pour la zone d'Ain Beida.

*35 d'isolats purs des genres fongiques cultivés sur (PDA), pour la variété Deglet Nour et réparties sur les zones d'études comme suites :

8 isolats purs des champignons cultivés sur (PDA) pour la zone de Beni Thour, et suites 14 isolats pour la zone de Ksar de Ouargla et le reste pour la zone de Rouisset de 13 isolats.

* 21 isolats purs des souches fongiques cultivées sur (PDA), pour la variété Takarmouset est elle réparties sur les zones comme suivent :

10 isolats pur des champignons pour la région de N'goussa, et 8 isolats pour la zone de Rouisset , et 11 isolats pur des champignons pour la zone de Ksar de Ouargla .

*32 isolats pur des champignons cultiver sur un milieu de culture (PDA), pour la variété Deglet Beida et elle réparties sur les zone études comme suites :

13 isolats purs pour la zone de Chott, et 10 isolats purs pour la zone de Mekhadema et en fin 10 isolats purs des champignons pour la zone d'Ain Beida.

*31 isolats pur des champignons cultivés sur (PDA) de la variétés Litim , et elle réparer sur les zones comme suivent :

3 isolats purs pour la zone de Beni Thour ,1 isolats pour la zone des Ain Beida, et en fin 7 isolats pur des champignons pour la zone de N'goussa.

A partir des résultats de l'isolat, la plupart des espèces des champignons qui sont apparus sur le (PDA), ceci est vérifié que les champignons dans les zones désertiques comme la région de Ouargla résistent lors de leur croissance à la salinité et peut vivre dans les milieux salins (DEHIMATE, 1991).

On remarque que le milieu de culture (PDA) c'est un milieu très important pour la croissance de champignons le plus vites, et facilitées l'identification des différentes souches fongiques et d'une façon claire, dans notre façons le nombre des champignons le plus élevés sont dans la variété Ghars par un grand nombre d'isolats.

Notre résultat d'identification des genres des champignons elle est de 4 genres :

Aspergillus de 20.11%, *Fusarium sp* de 15.64 %, *Penicillium expansum* de 6.14 %, *Géotrichum roseium* 6.14%.

Le genre de champignon la plus répandu est l'*Aspergillus*, et ceci est compatible avec une étude faite précédemment à l'université de Blida en 2005/2006 (**BENDJEKLIL et GHRIBI**).

Le genre de champignons le moins répondu est *Penicillium expansum* *Géotrichum roseium*. Ils sont ne répètes pas dans toutes les cultivars et même les zones avec un taux bas entres 6.14 %.

Dans notre travail on a bases sur l'identification des espèces fongiques les plus dangereux et toxiques par la secrétions des substances toxique qui cause des problèmes seulement pour l'homme et les animaux .c'est sont les genres *Aspergillus*.

La plupart des champignons dans les zones sèches se caractérisent par l'éloignement de la température de croissance de celle de la production de la toxine, ce qu'a noté (**HILL et al, 1985**).

Le taux de l'altération extrême reste une caractéristique de l'*Aspergillus* et *Penicillium*, et ainsi on peut dire que l'altération extrême est le résultat de l'activité des genres de stockage, et ceci est totalement compatible avec ce qu'on fait (**EL-SHAEIEB ,1984**)

Les espèces de champignons toxiques qui possédant dans sa souche des toxines et qui on appelant des champignons vénéneux, qui appartient aux genres *Aspergillus* et *Penicillium* , qui rentres dans les fruites des dattes ,qui amplies aux conditions de stockage. Si apparition a cause des l'augmentation des températures qui influence l'augmentation de l'humidité.

Le champignon commence son activité enzymatique à travers des processus de métabolismes secondaires jusqu'à la synthèse des toxines avec le quel il peut pourrir les graines de stockage. (**AGRIOS, 1994- REYMOND, 1986**).

Au niveau de variété les nombres des champignons qui obtenus sont variés selon les cultivars et par la variation de consistance et le mode de stockages, et pour les zones par l'environnement et les conditions climatique de chaque zone et les dépôts des stockages.

Dans notre travail on à remarque que les variétés les plus consommables et plus utiliser sont les plus exposiez à la contamination des champignons et surtout la variété Ghars et Deglet Nour. Pour les autres variétés les résultats d'isolements elle est moindres, et on observe de l'apparition des quelques levures dans la variété Deglet Nour plus qu les autres variétés, mais pour les stockages elle revient par:

- le nettoyage humide avant de tas les dattes son égouttage qui augment l'humidités ; qui éclate les fibres des et favoriser l'infection par les champignons.
- Le vide au niveau de "Batna" qui augment la respiration puis elle augment l'humidités de milieu.
- L'absence de contrôle de l'humidité et l'utilisation de appareil au niveau des dépôts de stockage et l'aération.
- l'utilisation des sacs directe son contrôle le tisse.
- la mélange des dattes au coure de la récolte et à la cour de stockage
- le sol qui reste au lies à la datte, et les dattes qui tombe dans le sol au coure de la récoltes
- le mélange des dattes blessé avec des dattes saines.

CONCLUSION GENERALE

A cause de leur importance ; la détermination de la qualité des dattes reste toujours nécessaire pour une vision économique et surtout nutritionnelle dont il est indispensable d'engager études des spécifiques sur la qualité nutritionnelle de la datte.

Notre étude a permis d'identifier les genres fongiques accompagnant les dattes stockées de 5 cultivars dans différentes zones de la région de Ouargla, et on a basé sur les espèces toxigènes comme, *A.flavus* et *A.niger*

On a remarqué que les variétés les plus affectées à de grand nombre des genres c'est la variété Ghars avec un taux 54 isolats et de 4 genres, et le genre le plus attaqué c'est le genre *A.niger* , et avec un taux d'humidité moyenne de 23.74%. Le cultivar le moins attaqué c'est Degla Beida de 32 isolats et de 2 genres avec un taux d'humidité moyen de 24.90%.

La zone la plus contaminée c'est la zone d'Ain Beida, Chott, N' goussa.

Le genre le plus fréquent dans la majorité des cultivars c'est le genre *Aspergillus* de 72.06% et le plus grave et le genre le moins c'est le *Géotrichum roseum*.6.14 %.

Les résultats du taux d'humidité montrent que les températures des dépôts augmentent l'humidité au niveau du stockage et augmente la croissance des moisissures et elle varie selon les conditions des dépôts de stockage

D'après ce travail qui est étudié la contamination des dattes stockées par les moisissures aflatoxinogènes et d'autres moisissures, a révélé des résultats importants.

- Le manque de contrôle microbiologique sur les dépôts de stockage des dattes
- L'inspection de produit et le contrôle des mycotoxines sont rares
- Le non respect des dates d'utilisation des stocks et l'utilisation des traitements sanitaires sont rares

La qualité organoleptique et nutritionnelle est importante pour le consommateur, pour commercialisation il faut contrôler les conditions de stockage et améliorer les lieux de stockage

Il faut sensibiliser le consommateur au risque de mycotoxines sur la santé humaine et l'éleveur pour les animaux

Un bon contrôle depuis les stades d'évolution jusqu'à la récolte et après la récolte avec la gestion au cours du stockage contribue à réduire la croissance des moisissures et la contamination par les aflatoxines, et elle donne une bonne qualité des dattes et avec une grande production et valeur nutritive et marchande

Pour éviter tous ces problèmes ou diminués le taux d'infection on a proposé quelques solutions:

* Au niveau de palmer il faut :

- nettoyages des palmiers avant et après la récoltes pour évites les dattes qui restes au palier dattes pour l'année avants aux présidences

* Au coure de la récolte il faut:

- utilises des matériel spécieuse et non infectes par les champignons, et l'utilisation des couverts au neveu de sol, pour évites la contacte avec le sol.
- Elimines les dattes au sol avec les dattes au bâches et les dattes blesses, et les dattes au stade tardif et les dattes au stade bser au routab

* Au coure de stockage

- avant de tasser les dattes ne jamais laissant les dattes dans l'eau dans un temps long.
- utilisation des couver aux dépôts de stockage pour les dattes tas
- il faut toujours mobilise les b'tanas et changes les lieux des stockages si nécessaire avec le changement de la température et l'humidité.
- contrôle des dépôts de stockage c'est une chose très important et pour avoir l'état de stockage elle est bonne ou non.

Pour réalise des dattes de qualités organoleptique et hégénique ; il faut réalise un bon stockage avec le contrôles par la connaissance de température et l'humidité toujours et la suive avant la récoltes et après le stockages jusqu a la vente

Enfin, ce travail reste préliminaire, devant nécessitant d'autres études complémentaires au niveau de la région d'étude. Ces études vont nous permettre a d'étudier l'influence des dépôts de stockage sur les dattes et les modes de conservation des dattes, influence sur la valorisation des dattes de la région de Ouargla.

Référence bibliographique

- ABD REDA TAHA CHARHAN., 2007.** Bust harvest fungi on date fruit in mivdl of Iraq Egyptian general of agricole .Volom 58 N°1.pp214.221.
- AGRIOS G.N., 1994.** Plant pathology. 4^{ème} edition. Academic Press. New York. PP 60-75.
- ANONYME., 1983.** food storage manual. FAO/ WEP.TDRI.Londres.263p.
- ANONYME ., 2003.** Production et stockage des graines et gains et produits dérivés. Tome 1.576p.
- ANDARY.,1988.** Fungi and mycotoxins in stored products. ACIAR Proceeding N° 36. Canberra.
- APPERT J., 1985.** Le stockage des produits vivriers et semenciers. Volume 1 et 2. Maisonneuve et La rose. Paris.
- BACHAR M.F., 2004.** Evaluations de la biomasse fongique du sol dans quelques stations de la région de Ouargla .Thèse magistère .agro .université de Ouargla. 19P.
- BARNETT.H.L,BARRY.B.,HUNTER., 1972.** Illustrated genera of imperfect fungi. 209p.
- BEDDA .H.M ., 1995.** Contribution à l'étude de l'évolution d'un système de production en zone aride, cas de la région de Ouargla .Thèse Ing .agr . I.N.F.S/A.S. Ouargla, 63p.
- BENMEHCENE S., 1998.** Contribution à l'amelioration de quelques aspects de la conduite du palmier dattier(*phoenix dactylifera* L). thèse.Mag.agr I.N.F.S/A.S.Ouargla.pp6.13.14.1516.
- BELGUEDJ M., 1996.** Caractéristiques des cultivars de dattiers du sud-est du Sahara algérien volume1 INRA Algérie.
- BELGUEDJ M., 2002.** les ressources génique du palmier dattier ,caractéristique des cultivars de dattiers dans les palmeraies su sud –Est Algérien .INRA Algérie .pp140.244.246 250.260.
- BELGUEDJ M .,2002.** Etude du marché des dattes.1 –Evaluation du secteur des dattes en algérie.
- BELGUEDJ M et TIRICHINE A et GUERRADI M., 2008.** La culture de palmier dattier dans les oasis de Ghardaïa (Algérie) .INRA.Algérie.pp67-75.
- BENDJEKLIL S. et GHRIBI R., 2006.** Etude de la contamination de l'arachide de bouche locale par les moisissures aflatoxinogènes et ochratoxinogènes et la caractérisation biologique des isolats collectés, Thèse: Ing. d'état Agro. Blida.
- BENKADA Y.M., 1994.** Etude de l'inoculum seminicole *Drechslera teres* (SACC) Shoem et caractérisation de souches par utilisation de profils protéiques et isozymatiques, Thèse: doctorat I.N.P-E.N.S.A. Toulouse.
- BOTTON B., BRETON A., FEVRE M., GANTHIER S GUX PH., LARPENT J P., REYMOND P. , SANGLIER JJ., VAYSSIERY., et VEAU P., 1990 ;** Moisissures utile et nuisibles importance industrielles. Paris Milan Barcelone mexico. Deuxième édition. P 498

- BOUAMMAR B., 2000.** les changements dans l'environnement économique depuis 1994 et leur effet sur la rentabilité économique et financière des Neo-exploitations de la région de Ouargla. Thèse de Mag. , INA, Alger .124p.
- BOUCHET PH., GUIGNARD J.L. et VILLARD J., 1999.** Les champignons. Mycologie fondamentale et appliquée. Edition Masson. 194p.
- BOUGUEDOURA N., 1979.** Contrebutions à la connaissance de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L).Etude des productions axillaires. Thèse doctorat 3^{ème} cycle.USTHB.alger.64p.
- BOUGUEDOURA N., 1991.** Connaissance de la morphogenèse du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L).Etude in situ et in vitro du développement morphogénétique des appareils végétatif et reproducteur . Thèse Doctorat d'état. USTHB.Alger.201p.
- BOURGEOIS C.M. et LEVEAU J.Y., 1980.** Technique d'analyse et de contrôle dans les industries agro-alimentaire. Tome 3. Contrôle microbiologique. Edition technique et documentation. Lavoisier .paris.
- CORBAZ.R., 1990.** Principes de phytopathologie et de lutte contre les maladies des plantes .255p.
- DJERBI M., 1988.** Les maladies du palmier dattier. Ed.FAO,PNUNetRAB.Alger, 127p.
- DJERBI M., 1994.** Précis de phoeniciculture .FAO.ROME, pp139, 146,147.
- DUBOST D ., 1991.** Ecologie Aménagement et développement des oasis Algériennes. Thèse de Doc Université de Tours (France),210p.
- FREDERIG E et CORNELIUS L., 1964 .**De genera of fungi .cornegie institution of washington, 496p.
- ENCARTA., 2005.** Microsoft corporation 1993-2004.
- FOURNIER ETBONDERF., 1983.** Les produits antiparasitaires à usage agricole (conditions d'utilisation). 316p.
- HAMOUD N., 1994.** Les maladies des grains stockés et ces dérivés et les procédés de luttés. Bureau de la recherche agricole. Halab. Syra.
- HANNACHI S et KHITIR D., 1991.** inventaire et identification des cultivars des dattes dans la cuvette de Ouargla. Thèse Ing.Agr. I.T.A.S.Ouargla. 72p.
- HANNACHI S et KHITIR D et BENKHALIFA A et BRAC DE LA PERRIERE R A ., 1998.** Inventaire varietal de la palmeraie algerienne .alger . pp14.44-52. 70. 84.
- HYGHLY, E., ENRIGHT E.J., BANKS H.J. et CHAMP B.R.,1994.** Stored product protection. Proceeding of the international working conference on Stored Product Protection. Volume 2. CAB International. Canberra. pp969-1083.

HMITOU M., 1995. Etude des particuliers champignons polluantes des légumineuses en marquant l'influence de toxicité de *Penicillium expansum* sur le.

Thèse: MAGISTER. L'institut de biologie. Université de Constantine.

LAROUSE AGRIGOLE., 1981. LAROUSE.PARIS.FRANCE. 262p.

LARPENT J.P., 1997. Microbiologie alimentaire .Technique de laboratoire .Edition Lavoisier.Paris

LECLERC H., IZARD D., OHUSSON M., WATTRE P., et JAKUBC ZAKE. , 1983. Microbiologie générale.pp26, 27.

LE BARS ., 1990. Encyclopédie mycologique. Tome 1. Edition Paul Lechevallier. Paris.

LOUVET J., 1971. Les maladies des plan tes mode et développement et méthode de lutte .paris 16p.

MIKHAEL S., 2000. Les maladies des semences .Edition la connaissance. Alexandrie.

MISSIAMEN M.E. et VIDAL-GAONA G., 1991. Préservation de la viabilité de maïs stockés par des fongicides. 95p.

MOUMEN S.A., 2001. Isolement et identification des champignons accompagnés aux grains stockés (légumineuses) à la région de Ouargla. Cas spécial; Cicer arietinum, Phaseolus vulgaris, Thèse: Ing. Agro-ITAS. Ouargla .pp 46-51.

MOUREAU CL., 1974. Moisissures toxiques dans l'alimentation. Edition Paul Lechevallier. Paris.

MUNIER P., 1973. Le palmier dattier G.P. misonneuve et larose.209p.

MULTON, J.L., 1988. Preservation an storage of grains. Seeds and by products. Paris. 1095p

NDIAYE A., 1998. Application du raisonnement qualitatif à la conservation des grains stockés. Préservation de la qualité initiale du grain. Séminaire. Toulouse.

NICKLIN J., GRAENE COUK K., PAGET P et KILLINGTON R., 2000. Microbiologie, 362 p. **REYMOND P., SANGLIER JJ., VAYSSIER Y., et VEAU P., 1990.** Moisissures utiles et nuisibles importances industrielles .paris Milan Barcelone mexico .deuxième édition. pp18-26-34-207.

OUELD'MALLAM., 1998. effet de la date de ciselage sur la production dattiere chez deux cultivars : Deglet Nour et Ghars dans la région de Ouargla .mémoire Ing .d'état, I.H.A.S. Ouargla.125p.

RAPILLY1.F., 1968. Les techniques de mycologie en pathologie végétale .I.T.C.F.Parris.

REYMOND P., SANGLIER JJ., VAYSSIER Y., et VEAU P., 1990. Moisissures utiles et nuisibles importances industrielles .paris Milan Barcelone mexico .deuxième édition. pp18-26-34-207.

ROUVILLOIS-BRIGOL.M., 1975. le pays de Ouargla (Sahara algérien). 310p.

PEYRON G., 2000. Cultiver le palmier dattier. Mont pelliez, gridao.107 p.

SAADU1 I., 1996. Etude mycologique préliminaire : inventaire et suivi des champignons pathogènes et saprophytes sur les cultures marichères sous-serres dans la région de Ouargla .Thèse Ing.Agr.I.N.F.S./A.S.Ouargla. 37p.

SEMAL ET AL., FRASELLE J., IMPENS R., KUMMERT J., LEPOIVRE P., MEULIMANS M., SEILLEUR P., VENDREVENEN J et VISEUR J ., 1993. Traite de pathologie végétale .Presse agronomique de Gembloux Belgique. pp178, 181,185, 186,194.

SIMON H, FRANCOISE R, MICHEL B, DOMINIQUE D, CH RISTEL G et ERIC J., 1994. La protection des cultures. Londres, parais, New york. Lavoisier –tec 54p.

STANIER R., DOUDOROFF M., ADELBERGED A., 1966. Microbiologie générale .Deuxième édition Masson et éditeur 120, Boulevard saint germain, paris. 88p.

SOULAIMEN E.D., 1979. A comprehensive survey of Fungi associated stored grains in Iraq with a note on pathogenicity and control. College of Agriculture and Forestry. Mosul. University. Iraq.

TOUTAIN G., 1979. Elément d'agronomie saharienne de la recherche au développement. 214.260p.

WASFI I.E., 1993. Les phytopathologies et biotechnologie . Edition bibliothèque académique. Alexandrie.

ZILLINSKY F.J., 1988. Maladies communs des céréales à paille (Guide d'identification). 138P.

Les maladies fongiques des dattes en stockage du palmier dattier *Phoenix dactylifera L* dans la région de Ouargla

Résumé

Cette études ce fait pour l'identification et isolement des champignons sur les dattes après récoltes dans des magasins traditionnels, dans la région des Ouargla qui cause des infection sur les dattes .pour les cultivars suivent :Ghars , Deglet Nour , Litima, Deglet Beida,Takermoust

Et on a trouver les résultats suivent 6 espèces appartiennent a 4 genres et avec les levures sur les fruits qui accompagnes sont : *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus ochraceus*, *Penicillium expansum*, *Fusarium sp*, *Géotrichum roseium*. Dan note étude on a baser sur les deux champignons qui sont les plus apparut dans les dattes sont : *Aspergillus niger*, *Fusarium* à par l'étude la répétition des pourcentages des champignons sur les dattes pour chaque cultivars

Mots clés : datte, champignons, stockage, Ouargla

الأمراض الفطرية للثمار المخزنة للنخيل في منطقة ورقلة

ملخص

! " # \$
& / , (, - , , * +) ' (& %
) 2 4 % 1 (5 6 4 2 (* 6 % 01 23
Aspergillus flavus, *Aspergillus niger*, *Aspergillus ochraceus*, *Penicillium expansum*, *Fusarium sp*, *Géotrichum roseium* , *Aspergillus niger*

) \$ 7 4 % " / % 4 % / / *Aspergillus niger* *Fusarium*
8 ' 9 : 01 23 ' / 7 4 % / 1
&15 ' 9 ' 4 % / 1 %28.49 % ; 4 % / 7/ #: % :
' 9
< 4 = ; >\$ ' 4 % / ' 9 ; / ? 6 @
2 6 A >\$ 7

Fungal infections of the fruits stored the palms in the region of Ouargla

Abstract

Conducted this study to isolate and identified fungi associated with palm trees after harvest in traditional stores in the region of Ouargla, which caused the rot dates

The study included the following types of dates: *Ghars* , *Deglet Nour* , *Litima*, *Deglet Beida*, *Takermoust*

The results showed all there are 6 genus of including 6 species as well as yeasts on the dates associated with them:

Aspergillus flavus, *Aspergillus niger*, *Aspergillus ochraceus*, *Penicillium expansum*, *Fusarium sp*, *Géotrichum roseium* , *Aspergillus niger*

The study focused on identifying types of fungi on fruit higher prevalent are: *Aspergillus niger* , *Fusarium*

Study the percentage of recurrence of fungi on fruit associated with each category results showed the existence of certain differences between the species recorded as the percentage of recurrence of fungi on various items between 15% and 28.49%

Aspergillus niger , *Fusarium* have highest frequency on all varieties

According to the study, some types of fungi are not repeated in all varieties or focus on one variety only, and this is due to the moisture content of different fruits and this allows the diversity and increase of fungi in the environment

Key works: date, fungi, stored, Ouargla

U.K.M. - Ouargla -, F.S.N.V.S.T.U., Dpt, B.P. 511, Rte de Ghardaïa, 30 000, Ouargla