



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

## MÉMOIRE DE MASTER

Science de la Nature et de la Vie  
Sciences Agronomiques  
Protection des végétaux

Réf. : Entrez la référence du document

---

Présenté et soutenu par :  
**Mghezzi Bekhouche Noura**

Le : dimanche 24 juin 2018

# **Inventaire de la biodiversité fongique de la rhizosphère du palmerai des Zibans (cas de Bouchagroune et Tolga) W. Biskra**

---

### **Jury :**

Titre	Mr ACHOURA Ammar	MCB	Université de Biskra	Président
Titre	Mr HADJEB Ayoub	MCA	Université de Biskra	Rapporteur
Titre	NOM Prénom	MCB	Université de Biskra	Examineur

# Remerciement

*Avant tout, je remercie en premier lieu Dieu, pour la volonté et la patience qu'il m'a attribuées, pour la force et la foi d'être arrivé à ce stade de là.*

*Je tiens exprimé mes vifs remerciements à :*

*Mon promoteur Hadjeb Ayoub d'avoir accepté de diriger mon travail ces conseils et sa compréhension ont contribué à l'orientation et la réalisation de ce travail.*

*Mon Co-promoteur Mer Boubaker. Nabil qui a bien favorisé par ses critiques, ces précieux conseils et sa compréhension, et pour le temps qu'il m'a consacré pour la réalisation de ce modeste travail.*

*Je tiens remercier également Mer DJEKIRÈF Lâala pour ces encouragements et pour avoir accepté d'examiner ce travail*

*Mes sincères remerciements s'adressent également à l'ensemble de mes collègues de l'Institut National de la Protection des Végétaux et spécialement, Mr le directeur Nadji Slimane*

*Mes remerciements vont également à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail.*

*Noura Mghezzi*

# *Dédicace*

*Avec l'aide du tout Puissant, j'ai pu réaliser ce modeste travail  
que je dédie :*

*À*

*Mes chers parents sur qui j'ai pu compter et me ressourcer  
d'affection et de bénédictions  
durant toute ma vie*

*À*

*Mes deux frères, fateh et Ibrahim*

*À*

*Mes sœurs et mes nieces Houda et Maroua*

*À*

*Tous les membres de ma famille*

*À*

*Mes amis et surtout mes très chères sœurs Mounira et Afraa*

*Noura Mghezzi*

## Liste des figures

	pages
<b>Figure01</b> Palmerai El-Magtoufa.....	4
<b>Figure02</b> Situation de la station Tolga.....	4
<b>Figure03</b> Palmerai Bouchagroune.....	5
<b>Figure04</b> Situation de la station Bouchagroune.....	5
<b>Figure05</b> Diagramme Ombrothermique de Gaussien 2004-2015.....	5
<b>Figure06</b> Localisation de la région de Biskra sur le Climagramme d'EMBERGER.....	6
<b>Figure07</b> La température durant l'année 2017.....	7
<b>Figure08</b> La précipitation durant l'année 2017.....	7
<b>Figure09</b> Le prélèvement de sol.....	8
<b>Figure10</b> le transport des échantillons.....	8
<b>Figure11</b> Le tamisage des échantillons .....	9
<b>Figure12</b> Le séchage de sol.....	9
<b>Figure13</b> Technique d'analyse granulométrique.....	9
<b>Figure14</b> Une goutte de suspension.....	12
<b>Figure15</b> Etalement de la goutte Sur le milieu .....	12
<b>Figure16</b> Dénombrement des colonies.....	13
<b>Figure17</b> La technique d'ensemencement dans le CYA et MEA .....	14
<b>Figure18</b> La taille des colonies .....	14
<b>Figure19</b> A, B,C les étapes d'isolement des souches fongiques.....	14
<b>Figure20</b> La répartition dans le site Oued Mlili.....	18
<b>Figure21</b> La répartition dans le site El-Magtoufa.....	18
<b>Figure22</b> La répartition de nombre des isolats selon la profondeur .....	19
<b>Figure23</b> A les colonies dans le MYA et le CYA,B la phase inférieure des boîtes les conidiophores de <i>Penicillium</i> 01.....	20
<b>Figure24</b> A les colonies dans le CYA et le MEA,B la phase inférieure des boîtes, C les conidiophores <i>Penicillium</i> 02.....	20
<b>Figure25</b> A les colonies dans le CYA et le MEA,B la phase inférieure des boîtes, C les conidiophore <i>Penicillium</i> 03.....	21
<b>Figure26</b> A les colonies dans le CYA et le MEA,B la phase inférieure des boîtes, C les conidiophore <i>Penicillium</i> 04.....	21
<b>Figure27</b> A les colonies dans le CYA et le MEA,B la phase inférieure des boîtes, C les conidiophores de <i>Penicillium</i> 05.....	22
<b>Figure28</b> A les colonies dans le CYA et le MEA,B la phase inférieure des boîtes, C les conidiophores <i>Penicillium</i> 06.....	22

<b>Figure29</b>	A les colonies dans le CYA et le MEA,B la phase inferieure des boites, C les conidiophores <i>Penicillium</i> 07.....	23
<b>Figure30</b>	A les colonies dans le CYA et le MEA,B la phase inferieure des boites, C les conidiophores <i>Penicillium</i> 08 .....	23
<b>Figure31</b>	A les colonies dans le CYA et le MEA,B la phase inferieure des boites, C les conidiophore <i>Penicillium</i> 09.....	24
<b>Figure32</b>	A les colonie dans le MYA et le CYA,B la phase inferieure des boites les conidiophores de <i>Aspergillus</i> 01.....	25
<b>Figure33</b>	A les colonie dans le MYA et le CYA,B la phase inferieure des boites les conidiophore de <i>Aspergillus</i> 02.....	25
<b>Figure34</b>	A les colonies dans le CYA et le MEA,B la phase inferieure des boites, C les conidiophore <i>Aspergillus</i> 03.....	26
<b>Figure35</b>	A les colonies dans le CYA et le MEA,B la phase inferieure des boites, C les conidiophore <i>Aspergillus</i> 04.....	26
<b>Figure36</b>	A les colonies dans le CYA et le MEA,B la phase inferieure des boites, C les conidiophores <i>Aspergillus</i> 05 .....	27
<b>Figure37</b>	A les colonies dans le CYA et le MEA,B la phase inferieure des boites, C les conidiophores <i>Aspergillus</i> 06.....	27
<b>Figure38</b>	Les colonies dans le CYA et le MEA,B la phase inferieure des boites, C les conidiophores <i>Alternaria</i> .....	28
<b>Figure39</b>	A les colonies dans le CYA et le MEA,B la phase inferieure des boites, C les conidiophores de <i>Trichoderma</i> .....	29
<b>Figure40</b>	A les colonies dans le CYA et le MEA,B la phase inferieure des boites, C les conidiophores de <i>Aureobasidium</i> .....	30
<b>Figure41</b>	A les colonies dans le CYA et le MEA,B la phase inferieure des boites, C les conidiophores de <i>fusarium</i> .....	31
<b>Figure42</b>	A les colonies dans le CYA et le MEA,B la phase inferieure des boites, C les conidiophores d'épècesinconnu.....	32
<b>Figure43</b>	A les colonies dans le CYA et le MEA,B la phase inferieure des boites, C les conidiophores de <i>Métarizium</i> .....	33

## Liste des tableaux

	pages
<b>Tableau 01</b> Les caractéristiques physicochimiques du sol.....	16
<b>Tableau02</b> Les isolats dans le site de Bouchagroune.....	16
<b>Tableau 03</b> Les isolats dans le site Tolga.....	17

<b>Sommaire</b>		Pages
Dédicace.....		I
Remerciement.....		II
Liste des tableaux.....		III
Liste des figures.....		VI
Introduction général.....		1

### **Chapitre I : Matérielle et méthode**

1. Présentation de la région d'étude.....		4
2. Synthèse climatique.....		5
2.1. Diagramme ombrothermique de GAUSSEN.....		5
2.2. Climagramme pluviométrique d'EMBERGER.....		6
2.3. Les données climatiques.....		7
2.3.1. La température.....		7
2.3.2. Les précipitations.....		7
3. Échantillonnage.....		8
4. Transport des échantillons.....		8
5. Traitement des échantillons.....		8
6. Technique d'analyse physico-chimique de sol.....		9
6.1. Potentiel hydrogène (pH) .....		9
6.2. Conductivité électrique.....		9
6.3. Granulométrie. ....		9
7. Préparation des milieux de culture utilisés.....		10
8. Technique d'isolement des champignons de sol.....		11
8.1. Technique d'isolement à partir d'un sol.....		11
8.1.1. Préparation d'échantillon.....		11
8.1.2. L'ensemencement.....		12
8.1.3. L'incubation.....		12
8. Techniques d'isolement des champignons à partir des racines.....		12
9. Dénombrement.....		13
10. Identification macroscopique.....		13
11. Identification microscopique.....		14
11.1. Isolement des souches fongiques à partir d'un milieu de culture.....		14
11.2. Le montage.....		15

## Chapitre II : Résultats

1. Analyses physicochimique du sol.....	16
2. Etude mycologique.....	16
2.1. Dénombrement.....	16
2.2. La répartition des genres selon les profondeurs.....	17
3. Identification.....	19
3.1. Genre <i>Penicillium</i> .....	19
3.1.1. <i>penicillium.sp</i> .E01 .....	20
3.1.2. <i>Penicillium aethiopicum</i> E2.....	20
3.1.3. <i>Penicillium .sp</i> E3.....	21
3.1.4. <i>Penicillium .sp</i> E04.....	21
3.1.5. <i>Penicillium. sp.</i> E05.....	22
3.1.6. <i>Penicillium. sp</i> .E06.....	22
3.1.7. <i>Penicillium .sp</i> E07 .....	23
3.1.8. <i>Penicillium rugulosum</i> .E 08.....	23
3.1.9. <i>Penicillium.Sp</i> .E09.....	24
3.2. les <i>Aspergillus</i> .....	24
3.2.1. <i>Aspergillus.sp</i> E01 .....	25
3.2.2. <i>Aspergillus .sp</i> .E02.....	25
3.2.3. <i>Aspergillus.sp</i> .E03.....	26
3.2.4. <i>Aspergillus.sp</i> .E04.....	26
3.2.5. <i>Aspergillus.sp</i> .E05.....	27
3.2.6. <i>Aspergillus.flavipes</i> .E6.....	27
3.3. Genre <i>Alternaria</i> .....	28
3.3.1. <i>Alternaria.sp</i> .....	28
3.4. Genre <i>Trichoderma</i> .....	28
3.4.1. <i>Trichoderma.sp</i> .....	29
3.5. Genre <i>Aureobasidium</i> .....	29
3.5.1. <i>Aureobasidium.sp</i> .....	30
3.6. Genre <i>fusarium</i> .....	30
3.6.1. <i>Fusarium. Sp</i> .....	31
3.7. Genre inconnu.....	31
3.8. Genre <i>Metarizium</i> .....	32



3.8.1. <i>Metariziume.sp</i> .....	33
------------------------------------	----

**Chapitre III : Discussion**

1. Analyses physicochimique du sol.....	34
2. Etude mycologique.....	34

<b>Conclusion</b>	37
-------------------	----

<b>Références bibliographiques</b>	38
------------------------------------	----

# Introduction

La phoeniciculture, constitue la principale ressource et l'activité agricole la plus importante dans les régions sahariennes. Le palmier dattier de part ses particularités représente non seulement la base de l'agriculture saharienne, mais aussi le moyen essentielle de fixation, de création et de maintien des centres des vies (**Dubost., 1991**).

En Algérie, cette culture occupe une place de premier rang dans l'agriculture saharienne (emploi, sédentarisation des populations, produits) (**Benziouche., 2008**).

(**Idder et al.,2008**) indique que notre pays est classé en tête des pays producteurs de dattes, par la qualité des fruits exportés (Deglet Nour) réservés presque entièrement pour le commerce extérieur.

Avec 18 201 640 palmiers-dattiers éparpillés sur une surface globale de 163 985 ha et une production de 7 893 570 de quintaux par an, l'Algérie figure parmi les grand pays à fort potentiel phoenicole. La variété Deglet Nour (datte fine), très réputée mondialement, est produite grâce aux 6 998 143 arbres qui existent seulement au niveau de douze wilayas du pays. En termes de recette d'exportation, les dattes sont le premier produit agricole exporté par le pays. Depuis quelques années, la filière est marquée par un certain dynamisme qui se traduit par un accroissement conséquent de la production. Néanmoins, un certain nombre d'études ont montré que la filière "dattes" en Algérie connaît des difficultés dans son fonctionnement et n'arrive pas à atteindre les objectifs qui lui ont été assignés par les pouvoirs publics( **Blama Merzaia,2014**)

La phoeniciculture par la place qu'elle occupe constitue l'ossature de l'économie de la région, elle permet non seulement la production dattière source de revenus appréciable pour les populations oasiennes en particulier et saharienne en général, elle joue aussi le rôle de couvert végétal pour beaucoup d'espèces cultivées en intercalaire (arbres fruitiers, cultures maraîchères). Le patrimoine phoenicole de la wilaya de Biskra est composé d'une gamme de 120 cultivars. La région des Ziban est une grande productrice de dattes de l'excellente variété Deglet Nour qui jouit d'une renommée mondiale (**Anonyme., 2006**).

La région des Ziban fait partie des régions phoenicoles les plus importantes du pays de point de vie patrimoine et qualité de production. Le palmier dattier constitue le pivot central du système oasien Dans l'étude que nous avons fait dans certaines palmeraies de la région de Tolga

Malgré tous ses avantages, l'oasis phoenicicole de par ses associations de cultures étagées, comporte des microclimats favorables à la vie des insectes et au développement de champignons (températures assez hautes et constantes, hygrométrie assez soutenue, ...) (**Toutain., 1997**)

Le sol est un système biologique complexe et dynamique, il est difficile de déterminer la composition des communautés microbiennes dans le sol (**Ascher et al. ,2003**)

Dans le sol, vivent de nombreux types de bactéries, d'actinomycètes, de champignons, d'algues et de diverses plantes, et protozoaires incluant des amibes, des nématodes, des vers de terre, des acariens et d'autres animaux, les champignons qui vivent dans le sol et sont détectés ou isolés du sol sont appelés comme champignons du sol (**Watanabe,2002**).

La rhizosphère se décompose en 3 zones l'endorhizosphère (tissus racinaires), le rhizoplan (surface des racines) et l'ectorhizosphère (sol adhérent aux racines c'est-à-dire sol rhizosphérique, qui est caractérisée par sa richesse en nutriments de nature diverse et variée. C'est la résultant d'abondance de microorganismes (procaryotes et eucaryotes) (**K. Hamza et al.,2018**). Les mycètes sont le composant principale de la biomasse des microorganismes dans la plupart des sols (**Bååth and Söderström., 1980; Schnürer et al in louadje zaki.,2014**) qui sont des acteurs les plus importante dans le monde microbien.

Les champignons ont des activité diverses (**Paule Bridje & Brian Spooner.,2001**). Le nombre et l'activité de ces populations changent d'une région à une autre, influencé par le contenu de matière organique, la texture, le pH, l'humidité, la température et l'aération du sol (**Ruark and Zarnoch, 1992; Madigan et al, in Abed Alazize widad,2006**).

Leur rôle dans le sol est considérable et très varié ; il s'exerce surtout dans la phase de décomposition de la matière organique fraîche qui précède l'humification, la plupart sont aptes à décomposer les celluloses, certains sont susceptibles d'hydrolyser les composés de nature phénolique, plus résistants ; lignine, tannins (**Locquin.M.,1984**). Certains champignons sont associés aux racines des plantes supérieures (en particulier des arbres), en formant les mycorhizes à vie symbiotique, qui facilitent la croissance et la nutrition des espèces contaminées (**Brundrett et al in Paule Bridje & Brian Spooner.,2001**). Des autres champignons sont des parasite qui jouent le rôle d'agent causal des plusieurs maladies et peuvent influencé sur les interactions entre les plantes et la diversité et la composition des communautés végétales (**Ragan M. Callaway, 2004**). D'autre part, ces organismes sont

actuellement inclus dans les programmes de lutte intégrée contre plusieurs ravageurs et maladies des plantes.

L'étude de la biodiversité des champignons du milieu oasien est nécessaire pour déterminer la population des principaux champignons pathogènes du palmier dattier, mais aussi de voir les espèces qui peuvent être bénéfiques au contrôle de certaines maladies et ravageurs inféodés à cette espèce.

Le manque d'information « études » à ce sujet au niveau de la région des Ziban est énorme, et ce modeste travail est une initiative pour combler cette lacune. L'objectif de notre travail est la recherche de biodiversité des champignons dans la rhizosphère des palmerais déférents pour réaliser un inventaire pour couvrir partiellement la région aride. En effet, le travail s'articule sur :

- L'isolement des souches fongiques à partir des sols prélevés de la rhizosphère
- La purification et l'identification des isolats obtenus.

# Chapitre I

## Matériels et Méthodes

## 1. Présentation de la région d'étude

Dans le but d'étudier la biodiversité fongique dans la palmeraie des Ziban, nous avons choisis deux sites, qui à priori semblaient être différents surtout vis-à-vis de la salinité et du pH dans deux communes de la région ; la commune de Tolga et la commune de M'lili.

### ❖ Station TOLGA

C'est une exploitation située à 36 km à l'Ouest de la capitale de la Wilaya, d'une superficie de deux hectares et un nombre de palmier d'environ 200 pieds dont les coordonnées géographiques sont ;  $34^{\circ}45'091''$  de latitude Nord et  $5^{\circ}23'056''$  de longitude Est. Caractérisé par une strate arboricole à base de figuier, grenadier et plante hornementale. Le sol limoneuse et le pH légèrement alcalin avec un apport organique périodique « chaque deux ans ».



**Figure 01** : Palmerai El -Magtoufa(original)



**Figure 02** : Situation de la station Tolga

### ❖ Station BOUCHAGROUNE

C'est une exploitation située à 3 km à l'Est de la capitale de la Wilaya, d'une superficie de 1,5 hectares et un nombre de palmier d'environ 170 pieds. Caractérisé par une strate arboricole à base de figuier, grenadier et abricotier dont les coordonnées géographiques sont;  $34^{\circ}42'30''$  de latitude Nord et  $5^{\circ}29'06''$  de longitude Est. Le sol limoneuse et le pH légèrement alcalin avec un apport organique périodique « chaque deux ans ».

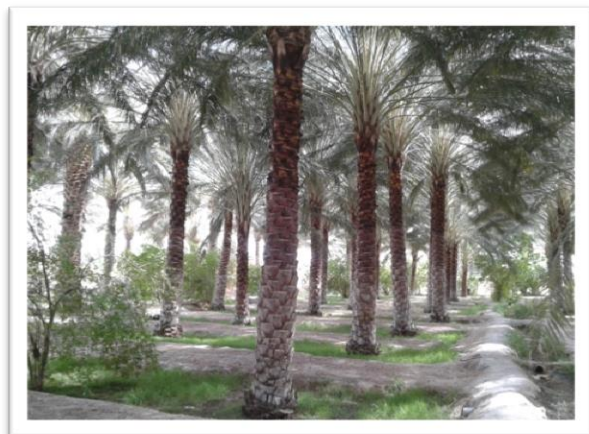


Figure 03: Palmerai a oued M'Lili(original)



Figure04 : Situation de la station Bouchagroune

## 2. Synthèse climatique

### 2.1. Diagramme ombrothermique de GAUSSEN

Le diagramme ombrothermique de Gausсен permet de calculer la durée de la saison sèche et de la saison humide. Il tient en compte de la pluviosité moyenne mensuelle et la température moyenne mensuelle qui sont portées sur des axes où l'échelle de la pluviosité est double de la température.

En effet le climat est sec quand la courbe des températures descend au-dessous de celle des précipitations. Il est humide dans le cas contraire (Dreux, 1971).

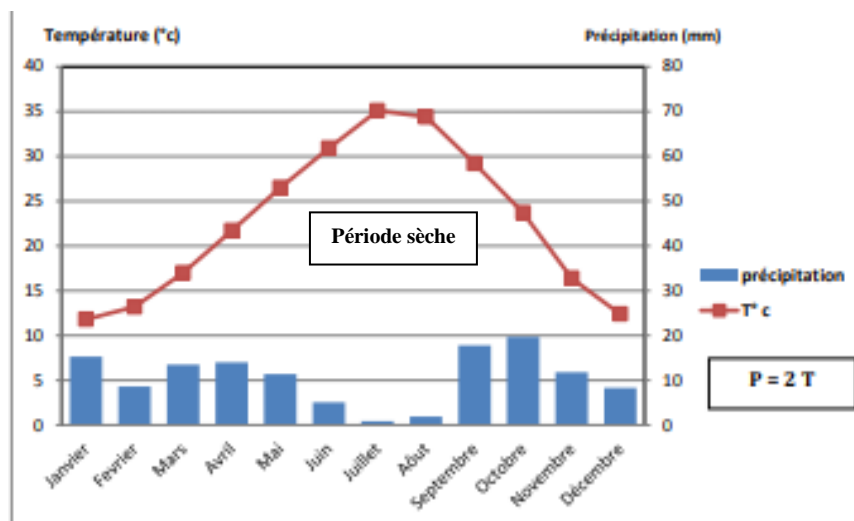


Figure05 : Diagramme Ombrothermique de Gausсен (2004-2015).

L'analyse de diagramme montre que la période sèche dans la région de Biskra durant les périodes 2004 et 2015 s'étale pendant toute l'année.



## 2.2. Climagramme pluviométrique d'EMBERGER

Le quotient pluviométrique d'Emberger "Q2" spécifique au climat méditerranéen permet de situer l'étage bioclimatique de la zone d'étude. Ce quotient tient compte de pluviométrie annuelle et des températures moyennes minima du mois le plus froid et des températures moyennes maxima du mois le plus chaud.

$$Q_2 = 3,43 \times \frac{P}{M - m}$$

$$Q_3 = 3.43 P / M - m$$

P : pluviométrie moyenne annuelle = 128 mm

M : moyenne des températures maximale pendant le mois le plus chaud = 41,5

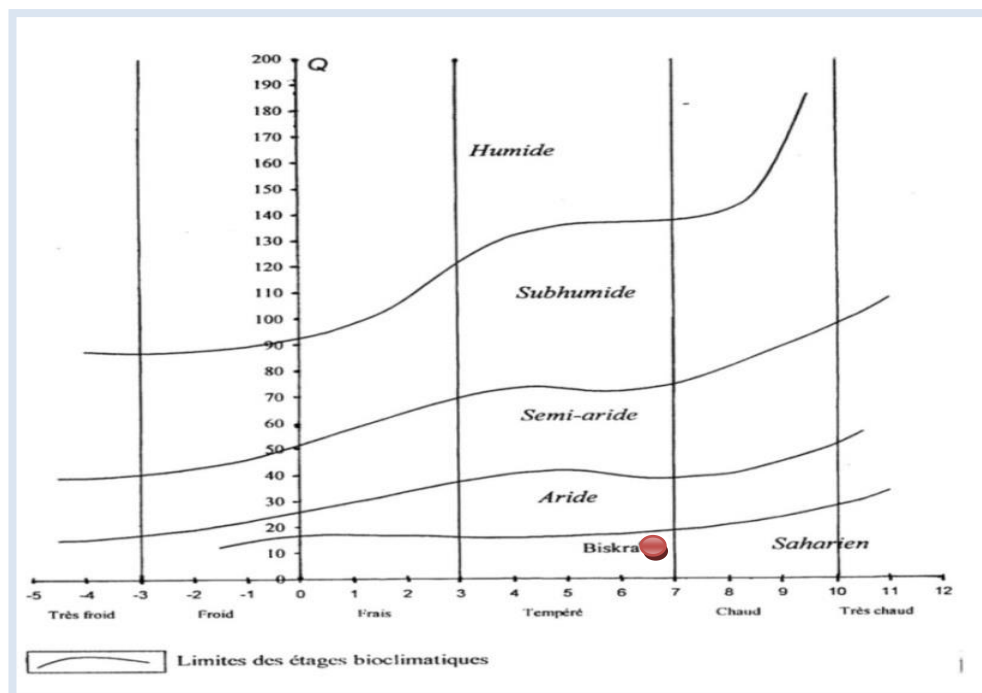
.m : moyenne des températures minimales pendant le mois le plus froid = 6,8°

3,43 : constante K de Steward

Q2 : quotient pluviométrique = 12,65

M-m : amplitude thermique.

La région de Biskra, selon le climagramme d'Emberger (Figure 06) est classée dans L'étage bioclimatique Saharienne, d'un Quotient climatique de 12.65 et d'une température minimale du mois le plus froids de 6,8 °c « Hiver tempéré ».



**Figure 06 :** Localisation de la région de Biskra sur le Climagramme d'EMBERGER

## 2.3. Les données climatiques

### 2.3.1. La température

Du fait de la pureté atmosphérique et souvent aussi de leur position continentale, les déserts présentent de forts maximums de température et de grand écart thermique (ozenda, 1991).

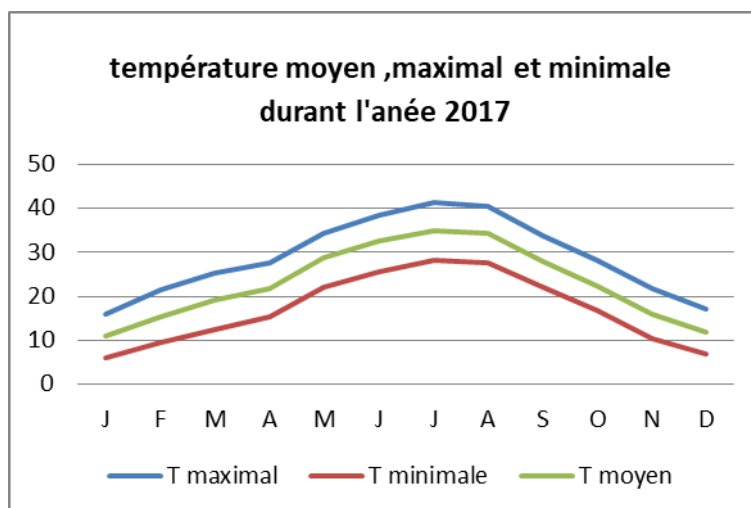


Figure 07 : La température durant l'année 2017.

D'après la figure N 07, on note que la température la plus élevée  $41,2^{\circ}\text{C}$  et  $40,4^{\circ}\text{C}$  pendant les mois de Juillet et Août et les températures les plus basses sont pendant les mois de Janvier et Décembre respectivement  $10,9$  et  $11,9^{\circ}\text{C}$ .

### 2.3.2. Les précipitations

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale (Ramade, 1984).

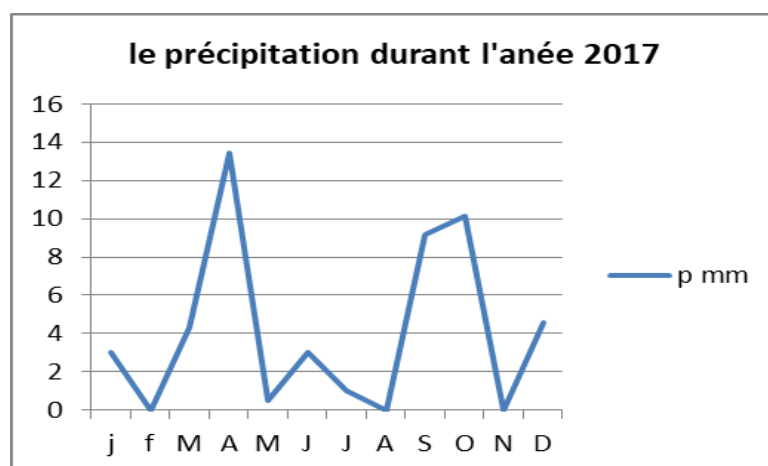


Figure 08 : La précipitation durant l'année 2017

### 3. Echantillonnage

Selon (Locquin 1984), la plus part des champignons du sol ont été isolé à une profondeur n'excédant pas 1m . A l'aide d'une tarière nous avons prélevé les échantillons de la rhizosphère de trois palmiers de Deglet Nour choisis au hasard au niveaux de trois profondeurs ; 30cm ,60 cm et 90 cm ; pour chacune des deux palmeraies.



Figure09 : la prélèvement de sol(original)

### 4. Transport des échantillons

Les échantillons sont transportés prudemment pour éviter toute contamination, dans des sachets plastiques bien propres et bien fermé.



Figure 10: le transport des échantillons (original)

### 5. Traitement des échantillons

Après leur transfert au niveau du laboratoire de la station régionale de la protection des végétaux, les échantillons un traitement de sechage pendant trois jours à l'air libre puis un tamisage de 2 mm de diamètre.



**Figure 11:** Le tamisage des échantillons



**Figure 12 :** Le séchage de sol (original)

## 6. Technique d'analyse physico-chimique de sol

### 6.1. Potentille hydrogéné (ph) :

10 g de sol suspendu dans un 25 ml d'eau distillé, une agitation pendant 15mn, puis on a mesuré le pH à l'aide d'un pH mètre.

### 6.2. Conductivité électrique :

Elle est mesurée au conductimètre d'une solution préparé de 10g de sol plus 50 ml d'eau.

### 6.3. Granulométrie :

La procédé de granulométrie se fait selon les étapes suivantes :

- Tamisé 100g de sol à l'aide des tamis de différentes tailles
- Pesé le reste de sol de chaque tamis
- Calculé le pourcentage des différents types



**Figure 13 :** Technique d'analyse granulométrique (original)

## 7. Préparation des milieux de culture utilisés

Les milieux nutritifs qui permettent le développement des champignons sont divers, pour obtenir des colonies distinctes les unes des autres nous avons utilisé le milieu DRBC, c'est un milieu général recommandé pour les moisissures et les levures qui contient le rose bengale parmi ces ingrédients « agent qui limite la propagation des colonies » (Pitt *et al*, 2006).

### ➤ Milieu Dichloran rose Bengale chloramphenicol agar (DRBC) :

Le DRBC c'est un milieu nutritif général de la culture des champignons

✓ Glucose.....	10g
✓ Peptone.....	5g
✓ KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O.....	0,5g
✓ AGAR.....	15g
✓ Rose Bengale.....	25mg
✓ Décolorant.....	2mg
✓ Chloramphénicol.....	100mg
✓ L'eau distillé.....	1L

### ➤ Milieu Malt extract agar MEA :

✓ Extrait de malt.....	20g
✓ Peptone.....	1g
✓ Glucose.....	20g
✓ Agar.....	20g
✓ L'eau.....	1L

### ➤ Milieu CYA :

C'est la préparation de Czapek plus extrait de levure et l'agar

✓ Czapek.....	10ml
✓ Extrait de levure.....	5g
✓ Saccharose.....	30g
✓ Trace minérale.....	1ml
✓ K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> .....	1g

Czapek :

- ✓ MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O..... 5 g
- ✓ FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O..... 0.1 g
- ✓ L'eau distillé ..... 100 ml

Trace minérale :

- ✓ CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O..... 0.5 g
- ✓ ZnSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O..... 1 g
- ✓ L'eau distillé ..... 100 ml

➤ Milieu Dichloran chloramphenicol peptone agar (DCPA) :

- ✓ Peptone..... 15g
- ✓ KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>..... 1g
- ✓ MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O..... 0,1g
- ✓ Chloramphénicol..... 0,5g
- ✓ Dichloran..... 2mg
- ✓ Agar..... 15g
- ✓ L'eau distille..... 1l

➤ Milieu pomme de terre d'extrose agar (PDA) :

- ✓ Pomme de terre..... 250 g
- ✓ Glucose..... 20 g
- ✓ Agar ..... 15 g
- ✓ L'eau distille..... 1 l

### 8. Technique d'isolement des champignons de sol

Il y a plusieurs méthodes de la détection des champignons du sol et les isolés selon les objectifs de recherche et les échantillons (**watanabe,2002**). Les techniques directe comme les suspensions et l'incorporation directe du sol, la technique indirecte consiste à piéger les champignons à l'aide de substrat vivant ou inerte puis à l'isolé à partir de ces derniers et une autre méthode l'isolement a partir des racines (**watanabe, 2002, davet, rouxel 1997**).

## 8.1. Technique d'isolement à partir d'un sol

### 8.1.1. Préparation d'échantillon

Dans notre travail on a utilisé la technique de suspension avec la dilution ( **Rapilly, 1968** ) . La préparation consiste d'ajouter 10 gr de sol a 90 ml d'eau stérile puis a agité pendant un temps puis on procède à une dilution de la solution mère à la concentration  $10^{-1}$ , avec le prélèvement de 10 ml de ces dernier et l'ajouté à 90 ml d'eau, pour obtenir une solution diluée  $10^{-2}$ .

### 8.1.2. L'ensemencement

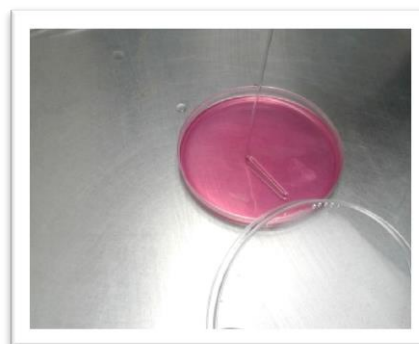
Nous avons utilisé la méthode ( **Pitt et al, 2009**), pour la culture des champignons dans le milieu Dichloran rose bengal chloramphenicol (DRBC) et la purification dans deux milieux différents, le CYA et le MEA pour l'identification macroscopique des champignons.

A l'aide d'un micro pipette graduée et stérilisée on a aspire 0,1ml de la solution diluée à  $10^{-2}$  et on dépose dans la boite de pétri contenant le milieu de culture DRBC.

Puis on étalé la goutte d'une façon homogène sur la surface de milieu à l'aide d'une pipette pasteur incurvée .



**Figure14 :** Une goutte de suspension (original)



**Figure15:** Etalement de la goutte sur le milieu (original)

### 8.1.3. L'incubation

Dans un incubateur, on a déposé les boites préparées pendant sept jours à une température de 25 °c.

## 8.2. Techniques d'isolement des champignons à partir des racines

Les techniques d'isollements à partir des racines sont variées, dans notre étude nous avons utilisé la méthode la plus simple par isolement à partir des fragments des racines :

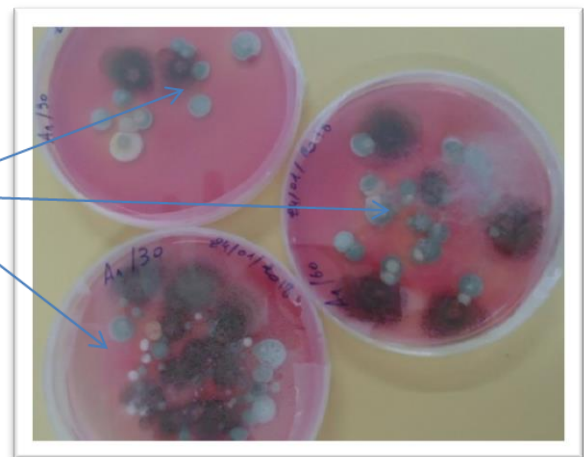
-Les racines sont découpées en petits fragments puis les désinfectes dans l'eau avec 2% de l'eau de j'avale pendant 5 mn et les rincées 3fois dans l'eau distillé stérile pendant 10 min

-On a déposé ces fragments dans le milieu DRbc puis l'incubation pendants 7 jrs a25°c

### 9. Dénombrement

Après l'incubation de 7 jours à 25°c, les colonies possédantes les mêmes caractéristiques culturales sont dénombrées et liées initialement à la même espèce, ces résultats seront confirmés après l'isolement dans les milieux spécifiques MEA et CYA.

Colonies ont les memes caractéristiques



**Figure16 :** dénombrement des colonies(original)

### 10. Identification macroscopique

Dans deux boite de pétri contenant les milieux CYA et MEA on a réalise une inoculation sur trois points équidistance du centre des boites et on les dépose dans un incubateur pendant 7 jours à 25°c. Après le développement des colonies, on compare la taille, la couleur, et la texture des colonies des deux milieux.





**Figure17** : la technique d'ensemencement dans le CYA et MEA (original)

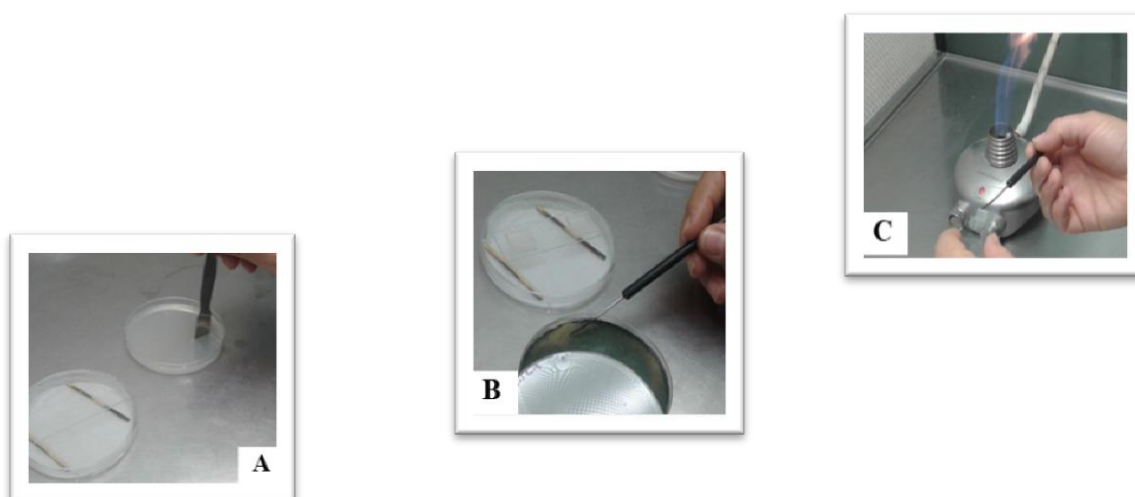


**Figure18** : la taille des colonies (original)

## 11. Identification microscopique

### 11.1. Isolement des souches fongique à partir d'un milieu de culture

Pour l'observation des caractéristiques microscopiques des champignons isolés, la technique de « slide culture » est utilisée. C'est une technique qui consiste à déposer une portion d'un  $\text{cm}^2$  de milieu PDA déjà préparé entre une lame et lamelle, puis à l'aide d'une oncle, on prélève un fragment de mycélium âgé et on infecte les abords du milieu PDA de la préparation précédente. Cette dernière est mise dans des boîtes de pétri avec un papier filtre imbibé d'eau distillée stérile pour assurer l'humidité, on a déposé les boîtes dans un étuve à  $25^\circ\text{C}$  pendant 2 jours ( **Yuan-Ying Su et al, 2012**).



**Figure 19:** (A), (B),( C) les étapes d'isolement des souches fongiques(original)

**11.2. Le montage**

Après 48 heures, on récupère la lamelle sur la surface de laquelle le mycélium et les conidies sont bien développées et on met une gouttelette de lactophénol daman ou du bleu de coton pour faciliter l'observation microscopique.

# Chapitre II

## Résultats

## 1. Analyses physicochimique du sol

Les résultats des analyses physicochimiques du sol sont résumés dans le tableau suivant :

**Tableau 01** : les caractéristiques physicochimiques du sol

	Site 01 M'LILI	Site 02 MAGTOUFA
pH	7,94	7,90
CE	1,87	1,79
Granulométrie	Texture limoneux	Texture limoneux

Les échantillons de différents sites se caractérisent par des valeurs de pH 7,94 pour Oued M'lili et 7,90 pour El-Magtoufa, ces valeurs nous expriment que le pH de deux palmeraies sont légèrement alcalin (Baize1988). Selon les résultats de la conductivité électrique (CE) présentés dans ce tableau, les teneurs des sels solubles et d'après l'échelle de salure (Auberte 1978), on peut classer nos échantillons parmi les sols légèrement salin. Le sol des deux sites sont caractérisés par une texture limoneux.

## 2. Etude mycologique

### 2.1. Dénombrement

Les résultats des isollements effectués à partir la rhizosphère de la palmeraie de Oued M'lili sont présentés dans le tableau N°02

**Tableau 02** : Les isolats dans le site de Oued M'lili(Bouchagroune)

Code	Espèces	A1			A2			A3		
		30cm	60cm	90cm	30cm	60cm	90cm	30cm	60cm	90cm
E1	<i>Penicillium.sp</i>	+	+	+	-	-	+	+	-	+
E2	<i>Penicillium.sp</i>	+	+	+	-	-	-	-	-	-
E3	<i>Penicillium.sp</i>	+	+	+	-	-	+	+	-	+
E4	<i>Penicillium.sp</i>	-	-	+	-	+	-	-	-	-
E5	<i>Penicillium.sp</i>	+	+	+	-	+	+	+	-	-
E6	<i>Penicillium.sp</i>	-	-	+	-	+	-	-	-	-
E7	<i>Penicillium.sp</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-
E8	<i>Penicillium.sp</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+
E9	<i>Aspergillus.sp</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-
E10	<i>Aspergillus.sp</i>	+	+	+	-	-	+	+	-	+
E11	<i>Aspergillus.sp</i>	+	+	+	-	-	+	+	-	+
E12	<i>Aspergillus.sp</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-
E13	<i>Trichoderma.sp</i>	+	-	-	-	+	-	-	-	-
E14	<i>Metarizium.sp</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+
E15	<i>Fusarium.sp</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-
E16	<i>Aurobasidium.sp</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-

A :Palmier      E : Espece

+ : Presence      - : Abcence

D'après le tableau N°02, nous constatons que l'isolement à partir de 9 échantillons du sol dans le milieu de culture DRBC a révélé l'apparition de 16 isolats différents, d'*Aspergillus sp*, *Penicillium sp*, *trichoderma sp*, *métarizium sp* et *fusarium sp* avec la dominance de *pénicillium* (8 espèces).

Les résultats des isolements effectués à partir de la rhizosphère de la palmeraie de Tolga sont présenté dans le tableau N°03

**Tableau 03 :** Les isolats dans le site El-Magtoufa( Tolga)

Code	Espèces	A1			A2			A3		
		30c m	60c m	90c m	30c m	60c m	90c m	30c m	60c m	90c m
E1	<i>Aspergillus.sp</i>	+	-	-	+	-	-	+	+	+
E2	<i>Aspergillus.sp</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-
E3	<i>Aspergillus.sp</i>	-	+	-	-	+	-	-	+	+
E4	<i>Aspergillus.sp</i>	-	+	-	+	+	-	-	+	+
E5	<i>Penicillium.sp</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-
E6	<i>Penicillium.sp</i>	-	+	-	-	+	-	-	-	-
E7	<i>Penicillium.sp</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-
E8	<i>Penicillium.sp</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-
E9	<i>E. inconnu</i>	+	-	-	+	-	-	+	-	-
E10	<i>Mucor.sp.sp</i>	+	-	-	-	+	-	-	-	-
E11	<i>Eurobasidium</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-
E12	<i>Alternaria.sp</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-
E13	<i>Sclerotinia.sp</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+
E14	<i>Fusarium.sp</i>	-	-	+	+	-	-	-	+	+

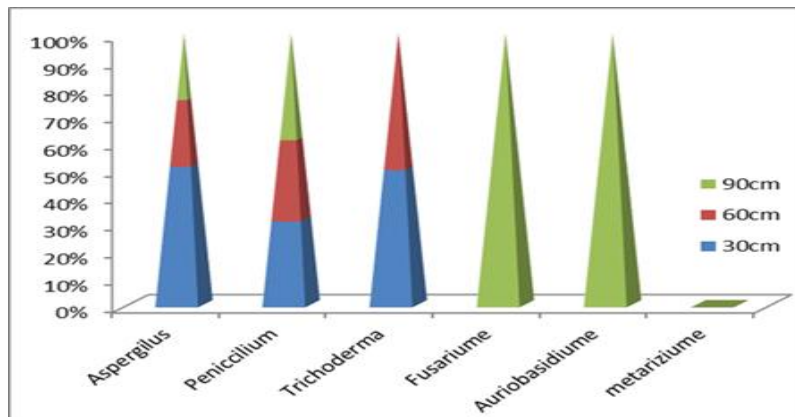
A :Palmier      E : Espece

+ : Presence      - : Abcence

D'après le tableau N°03, nous constatons que l'isolement à partir de neuf échantillons du sol dans le milieu de culture DRBC ont permis l'apparition des 14 isolats de huit genres différents *Penicillium*, *Aspergillus*, *Mucor*, *Alternaria*, *Eurobasidium* avec la dominance de deux genres *Aspergillus.sp* et *Penicillium.sp* (4 espèces).

## 2.2. La répartition des genres selon les profondeurs

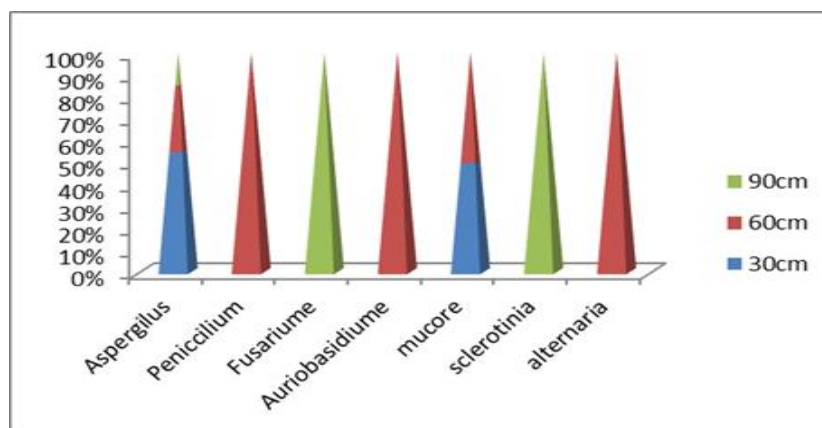
La figure N° 20 présente la répartition des genres selon les profondeurs de sol de site étudié Bouchagroune. Nous avons constaté que :



**Figure 20 :** La répartition des genres dans le site d'Oued M'lili

Selon les résultats présentés dans la figure N°20, nous avons constaté que les espèces de *Penicillium* et *Aspergillus* sont les plus dominants dans la profondeur de 30 cm qu'à la profondeur de 60 cm avec l'apparition de *Trichoderma*, et à la profondeur 90 cm avec la présence des *Fusarium*, *Aureobasidium* et *Metarhizium*.

La figure N°21 représente la répartition des genres selon les profondeurs de sol de site étudié Tolga.



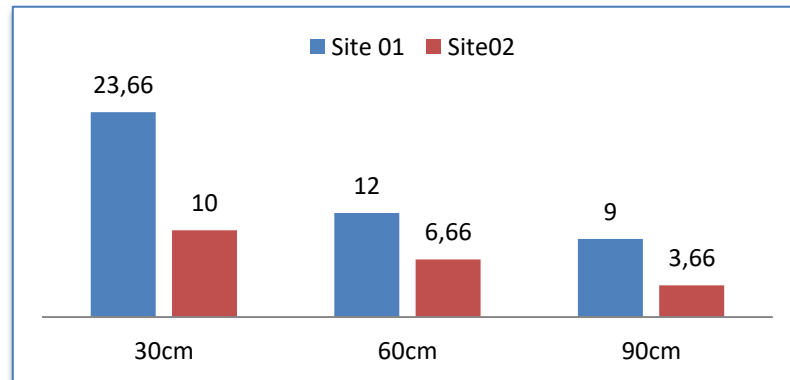
**Figure 21 :** la répartition des genres dans le site El-Magtoufa

Selon les résultats présentés dans la figure N° 21, nous constatons que les espèces d'*Aspergillus. sp* et le *Mucor. sp* sont présents au niveau de la profondeur de 30cm, les

espèces de *Penicillium* sont dominants à la profondeur 60 cm avec *Alternaria* et *Aureobasidium*, à la profondeur 90cm l'apparition de *Fusarium* et *Sclerotinia*.

### 2.3. Le nombre des colonies

La figure N° 22 présente la moyenne de nombre des colonies dans les boîtes de pétris de chaque profondeurs.



**Figure 22** : Répartition de nombre des isolats selon les profondeurs

Les résultats de la répartition de nombre des isolats selon la profondeur nous permet de conclure que la profondeur de 30 cm dans les deux palmeraies est la plus peuplée en champignons de point de vue quantitative et qualitative.

## 3. Identification

### 3.1. Genre *penicillium*

Ce genre a été décrit par Link en 1809. Regroupé près d'une centaine d'espèces, leur détermination fait intervenir essentiellement les caractères du thalle, des pénicilles et des spores. Ce sont des saprophytes très répandus dans l'environnement, à l'origine de la dégradation de denrées alimentaires. Ils sont aussi très utilisés dans l'industrie, notamment dans l'industrie agro-alimentaire et pharmaceutique. Certaines espèces peuvent même produire de dangereuses mycotoxines (Botton *et al*, 1990).

#### ➤ Classification

<b>Règne :</b>	Fungi
<b>Division :</b>	Ascomycota
<b>Sous-division :</b>	Pezizomycotina
<b>Classe :</b>	Eurotiomycetes
<b>Ordre :</b>	Eurotiales
<b>Famille :</b>	Trichocomaceae
<b>Genre :</b>	<i>Penicillium</i> Link, 1809

### 3.1.1. *Penicillium.sp.E01* :

Cette espèce a un aspect poudreux velouté.

Dans le milieu CYA les colonies ont la forme circulaire à allongé, couleur blanche ver crème avec la présence des rides convergent beige et de diamètre 2,5 à 3 cm.

Dans le milieu MEA les colonies ont la forme circulaire, la couleur verte claire au centre et fonçai l'extrémité avec une circonférence blanchâtre et diamètre 2,5 cm.



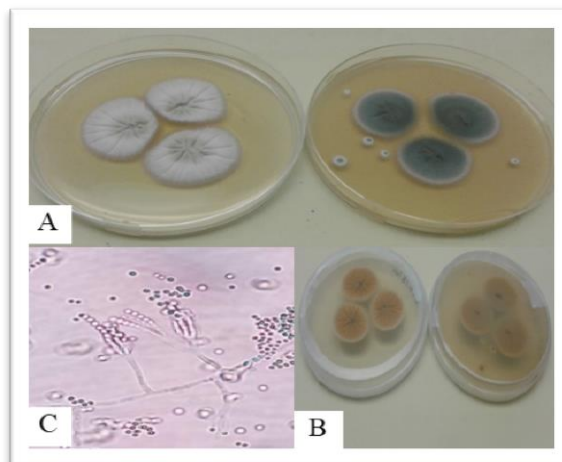
**Figure23** : (A) les colonie dans le MYA et le CYA,(B) la phase inferieure des boites,(C) les conidiophore G x 40.(original,2018 )

### 3.1.2. *Penicillium aethiopicum E2* :

Cette espèce a un aspect poudreux velouté.

Dans le CYA les colonies ont la forme circulaire, la couleur blanche et grise au centre et le diamètre 3cm avec la présence des rides irrégulière.

Dans le MEA les colonies ont la forme circulaire de diamètre 2 cm et la couleur vert avec une circonférence blanche.



**Figure24** : (A) les colonies dans le CYA et le MEA,(B) la phase inferieure desboites,( C) les conidiophoreG x 40(original,2018)

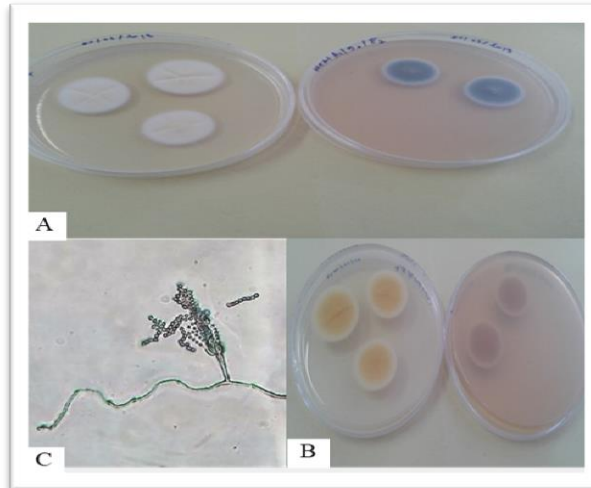


### 3.1.3. *Penicillium .spE3:*

Cette espèce a un aspect poudreux velouté.

Dans le CYA les colonies ont la forme circulaire, la couleur blanc et le diamètre 2cm avec la présence des rides convergent.

Dans le MEA les colonies ont la couleur vert avec une circonférence blanche, a form circulaire et le diamètre 1,5 cm phore.



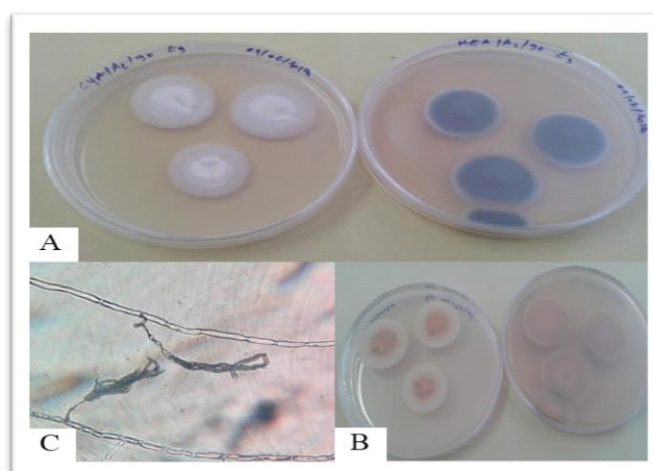
**Figure25 :** (A) colonies dans CYA et MEA, (B) la phase Inferieure des boites des pétri, (C) les conidiophoreG x 40(original,2018)

### 3.1.4. *Penicillium .sp ,E04 :*

Cette espèce a un aspect poudreux velouté .

Dans le CYA les colonies ont la forme circulaire et ridé irrégulièrement, la couleur crème au centre et moins condensé à l'extrémité et de diamètre 2 cm.

Dans le MEA les colonies ont la forme circulaire, la couleur vert foncé au centre avec circonférence blanche et de diamètre 2 cm.



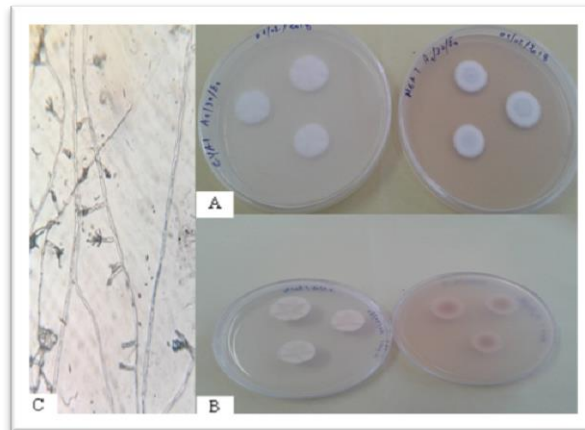
**Figure26 :** (A )les colonies dans le CYA et MEA,(B) la phase inférieure des boites, (C) les conidiophoreG x 40.(original,2018)

### 3.1.5. *Penicillium. sp. E05* :

Cette espèce a un aspect velouté.

Dans le CYA les colonies ont les formes circulaires, petites et denses la couleur blanche avec la présence des rides espacées et de diamètre 1,5 cm.

Dans le MEA les colonies ont la forme des petites coupoles, la couleur blanche avec le gris au centre et de diamètre 1,5 cm.

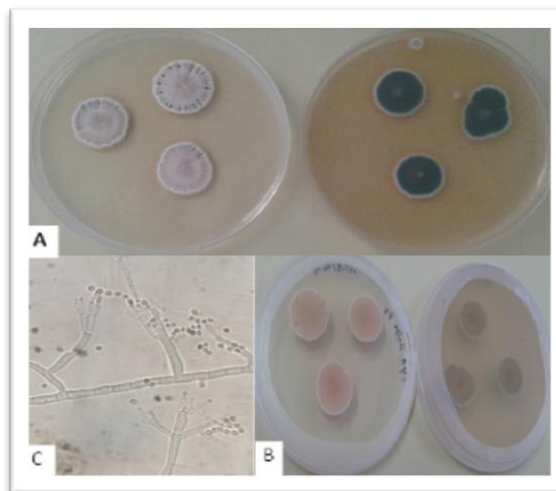


**Figure27** : (A) les colonies dans le CYA et MEA,(B) la phase inférieure des boites, ( C) les conidiophoreG x40.(original,2018)

### 3.1.6. *Penicillium. sp .E06* :

Dans le MYA les colonies ont les formes circulaires, le diamètre environ 2,5 cm le mycélium condensé, et la couleur beige grisâtre avec des bordures mouchetés et des exsudats marrons au centre sous formes de paillet.

Dans le MEA les colonies ont la forme floconneuse et dense de diamètre 2cm et la couleur vert avec une circonférence blanche.



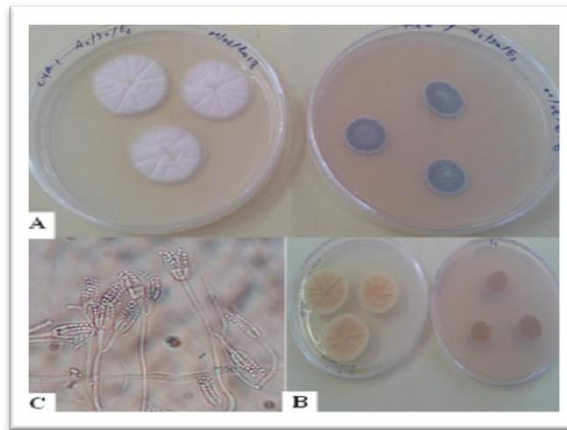
**Figure 28:** (A) colonies dans le CYA et MEA, (B) la phase inferieure des boites, (C) les conidiophoresG x40.(original,2018)

### 3.1.7. *Penicillium .sp E07* :

Cette espèce a une aspect poudreuse.

Dans le CYA les colonies ont la forme circulaire ridée irrégulièrement, la couleur blanc cassé et le diamètre de 2,5 cm.

Dans le MEA les colonies sont petites de diamètre 1cm, ont la forme des sclérotas de couleur variée vert clair au centre puis un cercle vert foncé et les bordures claires.

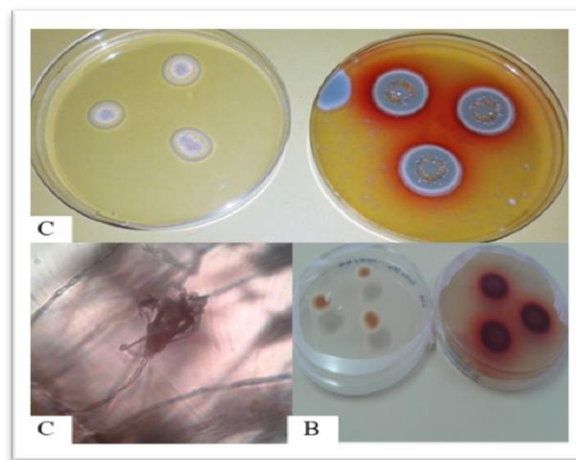


**Figure 29** : ( A ) les colonies dans le CYA and MEA, ( B ) la phase inférieure des boîtes, ( C ) les Conidiophores G x 40. (original, 2018)

### 3.1.8. *Penicillium rugulosum*. E 08 :

Dans le CYA les colonies ont la forme cyclique avec 3 cercles de couleurs différentes, celle de la bordure est de couleur blanche, ensuite une de couleur verte puis un cercle discontinu de couleur rouge brique avec des exsudats au tour de centre, et de diamètre de 2 cm.

Dans le MEA les colonies sont petites de diamètre 1 cm, ils ont la forme cyclique, avec 4 couleurs ; grise au centre, puis le blanc et le beige ensuite le grise au bordure.



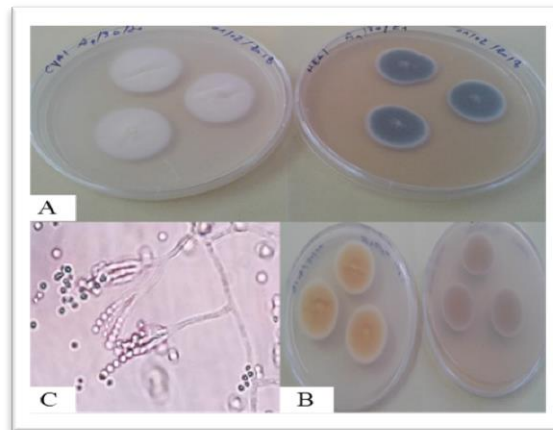
**Figure 30** : ( A ) les colonies dans le CYA et le MYA ( B ) la phase inférieure des boîtes, ( C ) les conidiophores G x 40. (original, 2018)

### 3.1.9. *Penicillium.sp.E09* :

Cette espèce a un aspect poudreux.

Dans le CYA les colonies ont la forme circulaire ridée irrégulièrement, la couleur blanc cassé et le diamètre de 2,5 à 3 cm.

Dans les le MEA les colonies ont la forme circulaire de couleur varié entre vert claire au centre puis une cercle vert foncé et les bordures claire.



**Figure 31:** (A) colonies dans le CYA et le MEA, (B) la phase inférieure des boîtes, (C) les conidiophores Gx 40.(original,2018)

### 3.2. *Les Aspergillus* :

Il s'agit d'un polluant de l'environnement, il a été décrit par Micheli ex Link en 1904 (**Larone, 1995**). Les *Aspergillus* sont des contaminants très communs, parfois pathogènes pour l'homme, les animaux et les végétaux, et susceptibles de produire des métabolites toxiques. Le genre comprend près de 180 espèces, réparties en 18 groupes essentiellement définis d'après les caractères de l'appareil reproducteur (**Raper et Fennell, 1965**).

#### ➤ Classification

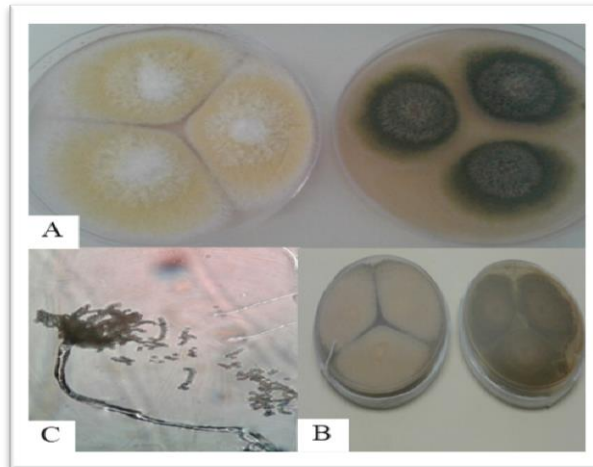
<b>Règne :</b>	Fungi
<b>Division :</b>	Ascomycota
<b>Classe :</b>	Eurotiomycetes
<b>Sous-class :</b>	Eurotiomycetidae
<b>Ordre :</b>	Eurotiales
<b>Famille :</b>	Trichocomaceae
<b>Genre :</b>	<i>Aspergillus</i> P. Micheli ex Link, 1809 (Samson et Pitt, 1985)

### 3.2.1. *Aspergillus.sp E01* :

Cette espèce a un aspect laineux.

Dans le CYA les colonies sont grandes de 4 à 5 cm, ont la forme des ailes, et la couleur varié entre le blanc au bordure puis le jaune et le blanc dense au centre.

Dans le MEA les colonies ont le diamètre 3,5 cm, ont la forme cyclique avec la couleur vert foncé au centre puis vert claire et le jaune pâle à la bordure mouchetée.

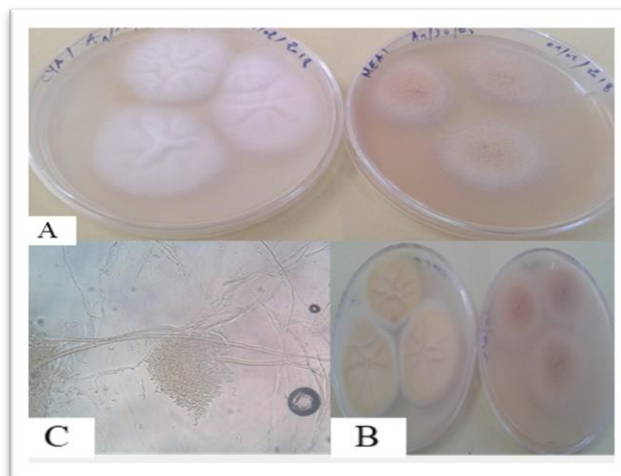


**Figure 32:** (A) les colonies dans le CYA et MEA,(B) la phase inferieure des boîtes, (C) les conidiophore Gx40. (original,2018)

### 3.2.2. *Aspergillus .sp.E02* :

Dans le CYA les colonies ont la forme circulaire, ridé irrégulièrement, la couleur blanche et la taille de 3cm.

Dans le MEA les colonies laineux ont la forme cyclique avec 2 cercles de couleurs différentes, celle de la bordure est de couleur beige, ensuite une de couleur jaune avec le marron au centre.



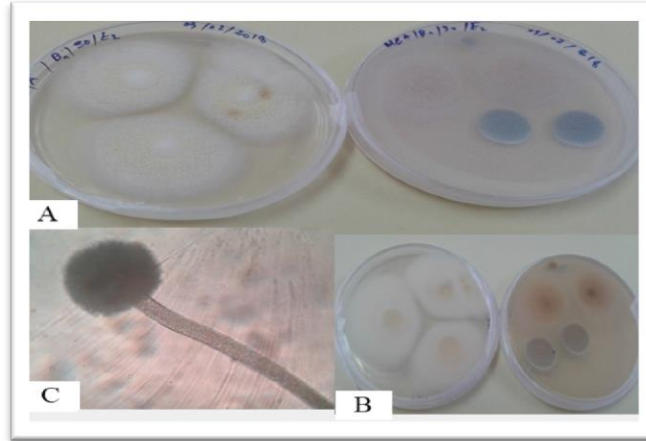
**Figure33 :** (A) les colonies dans le CYA et MEA, (B) la phase inferieure des boite, ( C ) conidiophoreGx 40.(original,2018)

### 3.2.3. *Aspergillus ochraceus*.E03 :

Cette espèce a un aspect laineux.

Dans le CYA les colonies ont la forme allongée, et la couleur varié entre le beige au bordure puis le jaune clair et le beige dense au centre et de diamètre 3,5 cm.

Dans le MEA les colonies ont le diamètre 2 cm, ont la forme cyclique avec la couleur marron foncé au centre puis la claire et le beige à la bordure.



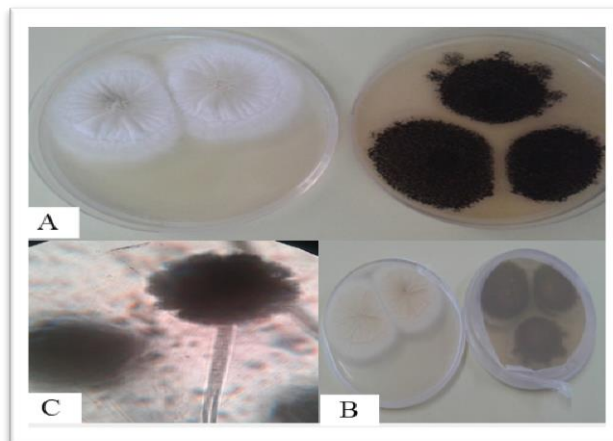
**Figure 34:** (A) les colonies dans le CYA et MEA,( B) la phase inferieure des boites, ( C) conidiophoreG x40.(original,2018)

### 3.2.4. *Aspergillus.sp.*E04 :

Cette espèce a un aspect laineux.

Dans le CYA les colonies ont la forme circulaire avec la présence des rides Seri, et la couleur varié entre le blanc à la bordure puis le crème au centre et de diamètre 3,5 cm.

Dans le MEA les colonies ont la forme circulaire mouchetés au bordure, le diamètre environ 2,5 et 3 cm et la couleur noire.



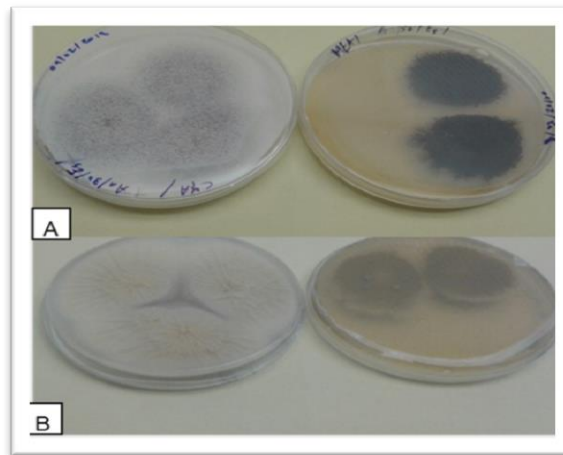
**Figure35 :** (A) les colonies dans le CYA et MEA,(B) la phase inferieure des boites, (C) conidiophoreG x 40.(original,2018)

### 3.2.5. *Aspergillus.sp.E05* :

Cette espèce a un aspect laineux.

Dans le CYA les colonies ont la forme allongée, de la couleur vert foncé dense au centre et de diamètre 3,5 cm.

Dans le MEA les colonies ont la forme circulaire mouchetés au bordure, le diamètre environ 2,5 et 3 cm et la couleur noire.



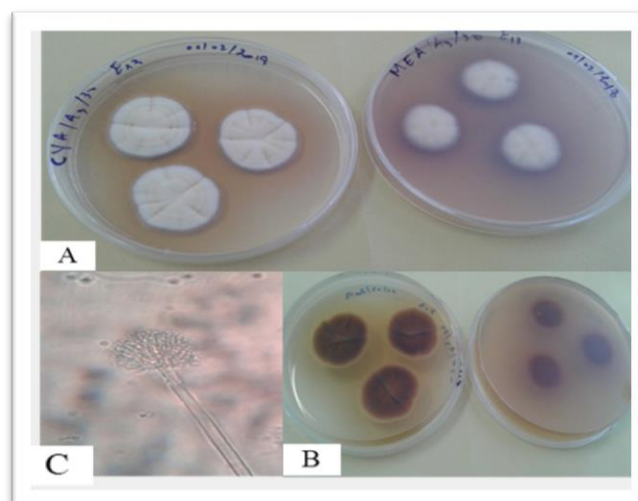
**Figure36** : (A)les colonies dans le CYA et MEA,(B)la phase inferieure des boites (original,2018)

### 3.2.6. *Aspergillus.flavipes.E6* :

Cette espèce a un aspect floconneux.

Dans le CYA les colonies ont la forme circulaire plate avec des rides et des exsudats transparents, la couleur blanc cassé avec des lignes circulaires marron, et le diamètre 3,5 cm.

Dans le MEA les colonies ont les formes de coupole blanches de diamètre de 2 cm.



**Figure37** : (A) les colonies dans le CYA et MEA,(B)la phase inferieure des boites,(C) conidiophore Gx40(original,2018)

### 3.3. Genre *Alternaria* :

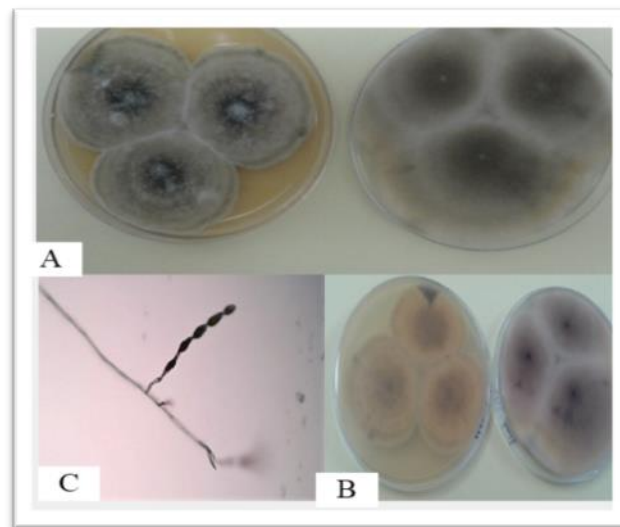
Les *Alternaria* sont des champignons filamenteux imparfaits appartenant à la classe des Deutéromycètes, sont cosmopolites. avec un certain nombre d'espèces phytopathogènes, provoquant sur les plantes cultivées des maladies regroupées sous le terme d'alternariose. On peut les retrouver sur différents substrats tels que les plantes sénescents, les légumes, le sol, les produits alimentaires et sur divers matériaux organiques. Les *Alternaria* sont également connus pour être de puissants allergènes, déclenchant des Toutes les espèces ne sont pas pathogènes ni indésirables, certaines sont utilisées comme agents biologiques pour contrôler les plantes invasives ( **DONALD et al, 2004**).

#### 3.3.1. *Alternaria.sp* :

Cette espèce a un aspect voulu.

Dans le CYA les colonies ont la forme cyclique avec des couleurs dégradées, une grise claire au centre puis un cercle foncé vers le noir et après un gris souris, et le diamètre environ 4cm.

Dans le MEA les colonies se ressemblent aux celles de CYA, avec une couleur claire et le diamètre environ 4cm.



**Figure 38** : (A) les colonies dans le CYA et MEA, (B) la phase inférieure des boîtes, (C) les conidiophore Gx40. (original, 2018)

### 3.4. Genre *Trichoderma* :

Les *Trichoderma* sont des formes à croissance rapide. On les rencontre dans les sols riches en matières organiques relativement décomposée et résistante et ils sont capables de vivre en association avec les Basidiomycètes lignivores. Par contre, la salinité des sols entraîne leur disparition ( **Dommergues et Mangenot, 1970**).



➤ **Classification**

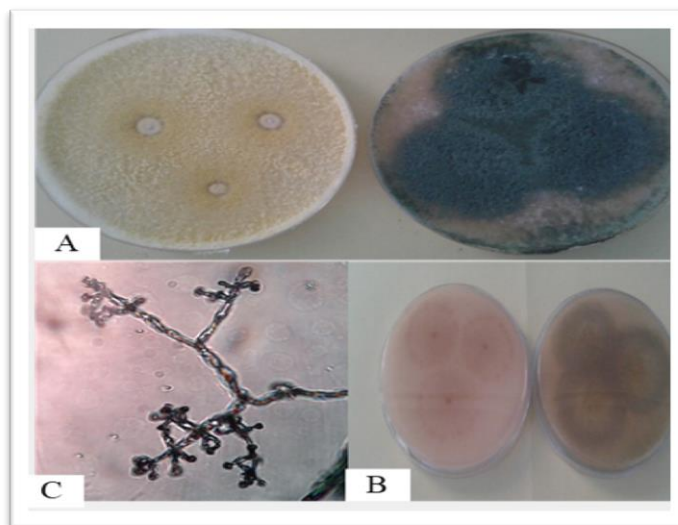
<b>Règne :</b>	Fungi
<b>Division :</b>	Ascomycota
<b>Classe :</b>	Sordariomycetes
<b>Sous-class :</b>	Hypocreomycetidae
<b>Ordre :</b>	Hypocreales
<b>Famille :</b>	Hypocreaceae
<b>Genre :</b>	Trichoderma Pers. 1794

**3.4.1. *Trichoderma.sp* :**

Cette espèce a un aspect sableux.

Dans le CYA les colonies sont plat et large, la couleur beige au centre avec une cercle jaune puis une plage jaune mouchetés au beige.

Dans le MEA les colonies ont la forme circulaire, la couleur vert et le diamètre 3cm.



**Figure 39 :** (A) les colonies dans le CYA et MEA, (B) la phase inferieure des boites, (C) conidiophore Gx40.(original,2018)

**3.5. Genre *Aureobasidium* :**

Le genre *Aureobasidium* a été créé en 1891 par VIALA & BOYER pour un champignon qui semblait être la cause d'une brûlure de feuilles de vigne (Robert, 1959).

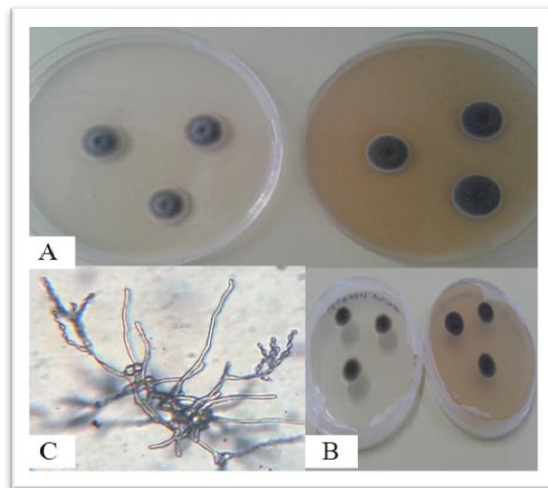
## ➤ Classification

<b>Régne:</b>	Fungi
<b>Division:</b>	Ascomycota
<b>Class:</b>	Dothideomycetes
<b>Order:</b>	Dothideales
<b>Famille:</b>	Aureobasidiaceae
<b>Genrs:</b>	<i>Aureobasidium</i>
<b>Espece:</b>	<i>Aureobasidium.sp</i>

**3.5.1. Aureobasidium.sp :**

Dans le CYA les colonies ont la forme des petites coupoles grises de diamètre 1cm.

Dans le MEA les colonies se ressemblent aux celles de CYA, avec une bordure blanche.



**Figure40** : (A) les colonies dans le CYA et MEA,(B) la phase inferieure des boites (C) les conidiophoreGx40.(original,2018)

**3.6. Genre Fusarium :**

Les Fusarium comprennent un ensemble très divers de formes plus ou moins spécialisées se rattachant à quelques grandes espèces et capables, suivant les races, de se comporter en parasites ou en épiphytes des racines des végétaux supérieurs et, en tout cas, en saprophytes sur les matières organiques incomplètement humifiées (Dommergues et Mangenot, 1970).

## ➤ Classification

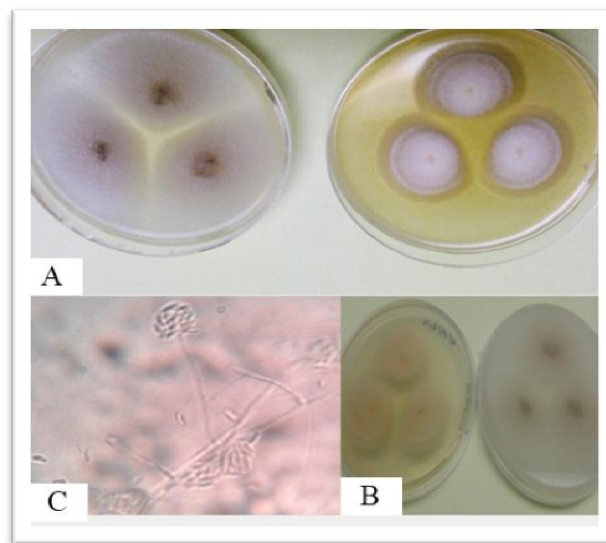
<b>Règne :</b>	Fungi
<b>Division :</b>	Ascomycota
<b>Classe :</b>	Sordariomycetes
<b>Sous-class :</b>	Hypocreomycetidae
<b>Ordre :</b>	Hypocreales
<b>Famille :</b>	Nectriaceae
<b>Genre :</b>	Fusarium Link (1809) (Wollenweber HW, Reinking OA. 1935)

**3.6.1. *Fusarium. sp* :**

Cette espèce a un aspect floconneux .

Dans le CYA les colonies ont la forme de ventaille de couleur crème avec une noyon marron et de diamètre environ 5 cm.

Dans le MEA les colonies ont la forme circulaire avec un petit noyon beige et cercle blanche et de diamètre de 3cm.

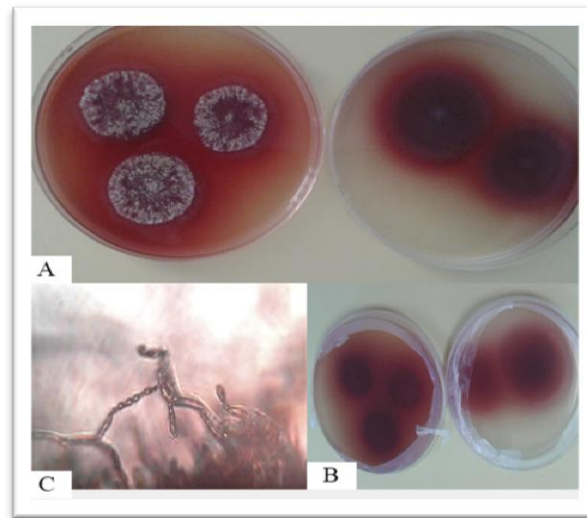


**Figure41** : (A) les colonies dans le CYA et MEA,(B) la phase inferieure des boites ,(C) les conidiophoreG x40.(original,2018)

**3.7. Genre inconu**

Dans le CYA les colonies ont la forme circulaire de diamètre de 2,5 cm avec un noyau blanc et des bordures mouchetées à la blanche.

Dans le MEA les colonies ont la forme des disques rouge foncé, et de diamètre environ 2cm.



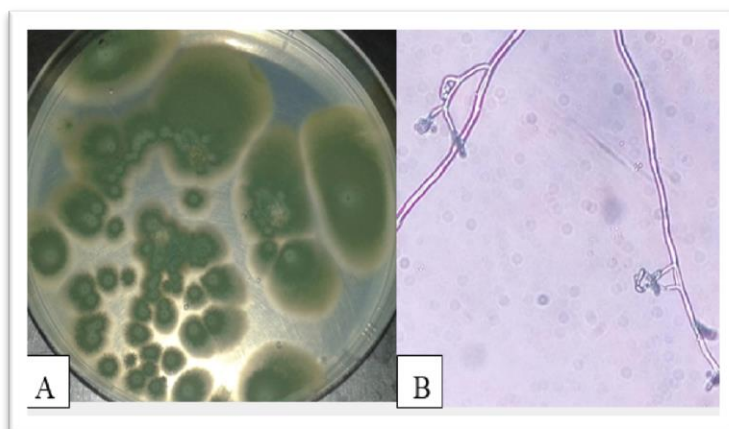
**Figure42** : (A )colonies dans le CYA et MEA,(B) la phase inferieur des boites, (C) les Conidiophore Gx40.(original,2018)

### 3.8. Genre *Metarizium* :

*Metarhizium* est un genre de champignons entomopathogènes dans la famille des Clavicipitaceae. Plusieurs espèces de *Metarhizium* ont été décrites avant 1976, mais Tulloch (1976) a accepté seulement *Metarhizium anisopliae* et *M. flavoviride*; toutes les autres espèces ont été synonymes ou traitées comme des variétés. ( DONALD et al, 2004).

#### ➤ Classification

<b>Règne :</b>	Fungi
<b>Division :</b>	Ascomycota
<b>Classe :</b>	Sordariomycetes
<b>Sous-classe :</b>	Hypocreomycetidae
<b>Ordre :</b>	Hypocreales
<b>Famille :</b>	Clavicipitaceae
<b>Genre :</b>	<i>Metarhizium</i> Sorokīn, 1879

3.8.1. *Metarizium.sp* :

**Figure43** : (A) les colonies de *Metarhizium* dans le PDA,(B) les conidiophoreG x 40.  
(original,2018)

Selon la technique d'identification de Pitt qui est utilisé les caractères morphologiques des champignons. Elle prend en compte la croissance sur les différents milieux CYA et MYA. Nous avons peut déterminer deux espèces de *Penicillium* et deux espèces d'*Aspergillus*, ces derniers sont caractérisés par le nombre élevés d'espèces don ; t il y a 180 espèces d'*Aspergillus* et environ 300 espèces de *penicillium*.

# Chapitre III

## Discussions

### 1. Analyses physicochimique du sol

Selon, les résultats obtenus, les échantillons des différents sites se caractérisent par des valeurs de pH 7,94 pour Oued M'Lili (Bouchagroune) et 7,90 pour EL- Magtoufa (Tolga) ; Les deux types de sol présentent un pH légèrement alcalin, cet état d'alcalinité semble être expliqué par la texture limoneuse. Dans ces conditions selon différents auteurs (**Bechar, 2015**) et (**Boumaaza, 2015**) l'augmentation de pH est conditionnée par la concentration des ions  $\text{HCO}_3^-$ .

Aussi, les résultats de la conductivité électrique (CE) présentés dans le tableau N°01, les teneurs des sels solubles est 1,79 pour Oued M'Lili et 1,87 pour El-Magtoufa ; d'après l'échelle de salure (**Auberte 1978**), on peut classer nos échantillons parmi les sols légèrement salées, cette salinisation est liée à l'irrigation par les eaux salées (**khachai et Daoud, 2016**).

### 2. Etude mycologique

L'étude de la biodiversité fongique dans la rhizosphère des deux palmerais dans la région de Biskra nous permet de noter les résultats suivantes :

Les résultats des isolements sont présentés dans les tableaux N°02 et N°03. Les isolats des champignons ont été obtenus de 18 échantillons de rhizosphère pris des deux palmerais de Oued M'Lili et El-Magtoufa et des profondeurs différentes, nous avons obtenu 26 isolats appartenant à deux classe, les zygomycètes et les deutromycètes et neuf Genres *Penicillium, Aspergillus, Métarhizium, Trichoderma, Alternaria, fusarium, Mucor Aureobasidium Rhizopus*. En comparaison avec le travail de (**Watanabe, 2002**), ce nombre est loin d'être représentatif de la richesse spécifique réel du sol sujet de notre étude, ceci peut être expliqué par la période courte de l'étude en question. Mais aussi par le manque de milieux spécifiques nécessaire pour atteindre des résultats plus concluant. Néanmoins, en comparaison avec le travail de (**Bensmir, 2006**) qui a noté la présence de 20 champignons isolés du sol de la palmeraie de Meghaier au profondeur de 50 cm et de (**Neguia, 2014**) qui a obtenu 21 isolats du sol de la palmeraie de Guemar à la profondeur de 30 cm, le nombre d'isolats du courant travail est plus important. Ce résultat s'explique probablement par la qualité et la richesse du sol des palmeraies en matière organique, apportée par les fruits, les feuilles, forme végétative du palmier dattier et d'autres plantes.

Qualitativement, les résultats observés au niveau des deux sites d'étude sont presque identiques, avec la présence de 16 isolats dans la palmeraie d'Oued MLili et 14 isolats de la palmeraie d'El-Magtoufa. Cette observation est probablement due aux conditions édaphiques semblables des deux sites. Cependant, qualitativement « nombre de colonies/boîtes de pétri », le site d'Oued MLili est plus riche avec un nombre des colonies moyen qui est varié de 23,66 à 12 colonies dans les trois profondeurs, alors que cette moyenne varie de 8,33 à 3,66 pour la palmeraie de El-Magtoufa. Dans ce cas particulier, on suppose que le sol de la première palmeraie est plus riche en matière organique que le dernier. **(Ruark et Zarnoch, 1992)** notent que l'activité des populations des micro-organismes change d'une région à une autre, influencé par le contenu des matières organiques du sol, la texture du sol, le pH, l'humidité, la température, l'aération et d'autres facteurs.

La distribution des isolats dans les profondeurs du sol est en faveur de la première couche « 30cm », en effet, la majorité des champignons des deux sites ont été isolés à ce niveau avec une activité décroissante ou la couche la plus pauvre en activité microbiologique est la dernière « 90 cm ». **(Davet et roxel, 1997) (Bhattacharyya et Jhain in Neguia,2014)** expliquent que l'activité des champignons est corrélée à sa richesse en matière organique, l'aération et à la teneur des sels minéraux.

La couche superficielle est plus caractérisée par le développement des espèces saprophyte telle que le *Penicillium*, l'*Aspergillus*, *Mucor* et *Rhizopus*. La forte prédominance des *Penicillium* est due à leur pouvoir élevé de sporulation et à leur capacité de coloniser des milieux très différents même les plus complexes **(Fengour et al, 2002)** plusieurs études ont rapporté la domination de ces espèces, explique par leur grande vitesse de production des spores et leur dispersion **(Demirel et al, 2005 ; Banakar et al ,2012)**. Également les études de **(Semrallhan et Ahmet, 2001)** montrent que la quantité et la variabilité d'*Aspergillus* et de *Penicillium* étaient plus élevées que les autres micromycètes dans le sol .Mais les connaissances sur l'interaction des espèces de *Penicillium* avec les autres champignons du sol n'est pas suffisante **(Domsch et al, 1980 in Semrallhan et Ahmet,2001)**. Ces résultats coïncident également avec celles rapportées par plusieurs auteurs qui mentionnent la présence constante de *Penicillium* dans la mycoflore de différentes régions dans le monde **(Calvo et al,1980)**.



Pour les profondeurs 60cm et 90cm, on a remarqué la présence des genres différents que ceux présentés au niveau de la couche superficielle tel que *Trichoderma* et *Alternaria* au 60 cm et les genres de *Fusarium*, *Aureobasidium*, *Métarhizium* sont observés pour la profondeur 90cm.

Ces résultats nous permettent de conclure que le sol de palmeraies assure les conditions favorables au développement des champignons jusqu'à une profondeur de 90cm tous les résultats sont interprétés avec les travaux de (**Gourbière 1981 in Toutain**) les feuilles sèches et les débris des plantes sur le sol sont envahies par des vagues successives des champignons variés : saprophytes primaires (Ascomycètes et champignons imparfaits), puis saprophytes secondaires (Ascomycètes, champignons imparfaits), enfin une vague éventuelle de Basidiomycètes de la pourriture blanche qui laisse la place à des champignons cellulolytiques (par exemple *Trichoderma*) puis aux champignons du sol (*Mucorales*, *Penicillium*).

# Conclusion

Durant cette étude, nous avons pu recensés 21 isolats de champignons dans la rhizosphère de deux palmeraies de la région des Ziban appartenant à neuf genres, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Alternaria*, *Mucor*, *Aurobasidium*, *sclerotenia*, *Trichoderma*, *Fusarium* et *Metarhizium* avec une dominance des deux premier genres *Aspergillus* et *Penicillium* surtout dans la couche superficielle du sol.

Cinq espèces ont été identifiées en se basant sur les caractéristiques macroscopiques et microscopiques, il s'agit de *P. aethiopicum*, *P. rugulosum*, *A. flavipes*, *A. ochraceus* et *Metarhizium anisopliae*.

La richesse du sol en populations microbienne suit un gradient décroissant selon la profondeur du sol. Celle-ci est la plus importante au niveau de la couche superficielle (30 cm) et elle est la plus faible dans la couche la plus profonde. La couche superficielle est plus caractérisée par les moisissures de décomposition rapides de la matière organique tel que le *penicillium* et l'*aspergillus* alors que les deux couches les plus profondes abritent les espèces les moins communes mais aussi les plus intéressantes comme intérêt agricole tel que le *Trichoderma* et le *Metarhizium*.

Durant ce travail, nous avons pu confirmer que la rhizosphère du palmier dattier, contrairement à d'autres travaux réalisés en même conditions et riche d'une population microbienne même à une profondeur de 90 cm. Ce qui nous permet de confirmer que les racines du palmier dattier en raison de leur développement très important en profondeur sont un milieu favorable pour la prolifération d'une population microbienne diversifiée.

Notre étude semble être très intéressante en qualité de nombre d'isolats recensés et les espèces à intérêts agricole ce qui nous encourage à poursuivre cette étude par :

- Étendre l'étude sur des sites plus diversifiés vis-à-vis des conditions édaphiques pour voir l'effet de celles-ci sur la richesse qualitative et quantitative des populations microbiennes
- Utilisation de plus de méthodes et milieux d'isolement pour avoir une idée réelle sur la richesse de la rhizosphère oasienne en population microbienne.
- Essai d'incorporation des espèces bénéfiques dans la stratégie de lutte.

**REFERENCE**

**REFERENCE**

**BIBLIOGRAPHIQUES**

**BIBLIOGRAPHIQUES**

- Aubert G ., 1978-**Méthode d'analyse des sols.France.191 P.
- Anonyme., 2006-** Gestion participative de la lutte biologique contre les ravageurs du palmier dattier dans les oasis Algérienne. Unité I.N.R.A de Biskra, 53p.
- Abdelaziz Wided., 2006-** Isolement des mycètes producteurs de substances antibactériennes à partir des sols sahariens p 22 ,23 ,24 ,25.
- Aurélie Iecillier., 2013-** Caractérisation et identification des champignons filamenteux par spectroscopie vibrationnelle Université De Reims Champagne-Ardenne.
- Baise ., 2000-**Elément de base en mécanique de sol. INRA paris.172p.
- BanakS,P.ThipiswamyB.VEt Naveenkumer K.J.,2012-**Diversity of soil fungi in dray deciduous forest of Bhadar Wldlife Sanctuary, Western ghats of southern India.Journal of Forestry Research,23 ,631-640.
- Benziouche S., 2008-** L'impact du PNDA sur les mutations du système de production oasien dans le sud algérien, Revue Régions Arides, 21.1321-1330.
- Bacher M. F ., 2016-** Contribution A L'evaluation De La Microflore Fongique Du Sol Dans Quelques Stations De La Region De Biskra P103 Revue Des Bioressources Vol 6 N° 1 Juin 2016.
- Bensmira Soumia., 2006-** Isolement et caractérisation de souches fongiques de milieux extrêmes (Sol et Sebka de la région de Biskra) productrices de cellulase thermostable à intérêt industriel, Université Mentouri- Constantine.
- Blama Merzaia.A., 2014-** Dix-sept wilayas productrices de datte , une richesse inépuisable pour l'Algérie , 31Institute of Agronomic Research of Algeria Article January 2014
- Botton.B, Bretton.A, Fever.M, Gautier.S, Guy.Ph, Larpent.J, Reymond.P, Boiron.P., 1996-**Organisation et biologie des champignons. Nathan. Paris.
- Boumaza A ., 2015-**contribution à l'étude de la biomasse fongique dans la région de Biskra mémoire master univ biskra
- Calvo M.A, Guarro J, Suarez G, Ramirez.C., 1980-** Air borne fungi in the air of Barcelona (Spain). I. Twoyearsstudy (1976-1978). Mycopathol, pp 71, 89-93.

- Dubost D., 1991-** Ecologie, Aménagement et développement agricole des oasis algériennes. Thèse. Doc. Etat. Univ. François Rabelais de Tours. 55p
- Dreux P., 1971 -** Recherches de terrain en autoécologie des orthoptères. *Acrida*, vol. 1, pp. 305 – 330.
- Dommergues Y, Mangenot F., 1970-** Ecologie microbienne du sol. Edition INRA, Paris, 796 pages.
- Domsch, K. H, Gams, W. & Anderson, T. H., 1980-** Compendium of soil fungi. Vol. 1. Academic Press, London.
- Demirel, R.S, Asan, A. Kinaci .E et Oner.S ., 2005-** Microfungi in cultivated fields in Eskisehir province, *J. Basic. Microbiol*, 45, 279-293.
- Donald W, Roberts And Raymond J. St. Leger., 2004-** Advances in applied microbiology, volume 54, p6.
- Fenghour.H, Ladjama.A, Taibi.Z., 2002-** Recherche de l'activité pectinolytique chez 22 souches de champignons microscopiques isolées d'un sol de la région d'el kala (technologies avancées– numéro 14 –juillet 2002).
- Idder M., Idder I., Saggou H et Pintureau B., 2009-** Taux d'infestation et morphologie de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller sur différentes variétés du palmier dattier *Phoenix Dactylifera*. *Cah. Agric.* 18 (1):pp 63-71.
- John. I ,Pitt I ,Ailsa .D,Hocking ., 2009-** Fungi and Food Spoilage
- Louadj Zaki Ryadh ., 2014-** Isolement des microorganismes (actinomycètes et moisissures) Producteurs de substances antimicrobiennes à partir du sol du forêt de zarifet–Tlemcen Mémoire master en biologie p 1, 7
- Marcel Locquin., 1984-** Mycologie générale et structurale p244-246, 268-270
- Michel.J, Sarah.c et Graham.w., 2001-** the fungi second édition p14, 363, 364, 445
- Neguia f., 2014-** contribution l'étude de la biodiversité fongique des sols salins et hypersalins de la région d'Oued Souf et de leur activité protéolytique mémoire master PP22-25

- Ozenda P, 1991-** Flore et végétation du Sahara (3e éd.). Paris, France, CNRS, 662 p
- P.Davet,F.Roxel .,1997-**Detection et isolement des champignon du sol. INRA, Paris pp13, 14, 24, 26,28
- Paul Bridge& Brian Spooner., 2001** -Plant and Soil p 147–154
- P. Nannip I Er I, J. Asch Er., 2003-**Microbial diversity and soil functions, Dipartimento della Scienza del Suolo e Nutrizione della Pianta, Journal of Soil Science, December 2003, pp 54, 655–670
- Robert A., 1959-** An ecological life history of *Aureobasidium pullulans*(de bary) arnaud P 2
- Raper K., Fennell D.J., 1965-**The genus *Aspergillus*. Williams and Wilkins editors, Baltimore
- Rapilly.F.,1968-**les technique de mycologie en pathologie végétal p73
- Ramade F., 1984-** Elément d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed. EC., graw Hill, Paris, P197
- Ragan M. Callaway., 2004-**Soil Fungi Alter Interactions Between the Invader *Centaurea Maculosa* and North American Natives PP 276-290
- Samson, R.A. &Gams, W., 1986-**Typification of the *Aspergillus* species and associated teleomorphs. Advances of *Penicillium* and *Aspergillus* systematics. Plenum Publ., London & New-York, pp. 31-54.
- Sanglier J-J, Vayssier Y and Veau P., 1990-**Moisissures utiles et nuisibles, importance industrielle, (*edn*) *Masson, Paris*.
- Smith C.K., Coyea M.R., Munson A.D., 2000-**Soil carbon nitrogen and phosphorus stocks and dynamic sunderdisturbed black spruceforest. *Ecol. App.* 10 :75-78.
- SemraIlhan& Ahmet Asan Biologia., 2001-**Soilborne fungi in wheatfields of KırkaVicinity (Eski ,sehir-Turkey), pp 363-371

- Stephen R. Decker, William S. Adney, Jennings E, Vzant T.B, Himmel M.E ., 2003-** Automated Filter Paper Assay for Determination of Cellulase Activity – Applied Biochemistry and Biotechnology, Volume 107, Issue 1.3, p: 689-704.
- Toutaine G., 1977 -** Elément d'agronomie saharienne. De la recherche au développement. Ed. INRA. Paris, 277 p.
- Toutaine. F., 1981-** LES HUMUS FORESTIERS STRUCTURES ET MODES DE FONCTIONNEMENT 451p
- Mangenot.F., 1980-**Les litières forestières, signification écologique et pédologique paru pp . 339-355.
- TsuneoWatanabe ., 2002-**Soil and Seed Fungi Morphologies of Cultured Fungi and Key to Species Second Edition.
- Idder M., Idder I., Saggou H et Pintureau B., 2009-**Taux d'infestation et morphologie de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller sur différentes variété du palmier dattier *Phoenixdactylifera*. *Cah.Agric.* 18 (1): 63-71
- Wollenweber HW, Reinking OA., 1935-**Die Fusarien, ihre Beschreibung, Schadwirkung und Bekämpfung fung. Berlin: Paul Parey 321p
- Yuan-Ying Su Ya Lin Qi & Lei Cai., 2012-**Induction of sporulation in plant pathogenic fungi, *Mycology An International Journal on Fungal Biology*, 3:3, 195-200 <http://dx.doi.org/10.1080/21501203.2012.719042>



**Résumé :** Inventaire de biodiversité fongique de la rhizosphère du palmier de Ziban (cas de Bouchagroune et Tolga) W. Biskra

L'oasis phoenicicole de part ses associations de cultures étagées, représente un microclimat favorable au développement des champignons. Notre travail consiste à inventorier la flore fongique de la rhizosphère de deux palmeraies de la région des Ziban à des profondeurs de 30cm, 60cm et 90cm. L'isolement à partir du sol est effectué sur le milieu général Dichloran rose Bengale chloramphenicol agar (DRBC). Neuf genres ont été identifiés dans ce travail : *Penicillium*, *Aspergillus*, *Alternaria*, *Sclerotinia*, *Aureobasidium*, *Trichoderma*, *Metarizium*, *Mucor* et *Fusarium*. Les genres pénicillium et *Aspergillus* sont les plus rencontrés dans le sol en général et spécialement à la profondeur de 30 cm tandis que les autres genres sont les moins répondus. Parmi cette biodiversité microfloral, certaines espèces ont une importance dans la lutte biologique (*Trichoderma* et *Metarizium*).

**Mots clé :** inventaire, champignon, rhizosphère, palmeraies, Ziban

**Abstract:** Inventory of fungal biodiversity of the rhizosphere of Ziban palm (Bouchagroune and Tolga case) W. Biskra

The oasis phoenicicole by its associations of shelves cultures represents a microclimate favorable to the development of the fungi. Our Works is to inventory the fungal flora of the rhizosphere of two palm groves of the Ziban region at depths of 30cm, 60cm and 90cm. Isolation from soil is carried out on the general medium Pink Dichloran Bengal Chloramphenicol Agar (DRBC). Nine genera have been identified in this work: *Penicillium*, *Aspergillus*, *Alternaria*, *Sclerotinia*, *Aureobasidium*, *Trichoderma*, *Metarizium*, *Mucor* and *Fusarium*. The *penicillium* and *Aspergillus* genera are most commonly found in the soil and especially at the 30cm depth, while the other genera are the least responsive. Among this microfloral biodiversity, some species are important in biological control (*Trichoderma* and *Metarizium*)

**Key words:** inventory, fungi, rhizosphere, palm groves, Ziban

**ملخص** جرد التنوع البيولوجي الفطري من منطقة الجذور النخيل (حالة بوشقرون و طولقة) ولاية بسكرة

تمثل بساتين النخيل اضافة الى الزراعات المحيطة بها مناخ محلي ملائم لنمو الحشرات و الفطريات، في دراستنا تطرقنا الى جرد لفطريات التربة لمنطقة الجذور وذلك عبر ثلاث مستويات 30سم، 60سم و 90 سم . لعزل الفطريات اعتمدنا على الوسط الغذائي DRBC المكون Dichloran rose Bengale chloramphenicol agar و قد تم تحديد تسعة اجناس مختلفة: *Metarizium* ، *Trichoderma* ، *Aureobasidium* ، *Sclerotinia* ، *Alternaria* ، *Aspergillus* ، *Penicillium* ، *Fusarium* و *Mucor* ، بحيث نجد ان جنس *Penicillium* و *Aspergillus* هو السائد في تربة على عكس الاجناس الاخرى التي تتواجد بنسب اقل. من بين هذا تنوع الحيوي الفطري نجد البعض منها ذات اهمية في المكافحة البيولوجية (*Trichoderma* ، *Metarizium*)

**الكلمات المفتاحية:** الجرد ، الفطر ، الجذور ، بساتين النخيل ، الزيبان