



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



Université des Frères Mentouri Constantine  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

جامعة الاخوة منتوري قسنطينة  
كلية علوم الطبيعة و الحياة

Département : Microbiologie

قسم : الميكروبيولوجيا

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Ecologie Microbienne

Intitulé :

---

# Isolement et Identification des Moisissures d'une Zone Aride

---

Présenté et soutenu par : *TOUATI Radia*

Le : 15/06/2016

*AMOR-CHELIHI Loubna*

Jury d'évaluation :

Président du jury : M. BENHIZIA Yacine (Professeur - UFM Constantine).

Rapporteur : Mme ZEHIOUA-BOUCHERIT Z (Maitre- Assistante "A" - UFM Constantine).

Examineurs : Mme GUERGOURI Ibtessem (Maitre- Assistante "A")

*Année universitaire  
2015 - 2016*



# Remerciements

*Tout d'abord, nous remercions DIEU tout puissant qui nous a donné le courage et la patience d'accomplir ce modeste travail.*

*Nos remerciements les plus sincères s'adressent en premier lieu à nos honorables encadreurs Mme BOUCHERIT Zineb, maître assistante à l'Université Constantine I pour ses orientations, son aide, sa rigueur scientifique et pour la confiance qu'elle nous a accordé tout au long de cette étude.*

*Nos remerciements s'adressent également à Mr BENHIZIA Yacine professeur à Université frères Mentouri Constantine pour le grand honneur de présider le jury.*

*À Mme GUERGOURI Ibtissem maître assistante à Université frères Mentouri Constantine pour avoir bien voulu examiner ce travail.*

*Je tiens à remercier Monsieur BENGADOUAR qui m'a conseillé tout au cours de mon travail.*

*Enfin, un grand merci à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

# *Dédicace*

*Je dédie ce mémoire à :*

*Mon père qui m'a soutenu sans relâche et m'a donné la force et la volonté de faire des efforts et ne jamais baisser les bras.*

*À La mémoire de ma mère et ma sœur ASMA qui nous ont quitté, il y a de cela 4 ans*

*A mon frère MOUNIR, ma belle-sœur AMEL et ses petits enfants qui sont la lumière de ma vie : WAIL et MOUAD.*

*A mes sœurs : DARINE et IKRAM et leurs maris : SOFIANE et AMINE qui m'ont encouragé beaucoup et m'ont aidé sans oublier la petite "FARAH" le bonheur de notre famille.*

*A mes chers cousines : KELTOUM, AYA, AMIRA, ROUMAÏSSA, MARWA, IMENE et TOUBA.*

*A mes cousins : HICHEM et ANIS.*

*A mes tantes et mes oncles et bien sûr ma princesse SOUMIA.*

*A mes amies : MAROUA, SANDRA, RANIA, LINA, YASMINE, KAMI, sans oublié mon binôme LOUBNA.*

*Et a toutes les personnes que j'aime.*

*TOUATI Radia*

# *Dédicace*

*Au terme de ce modeste travail, je le dédie :*

*En premier lieu, à mes très chers parents qui m'accompagnent par leurs prière que Dieu me les garde, (Aucune dédicace ne peut exprimer ma profonde reconnaissance et mon grand amour pour eux)*

*A mon cher frère Mouateze et mes sœurs Randa, Boutaina e Soulef.*

*A mon plus cher tonton Aïssame que dieu bénisse.*

*A tous ceux qui m'aidé à atteindre cette réalisation soit professeurs même les amies Hanane, Merième et mon binôme Amina.*

*AMOR-CHÉLIHI Loubna*

# ***TABLE DE MATIERE***

Introduction.....	1
<b>Synthèse Bibliographique</b>	
1-Les Moisissures.....	2
1-1- Généralités.....	2
1-2- Classification.....	2
1-3- Mode de reproduction.....	5
1-4- Cycle de vie.....	5
1-5 - Conditions de croissance.....	6
1-5-1- Eléments nutritifs.....	6
1- 5 - 1- 1 Source de carbone et d'énergie.....	7
1- 5 – 1 –2 Source d'azote.....	7
1-5-1-3- Eléments minéraux.....	7
1-5-2-Facteurs physicochimiques.....	7
1- 5-2-1-Température.....	8
1- 5-2-2 Humidité.....	8
1- 5-2-3- PH.....	8
1- 5-2-4-Oxygène.....	9
1- 5-2-5- Lumière.....	9
1 5-2-6 Activité en eau (Aw).....	9
2-Moisissures halophiles.....	10
- Définition.....	10

## **Matériels Et Méthodes**

1- Isolement des Moisissures.....	12
1 - 1- Prélèvement du sol.....	12
1-2-Préparation de la solution mère.....	12
1 - 3- Préparation des dilutions.....	12
1 -4- Préparation du milieu de culture.....	12
1- 5 - Ensemencement des moisissures.....	12
1 -6- Purification.....	13
1 -7- Conservation.....	13
1-8- Identification.....	13
1-8 -1- Identification macroscopique.....	13
1-8 -2- Identification microscopique.....	14

## **Résultat et discussion**

1- l'isolement et purifications des moisissures.....	15
2-identification des souches fongiques.....	15
Conclusion.....	51

Reference bibliographique

Annexe

Résumé

## *Liste des abréviations*

<b>°C :</b>	Degrés Celsius
<b>CYA :</b>	Czapek Yeats Agar
<b>G25N :</b>	25 % Glycérol Nitrate Agar
<b>MEA :</b>	Malt extracte Agar
<b>PDA :</b>	Potato Dextrose AGAR
<b>pH :</b>	Potenciel d hydrogene
<b>% :</b>	Pourcentage
<b>g :</b>	Gramme
<b>ml :</b>	Millilitres
<b>NaCl :</b>	Chlorure de sodium

# *Liste des Figures*

<b>Figure 1</b>	Quelques champignons filamenteux	4
<b>Figure 2</b>	Cycle de vie des moisissures	6
<b>Figure 3</b>	Préparation des dilutions	12
<b>Figure 4</b>	Classification des souches fongiques par rapport aux échantillons	15
<b>Figure 5</b>	Classification des genres fongiques isolés du sol	49
<b>Figure 6</b>	Classification des genres fongiques xérophiles	50

## *Liste des tableaux*

<b>Tableau 1</b>	Classification des resultats des souches purifiées	15
<b>Tableau 2</b>	Examen macroscopiques des moisissures a 37 °C sur milieu CYA et 25°C sur milieu G25N	16
<b>Tableau 3</b>	Examen macroscopique des moisissures a 25 °C sur milieu MEA et CYA	28
<b>Tableau 4</b>	Examen macroscopique des moisissures a 5 °C sur milieu CYA	37
<b>Tableau 5</b>	Examen microscopique des moisissures	42

# *Introduction*

Les champignons microscopiques (ou mycètes) sont des organismes hétérotrophes : non photosynthétiques. Ils se répartissent en deux grands groupes : les levures et les moisissures (*Bousseboua 2003*).

Les moisissures sont des champignons microscopiques filamenteux, ubiquitaires, qui constituent un ensemble hétérogène d'environ 20.000 espèces. Ces micro-organismes eucaryotes appartiennent en majorité à quatre classes : zygomycète, ascomycètes, basidiomycètes et deutéromycètes (*Boiron, 1996 ; Bousaboua, 2003*)

Les moisissures peuvent devenir visibles, lorsque leur développement est important, Ce sont de véritables agglomérats de filament mycélien et d'organes fructifères, capables de se développer sur des substrats nutritifs variés et tout particulièrement sur les denrées alimentaires, il s'agit d'organismes hétérotrophes.

Ces micro-organismes microscopiques produisent une grande variété de métabolites secondaires, certains d'entre eux sont très utiles à l'homme et présentent un intérêt considérable dans les différents domaines (agriculture, biotechnologie, environnement, santé ; ect.). Ainsi certains de ces micro-organismes sont utilisés dans les processus biotechnologiques pour la synthèse des différents acides, comme l'acide citrique et l'acide gluconique ainsi que pour la production d'enzyme (protéase et pectinases). D'autres sont utilisés dans l'industrie agroalimentaire, pour l'affinage des fromages et l'amélioration des qualités organoleptiques de certains produits alimentaires.

Dans le domaine pharmaceutique, les moisissures sont utilisées surtout pour la production d'antibiotiques (pénicillines, céphalosporines ect.) (*Verscheure, 2006*). Environ 22% des antibiotiques identifiés et 40% des enzymes produites industriellement sont élaborés par les espèces fongiques

L'objectif de ce travail est d'isoler et d'identifier les différentes souches des moisissures obtenues à partir des échantillons prélevés du sol

*Synthèse*

*Bibliographique*

# 1-Les Moisissures

## 1-1- Généralités

Les moisissures peuvent être définies comme des microorganismes hétérotrophes filamenteux et immobiles, dont la structure cellulaire est celle d'une cellule eucaryote classique (*Nicklin et al., 2000*). Certaines vivent en symbiose avec des végétaux, d'autres sont des parasites des végétaux ou des animaux, d'autres enfin sont des saprophytes se développant aux dépens de substrats inertes ou en voie de décomposition (*Bourgeois, 1989 ; Leveau et Bouix, 1993*). Les moisissures possèdent un appareil végétatif constitué par un thalle filamenteux, le mycélium, dont les filaments s'appellent des hyphes. Le mycélium peut différencier des organes forts variés selon les groupes, spécialisés dans la multiplication et la dissémination, auxquels on accorde la dénomination globale de spores (*Bourgeois, 1989*).

Les moisissures sont aérobies, en général, acidophiles (pH compris entre 3 et 7) (*Nicklin et al., 2000*) et mésophiles (température optimale 20-30°C) (*Botton et al., 1990*). Cependant, certaines espèces sont psychrophiles, se développant à basse température ( $T^{\circ} < 15^{\circ}\text{C}$  ou même parfois  $< 0^{\circ}\text{C}$ , comme *Cladosporium herbarium, Thamnidium elegans*). Elles ont, en générale, un faible besoin en eau par rapport à d'autres microorganismes ( $a_w = 0.65$ ) (*Boiron, 1996*). Elles sont souvent dotées de propriétés lytiques importantes (cellulolytique, pectinolytique, amylolytique, protéolytique, lipolytique, etc...) qui en font des agents de dégradation dangereux mais aussi parfois des alliés utiles (affinage des fromages, production d'enzymes).

## 1-2- Classification

Les moisissures ne correspondent pas à un groupe systématique homogène, mais se situent en diverses familles de champignons microscopiques. Leur classification est basée sur des caractères morphologiques (structure du mycélium) et le mode de reproduction (*Davet, 1996*). Les Eumycètes (les vrais champignons) forment un groupe très vaste incluant les classes principales des moisissures (*Bourgeois, 1989*), à savoir les Zygomycètes, les Ascomycètes, les Basidiomycètes et les Deutéromycètes (voir fig 2).

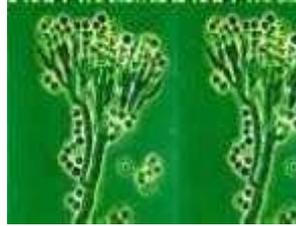
### • Zygomycètes

Ces moisissures possèdent un thalle mycélien non cloisonné et des organes de reproduction sexuée (*Guiraud, 1998*). La famille la plus importante dans cette classe est celle de Mucorales qui comprennent un grand nombre de moisissures saprophytes mais aussi quelques espèces parasites des champignons, des animaux et des hommes (mucormycoses) et surtout des

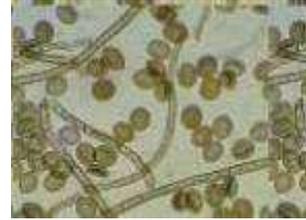
contaminants de nombreux produits alimentaires (Leveau et Bouix, 1993 ; Boiron, 1996). Certaines Mucorales sont parfois utilisées industriellement en raison de leurs activités enzymatiques (amylase, protéase,...) comme *Rhizopus* et *Mucor* (Guiraud, 1998).



*Aspergillus*



*Penicillium*



*Cladosporium*



*Mucor*



*Acrémonium*



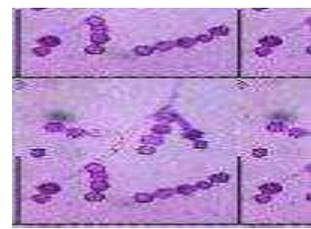
*Fusarium*



*Alternaria*



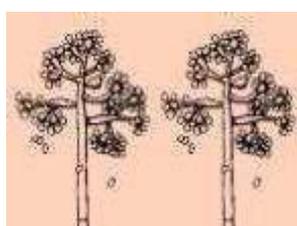
*Trichothecium*



*Scopulariopsis*



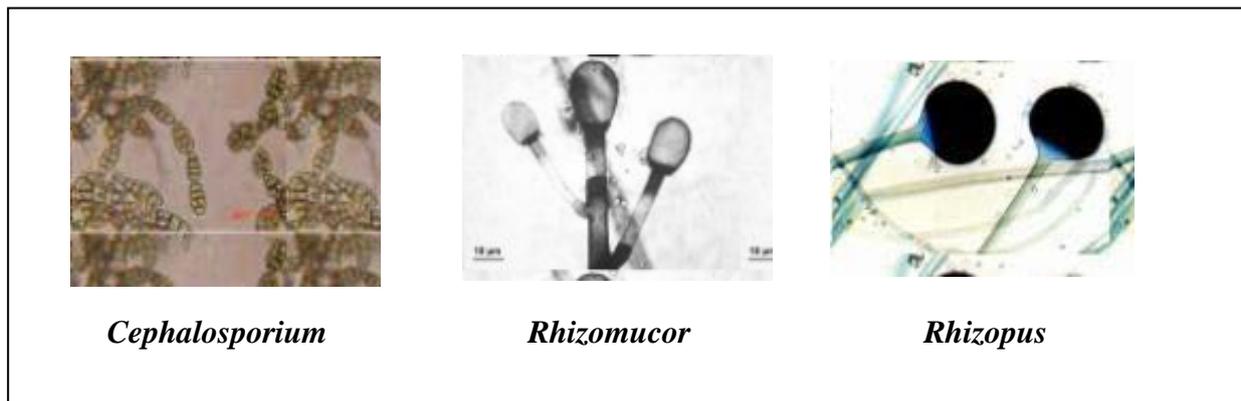
*Helminthosporium*



*Botrytis*



*Neurospora*



**Figure 1- Quelques champignons filamenteux (Dendouga, 2006)**

• **Ascomycètes**

Les Ascomycètes sont définis comme des champignons à thalle mycélien cloisonné, dont le mode de reproduction est sexué avec des spores endogènes (ascospores). Cette classe regroupe de nombreux parasites des moisissures et des végétaux (Guiraud, 1998). Elles sont cependant plus particulièrement nombreuses dans l'ordre des Eurotiales, des Microscuales et des Sphaeriales. Dans cette classe, le genre le plus connu est *Endothia* et *Neurospora* (Bourgeois, 1998).

• **Basidiomycètes**

Elles regroupent seulement certaines moisissures parasites. Elles sont caractérisées par un thalle à mycélium septé et une reproduction sexuée avec la formation de spores exogènes (basidiospores), c'est le cas de *Agaricus* et *Coprinus* (Botton et al ; 1999).

Les basidiomycètes sont couramment appelés « champignons à chapeau ». Ces champignons peuvent être classés sur des critères morphologiques (forme du pied et du chapeau, consistance de la chair, couleur des spores), organoleptiques (odeur et saveur) et chimiques.

- Les basidiomycètes n'ont pas de phase mobile (spores non flagellées) et possèdent toujours une paroi.
- Ils sont filamenteux septés, les cloisons présentent un port de structure caractéristique (le dolipore).
- La phase végétative est le plus souvent dicaryotique (deux noyaux haploïdes non fusionnés).
- La reproduction sexuée donne une cellule œuf dans laquelle se produit immédiatement la méiose.
- Les quatre spores méiotiques se développent à l'extrémité de cellules spécialisées (les basides) et sont dispersées par le vent à maturité.

## • Deutéromycètes

Egalement appelés champignons imparfaits, les Deutéromycètes sont caractérisés par un mycélium cloisonné et une reproduction végétative réalisée par des spores asexuées ou par simple fragmentation du mycélium (Boiron, 1996). Ces moisissures constituent la majeure partie des Hyphales ; elles sont classées en fonction des caractéristiques des organes conidiens et du mode de groupement des hyphes. Le groupe des Deutéromycètes contient un grand nombre de contaminants de végétaux et de produits alimentaires : *Trichoderma*, *Cephalosporium*, *Fusarium*, *Geotrichum*, cette classe regroupe aussi les *Penicillium* et les *Aspergillus* (Frazier, 1967 ; Punt et al., 2002).

### ***1-3- Mode de reproduction***

Les moisissures produisent des organes de reproduction que l'on appelle de façon générale spores et qui peuvent avoir une origine sexuelle ou végétative. Les spores d'origine sexuelle résultent d'une fécondation (zygospores et oospores) ou d'une méiose (ascospores ou basidiospores) alors que les spores d'origine végétative résultent d'une simple mitose que l'on appelle fréquemment conidies. Elles assurent la reproduction et la dissémination chez les espèces de formes imparfaites, mais on les trouve également chez les autres groupes où elles coexistent au côté des formes de reproduction sexuée et leur type varie selon les moisissures

- Les thallospores sont formées aux dépens du thalle par transformation d'éléments préexistants.

- Les sporangiospores sont des cellules flagellées ou non ne provenant pas d'une fraction préexistante du thalle.

- Les conidiospores sont des cellules qui ne sont pas issues directement d'une portion préexistante du thalle. Ces spores toujours terminales naissent d'un filament appelé conidiophore (metulae, phialide, etc.) (Guiraud, 1998).

### ***1-4- Cycle de vie***

Le cycle de vie des moisissures est illustré par 4 principales étapes (Figure3) germination, développement, reproduction et dormance/latence.

Le cycle de vie des moisissures en milieu intérieur débute lorsqu'une spore se dépose sur une surface lui offrant les conditions nécessaires à sa croissance. En fait, la germination se déclenchera par la présence d'eau combinée ou non à certains facteurs très spécifiques comme l'intensité lumineuse, certaines températures ou types d'éléments nutritifs. La spore germera alors et donnera naissance à un premier filament non différencié, appelé hyphe, qui s'allongera pour former un ensemble appelé mycélium. Cet ensemble de filaments, plus ou moins ramifiés, constitue le thalle des champignons. En présence de conditions favorables à la sporulation, le mycélium donnera naissance à des structures plus spécialisées, qui produiront des spores asexuées (conidies) ou, plus rarement, des spores sexuées. Chaque moisissure produit un très grand nombre de spores dont l'ensemble, appelé sporée, se présente très souvent sous un aspect poudreux et coloré à la surface de la moisissure. La taille, la forme et la couleur des spores de moisissures varient grandement d'une espèce à l'autre. Par contre, en microscopie, toutes les spores d'une même espèce sont de couleur, de dimension et de forme relativement constante ce qui, dans bien des cas, constitue un élément d'identification taxonomique (ACGIH 1999).

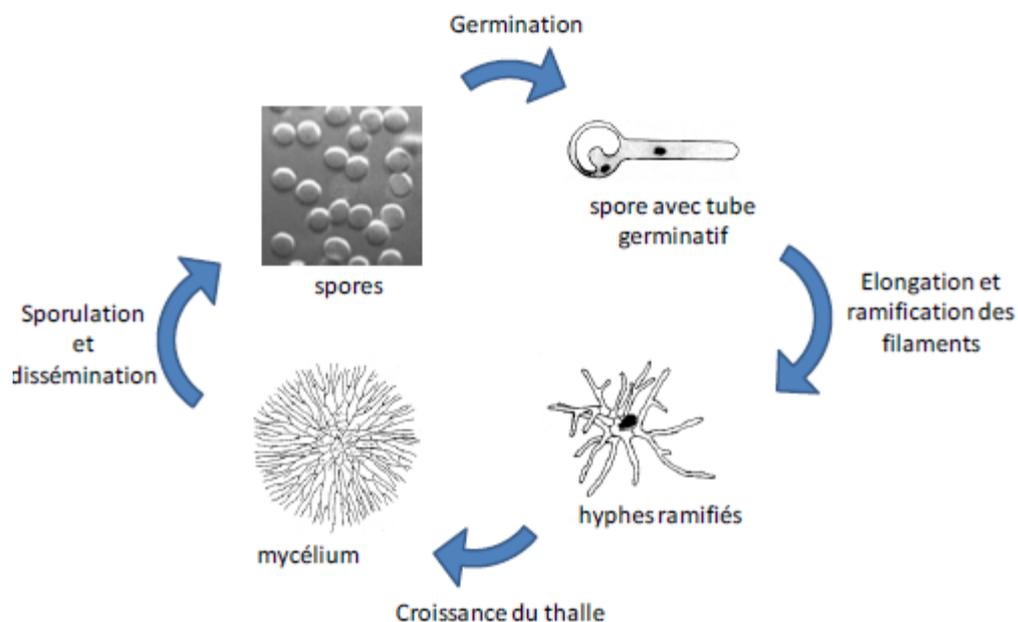


Figure 2- Cycle de vie des moisissures ([www.aspergillus.man.ac.uk](http://www.aspergillus.man.ac.uk) )

## 1-5 - Conditions de croissance

### 1-5-1- Eléments nutritifs

Les moisissures sont des microorganismes hétérotrophes, elles exigent donc la présence des éléments nutritifs de base (carbone, azote et ions minéraux) dans le milieu qui assure leur

croissance. Les moisissures possèdent une panoplie enzymatique extrêmement riche qui leur permet d'utiliser plus efficacement encore que les bactéries les substrats les plus complexes. Leur digestion doit commencer dans le milieu extérieur par des enzymes excrétées (extracellulaires) ou liées à la paroi, car seules les molécules de taille relativement petite peuvent franchir les parois et gagner le cytoplasme (Davet, 1996).

### **1- 5 - 1- 1 Source de carbone et d'énergie**

Pratiquement tous les composés organiques peuvent être utilisés comme source de carbone et d'énergie par les moisissures. La plupart d'entre elles peuvent métaboliser le glucose et le saccharose avec quelques polysaccharides comme l'amidon et la cellulose (Boiron, 1996 ; Nicklin et al., 2000). Certains d'entre elle produisent des lipases extracellulaires capable d'hydrolyser les lipides en glycérol et acide gras qui peuvent être assimilés par beaucoup d'espèces fongiques, alors que seulement certaines espèces utilisent les acides organiques et l'éthanol (Boiron, 1996 ; Tabuc, 2007)

### **1- 5 – 1 –2 Source d'azote**

La plupart des moisissures assimilent l'ammoniaque sous forme de sels ( $\text{NH}_4^+$ ) dont la présence réprime l'utilisation d'autres sources azotées (nitrate, acides aminés, protéines). L'ammoniaque est transformé en acide glutamique, en glutamine ou en d'autres acides aminés par transamination (Boiron, 1996), alors que seules certaines espèces utilisent le nitrate, d'autres ne peuvent croître qu'en présence d'azote organique et aucune moisissure ne peut fixer l'azote atmosphérique (Devet, 1997; Belyagoubi, 2006)

### **1-5-1-3- Eléments minéraux**

La présence des ions minéraux et métaux dans le milieu de culture est nécessaire pour la croissance et la reproduction de plusieurs espèces fongiques, il s'agit essentiellement de sulfate, de magnésium, de potassium, de sodium et de phosphore avec des concentrations plus au moins différentes selon l'espèce (Uchicoba et al., 2001). Des traces d'éléments tels que le fer, le cuivre, le manganèse, le zinc et le molybdène, sont nécessaires à la plupart des moisissures pour la production des cytochromes, des pigments, des acides organiques, etc. (Boiron, 1996).

### **1-5-2-Facteurs physicochimiques**

Les facteurs physicochimiques ont une grande influence sur le développement des moisissures ainsi que sur la germination, nous examinerons successivement quelques paramètres importants.

### **1- 5-2-1-Température**

La température joue un rôle prépondérant dans la croissance mycélienne, elle intervient également dans la sporulation et la germination des spores (*Bourgeois, 1989*). La plupart des moisissures sont mésophiles avec des optima de croissance de 25 à 35°C (*Botton et al., 1999 ; Julien, 2002*). Quelques espèces sont thermotolérantes ou thermophiles et peuvent croître à haute température (au-dessus de 50°C) avec une croissance optimale aux environs de 20 à 25°C, *Aspergillus fumigatus* en est un bon exemple (*Botton et al., 1999 ; Nicklin et al., 2000*). D'autres sont des psychrophiles ou psychrotolérantes se développant à basses températures (entre -5 et 10°C) tels que *Helicostylum pulchrum*, *Chrysosporium pannorum* et *Cladosporium herbarum*, ces espèces peuvent survivre même à -60°C, on les rencontre dans des entrepôts frigorifiques (*Davet, 1996 ; Botton et al., 1999*).

### **1- 5-2-2 Humidité**

Les moisissures ont en général un besoin en eau faible par rapport aux autres microorganismes (*Davet, 1996*). Néanmoins, l'humidité a une grande influence sur le développement des moisissures non seulement sur la croissance mycélienne et la sporulation mais plus particulièrement sur la germination des spores (*Bourgeois, 1989*).

Les moisissures à mycélium non cloisonné sont les plus sensibles à la dessiccation ; leur développement cesse lorsque le potentiel hydrique descend au-dessous de - 4 MPa (Méga Pascal). Les moisissures à mycélium cloisonné supportent en moyenne jusqu'à - 10 MPa. Cependant, les *Aspergillus* et les *Penicillium* peuvent en général se développer à des potentiels hydriques de l'ordre de - 20 MPa (*Davet, 1996*).

### **1- 5-2-3- PH**

La grande majorité des champignons filamenteux se développent dans une zone de pH de 4.5 – 8.0 (*Botton et al., 1999*), bien qu'ils soient capables de croître dans une large gamme de pH avec une tendance à croître dans des milieux légèrement acide . C'est le cas de *Fusarium culmorum*, *Trichoderma harzianum* et *Aspergillus oryzae*. (*Urbanek et al., 1984 ; Delgado-Jarana et al., 2002*). Cependant, les enzymes extracellulaires produites dans des milieux complexes peuvent avoir des optima de pH d'activité très différents (plus acides ou plus basiques) (*Botton et al., 1999*). Par ailleurs, les champignons modifient souvent le pH du milieu par absorption sélective et échange d'ions, production de CO<sub>2</sub> ou de NH<sub>3</sub> ou par production d'acides (*Boiron, 1996*).

#### **1- 5-2-4-Oxygène**

La quantité d'oxygène mise à la disposition des moisissures est un facteur important de développement. La plupart sont aérobies, les plus exigeantes vivent dans les régions périphériques des substrats, les moins exigeants peuvent se développer en profondeur comme *Fusarium oxysporum* et *Aspergillus fumigatus*. Certaines peuvent même supporter une anaérobiose très stricte comme *Neocallimastix* (Bourgeois, 1989 ; Botton et al., 1999).

#### **1- 5-2-5- Lumière**

Les radiations du spectre visible (380 – 720) n'ont en général pas d'action sur la croissance végétative des champignons mais peuvent agir sur la sporulation. La plupart des moisissures n'exigent pas de lumière pour leur croissance, ni pour la germination de leurs

spores (Botton et al., 1999).

#### **1 5-2-6 Activité en eau (Aw)**

L'Aw d'un aliment dépend de sa composition chimique, c'est-à-dire de la quantité d'eau retenue par les sels, sucres et protéines, ainsi que de ses caractéristiques physiques (porosité, polarité). Ce paramètre peut varier de 0 (pour les substrats dans lesquels toute l'eau est retenue) à 1 (pour l'eau pure).

Les moisissures sont, de façon schématique, plus xérotolérantes que les autres microorganismes (bactéries, levures). La plupart des moisissures se développent bien pour des activités en eau voisines de 0,85. Par conséquent, beaucoup de produits dont l'activité hydrique ne permet pas la croissance bactérienne peuvent être colonisés par les moisissures. Les moisissures appartenant aux genres *Aspergillus* et *Penillium* sont généralement capables se développer à des Aw voisines de 0,7 à 25°C ; elles peuvent donc se développer dans les aliments pauvres en eau comme les céréales au cours de stockage, les fruits secs, les produits dont l'activité hydrique a été réduite (produits de salaison sèche, confitures,...) (Castegnaro, Pfohl-Leszkowicz, 2002). Par comparaison, les *Fusarium* ne peuvent se développer qu'à des Aw supérieures à 0,9. Il s'agit donc d'espèces se développant au champ, sur les plantes vivantes (Castegnaro, Pfohl-Leszkowicz, 2002).

## ***2-Moisissures halophiles***

### ***- Définition***

Le mot halophile est composé de deux parties "hals" qui veut dire le sel et "phil" qui veut dire aime de ce fait les moisissures halophiles sont définies comme des microorganismes qui vit et se multiplier seulement dans un milieu a forte concentration de sel

- sont des moisissures nécessitant la présence de sel (NaCl) dans le milieu pour leur croissance (*Edgerton et Brimblecomz ,1981*).elle peuvent être classées selon le degré de leurs besoin en sel. (*Shiladitya et al, 2012 ; Pitt et Hocking ,2009*).

- **Non halophiles** : Ne tolèrent pas plus de 0,2 M de NaCl
- **Halotolérants** : Tolèrent de 0,2 à 0,85 M de NaCl (2-5%)
- **Halophiles modérés** : Supportent des concentrations en NaCl allant de 0,85 jusqu'à 3,4 M (5-20%)
- **Halophiles extrême** : Croissent dans l'intervalle de 3,4 à 5,1 (20-30%) de NaCl

# *Matériel Et Méthodes*



## **1- Isolement des Moisissures**

### **1 - 1- Prélèvement du sol**

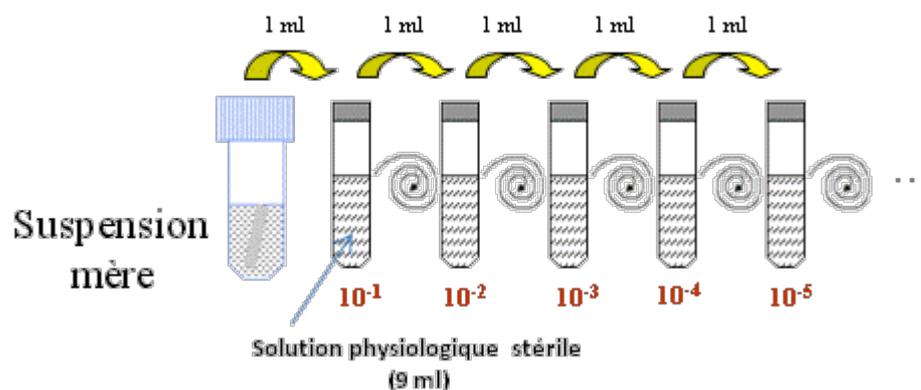
Selon le protocole décrit par Pochon et Tardieu (1962), quatre échantillons sont prélevés à l'aide d'une grande spatule stérile, après l'écartement des cinq premiers centimètres de la couche superficielle du sol, puis déposés sur une feuille d'aluminium stérile. Les gros débris sont enlevés (plantes, racines, pierres) le reste du sol est récupéré (15-20g) et mis dans des flacons stériles. Ces derniers sont déposés dans une glacière et transportés rapidement au laboratoire.

### **1-2-Préparation de la solution mère**

Une quantité de 1g de sol est dilué dans 9ml d'eau physiologique stérile ( $\text{NaCl } 9^{\circ}/_{\infty}$ ) puis le mélange est agité au Vortex pendant 10 min

### **1 - 3- Préparation des dilutions**

Une série de dilutions est préparée dans des tubes de 9 ml de l'eau physiologique stérile. Les dilutions sont réalisées à partir de la solution mère jusqu'à  $10^{-5}$ . (Figure 1)



**Figure 3 – Préparation des dilutions**

### **1 -4- Préparation du milieu de culture** Gélose PDA (Gélose à l'extrait de pomme de terre).

C'est un milieu usuel pour la culture de la plupart des Champignons. Il est préparé à partir de pomme de terre et de glucose (Annexe 1) additionné de 10 % NaCl

### **1- 5 - Ensemencement des moisissures**

Le milieu de culture PDA, refroidi à  $50^{\circ}\text{C}$ , est coulé en boîte de Pétri sous des conditions stériles. Après solidification chacune des boîtes de Pétri est ensemencée avec 1 ml de chaque dilution et puis incubée à  $28^{\circ}\text{C}$  pendant 15 jrs

### ***1-6- Purification***

Après incubation, les souches obtenues sont repiquées par touche sur le PDA jusqu'à obtention de souches pures.

### ***1-7- Conservation***

Les moisissures purifiées sont conservées à 0°C après être ensemencées sur gélose PDA inclinées et incubées à 28°C pendant 7 jours

### ***1-8- Identification***

L'identification des moisissures fait essentiellement appel au caractère culturaux (identification macroscopique) et à la morphologie (identification microscopique) mais rarement à des propriétés biochimiques

#### ***1-8-1- Identification macroscopique***

Les caractères morphologiques et culturaux sont déterminés après ensemencement des souches pures sur trois milieux de cultures spécifiques différents, CYA (Annexe 2), MEA (Annexe5) et G25N (Annexe6), et incubée a trois températures différentes : 25°C ,5°C et 37°C pendant 7 jours. L'identification se fait à l'œil nue et elle se base essentiellement sur les caractères suivant.

- La vitesse de croissance (rapide, moyenne, lente)
- La texture des colonies.
- La couleur des colonies.
- La couleur du revers de la culture.
- Le mode de reproduction

### ***1-8 -2- Identification microscopique***

L'identification microscopique est effectuée par un prélèvement d'un petit fragment mycélien à l'aide d'une anse de platine stérile. Puis le fragment est déposé sur une lame en lui ajoutant le Bleu de Méthylène, ensuite recouvert d'une lamelle ; L'observation est effectuée au microscope optique aux différents grossissements ( $\times 10$ ,  $\times 40$ ) ainsi qu'à l'immersion ( $\times 100$ ).

L'étude microscopique du mycélium est basée sur.

- L'absence ou présence de cloisons
- Couleur des filaments mycéliens
- Mode de ramification des cloisons
- Différenciation des thallospores

# *Résultat et discussion*



## ***1- l'isolement et purification des moisissures***

On a utilisé 4 échantillons du sol pour isolement et purification des moisissures la répartition du nombre des moisissures obtenues à partir des échantillons du sol est mentionnée dans le (tableau1)

L'échantillon E1	L'échantillon E2	L'échantillon E3	L'échantillon E3
17 souches	5 souches	4 souches	2 souches

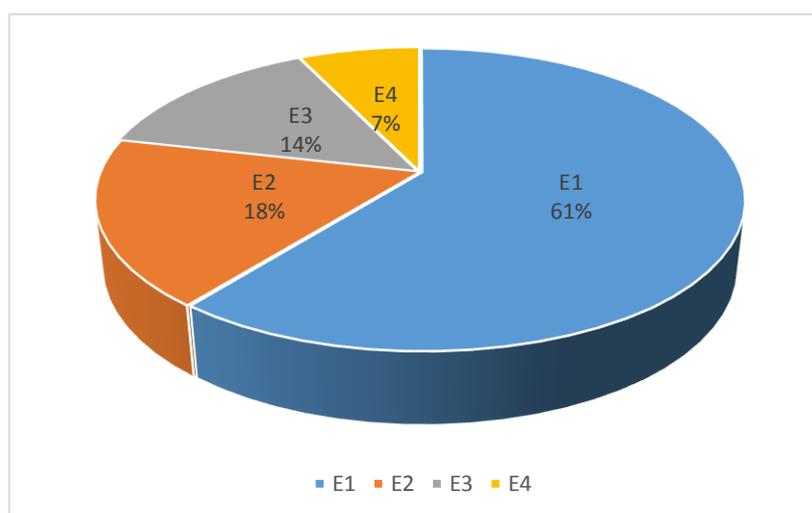
**Tableau- 1- classification des résultats des souches purifiées**

D'une part pour l'échantillon (E1) on a obtenu 17 colonies, d'autre part l'échantillon (E2) nous a donné 5 colonies L'échantillon (E3) a donné 4 colonies, et on a pu compter 2 autres colonies dans l'échantillon (E4)

Le nombre total des moisissures des 4 échantillons s'élève à 28 souches qui ont été isolées.

L'échantillon (E1) représente 17 souches correspondant à 61%, leur nombre est très élevé par rapport à l'échantillon (E2) qui contient 5 souches, correspondant à 18 %, et l'échantillon E3 contient 4 souches correspondant 14%

Enfin l'échantillon (E4) contient 2 souches pour un pourcentage de 7%

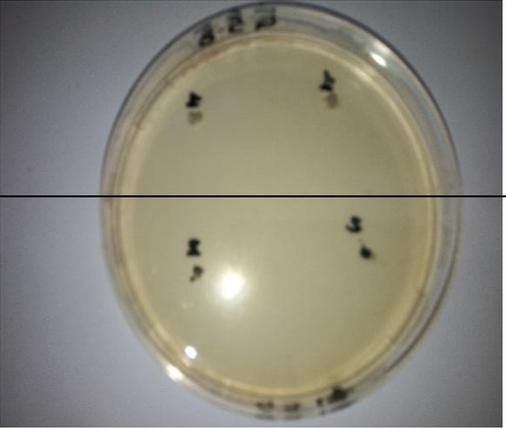
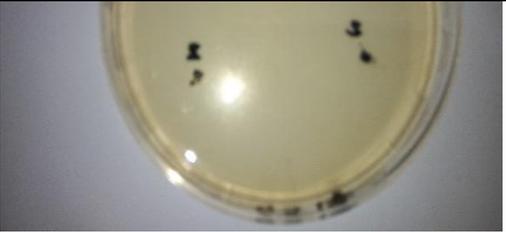


**Figure 4- Pourcentage des souches fongiques par rapport aux échantillons**

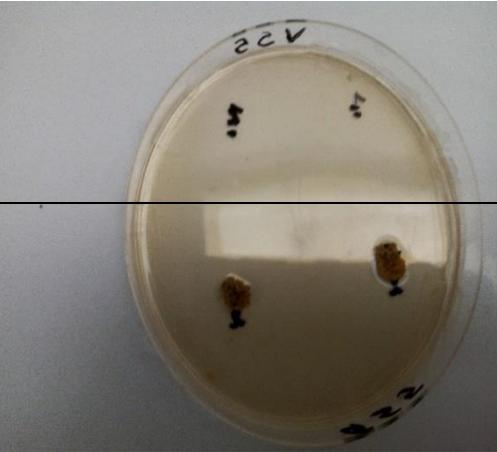
## ***2-Identification des souches fongiques***

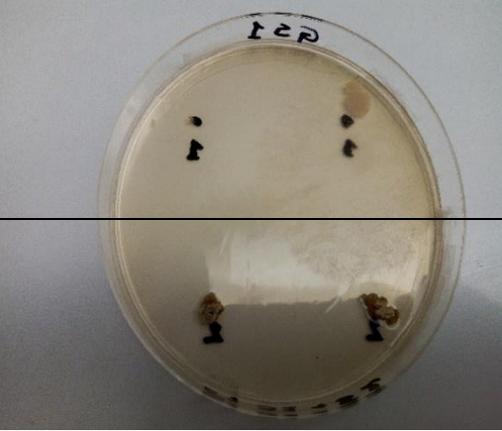
Les moisissures purifiées sont identifiées par un examen macroscopique qui est effectué après une incubation de 07jours sur trois (3) milieux de cultures différentes (CYA,MEA,et G25N) des températures différentes (25°C, 37°C, 5°C) , (tableau 2,3,4), et l'examen microscopique sur lame avec la technique du ruban au bleu de méthylène, donne des résultats qui sont mentionnés dans le (tableau 1 )

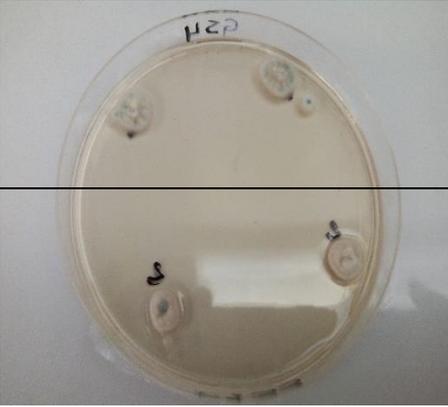
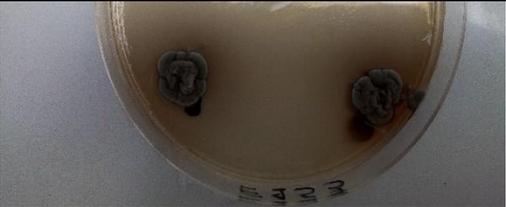
**Tableau-2-examen macroscopique des moisissures a 37°C Sur milieu CYA et 25°C sur milieu G25N**

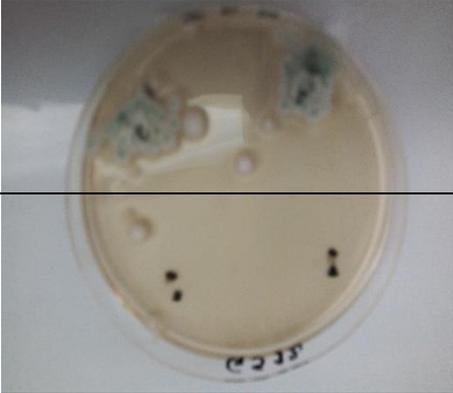
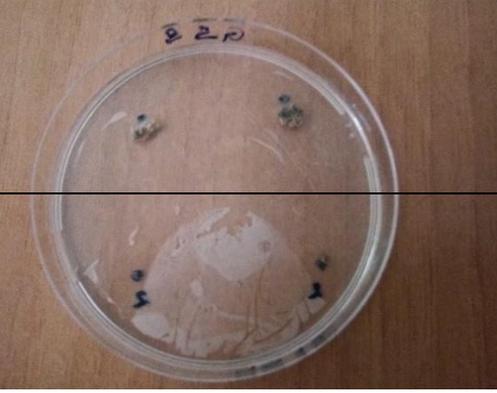
Souche	Milieu G25N 25°C	Image	Milieu CYA 37°C	Image
GS08	Couleur -revers : 0 -mycélium : / -spores : / *diamètre : / *croissance : / *aspect : / (/ : aucune croissance)		Couleur -revers : beige - mycélium : blanc -spores : blanc *diamètre : 0,2cm *croissance : lente *aspect : poudreuse	
GS17	Couleur -revers : vert noir -mycélium : transparent -spores : vert *diamètre : 0,4cm *croissance : lente *aspect : poudreuse		Couleur -revers : / - mycélium : / -spores : / *diamètre : 0 *croissance : / *aspect : / (/ : aucune croissance)	

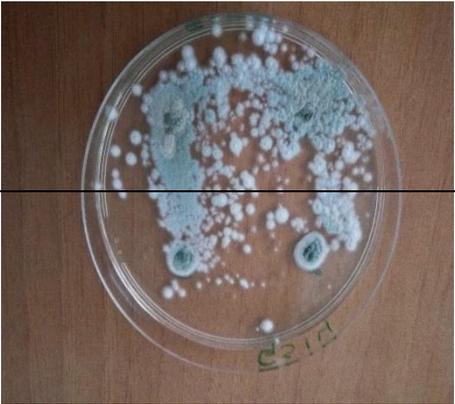
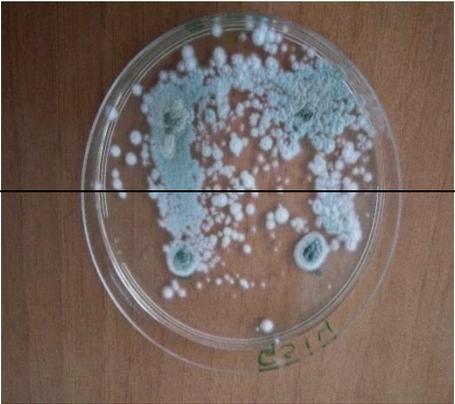
<p>GS11</p>	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : crème</li> <li>-mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert, blanc</li> <li>*diamètre : 1,3cm</li> <li>*croissance : moyenne</li> <li>*aspect : laine</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : /</li> <li>- mycélium : /</li> <li>-spores : /</li> <li>*diamètre : 0</li> <li>*croissance : /</li> <li>*aspect : /</li> <li>(/ : aucune croissance)</li> </ul>	
<p>GS16</p>	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : crème</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert, crème</li> <li>*diamètre : 1,3cm</li> <li>*croissance : moyenne</li> <li>*aspect : laine</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : /</li> <li>- mycélium : /</li> <li>-spores : /</li> <li>*diamètre : 0</li> <li>*croissance : /</li> <li>*aspect : /</li> <li>(/ : aucune croissance)</li> </ul>	

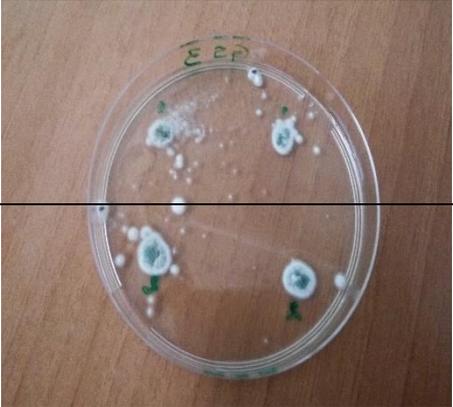
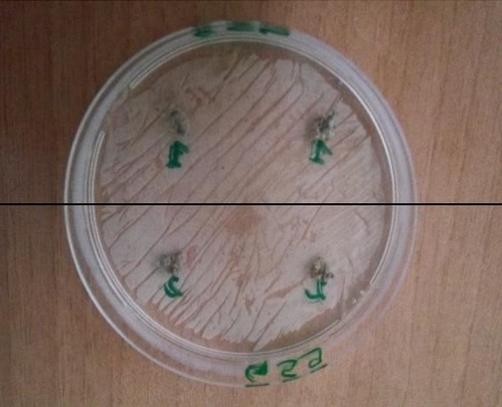
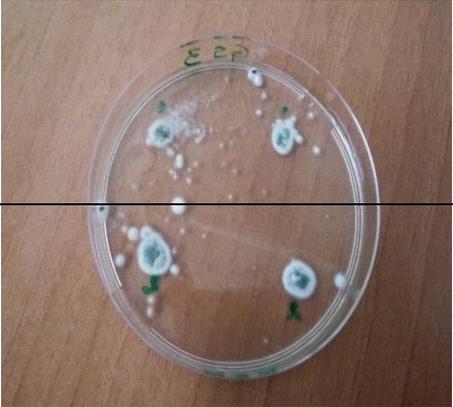
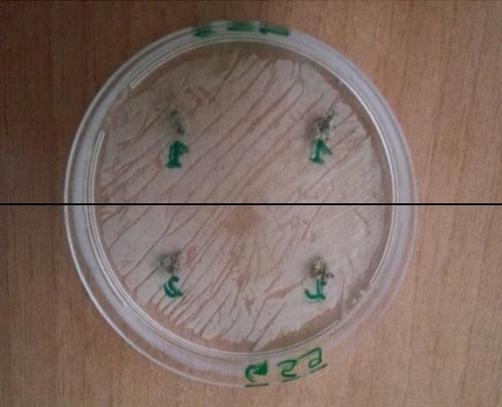
<p>VS05</p>	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : /</li> <li>- mycélium : /</li> <li>-spores : /</li> <li>*diamètre : 0</li> <li>*croissance : /</li> <li>*aspect : /</li> <li>(/ : aucune croissance)</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : /</li> <li>- mycélium : /</li> <li>-spores : /</li> <li>*diamètre : 0</li> <li>*croissance : /</li> <li>*aspect : /</li> <li>(/ : aucune croissance)</li> </ul>	
<p>GS05</p>	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : beige</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert, blanc</li> <li>*diamètre : 1,5cm</li> <li>*croissance : moyenne</li> <li>*aspect : cotonneuse</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : marron</li> <li>- mycélium : moutarde</li> <li>-spores : marron</li> <li>*diamètre : 0,7cm</li> <li>*croissance : lente</li> <li>*aspect : cérébréforme</li> </ul>	

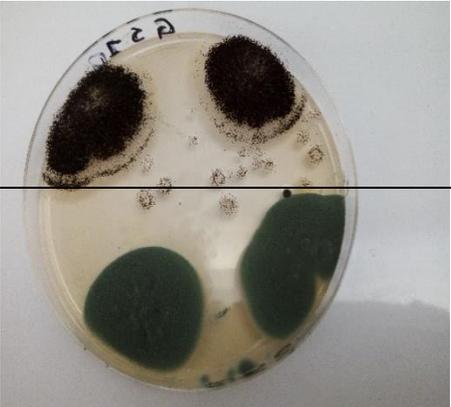
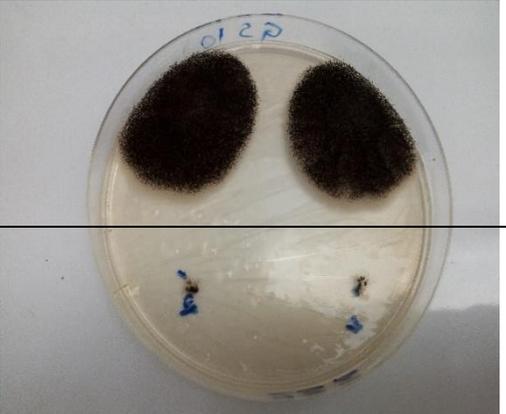
<p>GS1</p>	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : /</li> <li>- mycélium : /</li> <li>-spores : /</li> <li>*diamètre : 0</li> <li>*croissance : /</li> <li>*aspect : /</li> <li>(/ : aucune croissance)</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : /</li> <li>- mycélium : /</li> <li>-spores : /</li> <li>*diamètre : 0</li> <li>*croissance : /</li> <li>*aspect : /</li> <li>(/ : aucune croissance)</li> </ul>	
<p>E1S1+S2</p>	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : crème</li> <li>-mycélium : blanc</li> <li>-spores : blanc</li> <li>*diamètre : 1,6cm</li> <li>*croissance : moyenne</li> <li>*aspect : cotonneuse</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : beige</li> <li>- mycélium : moutarde</li> <li>-spores : beige vert</li> <li>*diamètre : 1,5cm</li> <li>*croissance : lente</li> <li>*aspect : cérébréforme</li> </ul>	

GS04	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : blanc</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert d'eau</li> <li>*diamètre : 1,2cm</li> <li>*croissance : lente</li> <li>*aspect : cotonneuse</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : beige</li> <li>- mycélium : moutarde</li> <li>-spores : moutarde</li> <li>*diamètre : 0,4cm</li> <li>*croissance : lente</li> <li>*aspect : cérébréforme</li> </ul>	
E1S3	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : blanc</li> <li>-spores : blanc</li> <li>*diamètre : 1.2 cm</li> <li>*croissance : lente</li> <li>*aspect : cotonneuse</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : noir</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert</li> <li>*diamètre : 1,5cm</li> <li>*croissance : moyenne</li> <li>*aspect : cérébréforme</li> </ul>	
GS6	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : jaune vert</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert olive</li> <li>*diamètre : 3,6cm</li> <li>*croissance : rapide</li> <li>*aspect : poudreuse</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : /</li> <li>- mycélium : /</li> <li>-spores : /</li> <li>*diamètre : 0</li> <li>*croissance : /</li> <li>*aspect : /</li> <li>(/ : aucune croissance)</li> </ul>	
E2S5	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : jaune vert</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert</li> <li>*diamètre : 4cm</li> <li>*croissance : rapide</li> <li>*aspect : poudreuse</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : /</li> <li>- mycélium : /</li> <li>-spores : /</li> <li>*diamètre : 0</li> <li>*croissance : /</li> <li>*aspect : /</li> <li>(/ : aucune croissance)</li> </ul>	

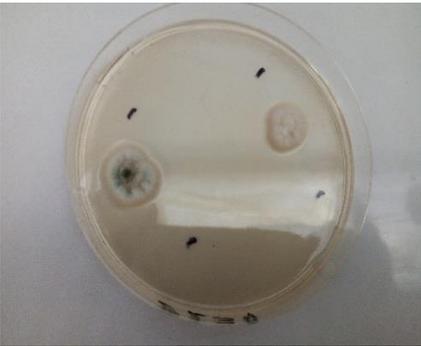
<p>GS02</p>	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : /</li> <li>- mycélium : /</li> <li>-spores : /</li> <li>*diamètre : 0</li> <li>*croissance : /</li> <li>*aspect : /</li> </ul> <p>(/ : aucune croissance)</p>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : beige</li> <li>- mycélium : beige</li> <li>-spores : beige vert</li> <li>*diamètre : 0,6 cm</li> <li>*croissance : lente</li> <li>*aspect : poudreuse</li> </ul>	
<p>GS12</p>	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : crème</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert</li> <li>*diamètre : 2,1cm</li> <li>*croissance : moyenne</li> <li>*aspect : filamenteuse</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : /</li> <li>- mycélium : /</li> <li>-spores : /</li> <li>*diamètre : 0</li> <li>*croissance : /</li> <li>*aspect : /</li> </ul> <p>(/ : aucune croissance)</p>	

<p>GS18</p>	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : beige</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert, beige</li> <li>*diamètre : 1,9cm</li> <li>*croissance : moyenne</li> <li>*aspect : cotonneuse</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : vert</li> <li>- mycélium : vert</li> <li>-spores : vert</li> <li>*diamètre : 0,3cm</li> <li>*croissance : lente</li> <li>*aspect : poudreuse</li> </ul>	
<p>GS14</p>	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : beige</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert</li> <li>*diamètre : 1cm</li> <li>*croissance :</li> <li>*aspect :</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : vert</li> <li>- mycélium : vert</li> <li>-spores : vert</li> <li>*diamètre : 0,4cm</li> <li>*croissance : lente</li> <li>*aspect : poudreuse</li> </ul>	

<p>GS3</p>	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : jaune vert</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert</li> <li>*diamètre : 0,9cm</li> <li>*croissance : lente</li> <li>*aspect : cotonneuse</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : vert</li> <li>- mycélium : vert</li> <li>-spores : vert</li> <li>*diamètre : 0,5cm</li> <li>*croissance : lente</li> <li>*aspect : poudreuse</li> </ul>	
<p>GS9</p>	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : jaune vert</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert</li> <li>*diamètre : 1,1cm</li> <li>*croissance : lente</li> <li>*aspect : cotonneuse</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : vert</li> <li>- mycélium : vert</li> <li>-spores : vert</li> <li>*diamètre : 0,6cm</li> <li>*croissance : lente</li> <li>*aspect : poudreuse</li> </ul>	

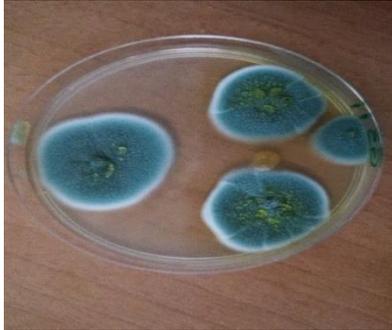
GS10	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : beige claire</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : noir</li> <li>*diamètre : 4,3cm</li> <li>*croissance : rapide</li> <li>*aspect : granuleuse</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : beige</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : noir</li> <li>*diamètre : 3,2cm</li> <li>*croissance : rapise</li> <li>*aspect : granuleuse</li> </ul>	
E2S6	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : jaune vert</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert olive</li> <li>*diamètre : 3,8cm</li> <li>*croissance : rapide</li> <li>*aspect : poudreuse</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : /</li> <li>- mycélium : /</li> <li>-spores : /</li> <li>*diamètre : 0</li> <li>*croissance : /</li> <li>*aspect : /</li> <li>(/ : aucune croissance)</li> </ul>	

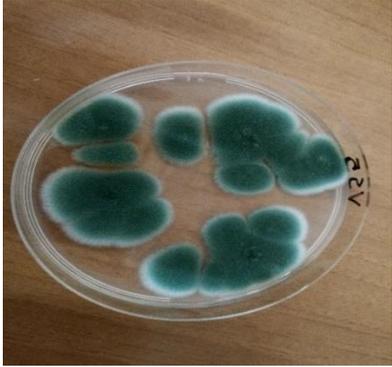
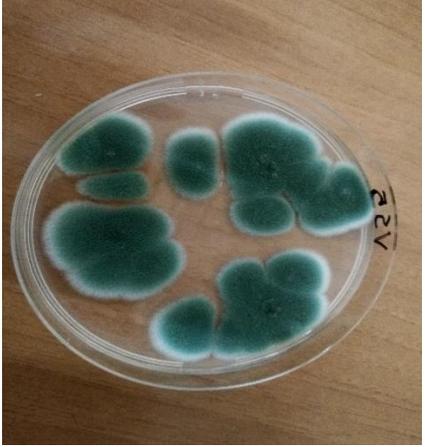
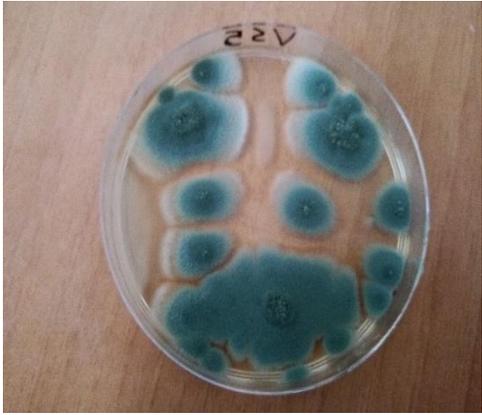
<p>VS1</p>	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : blanc</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : blanc</li> <li>*diamètre : 1,3cm</li> <li>*croissance : lente</li> <li>*aspect : cotonneuse</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : blanc*</li> <li>- mycélium : blanc*</li> <li>-spores : blanc*</li> <li>*diamètre : 4.5cm</li> <li>*croissance : rapide</li> <li>*aspect : filamenteuse</li> </ul>	
<p>VS18</p>	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : /</li> <li>- mycélium : /</li> <li>-spores : /</li> <li>*diamètre : 0</li> <li>*croissance : /</li> <li>*aspect : /</li> <li>(/ : aucune croissance)</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : /</li> <li>- mycélium : /</li> <li>-spores : /</li> <li>*diamètre : 0</li> <li>*croissance : /</li> <li>*aspect : /</li> <li>(/ : aucune croissance)</li> </ul>	

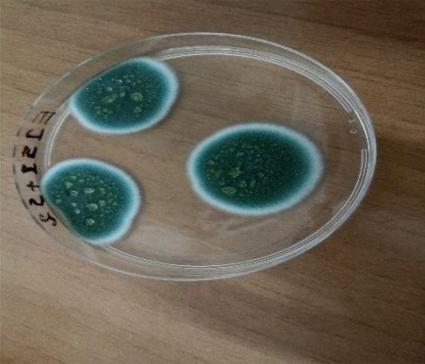
VS2	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : beige</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert</li> <li>*diamètre : 1,3 cm</li> <li>*croissance : moyenne</li> <li>*aspect : cotonneuse</li> </ul>		Envahissement rapide	
VS210	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : beige</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert</li> <li>*diamètre : 1,7cm</li> <li>*croissance : moyenne</li> <li>*aspect : cotonneuse</li> </ul>		Envahissement rapide	
E2S4	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : crème</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : blanc, vert</li> <li>*diamètre : 1,5cm</li> <li>*croissance : moyenne</li> <li>*aspect : cotonneuse</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : /</li> <li>- mycélium : /</li> <li>-spores : /</li> <li>*diamètre : 0</li> <li>*croissance : /</li> <li>*aspect : /</li> </ul> <p>(/ : aucune croissance)</p>	

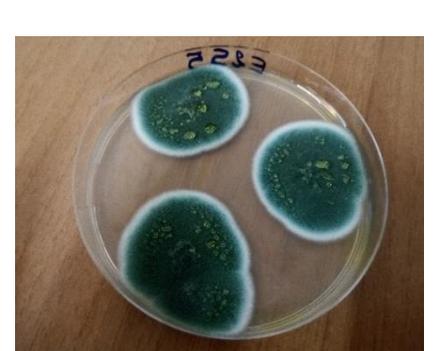
GS7	<p>Couleur</p> <p>-revers : vert foncé</p> <p>-mycélium : vert</p> <p>-spores : vert</p> <p>*diamètre : 0,4 cm</p> <p>*croissance : moyenne</p> <p>*aspect : cérébréforme</p>		<p>Couleur</p> <p>-revers : /</p> <p>- mycélium : /</p> <p>-spores : /</p> <p>*diamètre : 0</p> <p>*croissance : /</p> <p>*aspect : /</p> <p>(/ : aucune croissance)</p>	
GS15	<p>Couleur</p> <p>-revers : blanc</p> <p>-mycélium : transparent</p> <p>-spores : blanc</p> <p>*diamètre : 0,6 cm</p> <p>*croissance : moyenne</p> <p>*aspect : cotonneuse</p>		<p>Couleur</p> <p>-revers : /</p> <p>- mycélium : /</p> <p>-spores : /</p> <p>*diamètre : 0</p> <p>*croissance : /</p> <p>*aspect : /</p> <p>(/ : aucune croissance)</p>	
E2S3	<p>Couleur</p> <p>-revers : /</p> <p>-mycélium : /</p> <p>-spores : /</p> <p>*diamètre : 0</p> <p>Croissance : /</p> <p>*aspect : /</p> <p>(/ : aucune croissance)</p>		<p>Couleur</p> <p>-revers : /</p> <p>-mycélium : /</p> <p>-spores : /</p> <p>*diamètre : 0</p> <p>*croissance : /</p> <p>*aspect : /</p> <p>(/ : aucune croissance)</p>	

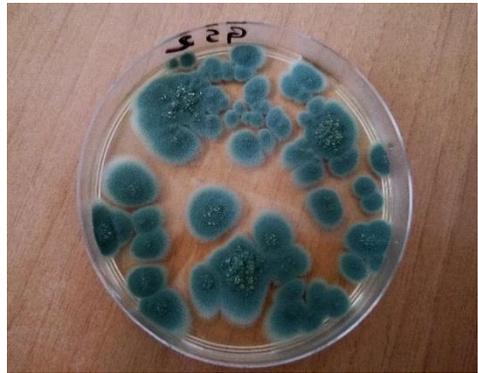
**Tableau-3-examen macroscopique des moisissures a 25°C sur milieu MEA et CYA**

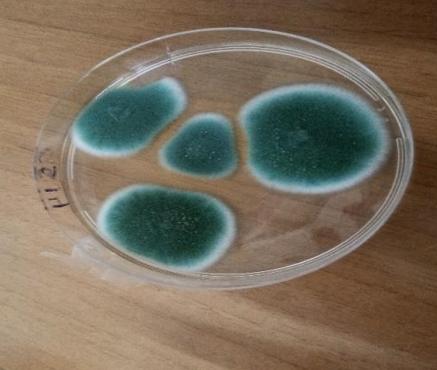
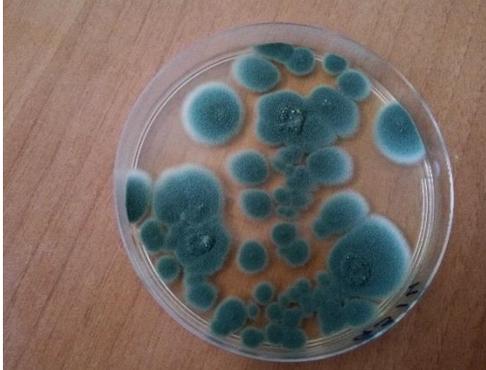
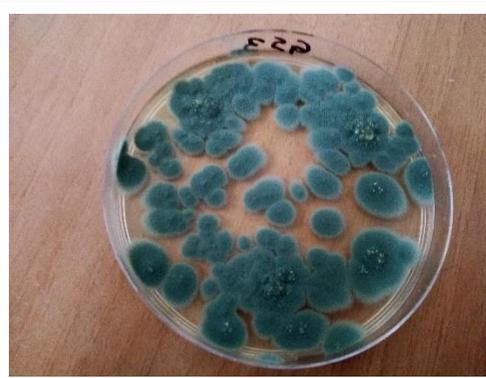
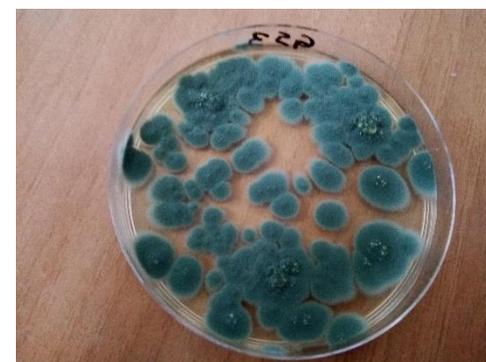
<b>Souche</b>	<b>Milieu MEA25°C</b>	<b>Image</b>	<b>Milieu CYA 25°C</b>	<b>Image</b>
GS08	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : noir</li> <li>-mycélium : vert</li> <li>-spores : vert</li> <li>*diamètre : 2,8 cm</li> <li>*croissance : moyenne</li> <li>*aspect : cérébréforme</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : noir</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>*diamètre : 2,6 cm</li> <li>*croissance : moyenne</li> <li>*aspect : filamenteuse</li> </ul>	
GS17	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- revers : vert</li> <li>-mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert</li> <li>*diamètre : 2 cm</li> <li>*croissance : moyenne</li> <li>*aspect : cérébréforme</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : noir</li> <li>- mycélium : vert</li> <li>-spores : vert</li> <li>*diamètre : 0,9 cm</li> <li>*croissance : lente</li> <li>*aspect : cérébréforme</li> </ul>	
GS11	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : jaune</li> <li>-mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert olive</li> <li>*diamètre : 2 cm</li> <li>*croissance : rapide</li> <li>*aspect : poudreuse</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : jaune</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert olive</li> <li>*diamètre : 3,4 cm</li> <li>*croissance : rapide</li> <li>*aspect : poudreuse</li> </ul>	

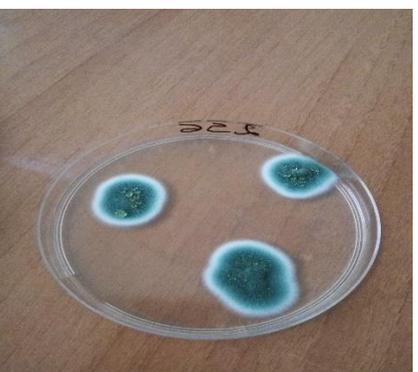
GS16	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : beige</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert olive</li> <li>*diamètre : 3,8 cm</li> <li>*croissance : rapide</li> <li>*aspect : poudreuse</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : jaune</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert olive</li> <li>*diamètre : 2,9</li> <li>*croissance : moyenne</li> <li>*aspect : poudreuse</li> </ul>	
VS05	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : vert</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert olive</li> <li>*diamètre : 3 cm</li> <li>*croissance : rapide</li> <li>*aspect : poudreuse</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : vert</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert olive</li> <li>*diamètre : 2,4</li> <li>*croissance : rapide</li> <li>*aspect : poudreuse</li> </ul>	
GS05	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : vert</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert</li> <li>*diamètre : 2.2 cm</li> <li>*croissance : rapide</li> <li>*aspect : poudreuse</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : vert</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert</li> <li>*diamètre : 2,4</li> <li>*croissance :</li> <li>*aspect : poudreuse</li> </ul>	

GS1	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : noir</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert</li> <li>*diamètre : 3,4 cm</li> <li>*croissance : rapide</li> <li>*aspect : filamenteuse</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : noir</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : noir</li> <li>*diamètre : 1,5</li> <li>*croissance : moyenne</li> <li>*aspect : filamenteuse</li> </ul>	
E1S1+S2	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : beige</li> <li>-mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert olive</li> <li>*diamètre : 3,4 cm</li> <li>*croissance : moyenne</li> <li>*aspect : poudreuse</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : marron</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert</li> <li>*diamètre : 1,3</li> <li>*croissance : lente</li> <li>*aspect : poudreuse</li> </ul>	
GS04	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : jaune vert</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert olive</li> <li>*diamètre : 4,2</li> <li>*croissance : rapide</li> <li>*aspect : poudreuse</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : beige</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert</li> <li>*diamètre : 1,4 cm</li> <li>*croissance : lente</li> <li>*aspect : poudreuse</li> </ul>	

E1S3	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : marron</li> <li>-mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert</li> <li>*diamètre : 1 cm</li> <li>*croissance : moyenne</li> <li>*aspect : poudreuse</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : beige</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert</li> <li>*diamètre : 1,1cm</li> <li>*croissance : moyenne</li> <li>*aspect : poudreuse</li> </ul>	
GS6	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : beige</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert</li> <li>*diamètre : 4 cm</li> <li>*croissance : rapide</li> <li>*aspect : poudreuse</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : /</li> <li>- mycélium : /</li> <li>-spores : /</li> <li>*diamètre : 0</li> <li>*croissance : /</li> <li>*aspect : /</li> <li>(/ : aucune croissance)</li> </ul>	
E2S5	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : beige</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert</li> <li>*diamètre : 3,8 cm</li> <li>*croissance : rapide</li> <li>*aspect : poudreuse</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : marron</li> <li>- mycélium : transparent</li> <li>-spores : vert</li> <li>*diamètre : 1,3 cm</li> <li>*croissance : lente</li> <li>*aspect : filamenteuse</li> </ul>	

<p>GS02</p>	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : jaune</li> <li>-mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert</li> <li>*diamètre : 2,1 cm</li> <li>*croissance : moyenne</li> <li>*aspect : poudreuse</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : vert</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert</li> <li>*diamètre : 2,2 cm</li> <li>*croissance : moyenne</li> <li>*aspect : poudreuse</li> </ul>	
<p>GS12</p>	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : jaune</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert</li> <li>*diamètre : 3,3 cm</li> <li>*croissance : rapide</li> <li>*aspect : poudreuse</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : crème</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert</li> <li>*diamètre : 1cm</li> <li>*croissance : lente</li> <li>*aspect : filamenteuse</li> </ul>	
<p>GS18</p>	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : beige claire</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert</li> <li>*diamètre : 1,7 cm</li> <li>*croissance : moyenne</li> <li>*aspect : poudreuse</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : jaune</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert</li> <li>*diamètre : 1,7cm</li> <li>*croissance : moyenne</li> <li>*aspect : poudreuse</li> </ul>	

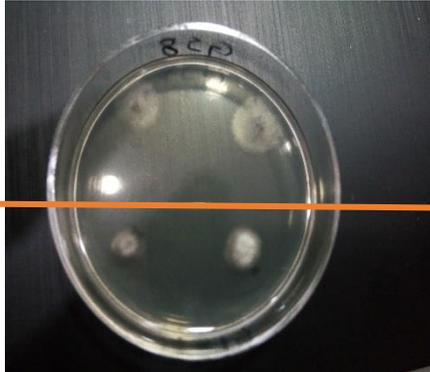
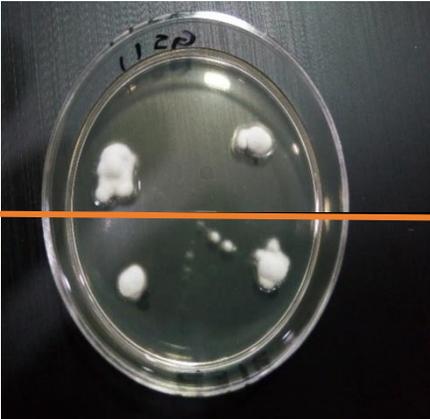
<p>GS14</p>	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : jaune</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert</li> <li>*diamètre : 3,8 cm</li> <li>*croissance : rapide</li> <li>*aspect : poudreuse</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : jaune vert</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert olive</li> <li>*diamètre : 1,7cm</li> <li>*croissance : moyenne</li> <li>*aspect : poudreuse</li> </ul>	
<p>GS3</p>	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : beige claire</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert</li> <li>*diamètre : 1,4 cm</li> <li>*croissance : moyenne</li> <li>*aspect : poudreuse</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : jaune vert</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert</li> <li>*diamètre : 1,6cm</li> <li>*croissance : moyenne</li> <li>*aspect : poudreuse</li> </ul>	
<p>GS9</p>	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : beige</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert</li> <li>*diamètre : 1,3 cm</li> <li>*croissance : poudreuse</li> <li>*aspect : cotonneuse</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : jaune vert</li> <li>- mycélium : vert</li> <li>-spores : vert</li> <li>*diamètre : 1,6 cm</li> <li>*croissance : rapide</li> <li>*aspect : poudreuse</li> </ul>	

GS10	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : beige claire</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : noir</li> <li>*diamètre : 4.1 cm</li> <li>*croissance : rapide</li> <li>*aspect : granuleuse</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : blanc</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : noir</li> <li>*diamètre : 2</li> <li>*croissance : rapide</li> <li>*aspect : granuleuse</li> </ul>	
E2S6	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : jaune vert</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert olive</li> <li>*diamètre : 3,4 cm</li> <li>*croissance : rapide</li> <li>*aspect : poudreuse</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : jaune vert</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert olive</li> <li>*diamètre : 2,7cm</li> <li>*croissance : moyenne</li> <li>*aspect : poudreuse</li> </ul>	
VS1	<p>Envahissement rapide</p>		<p>Envahissement rapide</p>	
VS18	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : noir</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : gris</li> <li>*diamètre : 3 cm</li> <li>*croissance : rapide</li> <li>*aspect : filamenteuse</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : noir</li> <li>- mycélium : vert</li> <li>-spores : blanc</li> <li>*diamètre : 0,5cm</li> <li>*croissance : lente</li> <li>*aspect : poudreuse</li> </ul>	

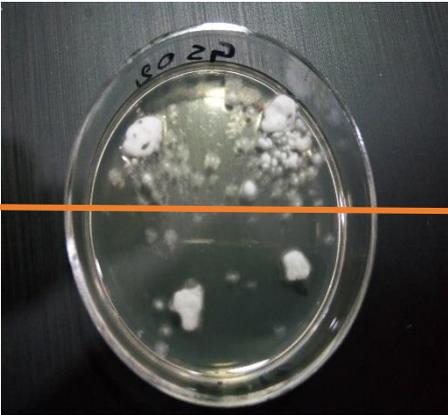
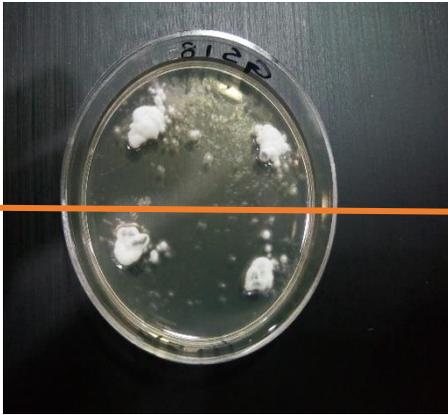
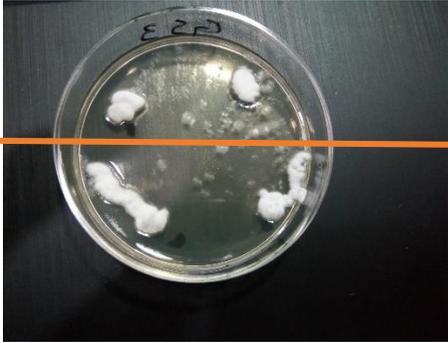
VS2	Envahissement rapide		Envahissement rapide	
VS210	Envahissement rapide		Envahissement rapide	
E2S4	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : jaune</li> <li>- mycélium : vert</li> <li>-spores : vert</li> <li>*diamètre : 1,4 cm</li> <li>*croissance : moyenne</li> <li>*aspect : poudreuse</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : marron</li> <li>- mycélium : transparent</li> <li>-spores : vert</li> <li>*diamètre : 1,3cm</li> <li>*croissance : lente</li> <li>*aspect : filamenteuse</li> </ul>	
GS7	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : noir</li> <li>-mycélium : vert</li> <li>-spores : vert</li> <li>*diamètre : 1,1 cm</li> <li>*croissance : lente</li> <li>*aspect : cérébréforme</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : noir</li> <li>- mycélium : noir</li> <li>-spores : noir</li> <li>*diamètre : 0,9 cm</li> <li>*croissance : lente</li> <li>*aspect : filamenteuse</li> </ul>	

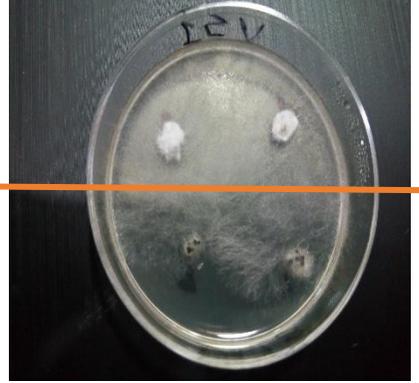
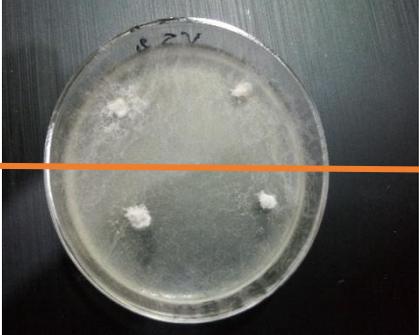
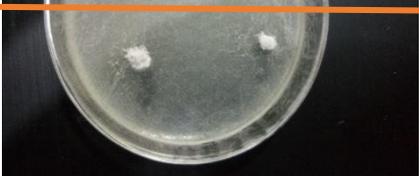
GS15	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : beige claire</li> <li>-mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert</li> <li>*diamètre : 1,7 cm</li> <li>*croissance : lente</li> <li>*aspect : cérébréforme</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : jaune</li> <li>- mycélium : blanc</li> <li>-spores : vert</li> <li>*diamètre : 1,8cm</li> <li>*croissance : moyenne</li> <li>*aspect : filamenteuse</li> </ul>	
E2S3	<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : /</li> <li>-mycélium : /</li> <li>-spores : /</li> <li>*diamètre : 0</li> <li>*croissance : /</li> <li>*aspect : /</li> <li>(/ : aucune croissance)</li> </ul>		<p>Couleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-revers : /</li> <li>-mycélium : /</li> <li>-spores : /</li> <li>*diamètre : 0</li> <li>*croissance : /</li> <li>*aspect : /</li> <li>(/ : aucune croissance)</li> </ul>	

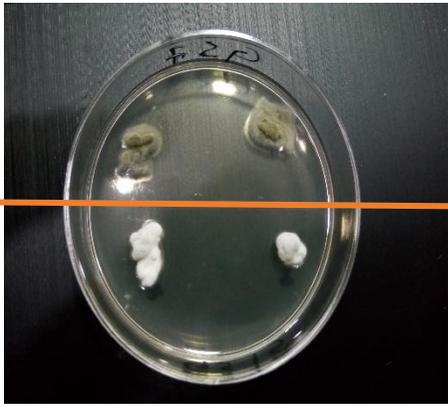
**Tableau-4-examen macroscopique des moisissures a 5°C Sur milieu CYA**

Souche	Milieu CYA 5°C	Image
GS08	(+) il y a une croissance	
GS17	(+) il y a une croissance	
GS11	(+) il y a une croissance	
GS16	(+) il y a une croissance	
VS05	(+) il y a une croissance	
GS05	(+) il y a une croissance	

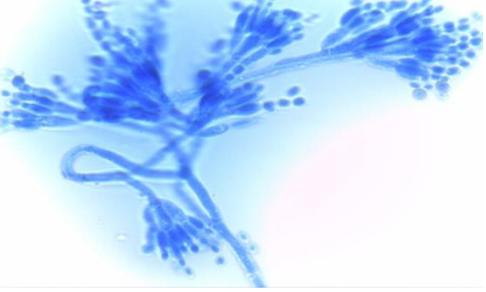
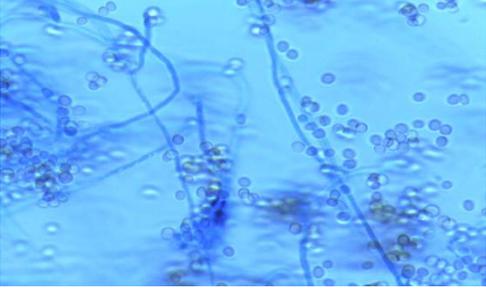
GS1	(+) il y a une croissance	
E1S1+S2	(+) il y a une croissance	
GS04	(+) il y a une croissance	
E1S3	(+) il y a une croissance	
GS6	(+) il y a une croissance	
E2S5	(+) il y a une croissance	

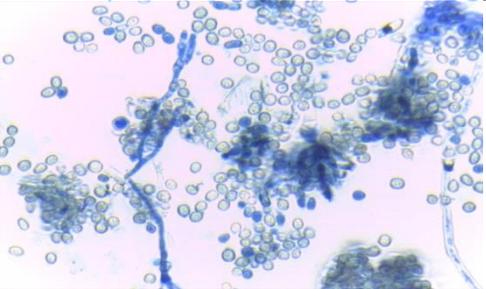
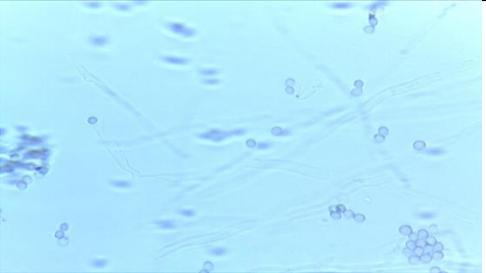
GS02	(+) il y a une croissance	
GS12	(+) il y a une croissance	
GS18	(+) il y a une croissance	
GS14	(+) il y a une croissance	
GS3	(+) il y a une croissance	
GS9	(+) il y a une croissance	

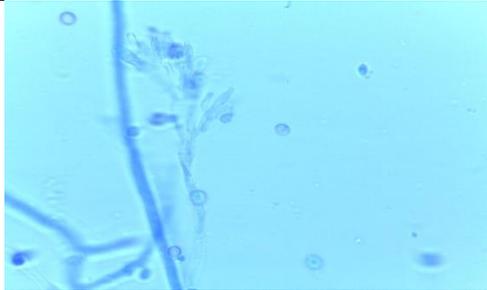
GS10	(+) il y a une croissance	
E2S6	(+) il y a une croissance	
VS1	(+) il y a une croissance	
VS18	(+) il y a une croissance	
VS2	(+) il y a une croissance	
VS210	(+) il y a une croissance	

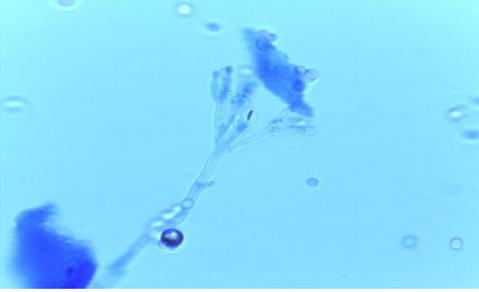
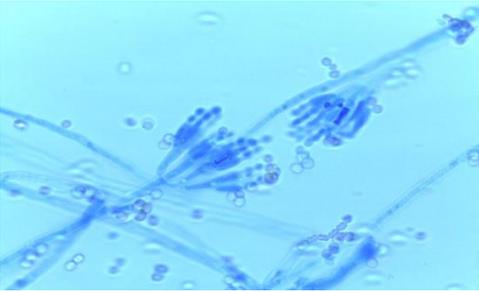
E2S4	(+) il y a une croissance	
GS7	(+) il y a une croissance	
GS15	(+) il y a une croissance	
E2S3	(-) aucune croissance	

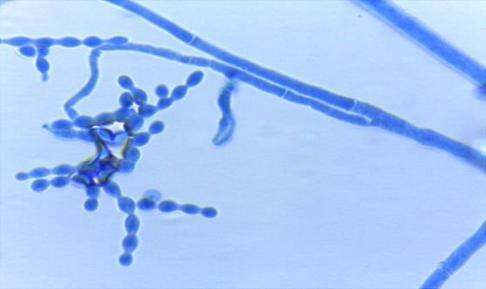
**Tableau-5-examen microscopique des moisissures**

Souche	Description	Image	Le nom de l'espèce
GS17	-hyphe septé -Présence des chlamydospores -Conidies unicellulaires		<i>Aureobasidium sp</i>
GS11	-hyphe septé -phialides en forme de verticilles -- présence de métules		<i>Penicillium sp</i>
GS05	-hyphe septé -phialides en forme		<i>Trichoderma sp</i>

GS1	<p>-hyphe septé</p> <p>-conidies oblongue en fuseau comprenant 3 à 6 cellules</p>		<p><i>Bipolaris sp</i></p>
GS04	<p>-filament septé</p> <p>-conidies globuleuses à base tronquée</p> <p>-l'ensemble évoque un pénicille</p>		<p><i>Scopulariopsis sp</i></p>
E1S3	<p>-Conidiospore : naissent en position latéral ou quelquefois terminales sur l'hyphe</p> <p>-Paroi lisse présentant parfois des renflements</p>		<p><i>Cladosporium sp</i></p>

GS6	<p>-hyphe septé</p> <p>-phialides en forme de verticilles</p> <p>-- présence de métules</p>		<i>Penicillium sp</i>
E2S5	<p>-hyphe septé</p> <p>-phialides en forme de verticilles</p> <p>-- présence de métules</p>		<i>Penicillium sp</i>
GS02	<p>-hyphe septé</p> <p>-phialides en forme de verticilles</p> <p>-- présence de métules</p>		<i>Penicillium sp</i>
GS12	<p>-filament septé</p> <p>-conidies globuleuses à base tranquée</p> <p>-l'ensemble évoque un pénicille</p>		<i>Scopulariopsis sp</i>

GS18	<p>- Thalle cloisonné</p> <p>Présence de chaîne articulée d'arthospores</p>		<p><i>Onychocola sp</i></p>
GS10	<p>-hyphe septé</p> <p>-phialides en forme de verticilles</p> <p>-- présence de métules</p>		<p><i>Penicillium sp</i></p>
GS3	<p>-hyphe septé</p> <p>-phialides en forme de verticilles</p> <p>-- présence de métules</p>		<p><i>Penicillium sp</i></p>
VS18	<p>-filaments cloisonés</p> <p>-sporocyste globuleux</p> <p>-spores rondes</p>		<p><i>Mucor sp</i></p>

VS2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thalle cloisonné</li> <li>- Présence de chaîne articulée d'arthospores</li> </ul>		<p><i>Onychocola sp</i></p>
E2S4	<ul style="list-style-type: none"> <li>-hyphe septé</li> <li>-phialides en forme de verticilles</li> <li>-- présence de métules</li> </ul>		<p><i>Penicillium sp</i></p>

Sur la base des résultats obtenus (tableau 2, 3,4, 5) et aussi sur le catalogue *les moisissures d'intérêt médical et description of medical fungi* en a obtenu 8 genres de moisissure ont été mise en évidence : *Penicillium*, *Onychocola*, *Scopulariopsis*, *Trichoderma*, *Auriobadidium*, *Bipolaris* *Cladosporium* et *Mucor*

- 7 souches [(GS11) (GS6) (E2S5) (GS02) (GS10) (GS3) (E2S4)] qui présentent les caractères suivants :

- croissance sur les trois milieux (CYA, MEA, G25N)
- colonies filamenteuses
- présence des spores
- couleur de colonies généralement vert
- présence de métules
- les hyphes sont septé
- tête en forme de pinceau ; appartient au genre *Penicillium*

- 2 souches [(VS2) (GS18)] qui présentent les caractères suivants :

- croissance sur les trois milieux (CYA, MEA, G25N)
- colonies filamenteuses
- présence des spores
- couleur de colonies généralement vert
- thalle cloisonné
- présence de chaîne articulée d'arthospores ; appartient au genre : *Onychocola*

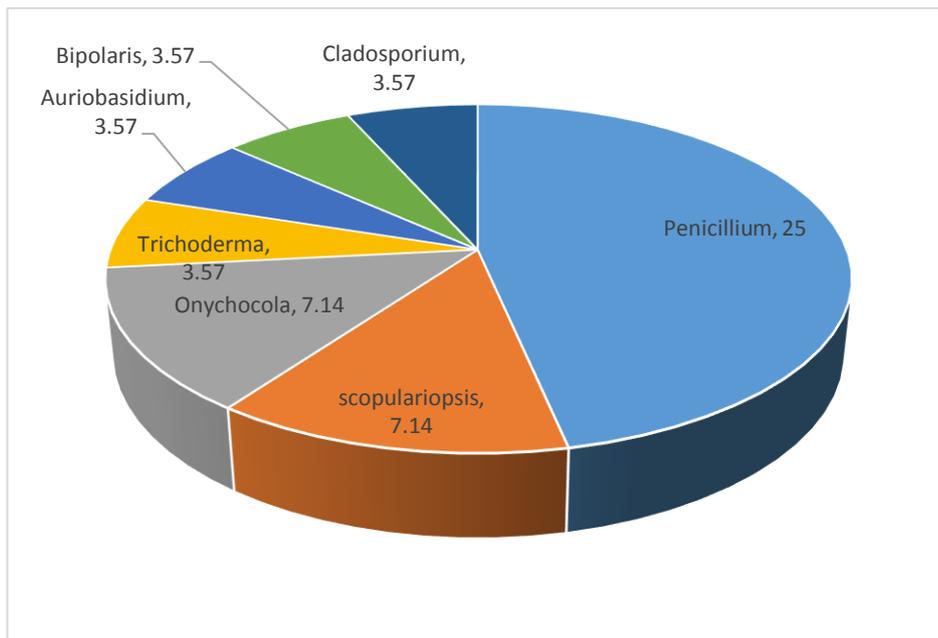
- 2 souches [(GS04) (GS12)] qui présentent les caractères suivants :

- croissance sur les trois milieux (CYA, MEA, G25N)
- colonies filamenteuses
- présence des spores
- couleur de colonies généralement vert
- filament septé
- conidies globuleuses
- l'ensemble évoque un pénicille ; appartient au genre : *Scopulariopsis*

- 1 souche [(GS05)] qui présente les caractères suivants :
  - croissance sur les trois milieux (CYA, MEA, G25N)
  - colonies filamenteuses
  - présence des spores
  - couleur de colonies généralement vert
  - hyphes septés
  - phialides en forme ; appartient au genre : *Trichoderma*
- 1 souche [(GS17)] qui présente les caractères suivants :
  - croissance sur les trois milieux (CYA, MEA, G25N)
  - colonies filamenteuses
  - présence des spores
  - couleur de colonies généralement vert
  - hyphes septés
  - conidies unicellulaires : appartient au genre *Auriobasidium*
- 1 souche [(GS01)] qui présente les caractères suivants :
  - croissance sur les trois milieux (CYA, MEA, G25N)
  - colonies filamenteuses
  - présence des spores
  - couleur de colonies généralement blanchâtre
  - hyphes septés
  - conidies oblongue en fuseau ; appartient *Bipolaris*
- 1 souche [(EIS3)] qui représente les caractères suivants :
  - croissance sur les trois milieux
  - colonies filamenteuses
  - présence des spores
  - couleur de colonies généralement blanchâtre
  - hyphes septés ; appartient *Cladosporium*

- 1 souche [(vs18)] qui présente les caractères suivants :
  - croissance sur les trois milieux (CYA, MEA, G25N)
  - colonies filamenteuses
  - sporocyste globuleux
  - spores ronde
  - filament cloisonné
  - appartient au genre : *Mucor*

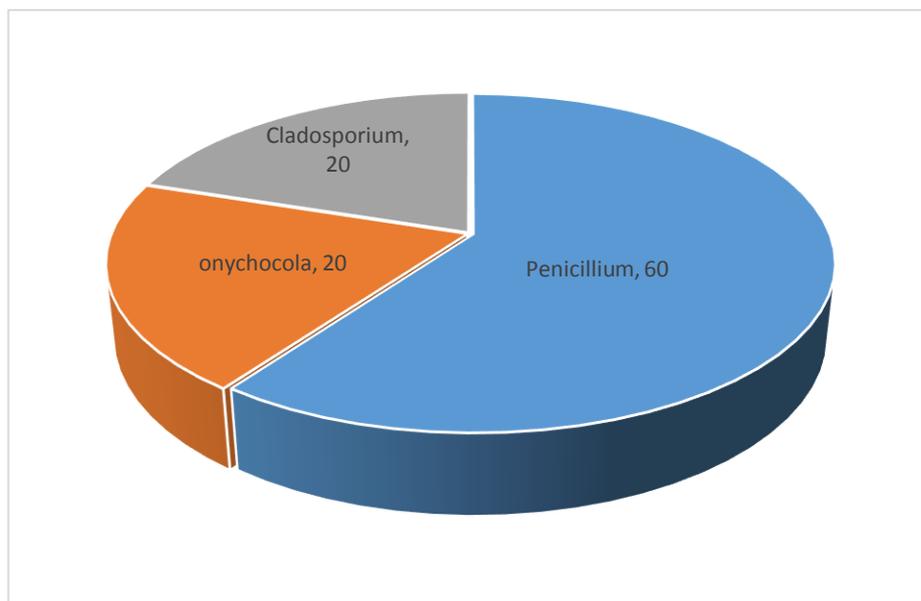
ces résultat montre l'existence d'une flore fongique variée au niveau de 4 site de prélèvement ; on a identifié huit (08) genre comme suit : *Penicillium*, *Scopulariopsis*, *Trichoderma*, *Mucor*, *cladosporium*, *Bipolaris*, *Onychocola*, *Auriobasidium* avec une dominance du genre *Penicillium* qui représente 25% du total des souches ,suivi *Scopulariopsis* et *Onychocola* (7.14%) et enfin *Trichoderma*, *Auriobasidium*, *Bipolaris*, *Cladosporium*, *Mucor* avec (3.57%) (Figure 05)



**Figure 5- Pourcentage des genres fongiques isolés du sol**

Les moisissures donnant un diamètre de colonie sur le milieu G25N supérieur à celui obtenu sur les milieux CYA et/ou MEA à 25°C sont présumées des moisissures xérophiles (pitt et hoking, 2009). Ces dernières sont plus adaptées aux conditions extrêmes des milieux hypersalés ; De ce fait, et d'après les résultats reportés sur le tableau 2 et 3, parmi les 28 souches fongiques, 5 souches xérophiles.

Un nombre de 3 souches (E2S5) (GS10) (E2S4) appartiennent au genre *Penicillium* avec un pourcentage de 60% de moisissures isolées, une souche (GS18) appartenant au genre *Onychocola* (20%) et une souche (E1S3) appartenant *Cladosporium* (20%) (figure6)



**Figure 6-Pourcentage des genres fongiques xérophiles**

# *Conclusion*

Après l'isolement et la purification de ces moisissures sur milieu PDA, des études macroscopiques et microscopiques ont été effectuées pour identifier les souches mycéliennes isolées. Ces études ont permis de déterminer huit genres de moisissures qui sont 7 *Penicillium*, 2 *Onychocola*, 2 *Scopulariopsis*, 1 *Trichoderma*, 1 *Auriobasidium*, 1 *Bipolaris*, 1 *Cladosporium*, 1 *Mucor* ce qui montrent la richesse de ce milieu extrême en moisissure

Au terme de ce travail, il sera intéressant de compléter et de développer le sujet par les études suivantes.

- une étude plus approfondie de la biodiversité du site de prélèvement.
- une identification moléculaire des souches obtenues.
- la recherche des espèces productrices des métabolites d'intérêt industriel et biotechnologique (Enzymes, antibiotiques....etc)

# *Références Bibliographiques*

- Antonio V. Aharon BOUO. Yanhe M. (2011).** Halophiles and Hypersaline Environments. Springer  
p : 241-358.
- Belyagoubi L. (2006)** .Effet de quelques essences végétale sur la croissance des moisissures de  
détérioration des céréales. Mémoires en vue de l'obtention du diplôme du magistère en biologies  
université A boubekibel Kaid P : 12-15.
- Boiron, P (1996).** Organisation et biologie des champignons.Edition Nathan. P : 13-19-69-79.
- Botton B ., Beton A ., Fever M., Gaithier S ., Guy p.h ., Larpent J.P ., Reymond P. Sanglier  
J.J., Vayssie Y ., Veau P. (1990).** Moisissres utiles et nuisibles impotance industrielle. 2eme edition.  
Masson .Collection Beotechnologies .P : 34-428.
- **Botton B., Breton A., Fevre M., Gauthier S., Guy P., Larpent J.P., Reymond P., Sanglier J.J.,  
Vayssier Y. & Veau P. (1999)** . Moisissures utiles et nuisibles. Importance industrielle. Masson.  
Paris. P : 12-426.
- **Bourgeois C.M., Mescle J.F., Zucca J. (1989).** Microbiologie alimentaire. Aspect microbiologique  
de la sécurité et de la qualité des aliments. Lavoisier. Paris. P : 216-244.
- BOUSSEBOUA H. (2003).** Cour de microbiologie générale. Protistes eucaryotes. Edition  
Université Mentouri Cnstantine. P : 9-13.
- **Castegnaro M., Pfohl-Leszkowicz A. (2002).** Les mycotoxines : contaminants omniprésents dans  
l'alimentation animale et humaine, dans *La sécurité alimentaire du consommateur*, Lavoisier,  
Tec&Doc.
- **Davet P. (1996).** Vie microbienne du sol et production végétale. INRA. Paris. P : 52-57.
- **Davet, P., and Rouxel, F. (1997).** Detection et isolation des champignons du sol. *INRA*. Paris P :  
17-54.
- Edgerton, M.E., Brimblecome P. (1981).** Thermodynamics of halobacterial environments. *Can J  
Microbil.* P : 899-909

- Frazier W.C. (1967).** Food microbiology. Academic presse. London. P : 3-429.
- **Giraud J. (1998).**Microbiologie alimentaire. Edition Donod, Paris. P : 8-101.P : 330
- Julien R. (2002).** Les moisissures parlons-en. Objectif prevention. **25** (4) P : 7-8.
- **Leveau S. B. & Bouix M. (1993).** Les microorganismes d'intérêt industriel. Lavoisier microbiologique de la sécurité et de la qualité des aliments. Lavoisier. Paris. P : 216-244.
- **Nicklin J., Graeme-Cook K., Paget T., Killington R. (2000).** L'essentiel en microbiologie. Edition Berti. P : 210-216.
- Oren A (2002).** Diversity of halophilic microorganisms : environnements, phylogeny, physiology, and applications.*J. Ind. Microbiol. Biotechnol.* P : 28 56-63
- Plemenitas A. Vaupottic T. Lenassi M. Kogej T., Gunde-Cimerman N. (2008).** Adaptation of extremely halotolerant black yeast *Hortaeaawerneckii* to increased osmolarity : à molecular perspective at a glance *.Stud.Mycol.* P : 61:67-75
- **Shiladitya D. Pariya D. (2012).** Halophiles. John Wiley & Sons, Ltd : Chichester.USA.3 P : 1-10
- Uchikoba T., Mase T., Arima K., Yonezawa, H. & Kaneda M. (2001).** Isolation and characterization of a trypsin-like protease from *Trichoderma viride*. Biol. Chem. P : 1509-1513.
- **Urbanek H., Yirdaw G. (1984).** Hydrolytic ability of acid protease of *Fusarium culmorum* and its possible role in phytopathogenesis. Acta Microbiol. Pol. **33** (2) P : 131.
- Tabuc C (2007)** .Flore fongique de différents substrats et condition optimales de production des mycotoxines. Pathologie et Génétique. Université de Bucarest P : 16-57
- VERCHEURE L. MARLIER M. (2006).** Les méthodes chimiques d'identification et de classification de champignons .BASE. Unité de chimie générale et organique. Faculté universitaire des sciences agronomiques de Gembloux. Biotechnole. Agôn. Soc Environ 2002 6 (3) ; P : 131-142

# *Annexes*

## **Annexe 1 Potato Dextrose AGAR (PDA)**

### **Composition**

Pomme de terre.....	200g
Glucose.....	20g
Agar.....	20g
Eau distillé.....	1000 ml

### **Préparation**

- Laver la pomme de terre et la couper en petit cubes
- Mettre dans 500ml d'eau distillée et porter à ébullition pendant 1 heure
- D'autre part faire fondre l'agar dans 500 ml d'eau distillé
- Ecraser et filtrer la pomme de terre pour obtenir l'extrait, puis ajouter à la solution d'agar
- ajouter le Glucose
- Agiter ce milieu jusqu'à homogénéisation
- stériliser par autoclavage à 120°C / 20 min

## **Annexe 2 CZAPEK YEAST EXTRACT AGAR (CYA)**

K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> .....	1g
Solution trace des métaux (annexe3).....	1 ml
Czapek concentré (annexe4).....	10ml
Extrait de levure .....	5g
Saccharose.....	30g
Agar.....	15g
Eau distillée.....	1000ml

Stériliser par autoclavage à 121°C pendant 15 min. pH final 6,7

### ***Annexe 3 SOLUTION TRACES DES METAUX***

CuSO <sub>4</sub> _5H <sub>2</sub> O.....	0,5g
ZnSO <sub>4</sub> _7H <sub>2</sub> O.....	1g
Eau distillée .....	1000ml

### ***Annexe 4 CZAPEK CONCENTRE***

NaNO <sub>3</sub> .....	30g
KCl.....	5g
MgSO <sub>4</sub> _7H <sub>2</sub> O.....	5g
FeSO <sub>4</sub> _7H <sub>2</sub> O.....	0,1g
Eau distillée.....	1000ml

### ***Annexe 5 MALT EXTRACT AGAR (MEA)***

Extract de malt.....	20g
Peptone.....	1g
Glucose.....	20g
Agar.....	20g
Eau distillé.....	1000ml

Stériliser par autoclavage à 121°C pendant 15 min. pH final 5,6

### ***Annexe 6 25% GLYCEROL NITRATE AGAR (G25N)***

K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> .....	0.75g
Czapek concentré.....	7.5ml
Extrait de levure.....	3.7g
Glycérol pour analyse .....	250g
Agar .....	12g
Eau distillée.....	750ml

Stériliser par autoclavage 121°C pendant 15 min. pH final 7.0

## ملخص

الهدف من هذا العمل هو عزل وتحديد السلالات المختلفة من الفطريات الخيطية التي تم الحصول عليها من عينات أخذت من التربة المالحة بعد عزل وتنقية من هذه الفطريات في الوسط المغذي PDA تم دراسة العينات في ثلاثة أوساط مغذية أخرى هي: MEA، CYA و G25N في ثلاثة درجات حرارية مختلفة: 5، 25 و 37 درجة مئوية وإجراء دراسة مجهرية باستعمال تقنية الشريط اللاصق. ما مجموعة 28 سلالة تم عزلها وتعريفها من عينات التربة.

ثمانية أنواع من الفطريات وجدت وهي: *Penicillium* وهو المسيطر (25%)، متبوع بـ *Onychocola* و *Scopulariopsis* (7.14%) وأخيرا الأنواع *Trichoderma*، *Auriobasidium*، *Bipolaris* و *Mucor* (3.57%)

**الكلمات المفتاحية:** فطريات خيطية، البيئات القاسية، عزل، تحديد السلالات.

## Abstract

The aim of his work is to isolate and to identify different fungal strains obtained from saline soil samples. After isolation and purification of these molds on PDA, a macroscopic study by culture on three media : CYA, MEA and G25N at three different temperatures: 25, 5 and 37°C and a microscopic study by the technique of tape, the both were performed for identification of strains.

The identification results gave 28 strains divided into eight genera *Penicillium* which is the dominant strain 25%, followed by *Onychocola*, *Scopulariopsis* 7, 14% and the genus *Trichoderma*, *Auriobasidium* , *Bipolaris* , *Cladosporium* , *Mucor* 3,57%

**Keywords** : extreme environments, mold, identification, isolation.

**Année universitaire : 2015/2016**

**Présenté par : TOUATI RADIA  
AMOR-CHELIHI LOUBNA**

## **ISOLEMENT ET IDENTIFICATION DES MOISSURES D'UNE ZONE ARIDE**

Mémoire de fin de cycle pour l'obtention du diplôme de Master en Ecologie Microbienne

L'objectif de ce travail est d'isoler et d'identifier les différentes souches fongiques obtenues à partir des échantillons prélevés d'un sol salé. Après l'isolement et la purification de ces moisissures sur milieux : CYA, MEA et G25N à trois températures différentes : 25, 5 et 37°C et une étude microscopique par la technique du ruban adhésif a été effectuée afin d'identifier les souches. Les résultats d'identification ont donné 28 souches réparties en huit (8) genres dont *Penicillium* est dominant 25%, suivi par *Onychocola*, *Scopulariopsis* 7, 14% et enfin *Trichoderma*, *Auriobasidium*, *Bipolaris*, *Cladosporium* et *Mucor* 3,57%

**Mots clés :** Milieux extrêmes ; Moisissures ; Identification ; Isolement.

**Laboratoire de recherche :** Laboratoire de Biologie et environnement. faculté des Science de la Nature et de la vie. U.C.1

**Jury d'évaluation :**

**Président du jury :** M. BENHIZIA Yacine (Professeur - UFM Constantine).

**Rapporteur :** Mme ZEHIOUA-BOUCHERIT Z (Maitre- Assistante "A" - UFM Constantine).

**Examineur :** Mme GUERGOURI Ibtissem (Maitre- Assistante "A")

**Date de soutenance :** 15 /06/2016