



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des Sciences Exactes et Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Sciences Biologique
Filière : Sciences biologiques

Référence / 2023

MÉMOIRE DE MASTER

Spécialité : Microbiologie Appliquée

Présenté et soutenu par :
LAHOUEL Sawsen et LEGRID Meriem

Le : 18 /06/2023

Inventaire des micro-organismes (Les actinomycètes et les Champignons) isolés dans le Sahara Algérien

Jury :

Mme	Megdoud Amel	MAA	Université de Biskra	Encadreur
Mme	Baba Arbi Souad	MCB	Université de Biskra	Examineur
Mr	Aggonni Madjed	MAA	Université de Biskra	Président

:
Année universitaire : 2022/2023



Remerciements

Tout d'abord, nos remercions Allah, notre créateur de nous avoir donné la force, la volonté et le courage a fin d'accomplir ce travail modeste.

Nous adressons nos sincères remerciements à notre encadreur Mme Megdoud Amel, Maître assistant A à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie de l'Université de Biskra, pour son encadrement, pour le temps qu'elle nous a consacré et les outils méthodologiques qu'elle nous a apporté et qui sont indispensables à la conduite de cette recherche. Ses conseils scientifiques, son efficacité et sa bienveillance, qui nous a permis de bien faire ce modeste travail.

Nous remercions ensuite l'ensemble des membres du jury , qui nous ont fait l'honneur de bien vouloir étudier avec attention notre travail.

Nous adressons également nos remerciements à tous les enseignants qui ont contribué à notre formation et à notre éducation durant ces cinq années, et nous ont préparés à cette dernière année de notre master. Merci pour votre soutien et votre patience.

En fin, nous remercions tous ceux qui ont participé directement ou indirectement à la réalisation de ce travail.

Dédicace

...Je dédie ce travail...

...A l'esprit de ma chère mère, que dieu lui offre le paradis...

... A mon cher père, que Dieu lui donne longue vie et

santé...Ames chers frères : Aymen , Souhaib

A mes chères sœurs :Selma, Maissoun , Nour.

A mon mari : Mouhamed .B

Ames grands parents

A mes oncles et mes tantes A toute la famille Lahouel

Amon binôme Meriem, je lui souhaite succès.

A tous mes amis

LAHOUEL Sawsen

Dédicace

...Je dédie ce travail...

A mes chers parents : FATIMA et BELGACEM, Pour leurs soutiens constants, leurs amours et leurs mots d'encouragement qui m'ont permis d'arriver ici aujourd'hui

En ce jour votre fille espérée ;réalise l'un de vos plus grands rêves et couronne vos années de sacrifice et d'espoir.

Que Dieu tout puissants vous garde et vous procure santé, bonheur et longue vie.

A ma sœur Souda et sa fils Maissoun

Et à mes frères , Elhadi, Youssef,Amar, Smail,et Abdelbasset .

Et leur enfants: Raouf, Yacin, Razan, Rania ,Iyad ,Adem ,Larine etEline.

A toute la famille LEGRID et MERIZIG

A mes très chères amies Surtout : Mimi ,Sanou , Sara.

Amon binôme Sawsen, je lui souhaite succès.

LEGRID Meriem

Table des matières

Remerciements	ii
Dédicaces	iii
Table des matières.....	ix
Liste des figures.....	xiv
Liste des tableaux.....	xv
Liste des abréviations.....	xvi
Introduction	1
Première partie : Synthèse bibliographique	
Chapitre1 :Micro-organismes de sol	
1. Généralités sur les microorganismes du sol.....	4
2. Les principaux taxons des microorganismes du sol	4
2.1. Types des microorganismes de sol.....	5
2.1.1. Bactéries	5
2.1.2. Champignons	5
2.1.3. Algues	6
2.1.4. Actinomycètes	7
2.2. Rôles des micro-organismes dans les sols arides.....	7

Chapitre 2 :Présentation de la zone d'étude

1. Généralités sur les Sols.....	9
1.1. Définition du sol.....	9
1.2. Caractéristiques générales des sols sahariens	9
1.3. Propriétés des sols sahariens.....	10
1.3.1. Propriétés chimiques	10
1.3.2. Propriétés physiques.....	10
1.4. Classification des sols sahariens	10
1.4.1. Classe des sols minéraux bruts	10
1.4.2. Classe des sols calcaires	10
1.4.3. Classe des sols gypseux	11
1.4.4. Classe des sols calcaires et gypseux	11
1.4.5. Classe des sols peu évolués	11
1.4.6. Classe des sols halomorphes	11
2. Généralités sur les milieux Sahariens.....	11
2.1. Définition du Sahara	11
2.2. Caractéristiques du milieu saharien	11
2.2.1. Relief.....	11
2.2.2. Climat.....	12
2.2.3. Température.....	12
2.2.4. Précipitations	12
2.3. Unités géomorphologiques du Sahara.....	13
2.3.1. Sebka	13

2.3.2. Chott.....	13
2.3.3. Arg	14
2.3.4. Hamada	14
2.3.5. Reg	15

Deuxième partie : Partie expérimentale

Chapitre 3:Matériel et méthodes

1. Matériel.....	17
1.2 Régions d'étude	17
1.2.1. Adrar.....	17
1.2.2. Ghardaïa	17
1.2.3. Ouargla	17
1.2.4. Biskra	18
1.2.5. Bechar.....	18
1.2.6. El oued.....	18
2. Méthodes.....	18
2.1. Prélèvement des échantillons	18
2.2. Isolements et dénombrements des souches.....	19
2.2.1. Préparation des suspensions dilutions	19
2.2.1.1. Actinomycètes	19
2.2.1.2. Champignons.....	20
2.3. Conservation et Purification des souches	22
2.3.1. Actinomycètes	22
2.3.2. Champignons	22
2.4. Identification des souches	22
2.4.1. Etude morphologique	22

2.4.1.1. Caractérisation macroscopique	22
2.4.1.2. Caractérisation microscopique	22
2.5. Analyses physico-chimiques.....	23
2.5.1. Humidité	23
2.5.2. PH.....	23
2.5.3. Croissance à différentes températures.....	23
2.5.4. Salinité.....	23
2.5.5. Recherche de Catalase.....	24
2.5.6. Utilisation des carboxyles comme source de carbone.....	24

Chapitre 4:Résultats et discussion

Introduction.....	26
1. Résultats d'isolement des microorganismes.....	26
2. Identification des souches	26
2.1. Observation Microscopique et Macroscopique.....	26
2.1.1. Actinomycètes.....	26
2.1.2. Champignons	27
3. Résultats des analyses physiochimiques.....	29
3.1. Humidité	29
3.1.1. Résultats	29
3.1.2. Discussions	29
3.2. Température	30
3.2.1. Résultats	30
3.2.2. Discussions	30
3.3.PH.....	31

3.3.1. Résultats	31
3.3.2. Discussions	31
3.4. Salinité	33
3.4.1. Résultats	33
3.4.2. Discussions	33
3.5. Utilisation des Carboxyles et Catalases comme source de Carbone	34
3.5.1. Résultats	34
3.5.2. Discussions	34
Conclusion	37
Références bibliographiques	39
Annexe	41
Résumé	47

Liste des figures

Figure 1 : (A , B et C) Bactéries du sol	5
Figure 2 : (A et B) Champignons du sol.....	6
Figure 3 : Algue du sol	6
Figure 4 : Observation microscopique des actinomycètes du sol	4
Figure 5 : Proportion des principaux composants du sol	9
Figure 6 : Sebkha.....	13
Figure 7 : Chott	13
Figure 8 : Arg.....	14
Figure 9 : Hamada	14
Figure 10 : Regs	15
Figure 11 : Taux d'humidité dans différents régions de Sahara.....	29
Figure 12 : Salinité dans différents régions de Sahara	32

Liste des tableaux

Tableau 1 : Principaux taxons de microorganismes du sol.....	4
Tableau 2 : Sites échantillonnage set leur caractéristiques.....	18
Tableau 3 : Milieux et régions d'isollements des micro-organismes	20
Tableau 4 : Quelque résultats des souches actinomycètes et champignons	28
Tableau 5 : Résultats de la température des micro-organismes	30
Tableau 6 : Résultats de potentiel d'hydrogène des Microorganismes	31
Tableau 7 : Utilisation des différentes sources de carbone.....	33

Liste des abréviations

M-O :Micro-organisme

CE: Conductivité électrique

P/V : Poids /volume

PDA : Potato Dextrose Agar

ISP : International Streptomyces Project

GLM :Glucose extrait de malt et de levure

T° : Température

Méq: Milliéquivalent

C° : Degré Celsius

E :Echantillon

NaCl : Chlorure de sodium

PH: Potentiel d'hydrogène

ml: Millilitre

G :Gram

µl : Microlitre

mm : Millimètre

cm : Centimètre

Km :Kilomètre

% :pourcentage

> :Supérieur

<:Inférieur

Introduction

La situation biogéographique de l'Algérie entre méditerranée et l'Afrique sub saharienne explique sa diversité végétale.

Les ressources végétales sont importantes pour le maintien de l'équilibre écologique et dans les cotes, les montagnes, les steppes et le Sahara. Ce dernier est connu par sa diversité floristique qui renferme de nombreuses espèces qui contiennent des composées de grand intérêt économique.

Les sols hébergent une très forte diversité d'espèces, qui participe à leur fonctionnement et à la fourniture de services éco systémique nécessaires à notre survie (production végétale, épuration des polluants etc...).

Les micro-organismes de sol sont aujourd'hui reconnus comme étant un des facteurs clé dans l'évolution de sol.

Ils assurent des fonctions essentielles comme la biodégradation de la matière organique, la production de nutriment pour les plantes, la fixation d'azote, la dégradation des polluants, etc.

Les recherches en matière des sols arides ont été très actives, ces dernières années avec certains changements aussi bien dans les objectifs que dans les méthodes d'approche.

L'objectif principal de notre étude consiste en caractérisation phénotypique de souches isolées à partir des sols de différentes régions sahariennes.

Ce mémoires 'articule en trois parties:

La première partie présente une synthèse bibliographique qui contient deux chapitres.

La deuxième partie expérimentale est consacrée aux chapitre matériel et méthodes adoptés comme troisième chapitre. Le quatrième chapitre est celui de résultats et discussions les et enfin une conclusion.

Première partie :
Synthèse bibliographique

Chapitre 1 :

Micro organismes de sol

1. Généralités sur des microorganismes du sol

Les microorganismes du sol sont le fondement de la biosphère de la terre et jouent un rôle intégral et unique dans le cycle du carbone, d'azote, du soufre et du phosphore.

Ainsi que ; de divers métaux et dans la décomposition de la litière.

2. Les principaux taxons des microorganismes du sol

Les microorganismes du sol (tableau1) sont représentés par quelques métazoaires, protozoaires, des algues microscopiques, champignons, bactéries dont les actinomycètes, des cyanobactéries et des virus. (WILD1993; MAIER *et al* 2000)

Tableau1 : Principaux taxons de microorganismes du sol. (ROGER *et al*,2001).

Les grands groupes	Taxons considérés comme important dans le sol
Procaryotes photosynthétiques	<i>Cyanobactéries , Bactérie pourpresetvertes.</i>
Bactéries	<i>Pseudomonales chimio-autotrophes, Pseudomonale schimio-hétérotrophes , Mycobactéraiceae , actinomyceactaceae (ou proactinomycètes). Streptomycétaceae , Actinoplanaceae.</i>
Champignons	<i>Moisissures à plasmodium, Champignons à flagelle , Zygomycètes , Champignon supérieurs ,Champignons imparfaits.</i>
Algues	<i>Alguesvertes , Eugléinieens , Algues jaunes , Diatomées.</i>
Protozoaires	<i>Amibes , Testacés, Flagellés , Ciliés.</i>

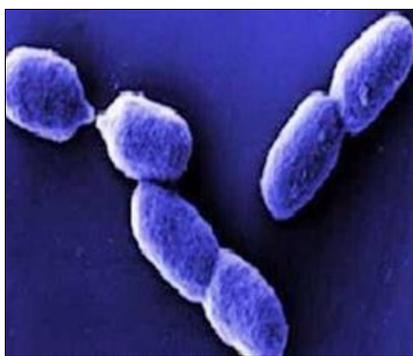
2.1. Types de microorganismes de sol

2.1.1. Bactéries

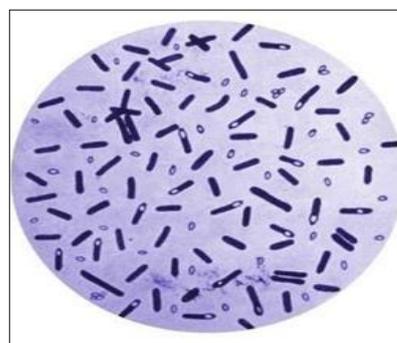
Forment tant au plan quantitatif qu'au plan fonctionnel le groupe majeur des microorganismes du sol (MOREL, 1989).

Les bactéries sont classées en bactéries autotrophes ; utilisation de carbone sous forme minéral, et bactéries hétérotrophes ; utilisation de carbone sous forme organique. (CLEMENT et LOZET, 2011)

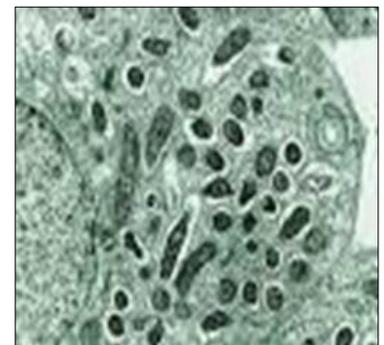
Elles prolifèrent dans les milieux les plus riches en azote et peu acides, un milieu aéré à pH supérieur à 6. Elles sont surtout abondantes autour des racines de certaines plantes (graminées, légumineuses) au sein de la rhizosphère. (DUCHAUFOR, 2001)



A. Azotobacter



C. Clostridium



B. Rhizobium

Figure 1 : (A, B et C) . Bactéries du sol (G : 40 × 10) . (HAMLAOUI et LEMKEDDEM , 2016)

2.1.2. Champignons

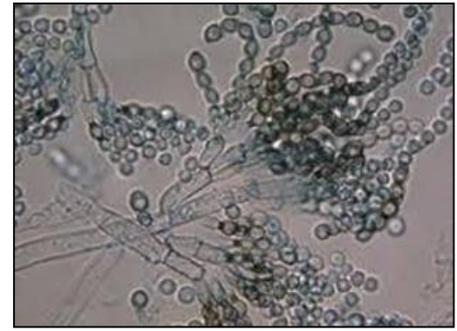
Champignons sont des microorganismes non photosynthétiques ; ils regroupent une grande variété d'organismes eucaryotes qui sont divisés en sous-groupes en fonction de critères morphologiques. (ROGER et GARCIA, 2001)

Les champignons semblent être plus résistants que les bactéries aux conditions d'aridité. (BERTHELIN, 1999)

Les champignons du sol ou mycètes sont des levures, des champignons supérieurs et surtout des moisissures des genres *Penicillium*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Mucor*, *Trichoderma* ... (SOLTNER, 2005)



A. *Aspergillus sp.* (G:40×10)



B. *Penicillium sp.* (G: 40×10)

Figure 2: (A et B) Champignons du sol (MBL,2013)

2.1.3. Algues

Les algues sont photo-autotrophes et sont surtout présentes sur la surface du sol pour recevoir un minimum d'éclairage nécessaire pour la photosynthèse. Certaines sont hétérotrophes (Euglènes) peuvent vivre plus profondément. De nombreuses algues sont entourées d'une couche mucilagineuse abritant de nombreuses bactéries.

Elles sont de l'ordre de 5000 à 10000 cellules/g de sol (MAIER *et al.*, 2000). Quatre groupes majeurs sont retrouvés dans le sol, il s'agit des algues vertes, vert-jaune, rouges et des cyanobactéries. Elles participent aux processus de formation du sol, certaines espèces ont la capacité de fixer l'azote. (WILD, 1993)

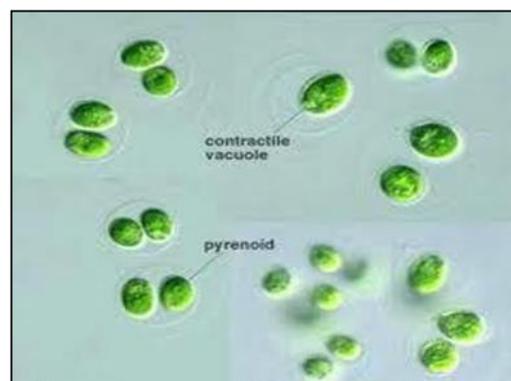


Figure 3 : Algue du sol (G : 40×10).

(HAMLAOU LEMKEDDEM, 2016)

2.1.4. Actinomycètes

Les actinomycètes sont des microorganismes ubiquitaires que l'on rencontre sur tous les substrats naturels. La grande majorité est d'origine tellurique. Ils sont également retrouvés dans des biotopes particuliers tels que les déserts chauds, les glaciers, les sites pollués par des hydrocarbures ou par des métaux lourds et les grottes naturelles (LECHEVALIER, 1981; MONCHEVA *et al.*, 2002; OKORO *et BROWN et al.*, 2009).

Les actinomycètes jouent un rôle très important dans les phénomènes de biodégradation et de transformation de la matière organique. Ils peuvent dégrader les substances organiques non biodégradables par les champignons et les bactéries non-mycéliennes, tels que les polymères complexes, les polysaccharides, la chitine et les ligno-celluloses des plantes (LECHEVALIER, 1981; GOODFELLOW *et WILLIAMS*, 1983; GOODFELLOW *et al.*, 1984).



Figure 4 : Observation microscopique des actinomycètes du sol.

(HAMLAOUI , LEMKEDDEM , 2016)

2.2. Rôles des micro-organismes dans les sols arides

Les microorganismes jouent un rôle important à la fois dans la formation du sol et dans son fonctionnement (ROBERT *et CHENU*, 1992). Parmi les rôles dans les sols arides on peut citer les suivants :

- L'une des plus importantes fonctions des microorganismes dans les sols désertiques est : La fixation de l'azote et du carbone atmosphériques. (DOMMERGUES, 1999)
- Certains microorganismes (algues), forment de véritables croûtes protectrices contre l'érosion et l'évaporation, et favorisent l'installation des plantes (MACALADY, 1996)
- Les microorganismes sont à la base de la production du carbone organique dans les écosystèmes désertiques, lors que la biomasse végétale est faible (MACALADY, 1996)

Chapitre 2 : sols et milieux sahariens

1. Généralités sur les Sols

1.1. Définition du sol

Le sol est une pellicule d'altération recouvrant une roche . Il prend naissance à partir de la roche mère puis il évolue sous l'action des facteurs du milieu. (JOUANIN, 2004)

Les proportions des principaux composants sus sol sont montrées dans la figure suivante:

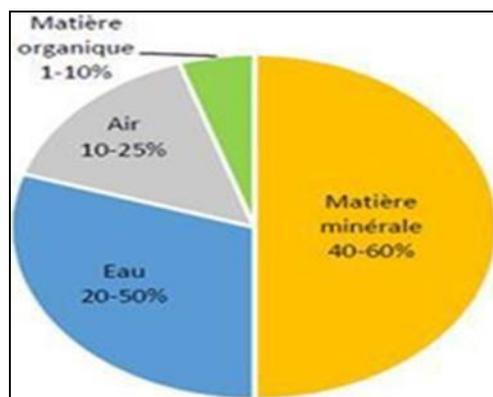


Figure 5 : Proportion des principaux composants du sol (MAZZIOTT,2017)

1.2. Caractéristiques générales des sols sahariens

Les sols sahariens sont des sols squelettiques où la production d'argile est très faible, la fraction grossière est dominante. Ils sont sableux et truffés de cailloux. (DAMANGEOT, 1981 in DEHNOUN,1998)

Leur formation est due à l'influence du vent sur la roche mère, avec un régime hydrique hyper aride , ils connaissent une très faible évolution et une couverture pédologique globale qui présente une grande hétérogénéité, le climat avec ses caractéristiques particulières exerce une faible action sur la pédogenèse en favorisant la formation des sols minéraux bruts en position topographique haute à forte concentration d'éléments grossiers formant un paysage de reg (DAOUD et HALITIM, 1994)

Donc les sols des régions arides sont formés sous l'influence du vent agissant sur la roche mère. Cette action étant parfois perturbée par la topographie, alors les sols formés par la combinaison de ces différents facteurs ; vent et roche mère ou vent et topographie (DURAND,1954)

1.3. Propriétés des sols sahariens

1.3.1. Propriétés chimiques

Les sols du Sahara sont peu fertiles, avec une capacité de rétention en eau très faible, en viron 8 %. Par conséquent ces sols ont besoin d'amendement en argile pour améliorer leur état de fertilité. Ainsi, leur résistance à l'érosion, ne permet pas une bonne nutrition de la plante qui devient plus sensible au stress hydrique (DAOUD et HALITIM, 1994)

1.3.2. Propriétés physiques de sol

Les sols sahariens présentent dans leur quasi totalité du sable. La fraction organique est très faible (en général < 1%) et ne permet pas une bonne agrégation, leurs propriétés physiques vis-à-vis de la salinisation et de la solidification sont relativement satisfaisantes. D'une manière générale, les propriétés physiques sont modifiées par l'irrigation. On constate souvent une perte de la porosité, une diminution de la perméabilité et la formation d'une croûte en surface. Cette modification de l'organisation du sol a causé par la concentration saline interstitielle, le niveau de la sodicité et leurs interactions avec les colloïdes des sols (DAOUD et HALITIM, 1994)

1.4. Classification des sols sahariens : les sols sahariens se composent des classes suivantes :

1.4.1. Classe des sols minéraux bruts

Le climat avec ses caractéristiques particulières ($P/ETP < 0,29$), les vents très violents exercent une action sur la pédogenèse en favorisant la formation des sols minéraux bruts d'ablation en position topographique haute et dépourvue d'humidité. (DAOUD et HALITIM, 1994)

1.4.2. Classe des sols calcaires

On trouve plusieurs sous-classes de sols calcaires, mais les caractéristiques les plus importantes sont : La plupart de ces sols sont localisés au pied des montagnes et sur certaines collines ou l'observé sur la roche mère dunnaire. L'horizon très mince et surtout moins structuré, ils se sont formés sur des sables éoliens calcaire et ne présente que de très peu de différenciation verticale et un CE (conductivité électrique) $< 7 \text{ mmhos/cm}$ et occupent environ 3% de la surface.(HALITIM, 1988)

1.4.3. Classe des sols gypseux

Tous ces sols contiennent des teneurs variables en calcaire (2 à 20%), mais toujours inférieures aux teneurs en gypse. Ils ne présentent pas l'horizon d'accumulation de calcaire. La teneur en gypse très élevée (60 à 90%) on peut observer des accumulations gypseuses sous forme de croûtes. La CE (conductivité électrique) de l'extrait de pâte saturée est assez (HALITIM, 1994)

1.4.4. Classe des sols calcaires et gypseux

L'encroûtement gypseux peut paraître soit au – dessus ou au-dessous des croûtes calcaires . (HALITIM, 1994)

1.4.5. Classe des sols peu évolués

Les sols peu évolués sont caractérisés essentiellement par la faible altération du milieu minéral et la faible teneur en matière organique.

1.4.6. Classe des sols halomorphes

Les sols halomorphes sont les sols dont l'évolution est dominée par la présence de sel.

2. Généralités sur les milieux Sahariens

2.1. Définition du Sahara

Les régions sahariennes dont la superficie est cinq fois supérieure à celle de l'Algérie du nord, elles se caractérisent par un climat contraste, avec une saison chaude et sèche et des écarts importants des températures, ainsi que par la fréquence et l'intensité des vents (JOUANIN, 2004)

La pluviométrie reste très insuffisante milieux sahariens représentent 87% de la superficie d'Algérie est constitué de nombreuses se importantes unités géomorphologiques à l'instar des ergs (Oriental et occidental), des hamadas (Regs ou déserts caillouteux), des montagnes (Ahaggar) et des plateaux (Tassilis de l'Ahaggar et des Aajjers).

2.2. Caractéristiques du milieu saharien

2.2.1. Relief

L'image la plus suggestive du Sahara, est celle d'une mer de sable aux vagues puissantes couvrant 20% de la superficie totale du Sahara, ces amas dunaires ou ergs sont par fois recouverts d'un tapis de

graviers ou de pierres (regs), ou les plateaux rocheux. Lors des crues et des pluies, des blocs énormes de roches furent arracher et transporter, constituants des épandages d'alluvions fins. . (BOUDALLI, 1999)

Ces eaux se rassemblent dans des dépressions, lorsque les eaux s'évaporent sous l'effet de la chaleur, des phases de sels diverses se déposent formant la sebkha et les chotts (BOUDALLI,1999)

2.2.2. Climat

Climat saharien est considéré comme l'un des plus hostiles à la vie. Dans certaines parties de l'intérieur, près du grands Erg Oriental(Algérie), on relève pendant la nuit des températures hivernales de -1°C contre 50°C à l'ombre pendant le jour. Les pluies sont rares, car la majorité des sols sahariens reçoivent moins de 100 mm par an. Le vent est beaucoup plus fréquent que la pluie. Il peut souffler de n'importe quelle direction (ADELAIDE et BRUMO, 1986)

2.2.3. Température

Il y a une grande différence entre la température moyenne de l'été et celle de l'hiver, ce qui montre l'importance de la chaleur estivale qui traduit bien la continentalité du climat. La correspondance entre les fortes températures et la faible pluviométrie indique le caractère méditerranéen du climat dans le Sahara. En général, la surface des sols est mal protégée par le couvert végétal (DUBOST, 1991)

2.2.4. Précipitations

Les précipitations s'étalent sur une période d'environ 90 jours dans l'année, principalement pendant la période hivernale. Elles sont souvent sous forme d'averses pouvant atteindre 30 mm en moins de 20heures. Ce sont pluies qui interviennent dans le processus d'érosions des sols et de migrations des sels (DUBOST, 1991)

2.3. Unités géomorphologiques du Sahara

2.3.1. Sebkhha

Sebkhha est une dépression temporairement occupée par un lac en général salé, et où se déposent des évaporites, les eaux proviennent du ruissellement, mais aussi des nappes sous terraines. (MEKKI ; 2017) . En Algérie on peut citer la Sebkhha de Naâma à l'Ouest algérien ; la sebkhha d'Oran et les salines d'Arzew (MENASRIA, 2020)



Figure 6 : Sebkhha (HEBBAL et TALBI, 2017)

2.3.2. Chott

Chott est une auréole de végétation halophile autour d'une Sebkhha de grande dimension kilométrique (MEKKI ; 2017)

On trouve les Chotts d'Oum El Bouaghi , chott el Hodna , le Zahres chergui et Gherbi au centre de l'Algérie et le chott Chergui (MENASRIA, 2020).



Figure 7 : Chott (HEBBAL et TALBI, 2017)

2.3.3. Arg

Arg est un désert de sable, produit final de l'érosion des reliefs, constitué par un ensemble étendu de dunes sans cesse remodelées par le vent .Il ne couvre que 20 % de la superficie du Sahara.

Les dunes sont généralement regroupées en cordon de quelques dizaines de mètres ; elles peuvent atteindre plus de 300 m de hauteur.

Les dunes sont sans cesse en mouvement : poussées par les vents , leurs grains de sable se propagent par saltation (HEBBAL et TALBI, .2017).



Figure 8: Arg .(HEBBAL et TALBI ,.2017)

2.3.4. Hamada

Hamada est le grand banc de calcaire ou d'arène, hauts de quelques centaines de mètres et sillonnés de canaux d'érosion. Les hamadas les plus hautes sont appelées tassilis et peuvent atteindre 2000 m d'altitude. Principales régions tassiliennes : Hoggar, Ajjers, Djado, bordure de l'Ennedi, Adrar des Iforas . (HEBBAL et TALBI, .2017).



Figure 9 : Hamada. (HEBBAL et TALBI,.2017)

2.3.5.Reg

Reg est le type de désert le plus répandu, formé par des étendues de cailloux arrondis et de graviers. Seules quelques très rares espèces, comme l'addax et l'acacia épineux, réussissent à y survivre. C'est le Tanezrouft en Algérie, le Ténéré du Tafassasset au Niger, ou encore le reg libyen. (HEBBAL-et TALBI,2017)



Figure 10 : Reg (HEBBAL-TALBI, .2017)

Deuxième partie :
Partie expérimentale

Chapitre 3 :

Matériels et méthodes

1. Matériel

1.2. Regions d'étude

1.2.1. Adrar

Selon BOUGRIDE *et al* (2014), les trois échantillons des sols prélevés dans la sebkha de Reggan sont retirés les cinq premiers centimètres de la couche superficielle du sol.

1.2.2. Ghardaïa

Les échantillons sont prélevés dans la palmeraie de la région de Metlili et Berriane ; à une profondeur d'environ 15-20cm, sont retirés les cinq premiers centimètres (BENDOUB et BENSEMOUNE ,2020)

1.2.3. Ouargla

Selon KRABI (2016) cette étude a été réalisée dans 3 zones de la cuvette de Ouargla (Hassi Benabdallah – Université d'Ouargla-Chott Ain El-Baida).

1.2.4. Biskra

Trois échantillons de sols provenant de commune de Sidi khaled, Lioua et Tolga.(SAKERR.,2015)

1.2.5. Bechar

Dans le travail MESSAOUDI (2013) ; dix échantillons de sol ont été prélevé à partir de différent sen droits de sebkha el Kenadsa, située dans le sud-ouest de la wilaya de Bechar.

1.2.6. El oued

Deux types d'échantillon fourni par professeur Boudmogh:

E1: sol el oued.

E2: Sebkha Chott Melghigh.

2. Méthodes

2.1. Prélèvement des échantillons

Les échantillons ont été isolés du sol saharien collectés à partir différentes régions d'études , qui sont présentées dans le tableau 3. Ils étaient pris à des profondeurs allant jusqu'à 20 cm, après avoir retiré environ 3 cm de la surface du sol à l'aide d'une spatule stérile et placée dans sacs stomacher stériles sont transportées plus rapidement possible au laboratoire, étiquetés et conservée à 4°C jusqu'à l'analyse.

Tableau 2 : Sites échantillonnages et leur caractéristiques.

Régions	Sites d'échantillonnage	Caractéristiques des sols	Références
Biskra	Palmeraie de Tolga , Sidi Khaled , Lioua	Humide aride+sableux	BOUDMAGH et <i>al</i> (2007) SAKER ;(.2015)
Adrar	Sebkha de Reggan	Hyperaride+sableuse	BOUGRID et <i>al</i> (2014)
Ghardaïa	Metlili ,Berriane	Humide+aride	BENDOUB et BENSAMOUNE(2015)
Bechar	Kenadsa	Hyperaride+sableuse	MESSAOUDI (2013)
El oued	Chott Melghigh	Salé+aride+limonoargileuse	BELFERKH et <i>al</i> (2016) MENASRIA (2020)
Ouargla	Université de Ouargla Hassi Ben Abdallah Chott Ain El-Baida	Hyperaride+sableuse	BENHAMIDA et EL KHALILI (2016) /KARABI(2016)

2.2. Isolements et dénombrements des souches

Pour isoler et dénombrer les actinomycètes et les champignons à partir des sols. La méthode de suspension est utilisée:

2.2.1. Préparation des suspensions dilutions

Les préparations des suspensions-dilutions consistent à disposer sur un portoir une série de 6 tubes stérilisés, numérotés de 1 à 6, et contenant chacun 9 ml d'eau physiologique stérile. Pipeter 1 ml de la solution mère et le verser dans le tube 1, agiter vigoureusement, c'est la dilution 10^{-1} . Transférer 1 ml de cette dernière dans le tube 2 contenant de l'eau physiologique stérile (9ml), il s'agit de la dilution 10^{-2} , agiter vigoureusement.

L'opération est répétée pour le restant des tubes en transférant 1ml de solution d'un tube à l'autre, a fin de préparer les dilutions 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} . Les suspensions dilutions doivent être utilisées aussi tôt après leurs préparations.

2.2.1.1. Actinomycètes

L'actinomycète sont cultivées sur milieu solide et ensemencées avec des dilutions allant de 10^{-1} jusqu'à 10^{-8} . La lecture des résultats par le dénombrement des colonies apparues se fait après incubation pendant 24 heures par utilisation de compteur de colonies. (BOUBAKER, 2020 et BOUDMAGH, 2007 et BOUGRID, 2014).

2.2.1.2. Champignons

Les champignons sont cultivés sur un milieu spécifique (PDA), et ensemencés avec des suspensions dilutions du sol à raison de 3 gouttes de chaque dilution (10^{-1} à 10^{-9}) soit 0,2 ml sont déposées sur chaque boîte et aussi étalées avec soin sur toute la surface. La lecture des résultats se fait à partir du 7^{ème} jour d'incubation (28°C). (DAMOUS, LARIBI, 2008) et (HAMLAOUI et al, 2016).

Tableau 3 :Milieux et régions d'isolements des micro-organismes.

Microorganismes	Milieu d'isolement	Régions	Références
Champignons	PDA	Ouargla Biskra	BOUDMEGH <i>et al.</i> ,(2007); KARABI (2016) ; BENHAMIDA <i>et</i> EL KHALILI (2016) ; MENASRIA.T(2020) ; FORTAS <i>et al</i> ;(2017)
Actinomycètes	ISP2/GLM ISP2	Ghardaïa Ouargla Adrar	BENDOUB <i>et</i> BENSAMOUNE (2019) , BENLEGHRIB <i>et</i> BOUBAKER (2021) ; BOUGRID <i>et al</i> (2014) ; MESSAOUDI (2013) ; SACI <i>et</i> SAFANE (2015) ;SAKER ,R (2015) ; BERKANI <i>et</i> KHELAIFIA, M (2017) ; OUAR (2012) ; AOUICH <i>et al</i> (2012)

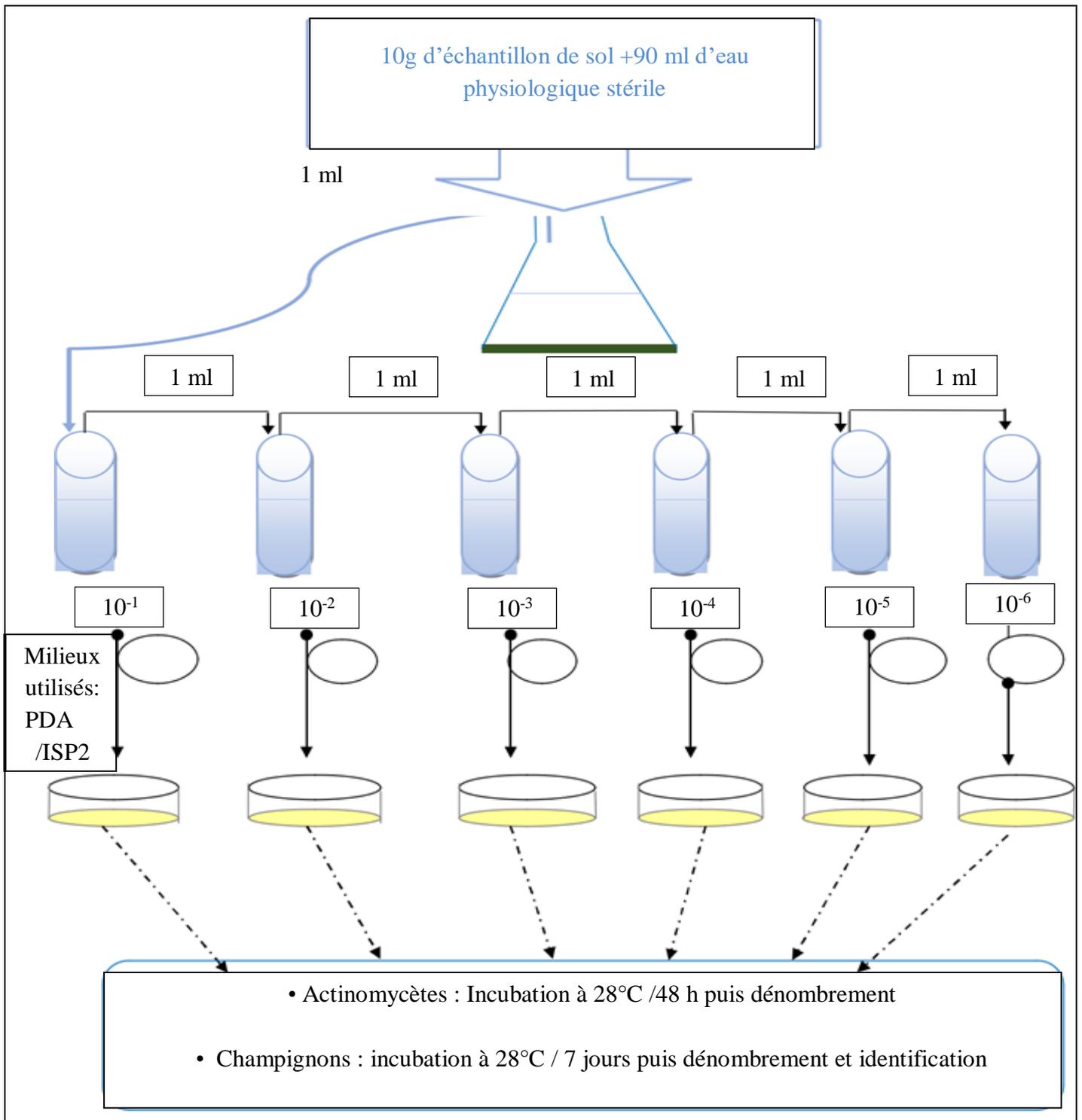


Figure 11 : Schéma explicatif des protocoles adoptés pour l'isolement des actinomycètes et des champignons à partir des sols sahariens.

2.3. Conservation et Purification des souches

2.3.1. Actinomycètes

Après incubation, les colonies d'actinomycète morphologiquement distinct ont été prélevées sur les boîtes de gélose ISP2.

ISP2 : International Streptomyces Project (Extrait de levure-Extrait de malt-Glucose-Agar) été utilisé pour l'isolement et la purification des micro-organismes.

En suite, on purifie ces colonies par la méthode des stries répétées puis incubées à 30°C pendant 10 jours .

Les boîtes à culture pure sur milieu ISP2 ont été conservées à 4° C.

2.3.2. Champignons

La conservation des souches isolées été effectuée à 4°C dans le milieu PDA (Potato Dextrose Agar).

Cette méthode présente un intérêt de conserver l'aspect des colonies et l'utilisation de la souche par repiquage directe, mais elle nécessite des repiquages fréquents, tous les 6 mois environ.

2.4. Identification des souches

2.4.1. Etude morphologique

Plusieurs auteurs ont pu déterminer les genres des actinomycètes et les champignons à partir des caractéristiques morphologiques comme dont les travaux de : AOUCHE et *al* (2012) ; BOUDMEGH et *al*. (2007) ; BENDOUB et *al* 2015 , BENLEGHRIB et *al* (2021) ; BOUBAKER (2021) ; BOUGRID et *al* (2014) ; KARABI (2016) ; MESSAOUDI (2013) ; OULBACHIR (2010) ; SACI et SAFANE (2015) ; BENHAMIDA (2016) ; MENASRIA (2020) . Ce sont permis d'identifier le genre par simple observation macroscopique et microscopique des souches.

2.4.1.1. Caractérisation macroscopique

L'observation macroscopique des colonies permet d'effectuer une première caractérisation (aspect des colonies et des leurs revers, la taille et la couleur).

2.4.1.2. Caractérisation microscopique

A l'aide d'un microscope optique et utilisant eu les grossissements 10 x 10 et 10 x 40, puis l'observation se fait directement sur la boîte de Pétri.

2.5. Analyses physiologiques

2.5.1. Humidité

C'est la quantité d'eau contenue dans un sol. Elle est mesurée par rapport à la quantité de terre sèche contenue dans ce sol, et exprimée en pourcentage. La méthode consiste à sécher l'échantillon du sol à l'étuve à 105°C jusqu'à un poids constant, la différence du poids avant et après séchage correspond à la quantité d'eau (ITA, 1975). (SOLTNER, 2005).

2.5.2. PH

Sur une suspension de terre fine de rapport terre eau de 15, est mesurée à l'aide d'un PH mètre (SOLTNER ,2005).

2.5.3. Croissance à différentes températures

Température de croissance est déterminée dans un milieu liquide d'ISP3, après culture des souches pendant 7 jours . Puis, incubé à différentes températures (de 10 à 55°C), (ZERIZER et *al.* 2006).

La présence d'un trouble dans le milieu de culture indique la croissance des souches (THAMI-ALAMI et *al.* 2010).

2.5.4. Salinité

Du sol finement broyé est repris dans d'eau distillée, la solution obtenue est agitée pendant 15 min et laissée à décanter pendant 20min. La conductivité électriques du surnagent est mesurée grâce à un salinomètre.

2.5.5. Recherche de Catalase

Posez une lame de microscope dans une boîte de Pétri. À l'aide d'une anse d'inoculation stérile, prélevez une petite quantité d'une colonie bien isolée, et placez-la sur la lame de microscope. En utilisant une pipette Pasteur, déposez 1 goutte de H₂O₂ à 3% sur l'organisme sur la lame de microscope. Ne pas mélanger. Les réactions positives se manifestent par une formation de bulles (BOUBAKER, 2020)

2.5.6. Utilisation des carboxyles comme source de carbone

On le réalise sur un milieu gélosé ISP3, les souches sont testées pour leur utilisation de différentes sources de carbone qui sont : mannitol, xylose, rhamnose, glucose, le lactose, le saccharose, mannose, fructose ,maltose, sucrose. A une concentration à 1% (P/V).

Ces sources de carbones ont stérilisées par filtration (filtre bactériologique) , et ajoutées à la gélose aux sels minéraux basaux. Puis, les bactéries sontensemencées dans le milieu, après l'incubation (28 à 30°C) pendant 14 jours, la lecture s'effectue par deux contrôles Pas de source de carbone (contrôle négatif) , D-glucose source de carbone . (Contrôle positif) (BOUBAKER ,2020)

Chapitre 4 :

Résultats et discussions

Introduction

Le chapitre s'appuie sur 19 travaux scientifiques se concentrant spécifiquement sur l'étude des microorganismes isolés dans le Sahara. Ces derniers furent recherchés, collectés, étudiés, interprétés, confrontés et approfondis afin d'enrichir la partie Résultats et discussions.

1. Résultats d'isolement des microorganismes

Plusieurs isolats microbiens sont obtenus à partir des échantillons du sol des différents sites prospectés.

- L'isolement des actinomycètes : Après l'incubation, commencent à apparaître et se développent lentement. À près ensemencement sur les milieux de culture, la plupart des colonies des différentes souches sont filamenteuses, poussent soit de façon abondante ou modérée.
- L'isolement des champignons : à partir des sols a permis d'obtenir une croissance fongique sur le milieu PDA avec une densité de croissance qui décroît de la dilution la plus faible vers la dilution la plus forte.

L'observation d'une croissance des souches fongiques sur la boîte ensemencée par la dilution 10^{-1} et une faible croissance pour la boîte ensemencée par la dilution 10^{-2} , alors qu'aucune croissance n'a été observée pour les boîtes ensemencées par les dilutions 10^{-3} , 10^{-4} et 10^{-5} .

2. Identification des souches

2.1. Observation Microscopique et Macroscopique

2.1.1. Actinomycètes

➤ **Selon Bendob**

Il y a formation du mycélium aérien et du mycélium de substrat avec filaments très fins considérés.

Selon la couleur du mycélium nous avons divisé en 4 groupes : MA blanc, MA brun, MA rouge orangé, MA vert grisâtre.

➤ **Selon Bougrid et Karabi**

Mycélium aérien est forme de chaines courtes de spores ovales et d'autres souches présentes un mycélium aérien forme de chaines régulières et courtes des pores cocodès.

➤ **Selon Saker et Messaoudi**

Colonies sont dures incrustées dans milieu et un a spect filamenteuse avec la présence du mycélium.

2.1.2. Champignons

➤ **Selon Kobichi**

Observation des colonies se présente sous forme de longs filaments mycéliens hyphes (*alternaria alternata*).

➤ **Selon Aouiche**

Les colonies montrent des têtes cnidiennes bisériées radiées disposés en plusieurs colonnes. Brunâtre sou noires. Des longs hyphes avec plusieurs conidiospores qui terminent dans une grande vésicule à plusieurs spores (*aspergillus Niger*).

➤ **Selon Boudmogh Oulbachir**

Se présente sous forme de colonies plates formées de courtes filamentés apparaissent de couleur vert noirâtre avec un aspect velouté a poudreuse et pas de pigments (*penicillium*).

Tableau 4 :Quelque résultats des souches actinomycètes et champignons.

Souches	Caractères		Identifications
	Macroscopique	Microscopique	
1. Champignons			<i>Alternaria sp.</i>
			<i>Penicillium sp.</i>
			<i>Aspergillus sp.</i>
2. Actinomycètes			<i>Micromonospora sp.</i>
			<i>Streptomyces sp.</i>
			<i>Nocardia sp.</i>

3. Résultats des analyses physiologiques

3.1. Humidité

3.1.1. Résultats

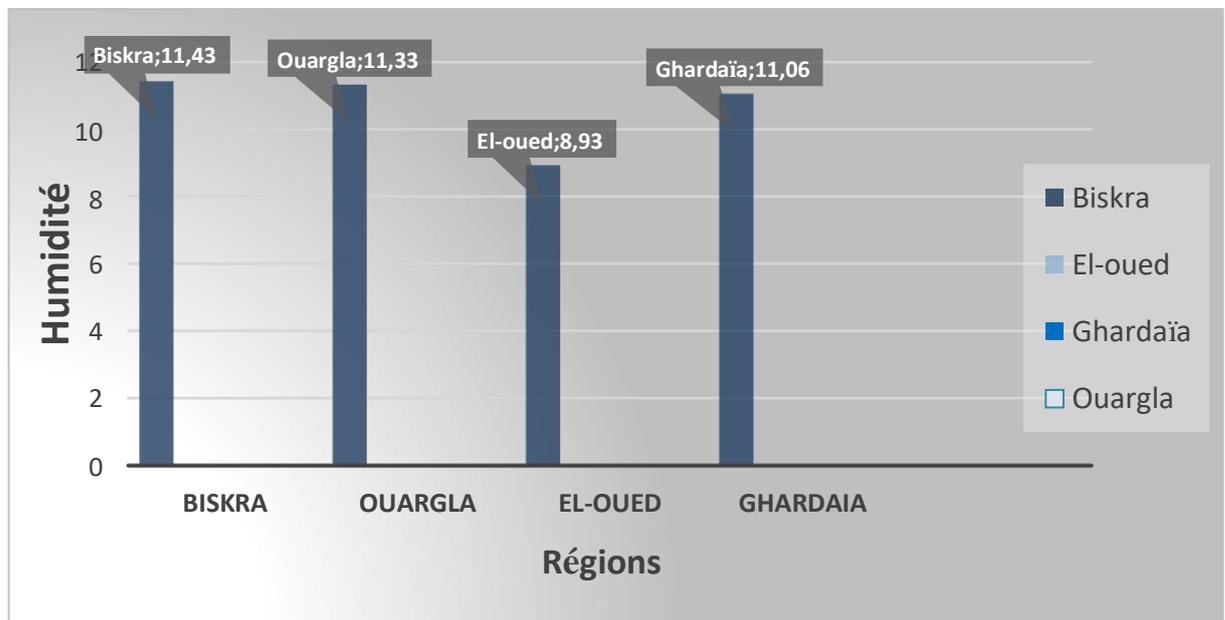


Figure 12 : Taux d'humidité dans différents régions de Sahara.

3.1.2. Discussions

Les résultats du taux d'humidité montre que les régions Metlili et Berriane - Tolga dans les willayas suivantes (Ouargla– Biskra – Ghardaïa) sont supérieur par apport aux taux d'humidité d'El-Oued (Chott Melghigh).

Ces résultats peuvent être expliqués par l'humidité de climat (taux d'évaporation) supérieur précipitation d'autre part la capacité en eau de sol faible et la texture content faible pourcentage d'argile.

La faiblesse de celui ce diminué la capacité de stockage d'eau s'infiltré rapidement vers sous-sol.

3.2. Température

3.2.1. Résultats

Tableau 5 : Résultats de la température de micro-organisme.

Microorganisme	Références	Température
Champignons	BOUDMEGH <i>et al.</i> ,(2007); KARABI (2016) ; BENHAMIDA et EL KHALILI (2016) ; MENASRIA (2020) ; FORTAS <i>et al</i> ;(2017)	(16-45) optimum45°C
Actinomycètes	BENDOUB et BENSAMOUNE (2019) BENLEGHRIB et BOUBAKER (2021) ; BOUGRID <i>et al</i> (2014) ; MESSAOUDI (2013) ; SACI et SAFANE (2015) ; SAKER (2015) ; BERKANI et KHELAIIFI (2017) ; OUAR, L (2012) ; AOUICH <i>et al</i> (2012)	(25-55) optimum 30°C

3.2.2. Discussions

Les résultats obtenus indiquent que toutes les souches des champignons AOUICHE *et al* (2012) ; BOUDMEGH *et al.*, (2007) sont mésophiles parce qu'ils poussent en température 16-45 °C avec optimum 45 °C.

Tandis que les actinomycètes selon BENLEGHRIB *et al* (2021) ; BOUBAKER (2021) ; BOUGRID *et al* (2014) ; KARABI (2016) ; MESSAOUDI (2013) ; SACI et SAFANE (2015) et MENASRIA (2020) , poussent en température entre 25 à 55 °C avec optimale 30°C , ce qui indique que les souches sont thermophiles.

3.3. PH

3.3.1. Résultats

Nos résultats ont montré que la totalité des souches champignons poussent bien au PH (4-12), sauf certaines souches actinomycètes qui se développent cependant mal en PH acide (4) et en PH très alcalin(12).

Tableau 6 : Résultats de potentiel d'hydrogène de Microorganisme.

Microorganismes	Références	PH
Champignons	BOUDMEGH et <i>al.</i> ,(2007); KARABI (2016) ; BENHAMIDA et EL KHALILI (2016) ; MENASRIA (2020) ; FORTAS et <i>al.</i> ;(2017)	[4 à12]
Actinomycètes	BENDOUB S et BENSAMOUNE A (2019) , BENLEGHRIB et BOUBAKER (2021) ; BOUGRID et <i>al</i> (2014) ; MESSAOUDI(2013) ; SACI et SAFANE (2015) ; SAKER (2015) ; BERKANI et KHELAIFIA (2017) ; OUAR (2012) ; AOUICH et <i>al</i> (2012)	[7,5 à8,5]

3.3.2. Discussions

Les résultats d'AOUICHE et *al* (2012) ; BOUDMEGH et *al.*, (2007) obtenus après l'étude de l'effet de PH indiquent que la plupart des souches poussent en PH de [4à12] avec optimum entre [7 et 8] ; ce qui permet de considérer ces souches comme neutrophiles.

Ainsi que les souches retrouvés successivement dans les travaux de : BENLEGHRIB et *al* (2021) ; BOUBAKER (2021) ; BOUGRID et *al* (2014) ; KARABI (2016) ; MESSAOUDI (2013) ; SACI et SAFANE (2015) ; MENASRIA (2020) ; ont un PH optimal entre [7,5-8,5] alcalinophiles.

Les champignons préfèrent les milieux acides ou ils ne rencontrent par la concurrence des actinobactéries.

3.4. Salinité

3.4.1. Résultats

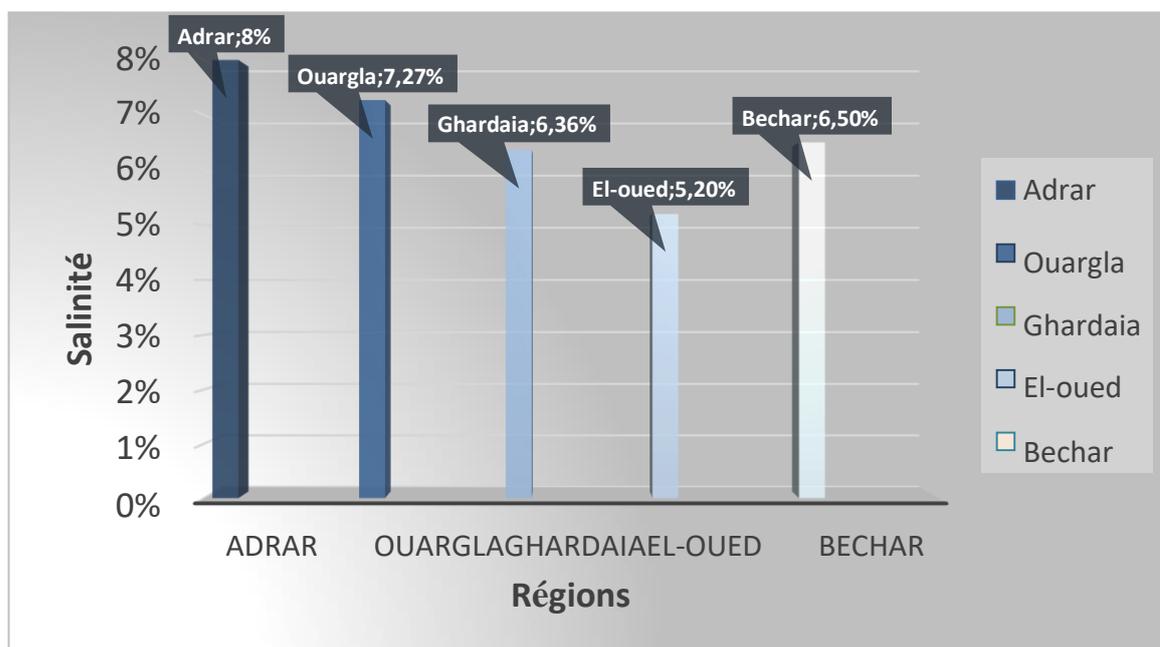


Figure 13 : salinité dans différents régions de Sahara.

3.4.2. Discussions

A fin d'évaluer l'effet de la salinité sur ces souches ; on trouve que la majorité des souches : actinomycètes poussent dans des concentrations de NaCl de 6-8% dans les régions ; Adrar et Ouargla et Bechar. Ainsi que, la présence de certaines souches : actinomycètes poussent en concentration de NaCl de 0-5% (Ghardaïa et El-Oued).

Les résultats de salinité obtenus nous montrent qu'il n'y'a pas une différence significative entre les différents sols sahariens. La salinité diminue le nombre de microorganismes dans le sol. Elle ralentit les processus de l'humification et de la minéralisation des matières Organiques.

Cette forte salinité est justifiée d'une part par la forte évaporation due aux températures élevées et d'autre part, par la faible précipitation qui caractérisent le climat des régions arides.

En plus, les vents fréquents qui soufflent dans la région d'Ouargla accentuent le dessèchement. Ceci est d'autant plus important que le couvert végétal est faible .Il s'ajoute aussi le phénomène de la remonté des eaux de la nappe phréatique ainsi que la salure des eaux d'irrigation qui augmentent la teneur en sels dans le sol.

3.5. Utilisation des Carboxyles et Catalases comme source de Carbone

3.5.1. Résultats

Tableau 7 :Utilisation de différentes sources de carbone.

Sources de carbone	Saci Biskra		Bendob Ghardaia	Boudmagh Bechar Ouargla	Messaoudi El-Oued	Bougrid Adrar
	A1	A2				
Carboxyle	A1	A2	+	0	0	+
Mannitol	+	+	+	+	+	+
Fructose	+	+	+	+	+	-
Glucose	+	+	+	+	+	+
Lactose	+	+	+	+	+	+
Lactose+ Maltose	+	+	+	+	+	+
Salisien	+	+	-	-	-	+
H2S	-	-	0	0	0	+
Amidon	+	+	0	0	0	-
Catalase			+	-	-	+

+:forte utilisation - :faible utilisation 0 :absence utilisation

3.5.2. Discussions

Dans le travail de SACI : les souches actinomycètes utilisent plusieurs sources de carbone : Carboxyle , Mannitol, Fructose, Glucose, Lactose, Lactose + Maltose, Salisien, Amidon, Catalase en grande quantité tandis.

BOUBAKER : les souches utilisent toutes les sources sauf : Carboxyle et Salisien, de même dans les travaux de BOUDMAGH 2007 et MESSAOUDI dans les régions : EL Oued ; Biskra et Ouargla une forte capacité d'utilisation des différents substrats de carbonnes.

Dans l'étude de BOUGRID : Dans la région de Reggan ; souches utilisent Carboxyle et Mannitol Glucose, Lactose, Lactose + Maltose, Salisien, H2S, Catalase et pas d'utilisation Amidon et Fructose:

Donc les souches d'actinomycètes du sol aride et hyper aride ont une activité enzymatiques et grande capacité d'utilisation des différentes sources carbone (carboxyles et catalases) cela signifiée une grande activité enzymatique, alors les souches ont fortement utilisées le mannitol, fructose et glucose, ensuite moyennement lactose enfin maltose salicine sont à faible utilisation.

Conclusion

A la fin de notre travail, notre objectif principale était de pouvoir isolé des microorganismes (actinomycètes et les champignons) à partir du plusieurs régions de Sahara Algérienne (sebkha Reggan (Adrar), Chott Melghigh (El-Oued), Palmier Tolga (Biskra), (Ghardaïa), Metlili Beriane et aussi dans l'Université d'Ouargla.

Les résultats de la synthèse des travaux utilisée :

Taux d'humidité dans différents régions (El- Oued 8,93 à Biskra 11,4) ; quand a la Salinité elle est comprise entre [0 à 8 %] , le PH des actinomycètes : [7,5 à 8,5] ; PH des champignons : [4 à 12] , pour la Température des actinomycètes : (25-55) optimum 30 °C, température les champignons : (16-45) optimum 45 °C; Par contre la température de 55°C inhibe leur croissance.

Il y a différence signification, peut-être dû à plusieurs paramètres ; salinité et température des régions.

Les souches utilise fortement mannitol, fructose, glucose, ensuite moyennement lactose, enfin maltose sont à faible utilisation.

Ces variations peuvent être expliquées par le fait que les micro-organismes sont soumis à quelque influences surtout celles des conditions physiques et physico-chimiques du sol (taux d'humidité, salinité...etc.), et aussi des variations notables au niveau des facteurs biochimiques (nutritionnels et énergétiques concernant la matière organique).

Pour approfondi cette étude, il y a d'autre points recommandé, telle que :

Poursuivre l'identification des souches morphologique : physico-chimique.

Recherches futures seront nécessaire pour identifier les composé anti microbienne produite, qui impliquer a leur purification et utilisation des différentes analyse chimique par différents technique.

Identification des souches par technique de biologique moléculaire (séquençage d'ADN r16 S)

. Réaliser l'étude spectroscopique pour la détermination de leurs structures chimiques.

Références bibliographiques

Aouiche A., Sabaou N., Meklat A., Zitouni., Mathieu F., & Lebrihi A. 2012 . Activité anti microbienne de *Streptomyces sp* . PAL 111 d'origine saharienne contre divers microorganismes cliniques et toxigènes résistants aux antibiotiques . Journal de Mycologie Médicale 22: 42—51.

Chaabane Chaouch F., Bouznada K., Bouras N., Tata S., Meklat A., Mokrane S., . . . Sabaou N. 2016. *Planomonospora sp*. PM18: Isolation and Taxonomy of ew action bacterial strain isolated from Algerian Saharan soil. Algerian journal o farid environment6(2):16-23.

Fortas Z., Bellahcene M., HarirM., José M.,Antonio V., &Susana R. 2017. Isolation and Characterization of Actinobacteria from Algerian Sahara Soils with Antimicrobial Activities. InternatinalJournalof Molecular and Clinical Microbiology 6(2):110-120.

Boudemagh A. (2007) . Isolement , à partir des sols Sahariens , de bactéries actinomycéta les productrices de molécules antifongiques, identification moléculaire de souches actives. Thèse de Doctorat . Université Mentouri-Constantine, Algérie, 128p.

Karabi M. (2016). Fonctionnement microbiologique des sols

Oasiens. Cas de quelques sols de la région De Ouargla . Thèse Doctorat Université De Ouargla .Algérie.

Benhamida F., Elkhilili F. (2016) . Variabilité spatiale de l'activité microbienne du sol sous culture de palmier dattier (phoenixdactyliferal) à Ouargla . Mémoire Master Académique . Université Kasdi Merbah Ouargla. Algérie.

Berkani N., khelaifia M. (2017) isolement des bactéries du sol résistantes aux métaux lourds . Mémoire Master . Université 8 mai 1945 Guelma . Algérie.

Benleghrib N., Boubakeur R. (2021) . isolement et caractérisation phénotypiques des actinomycètes de sol hyper aride . mémoire de Master .Université Mohamed khider Biskra .Algérie

Saker .R.(2015). Recherche de nouveaux taxons d'actinobacteries halophiles des sols sahariens et potentialité santagonistes . Mémoire Doctorat .UniversitéFerhatAbbasSétif1. Algérie.

Bougrid A. (2014) isolement de souches d'actinobacteries a partir de sebkha de la région d'Adrar et criblage des activités antagonistes. Mémoire de Master. Université blida 1. Algerie.

Bendob S ., Bensamoune A.(2019) Isolement et sélection de souche d'actinomycète présent inactivité

antimicrobienne a partir de sol la région de Ghardaïa .Mémoire Master . Université De Ghardaïa .Algérie.

Menasria T.(2020). Biodiversité microbienne dans les milieux extrêmes salées dunordest algérien .Mémoire Doctorat. Université Mustapha Ben Boulaid Batna2 . Algerie.

Ouar L. (2012) .isolement et identification des actinomycètes antagonistes des microorganismes phytopathogènes .mémoire doctorat en en science biochimique et microbiologie appliquée. Université Mentouri Constantine .Algérie

Boumaraf B.(2013). Caractéristiques et fonctionnement des sols dans la vallée d'oued Righ, Sahara nord oriental , Algérie. Mémoire Doctorat . Université De Reims Champagne-Ardenne.Belgique.

Saci K. , Safane A. (2015) .isolement des souches actinomycètes d'un sol agricole contaminé par l'herbicide apyros et étude de leur capacité à le dégrader . Mémoire Master .université frères Mentouri Constantine .Algérie.

MekkiF. (2017) Etude géologique et environnementale de la Sebkhha de Nâama:

modèle de fonctionnement d'un système endoréique sous climat aride (Algérie Sud-ouest). Mémoire de Magistère . Université d'Oran2 .Algérie..

Messaoudi O. (2013) .contribution à la caractérisation de souche d'actinomycètes productrices de métabolites antibactériens isolée de la Sebkhha De Kandasa (Bechar) . Mémoire de Magistère .Université Abou Bakr Belkaid de Tlemcen . Algérie.

Ameur H. (2014).effet d'osmoprotecteurs naturels sur la restauration de croissance de streptomycetes et de plantes d'intérêt agricole sur sols aléouaride .Mémoire Doctorat .Université Ferhat Abbas Sétif1.

Annexe

Tableau A. 1 : Les compositions des milieux de culture

Milieu	Composition	Quantité	Références
ISP2	Extrait de levure	4 g	(Shirling et Gottlieb,1966)
	Extrait de malt	10g	
	Dextrose	4 g	
	Gélose	20g	
	Eau distillée	1L	
ISP3	Farine d'avoine	20 g	(Shirling et Gottlieb,1966)
	Gélose	18,0 g	
	L'eau distillée	1000 ml	
	Solution de sel	1,0ml	
ISP4	Amidon soluble	10g	(Shirling et Gottlieb,1966)
	K ₂ HP04	1 g	
	MgS04.7H2O	1 g	
	NaCl	1 g	
	(NH ₄) ₂ S04	2 g	
	CaC03	2 g	
	Eau distillée	500 ml	
	Solution de sels	1 ml	

ISP5	L-asparagine Glycérol K2HP04 Eau distillée Solution de sels Agar	1 g 10g 1 g 1L 1ml 20g	(Shirling et Gottlieb,1966)
ISP9	Des sources decarbonest érilisées : (Mannitol , Xlyose , Rhamnose, glucose , le lactose, le saccharose ,mannose , fructose , maltose , sucrose) Milieu de sel minéral Sels traces de Pridham et Gottlieb	1 ml/L	(Shirling et Gottlieb,1966)
Milieu pomme terre de dextrose(PDA)	Dextrose Extrait de pomme de terre	Gélose 15 g / L20g/L 4 g/L	https://www.lustiner.com/Articlesde/1834037/Pomme-de-terregelose-Potato-Dextrose-Agar-PDABioChemika-pour-microbiologie-/search

GLM	Extrait de levure	3g/L	(Kitouni <i>et al.</i> ,2005)
	Extrait de malt	3g/L	
	Peptone	5g/L	
	Glucose	10 g/L	
	Gélose	20g/L	

Tableau A . 2: Le pH , potentiel hydrogène , représente l'acidité du sol. Il est mesuré dans un rapport sol/solution de 2/5 (LE CLECH, 2000)

pH	<3,5	3,5-4,2	4,2-5	5-6,5	6,5-7,5	7,5-8,7	>8,7
Classe	Hyper Acide	Très acide	Acide Faiblement	acide	Neutre	Basique	Très basique

Appareils

- Becher de 50 ml, 25 ml.
- Pipette (10 ml, 1 ml).
- Erlenmeyer 500 ml.
- Etuve.
- Tubes à essais.
- Autoclave.
- Balance électrique.
- Compteur de colonies.
- Balance électrique.
- Vortex.
- Conductimètre.
- Microscope.
- Pipette pasteur.
- Bec bunsen
- Micropipette.
- pH mètre.

Réactifs

- ISP
- Chlorure de sodium.
- GLM.
- PDA.

Résumé

المخلص

من العينات المأخوذة من عدة مناطق من الصحراء: بسكرة، ورقلة، غرداية، الواد، بشار و أدرار. تم أخذ السلالتين من الطبقة السطحية حتى 20 سم وتم إنتاج السلالتين بطريقة التخفيف المعلق بواسطة وسيطين. عزل انتقائي لكل PDA والفطر: GLM / ISP2 سلالة الشعاعية.

بعد الحضانة: عند 28 درجة مئوية 48 ساعة أكتينوميست، 7 أيام / فطر 4 درجات مئوية، هناك خطوة تنقية: عن طريق تسليط زيادات من الفطريات الشعاعية وتخزينها عند 30 درجة مئوية وزرع الفطريات مباشرة وتخزينها في 4 درجات مقابل. الخطوة الأخيرة هي التحديد بالملاحظة المجهرية والميكروسكوبية.

وبحسب النتائج فقد وجد أن عدد الفطريات الشعاعية في التربة الصحراوية أكثر أهمية وأعلى من الفطريات، ربما بسبب عدة عوامل: تأثير درجة الحموضة ودرجة الحرارة وملوحة التربة ...

الكلمات المفتاحية: الفطريات الشعاعية، العزل، المعلق، الحضانة، PDA، GLM، ISP2.

Résumé

A partir des échantillons prélevés dans plusieurs régions du Sahara : Biskra, Ouargla, Ghardaïa, El oued, Bechar et Adrar. Les souches ont été prélevées dans la couche superficielle jusqu'à 20 cm. Les deux souches ont été réalisées par la méthode de dilution en suspension par deux milieux. Isolement sélectif de chaque souche PDA : champignon et GLM/ISP : actinomycète.

Après l'incubation : à 28C° 48h actinomycète ,7 jours/ champignon 4°C, il y a une étape de purification : par stries de croissés d'actinomycète et conservée à 30°C et repiquage directe pour le champignon et conservé à 4°C.

L'étape finale est l'identification par observation macroscopique et microscopique.

D'après les résultats on a constaté que le nombre des actinomycètes dans le sol saharien plus importants et supérieure que les champignons, peut- être dû plusieurs paramètres : effet de PH, température, salinité de sol...

Mots clés : actinomycète, isolement, suspension, incubation, PDA, GLM, ISP2.

Abstract

From the samples taken in several regions of the Sahara: Biskra , Ouargla , Ghardaïa , El-Oued , Bechar and Adrar. The strains were taken from the surface layer up to 20 cm surface layer up to 20cm, kept at 4C°. The two strains realized by the method suspension dilution by two media Selective isolation of each strain PDA: fungus and GLM /ISP2: actinomycete.

After the incubation at 28C° 48h actinomycete 7 days, fungus there is a step of purification by actinomycete growth streaks and preserved 30C° and direct subculture formushroom and kept 4C°.

The final step is the identification by macroscopic and microscopic observation.

Keywords : actinomycete , suspension , dilution , isolation ,GLM, ISP2.