

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université de M'Sila



MEMOIRE

Présenté
A la Faculté des Sciences
Département des Sciences Agronomiques
Pour obtenir le Diplôme de

Master Académique en Sciences Agronomiques

Option : Science du Sol

Thème

**Etudes préliminaire des
microorganismes dans un sol cultivées
« « cas des champignons » »**

Présenté par :

- Ali saoucha Hayat
- Hadji Aldjia

Devant le Jury :

Président : BARA Y.	Maître assistant A	Université de M'sila
Promoteur : MERAH F.	Maître assistant A	Université de M'sila
Co promoteur : TELLACHE S.	Maître assistant A	Université de M'sila
Examineur : MADANI DJ.	Maître assistant A	Université de M'sila

Année universitaire : 2021/2022

Remerciements

Nous remercions tout d'abord ALLAH le tout puissant de nous a donné la santé, la patience, la puissance et la volonté pour réaliser ce mémoire.

*Nous remercions notre rapporteur * Mme Fatiha Merah*, pour l'aide et pour l'honneur qu'elle nous a fait en dirigeant ce travail, pour ses précieux conseils et son orientation ficelée tout au long de notre recherche.*

*Nous tenons à remercier notre Co-encadreur *Mr TELLACHE Slimane* pour sa précieuse participation dans la réalisation de ce document.*

Nous exprimons nos sincères remerciements à :

**Mme BARA Yemouna* de l'honneur qu'elle nous fait de présider le jury.*

**Mlle MADANI DJAMILA* pour avoir accepté de lire et corriger notre travail.*

**Nos familles et Nos amis qui par leurs prières et leurs encouragements, on a pu surmonter tous les obstacles. Nous tenons à remercier toute personne qui a participé de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail.*

Merci

Dédicace

Dieu tout Puissant merci pour le pouvoir et le courage que vous nous avez donné pour compléter ce travail.

*Avec mes sentiments de gratitude les plus profonds, que Je dédie :
Je remercie Dieu Tout-Puissant pour la force et le courage qu'il nous a donnés pour mener à bien ce travail.*

Avec mes sentiments de gratitude les plus profonds, que Je dédie :

« لكل من علمي حرفا »

A mes très chers parents :

Ma très chère mère

Tu m'as donné la vie, la tendresse et le courage pour réussir, tout ce que je peux t'offrir ne pourra exprimer l'amour et la reconnaissance que je te porte.

A mon très cher père

Ce travail est le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation. Aucune dédicace ne saurait exprimer mes sentiments, que dieu te préserve et te procure santé et longue vie.

Je tiens à remercier profondément À tous les membres de ma famille

A tous mes amis que j'ai vécus avec eux des beaux moments à l'université et À tous les professeurs qui ont été la raison de notre succès

*Et à chaque département de la Faculté de la science, département d'agronomie
Et toute la promotion 2022, Université Mohamed Boudiaf, M'SILA*

والحمد لله أولا وءاخرا

Ali saoucha H

Hadji A

الفطريات هي واحدة من أكبر مجموعات الكائنات الحية على وجه الأرض، حيث تلعب دوراً رئيسياً في العديد من النظم البيئية.

الهدف:

هدفت هذه الدراسة إلى عزل وتحديد السلالات الفطرية من أرض مزروعة (شعير)

المنهجية:

تم أخذ عدة عينات من التربة من طبقة الجذور بشكل عشوائي. ومن أجل عزل الفطريات استخدمنا طريقة سلسلة التخفيفات في وسط يحتوي على (البطاطا ، سكر العنب والأجار). ثم تحديد السلالات المعزولة على أساس معايير مورفولوجية.

النتائج:

كشفت نتائج التحليل الفطري لعينات التربة الزراعية من مشتلة بلقاضي بالمسيلة عن وجود 8 سلالات فطرية:

Aspergillus Niger, *Aspergillus clavatus*, *Mucor sp*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani*, *Fusarium sp*, *Aureobasidium sp* *Penicillium sp1* و *sp2*

فكان النوع الغالب هو : *Mucor sp* ولم يتم تحديد نوعين من الفطريات هما : *S6* و *S9*

RESUME

Introduction :

Les champignons sont l'un des plus Grands groupes d'organismes vivants sur Terre,

Jouant un rôle clé dans de nombreux écosystèmes.

Objectif :

Cette étude avait pour objectif d'isoler et d'identifier les souches fongiques à partir d'un sol cultivé (orge).

Méthodes :

- Plusieurs échantillons du sol ont été prélevés à partir de la couche rhizosphérique de manière aléatoire. Afin d'isoler les champignons nous avons utilisé la méthode des suspensions dilutions.
- L'isolement et la purification des souches fongiques ont été réalisés sur le

Milieu PDA (**Potato Dextrose Agar**).

- L'identification de souches isolées a été faite sur la base des critères morphologiques et culturaux.

Résultats :

Les résultats de l'analyse mycologiques des échantillons du sol agricole de la pépinière

de Belkadi de Msila ont révélé la présence de 8 souches fongiques : *Aspergillus niger*,

Aspergillus clavatus, *Mucor sp*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani*, *Fusarium sp*,

Penicillium sp1 et sp2, Aureobasidium sp et des espèces non identifiées. Il s'agit de la souche S6 et S9 avec une dominance de genre de l'espèce Mucor sp.

ABSTRACT

Introduction :

Fungi are one of the largest groups of living organisms on Earth, playing a key role in many ecosystems.

Objective :

This study aimed to isolate and identify fungal strains from cultivated soil (barley).

Methods :

- Several soil samples were taken from the rhizospheric layer at random. . In order to isolate the fungi we used the method of dilution suspensions.
- Isolation and purification of fungal strains were carried out on the PDA (Potato Dextrose Agar) medium.
- The identification of isolated strains was made on the basis of morphological and cultural criteria.

Results :

The results of the mycological analysis of agricultural soil samples from the nursery From Belkadi from Msila revealed the presence of 8 fungal strains : Aspergillus niger, Aspergillus clavatus, Mucor sp, Fusarium oxysporum, Fusarium solani, Fusarium sp, Penicillium sp1 and sp2, Aureobasidium sp and unidentified species. This is the strain S6 and S9 with a genus dominance of the species Mucor sp.

Liste d'abréviation

% : Pourcentage

C° : Degré Celcius

Ph : Potentiel hydrogène

µm : Micromètre

g : Gramme

MA : Million d'années

PCR : Polymerase Chain Reaction

RFLPs: Restriction Fragment Length Polymorphisms

RAPD: Random Amplified Polymorphic DNA

AFLP: Amplified Fragment Length Polymorphism

Table des matières

TABLE DES MATIÈRES.....	I
LISTE DES FIGURES	IV
LISTE DES TABLEAUX.....	V
INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	1
CHAPITRE I : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE.....	1
1. CLASSIFICATION DES CHAMPIGNONS :	2
1.1. Les Chytridiomycota :	3
1.2. Les Zygomycota :	3
1.3. Les Glomyromycota :	4
1.4. Les Ascomycota :	4
1.5. Les Basidiomycota :	4
1.6. Les Deutéromycota :	4
2. CARACTÉRISATION MORPHOLOGIQUE :	5
2.1. Appareil Végétatif :	5
2.2. Appareil reproductif :	6
❖ Les spores asexuées :	6
❖ Les spores sexuées :	6
3. CROISSANCE ET DÉVELOPPEMENT :	6
3.1. Germination :	6
3.2. Croissance :	6
3.3. Différenciation :	6
4. REPRODUCTION ET SPORULATION :	6
4.1. Reproduction asexuée :	8
4.2. Conditions de développement :	8
4.2.1. L'eau :	9
4.2.2. La température :	9
4.2.3. Ph :	9
4.3. Mode de vie des champignons :	9
4.3.1. Saprophytes :	9

4.3.2.	Parasites :	9
4.3.3.	Symbiotique :	10
5.	MÉTHODES D'IDENTIFICATION DES CHAMPIGNONS :	10
5.1.	Méthode classique :	10
5.1.1.	Analyse macroscopique :	10
5.1.2.	Analyse microscopique :	10
5.2.	Méthode moléculaire :	11
CHAPITRE II : MILIEU PHYSIQUE		12
1.	SITUATION GÉOGRAPHIQUE DE LA ZONE D'ÉTUDE	13
2.	LES CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES	14
2.1.	Géomorphologie.....	14
2.1.1.	Cadre montagneux	14
2.1.2.	Les piémonts.....	14
2.1.3.	Les plaines	14
2.1.4.	Chotte el Hodna	14
2.2.	Hydrologie	15
2.3.	Géologie	16
2.3.1.	Le secondaire.....	17
2.3.2.	Le trias	17
2.3.3.	Le quartenaire	17
2.4.	Pédologie.....	18
2.4.1.	Les sols minéraux bruts.....	18
2.4.2.	Les sols peu évoluées.....	18
2.4.3.	Les sols calcimagnésiques	18
2.4.4.	Les sols halomorphes.....	18
2.4.5.	Les sols hydro morphes.....	18
2.4.6.	Les sols iso humiques (Siérozem)	18
2.5.	Climat	19
2.5.1.	Les précipitations.....	20
2.5.2.	Les températures.....	20
2.5.3.	Les autres facteurs climatiques	22
2.5.4.	Synthèse climatique.....	23
CHAPITRE III : MATÉRIEL ET MÉTHODES.....		26
1.	LOCALISATION DU SITE D'ÉCHANTILLONNAGE :	27
2.	PRÉLÈVEMENT D'ÉCHANTILLONS :	28

3. LE SÉCHAGE DES ÉCHANTILLONS :	28
4. ANALYSES MYCOLOGIQUES :	29
2.6. Isolement des champignons :	29
2.7. Préparation du milieu de culture :	29
2.7. La conservation des souches fongiques :	30
2.8. Purification et conservation des champignons :	31
3. IDENTIFICATION DES CHAMPIGNONS :	32
3.1. Caractères macroscopiques	32
3.2. Caractères microscopiques :	32
CHAPITRE 4 : RÉSULTATS ET DISCUSSION	34
1. RÉSULTATS ET DISCUSSION	35
1.1. Le dénombrement de la microflore fongique totale :	35
1.2. La description macroscopique des colonies :	35
1.3. Le nombre d'isolat par parcelle et par dilution :	39
1.4. Résultats de la description microscopique des colonies :	39
1.5. Résultats de l'analyse statistique :	44
1.5.1. Variance du nombre d'isolat :	44
1.5.2. Variance du pourcentage des souches :	45
2. DISCUSSION :	47
.....	48
CONCLUSION GÉNÉRALE	49

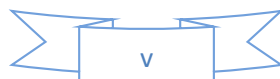
Liste des Figures

Figure 1: Structure d'un hyphe (https://fsnv.univ-setif.dz).....	5
Figure 2 : Les cellules reproduction sexée (http://fsnv.univ-stif.dz).....	7
Figure 3: Reproduction asexuée et sexée chez les mycètes. (www.supagro.fr)	8
Figure 4. Situation géographique de la zone d'étude	13
Figure 5: La géomorphologie de la zone d'étude extrait de la carte géomorphologique de Msila 1/50000 ((CAPOLINI & SARY, 1971)	15
Figure 6 : Hydrologie de la zone d'étude	16
Figure 7 : Géologie de la zone d'étude (source : extrait de la carte géologique de l'Algérie 1/500000. (FLANDRIN, 1952).....	17
Figure 8 : Pédologie de zone d'étude source extrait de la carte pédologique de M'sila 1/100000 (BOYADGIEV, 1975)	19
Figure 9 : Diagramme ombrothermique de Bagnoul et Gausson de la station de M'sila (1998-2014)...	23
Figure 10 : Climagramme d'Emberger et représentation de la zone d'étude 2006-2016.....	25
Figure 11: Localisation du site d'échantillonnage (Google earth).....	27
Figure 12: l'échantillonnage du sol à la tarière (original)	28
Figure 13 : le séchage des échantillons de sol (original).....	28
Figure 14: Préparation des dilutions (R : répétition) (original).....	29
Figure 15: Préparation du milieu de culture standard (PDA) (Original)	30
Figure 16: L'incubation des souches	30
Figure 17: La conservation des souches	31
Figure 18 : Des colonies fongiques pures. (Original)	31
Figure 19 : Des colonie fongiques mixtes (Original).....	32
Figure 20 : Préparation des lames pour observation microscopique.....	33
Figure 21: Variation du nombre d'isolat en fonction des souches isolées.	42
Figure 22: Le pourcentage des souches dans les parcelles.....	44
Figure 23: Variation du pourcentage des souches selon le nombre d'isolat.	46

Liste des tableaux

Tableau 1: Taxonomiques des champignons	2
Tableau 2 : Répartitions interannuelle des précipitations (mm) Station météorologique de M'sila 1998-2014.	20
Tableau 3 : Les températures moyen minimales et maximales de la station météorologique de M'sila et de la zone d'étude.....	20
Tableau 4 : Quotient pluviothermique de la zone d'étude Station météorologique de M'sila 1998-2014	21
Tableau 5 : Vitesse du vent station météorologique de M'sila 1998-2014	22
Tableau 6 : Humidité de l'air Station météorologique de M'sila 1998-2014.....	23
Tableau 7 : Le quotient pluviothermique de La zone d'étude	24
Tableau 8 : Résultats de la description macroscopique des colonies fongiques isolées. (Parcelle 1 et 2).	35
Tableau 9 : Les colonies fongiques isolées (les isolats) à partir du sol des deux parcelles	37
Tableau 10 : Répartition des isolats par dilution et par parcelle	39
Tableau 11 : Observation microscopique des isolats (Parcelle 1 et 2).....	40
Tableau 12 : Le pourcentage des souches isolées dans les deux parcelles.....	43
Tableau 13 : L'analyse de la variance du nombre d'isolat en fonction des facteurs de classement Parcelle, dilution et souche.....	44
Tableau 14 : Le test d'homogénéité de Fisher du facteur souche	45
Tableau 15 : L'analyse de la variance selon les facteurs souche et parcelles	45
Tableau 16 : Test de Newman -Keuls	46

لم يتم العثور على إداخلات لجدول الرسوم التوضيحية.



Introduction générale

Les champignons sont l'un des plus Grands groupes d'organismes vivants sur Terre, jouant un rôle clé dans de nombreux écosystèmes. Les spores produites peuvent avoir un rôle dans la propagation des champignons et en même temps, ils peuvent jouer un rôle dans la survie de l'organisme dans des conditions environnementales défavorables.

Leur mode d'alimentation est l'absorption par la libération d'enzymes hydrolytiques dans le substrat à absorber. Ces organismes manquent de chlorophylle et sont tous hétérotrophes. Ils sont considérés comme extrêmement importants par rapport aux autres organismes de plusieurs manières.

Notre travail porte sur l'étude préliminaire des microorganismes dans un sol cultivé. Cas des champignons, dans la pépinière de Belkadi à m'sila.

L'objectif principal de notre travail est l'isolement des souches fongiques liées à la ri l'identification de quelques espèces de champignons présents dans le sol et l'étude des caractéristiques morphologiques et microscopiques de ces micro-organismes.

Le présent travail comporte quatre chapitres :

- Chapitre 1 : généralités sur les champignons.
- Chapitre 2 : Présentation de la zone d'étude
- Chapitre 3 : matériels et méthodes
- Chapitre4 : résultats et discussions avec un Conclusion générale.

CHAPITRE I :
SYNTHESE
BIBLIOGRAPHIQUE

1. Classification des champignons

La classification actuelle du système des champignons est basée sur des critères morphologiques et des mécanismes de reproduction, que ont permis aux scientifiques de classer les champignons principalement par des propriétés biochimiques : récepteurs primaires, récepteurs secondaires et sémantides porteurs d'informations génétiques. تم تحديد مصدر غير صحيح. Et des données cellulaires moléculaires précises entraînant des changements dans la méthodologie des champignons. تم تحديد مصدر غير صحيح.

Nous constatons qu'ils sont divisés en six parties : *Chytridiomycota*, *Zygomycota*, *Gloméromycota*, *Ascomycota*, *Basidiomycota* et *Deutéromycota*. تم تحديد مصدر غير صحيح.

Tableau 1: Taxonomiques des champignons

Sous-divisions	Ordres	Familles	Genre
Chytridiomycota	<i>Chytridiomycetes</i>	<i>Incertea sedis</i>	
<i>Zygomycota</i>	<i>Entomophthorales</i>	<i>Entomophthoraceae</i>	<i>Entomophage</i> <i>Entomophthora</i>
<i>Ascomycota</i>	<i>Mucorales</i> <i>Clavicipitales</i> <i>Hypocreales</i> <i>Laboulbeniales</i> <i>Pleasporales</i>	<i>Mucoraceae</i> <i>Clavicipitaceae</i> <i>Hypocreaceae</i> <i>Laboulbeniaceae</i> <i>Podonectriaceae</i>	<i>Sporodiniella</i> <i>Cordyceps</i> <i>Cordycepioideus</i> Plusieurs genres <i>Podonectria</i>
<i>Basidiomycota</i>	<i>Agaricales</i>	<i>Marasmiaceae</i>	Lentinula
<i>Deutéromycota</i>	<i>Hyphomycetales</i>		<i>Beauveria</i> <i>Metarhizium</i> <i>Paecilomyces</i> <i>Verticillium</i> <i>Aspergillus</i> <i>Sorospora</i>
	<i>Coelomycetales</i>		<i>Sorospora</i>
<i>Gloméromycota</i>	<i>Glomerales</i>	<i>Glomeraceae</i>	<i>Glomus</i> <i>Septoglomus</i> <i>Funelliformis</i> <i>Simiglomus</i> <i>Claroideoglomus</i> <i>Viscospora</i> <i>Entrophospora</i> <i>Albahypha</i>
	<i>Archeosporales</i>	<i>Archaeosporaceae</i> <i>Geosiphonaceae</i> <i>Ambisporaceae</i>	<i>Archaeospora</i> , <i>Intraspora</i> <i>Geosiphon</i> <i>Ambispora</i> <i>Acaulospora</i>
	<i>Diversisporales</i>	<i>Acaulosporaceae</i> <i>Diversisporaceae</i>	<i>Kuklospora</i> <i>Diversispora</i> , <i>Tricispora</i> , <i>Otospora</i> , <i>Redeckera</i>

			<i>Sacculospora</i> <i>Pacispora</i>
	<i>Gigasporales</i>	Sacculosporaceae Pacisporaceae <i>Gigasporaceae</i> <i>Dentiscutataceae</i>	<i>Gigaspora</i> <i>Dentiscuta</i> , <i>Quatunica</i> , <i>Fuscutata</i> <i>Racocetra</i> , <i>Cetraspora</i> <i>Scutellospora</i> , <i>Orbispora</i>
		<i>Racocetraceae</i> <i>Scutellosporaceae</i> <i>Paraglomeraceae</i>	<i>Paraglomus</i>
	<i>Paraglomerales</i>		
<i>Deutéromycota</i>	<i>Hyphomycètes</i> <i>Coelomycètes</i>		<i>Aspergillus</i> <i>Beauveria</i> <i>Sorosporella</i>

1.1. Les Chytridiomycota

Connu sous le nom de « Mycètes vrais », ils sont caractérisés par : une cellule sphérique ou hyphes coenocytiques et la des cellules avec des flagelles et un centriole. تم تحديد مصدر غير صحيح.

La classe des Chytridiomycota se divisées cinq ordres :

Néocallismaticales, Monoblépharidales, Blastocladiales, Chytridiales et Spizellomycétales. تم تحديد مصدر غير صحيح.

1.2. Les Zygomycota

Ils sont caractérisés par des hyphes cellulaires qui colonisent le sol et les débris végétaux. تم تحديد مصدر غير صحيح.

C'est un champignon bas qui se distingue des autres champignons supérieurs (Ascomycètes et Basidiomycètes) par ses mycéliums végétatifs, souvent dilatés avec peu ou pas de septa, et ils sont reproduits de manière asexuée par l'intermédiaire de sporangiospore ou des conidies. تم تحديد مصدر غير صحيح.

Les principaux ordres des Zygomycota sont : Mucorales et Entomophthorales. تم تحديد مصدر غير صحيح.

Les Zygomycètes provoquent des infections chez les humaines et les animaux. تم تحديد مصدر غير صحيح. et ils sont utilisés dans certaines solutions commerciales, notamment les stupéfiants, les contraceptifs et l'alcool industriel. تم تحديد مصدر غير صحيح.

1.3. Les Glomyromycota

Ils comprennent environ 150 espèces réparties en quatre ordres monophylétiques avec des caractéristiques moléculaires : Glomérales, Archaéosporales, Diversisporales et Paraglomérales. On suppose qu'ils se forment de manière asexuée car il n'y a aucune preuve qu'ils se reproduisent sexuellement. تم تحديد مصدر غير صحيح.

1.4. Les Ascomycota

Groupe fongique le plus important avec 33000 espèces décrites. تم تحديد مصدر غير صحيح. Elles sont plutôt terrestres qu'aquatiques, saprophytes. Symbiote ou parasites, notamment ceux des plantes. Ils comprennent également un Grand nombre d'agents pathogènes humains. تم تحديد مصدر غير صحيح. Ascomycètes à mycélium compartimenté ou unicellulaire. Cette la reproduction sexuée se fait par la formation de spores méiotiques dans les ascospores et la reproduction asexuée est réalisée par diverses conidies produites directement sur les cellules bactériennes. تم تحديد مصدر غير صحيح.

1.5. Les Basidiomycota

Dans ce groupe, nous trouverons la Grande majorité des champignons où la plupart des analyses génétiques montrent une prudence commune avec les ascomycètes quelque part avec les zygomycètes. تم تحديد مصدر غير صحيح. ils sont caractérisés par un mycélium septé, unicellulaire, généralement de couleur blanche, jaune ou orange, et se reproduit sexuellement basidiospores. تم تحديد مصدر غير صحيح.

La plupart d'entre ils sont des saprophytes environnementaux ou parfois phytopathogènes, mais ils sont provoquant parfois pathologie humaine. Leurs deux classes principales sont : Hétérobasidiomycètes et Homobasidiomycètes. تم تحديد مصدر غير صحيح.

1.6. Les Deutéromycota

Appelés « Champignons imparfaits », ils sont ne présentant jamais, ou très exceptionnellement, de forme de reproduction sexuée, la plupart présentant, néanmoins, des similitudes avec les Ascomycètes, ils se produisent uniquement par voie végétative au moyen de spores asexuées ou par simple fragmentation du mycélium septé. تم تحديد مصدر غير صحيح.

Les Deutéromycota sont divisée en trois classes : *Les Blastomycètes*, *Les Hyphomycètes* et *Les Coelomycètes*. تم تحديد مصدر غير صحيح.

2. Caractérisation morphologique :

2.1.Appareil Végétatif

L'organisation cellulaire de base des champignons est le thalle, qui constitue l'appareil végétatif. Celui-ci se caractérise par une grande variété de structures, qui vont d'une forme unicellulaire à la plus souvent une forme filamenteuse pouvant présenter un large degré considérable de différenciation. L'ensemble des filaments (ou hyphes) est appelé : mycélium. تم تحديد مصدر غير صحيح.

Les hyphes sont des sortes de tuyaux plus ou moins larges (2 à 15 μm), de diamètre généralement constant pour une espèce donnée, contenant le cytoplasme qui contiennent les organelles. La rigidité des hyphes est assurée par une paroi faite de fibrilles de chitine ou de cellulose. تم تحديد مصدر غير صحيح.

Les spores se forment à partir du mycélium selon des procédures plus ou moins différenciées, mais en tous cas très variées. Elles peuvent être solitaires, groupées en chaînes, ou en têtes portées à la surface du mycélium ou contenues dans des enveloppes cellulaires. تم تحديد مصدر غير صحيح.

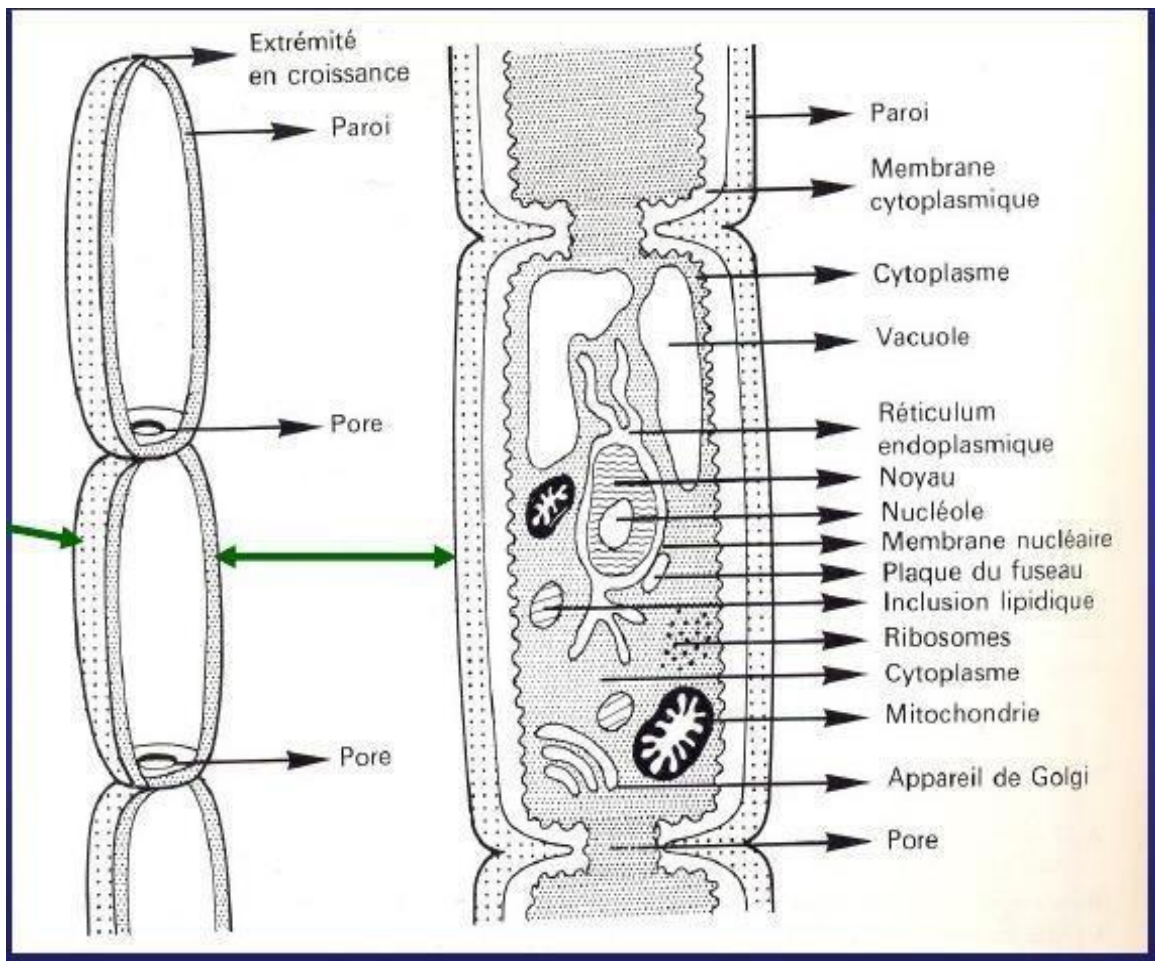


Figure 1: Structure d'un hyphe (<https://fsnv.univ-setif.dz>)

2.2.Appareil reproductif

Les champignons se reproduisent en formant des spores, minuscules particules vivantes (3-5mm pour la plupart), une ou multicellulaires avec diverses formes et tailles. Ils naissent à partir des hyphes aériens qui peuvent avoir une origine sexuelle ou végétative (asexuelle). تم تحديد مصدر غير صحيح. Il y a deux types de spores :

- ❖ Les spores asexuées : qui forment par mitose puis division au sein d'un même individu. Elles constituent deux types : la conidie et la sporangiospore. تم تحديد مصدر غير صحيح.
- ❖ Les spores sexuées : ce type de spores résultat de la reproduction sexuée. Ils servent de critère pour la classification des mycètes. تم تحديد مصدر غير صحيح.

3. Croissance et développement

3.1.Germination

La croissance fongique commence par la germination des spores, qui peut être étendu à partir de n'importe quel point. Le processus de germination commence par les spores gonflent par hydratation, puis elles gonflent à nouveau par un processus métaboliquement actif. Finalement, un jeune hyphe émerge d'un point localisé sur la surface cellulaire. تم تحديد مصدر غير صحيح.

3.2. Croissance

Selon Carlisle et Watkinso, ont décrite avec précision cette phase. Après quelques heures les hyphes émergeant des spores croissent de façon exponentielle jusqu'à atteindre une vitesse d'élongation maximale de l'ordre du mm/h, puis s'allongent à une vitesse linéaire. Derrière la pointe, les branches se forment, s'allongent et se divisent en séquence pour former un hyphe enchevêtré appelé mycélium. تم تحديد مصدر غير صحيح.

3.3.Différenciation

Cette étape contient une variété de différents types de structures génératrices d'énergie. Les spores sont appelées Stromes, masses mycéliennes végétatives compactes. تم تحديد مصدر غير صحيح.

4. Reproduction et Sporulation

Généralement, les structures de reproduction des champignons se forment lorsque le thalle atteint un certain degré de développement et d'accumulation d'une base nutritionnelle suffisante. la plupart des champignons ont deux modes de reproduction : la reproduction sexuée et asexuée. تم تحديد مصدر غير صحيح.

Ce cycle comprend une phase de plasmogamie (fusion des cytoplasmes) suivie d'une caryogamie (fusion de noyaux) et d'une méiose. تم تحديد مصدر غير صحيح.

La forme sexuée ou télémorphe a pour fonction de maintenir l'espèce et apparait souvent en fin de saison..تم تحديد مصدر غير صحيح.

S'il y'a quatre types des spores sexuée : l'oospore, la zygospore, l'ascospore et la basidiospore..تم تحديد مصدر غير صحيح.

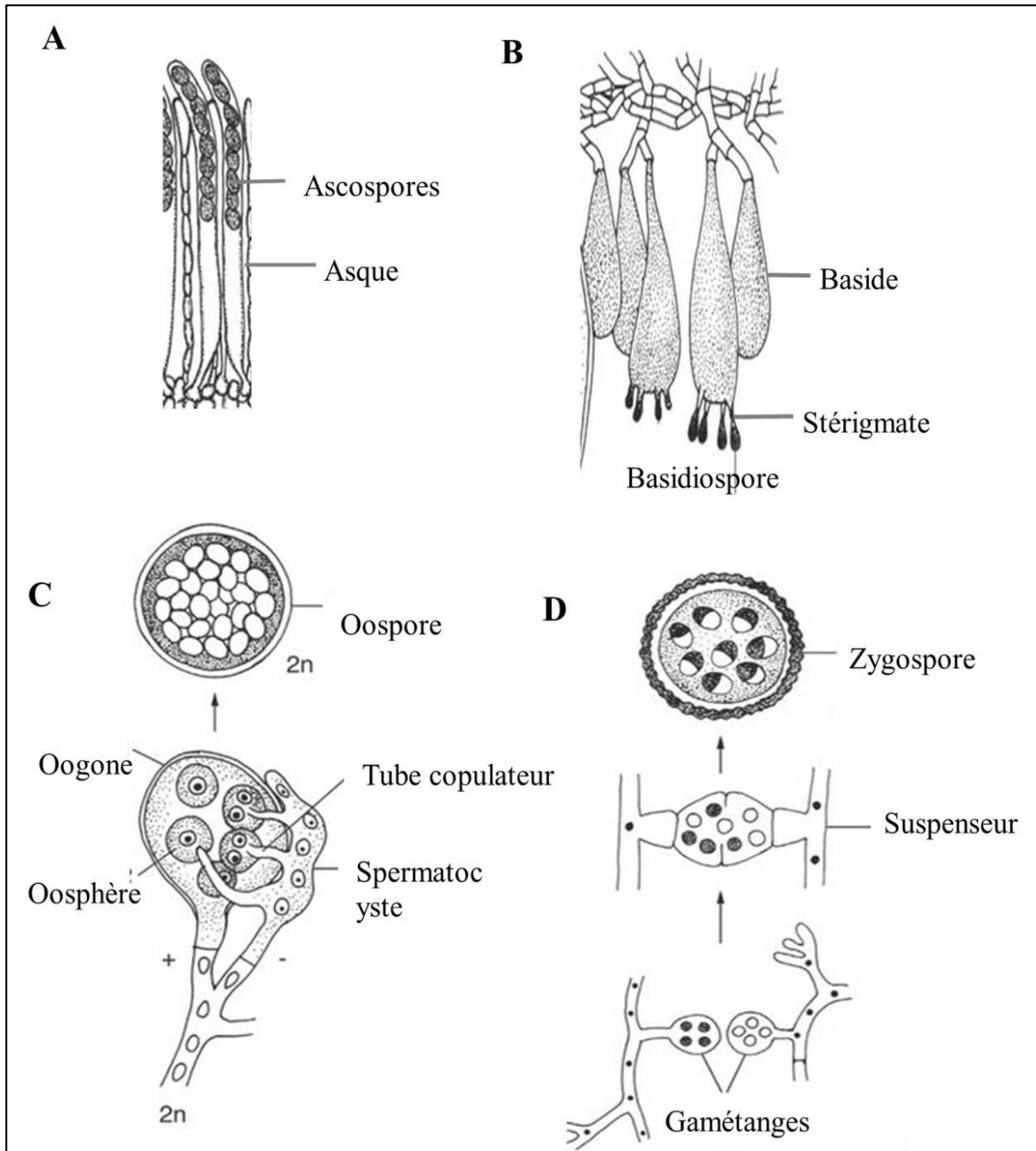


Figure 2 : Les cellules reproduction sexée (<http://fsnv.univ-stif.dz>)

4.1. Reproduction asexuée

La reproduction asexuée des champignons, résultant d'une fragmentation du thalle ou d'une véritable sporulation, représente la principale modalité de dissémination du parasite. Les spores produites par reproduction asexuée sont appelées : conidies.. تم تحديد مصدر غير صحيح.

La forme asexuée ou anamorphe assure la propagation.. تم تحديد مصدر غير صحيح.

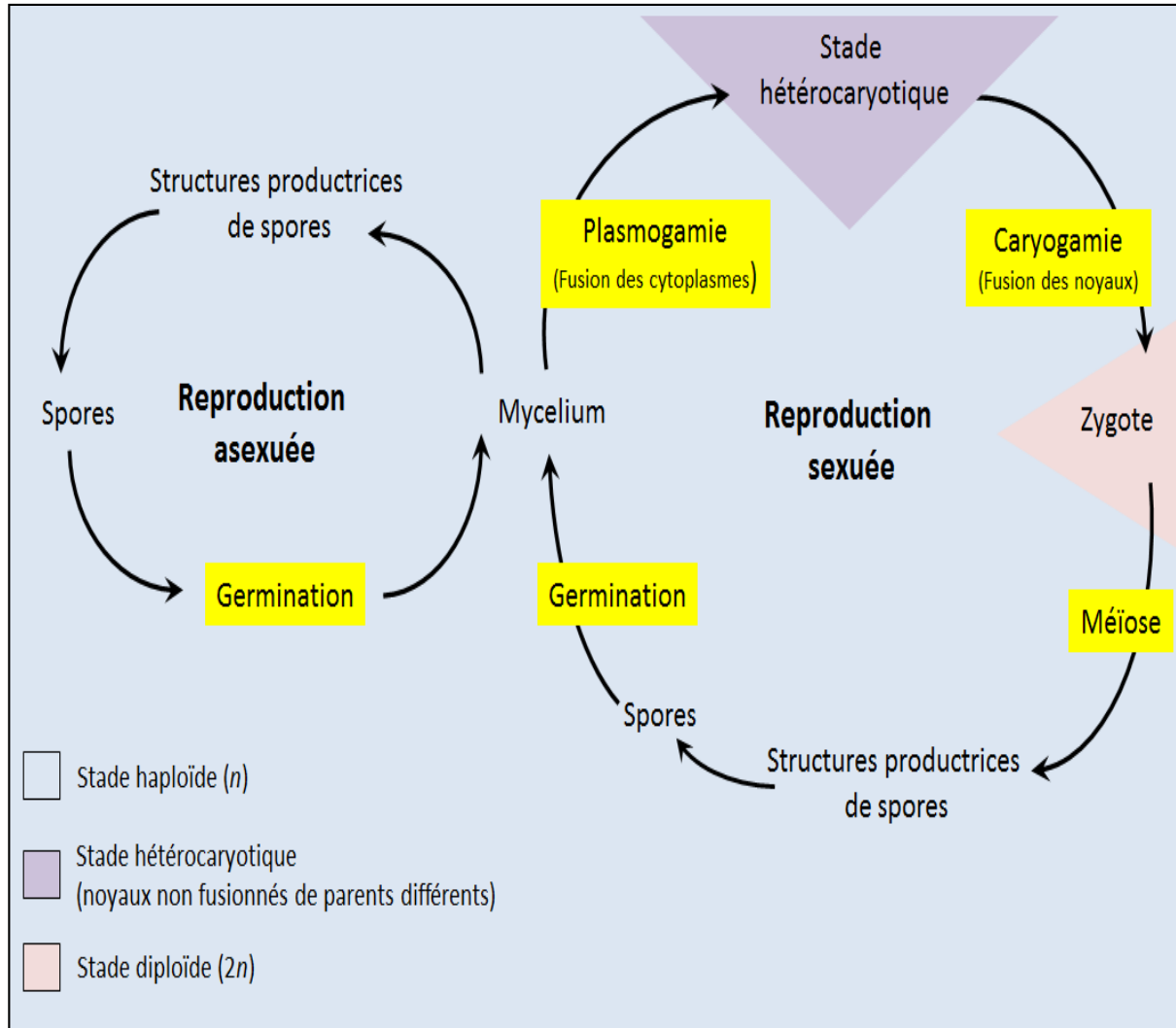


Figure 3: Reproduction asexuée et sexuée chez les mycètes. (www.supagro.fr)

4.2. Conditions de développement

Pour se développer, les champignons ont besoin de nutriments petites molécules telles que les monosaccharides et les acides aminés en solution dans des films minces l'eau autour du mycélium peut être directement absorbée, les nutriments formés à partir de gros polymères insolubles, des composés qui doivent d'abord se dégrader organique ; principalement le carbone, l'azote et les ions minéraux en très faible quantité.. تم تحديد مصدر غير صحيح.

4.2.1. L'eau

La présence d'eau dans les champignons facilite la diffusion des substances nutritives dans les cellules, libération d'enzymes extracellulaires et leur maintien cytoplasmique. Le potentiel hydrique a un effet sur la croissance mycélienne et se caractérise également par effet sur la fréquence de ramification des hyphes..تم تحديد مصدر غير صحيح.

4.2.2. La température

Les champignons peuvent être divisés en trois catégories selon les besoins à basse à température : Psychrophiles (croissance à basse température de 0 à 7°C), Mésophile (température moyenne) et Thermophile (haute température).

La plupart des champignons sont mésophiles à des températures, la température moyenne est comprise entre 10 et 35°C, avec une plage de température optimale de 20 à 30°C.

Environ 100 champignons sont connus pour être thermophiles, la température minimum environ 20°C. La température optimale est proche de 40°C et la température maximale s'étend jusqu'à 60°C.

4.2.3. Ph

Bien que les champignons puissent se développer dans une large gamme de pH, qui affecte indirectement la croissance fongique par son action concernant la disponibilité des nutriments ou agissent directement sur la membrane cellulaire..تم تحديد مصدر غير صحيح.

4.3. Mode de vie des champignons

4.3.1. Saprophytes

Se nourrissent de matière organique morte (bois, feuilles, cadavres) et la laisse se dégrader. Ils habitent le sol des champs et des forêts. Les champignons saprophytes représentent 24% du volume du sol, et 1 g de sol contient des hyphes forestiers naturels jusqu'à 4km de long, et ils sont les premiers décomposeurs de matière morte avec des bactéries. En se nourrissant de matières végétales et animales décomposées, ils participent à l'équilibre biologique du sol, où ils transforment la matière organique en minéraux, renouvelant ainsi l'humus. Par conséquent, ces champignons jouent un rôle important en tant que décomposeurs, et le vaste réseau formé par leurs hyphes joue également un rôle dans le maintien de la microstructure du sol, notamment dans la stabilité des agrégats, le cycle et la disponibilité de grandes quantités d'éléments minéraux ou de matière organique.

4.3.2. Parasites

Aux dépens d'un autre organisme (végétal, animal, champignon), un champignon parasite affecte négativement son hôte et peut même le faire mourir. Certaines espèces peuvent même être considérées carnivores car ils capturent et digèrent des proies, généralement des nématodes. Cependant, ces champignons présentent un grand intérêt car ils contribuent à réguler l'équilibre des populations dans les écosystèmes..تم تحديد مصدر غير صحيح.

4.3.3. Symbiotique

Associés en permanence à un autre organisme, ils peuvent être pathogènes, symbiotiques ou réciproques l'origine de la symbiose végétale a permis la colonisation des milieux terrestres, en effet, la première symbiose s'est produite entre algues et champignons et a rendu possible le développement de la flore pionnière des milieux terrestres : les lichens. Les lichens ont été les seules formes de vie végétale terrestre pendant des millions d'années, et ils sont apparus avant environ 600MA.

L'émergence et l'érosion des continents à l'époque ont entraîné le dépôt de sédiments, remplissant les rivières et les estuaires de sédiments et permettant l'émergence d'algues qui vivent dans les eaux peu profondes. Ces sédiments s'assèchent ensuite et des parties des algues se transforment en bryophytes. À mesure que les sédiments s'assèchent, il devient de plus en plus difficile pour ces plantes sans racines d'extraire l'eau et les nutriments dont elles ont besoin pour survivre. C'est alors que les symbiotes mycorhiziens à arbuscule (Gloméromycota) émergent. Des fossiles d'arbuscules ont été trouvés sur les premières enracinées, datant de 400 MA. Les premières plantes à être colonisées par l'AMF ont été les bryophytes.

L'établissement de cette relation symbiotique a joué un rôle clé dans l'évolution des plantes vasculaires et a conduit à la prolifération de certaines de milliers de nouvelles espèces végétales, D'autres types de symbiotes mycorhiziens (ectomycorhizien, ectoendomycorhizien, busserole, unidirectionnel, paraffinique, orchidée, sébacique) sont apparus il y a environ 250 MA. تم تحديد مصدر غير صحيح.

5. Méthodes d'identification des champignons

5.1. Méthode classique

Cette méthode dépende sur l'analyse des caractères morphologiques macroscopiques et microscopiques.

5.1.1. Analyse macroscopique

Grâce à l'analyse macroscopique des colonies obtenues après culture de champignons filamenteux, plusieurs aspects du système végétatif ont été observés :

- L'aspect : duveteux, laineux, cotonneux, velouté, poudreux, granuleux ou glabre.
- Le relief : plat, plissé ou cérébriforme.
- La taille : petite, étendue ou envahissante.
- La couleur : blanche, crème ou colorée (vert, brune, orange, violette...).
- La présence d'un pigment diffusant dans la gélose. تم تحديد مصدر غير صحيح.

5.1.2. Analyse microscopique

Grâce à l'analyse microscopique des colonies, les structures des champignons sont observées comme l'appareil végétatif, les organes de fructification et les spores :

- Le thalle végétatif : septé ou siphonné, paroi pigmentée ou non.

- Les organes de fructification : présence ou non d'organes protecteurs des conidies, mode d'implantation des cellules conidiogènes.
- Les spores : endogènes ou exogènes, l'aspect des spores, présence ou non de chlamydospores..تم تحديد مصدر غير صحيح.

5.2.Méthode moléculaire

Méthode d'identification moléculaire des champignons filamenteux repose sur une analyse de la sémantique porteuse d'informations génétiques. Elle est de plus en plus associée aux méthodes mycologiques classiques et tend à se populariser dans les laboratoires spécialisés.

L'émergence de la PCR a fait des avancées majeures dans la technologie moléculaire. Les différentes méthodes proposées permettent d'étudier les polymorphismes la génétique des différents champignons filamenteux et leur distinction à différents niveaux en étudiant le génome entier, un ou quelque gène, ou un fragment d'ADN bien définis.

Plusieurs techniques sont appliquées : RFLPs sont des polymorphismes de longueur basés sur des fragments restreints et a été utilisé pour l'identification des espèces d'Aspergillus, RAPD basé sur possibilité de permettre la différenciation des principales souches de Penicillium roqueforti, AFLP qu'est une combinaison de PCR et de RFLP permettant de distinguer différentes espèce Aspergillus..تم تحديد مصدر غير صحيح.

CHAPITRE II : ***MILIEU PHYSIQUE***

1. Situation géographique de la zone d'étude

Le lieu de l'étude est une exploitation agricole publique appelée Msila Vert, elle se situe à la sortie nord de la ville de M'sila et longe oued Ksob. Elle s'étend sur une superficie de plus de 6 ha, l'occupation du sol varie entre arboriculture, céréales et sol naturels non cultivés.

Notre site d'étude est localisé dans une parcelle occupée par les céréales (voir figure 4)

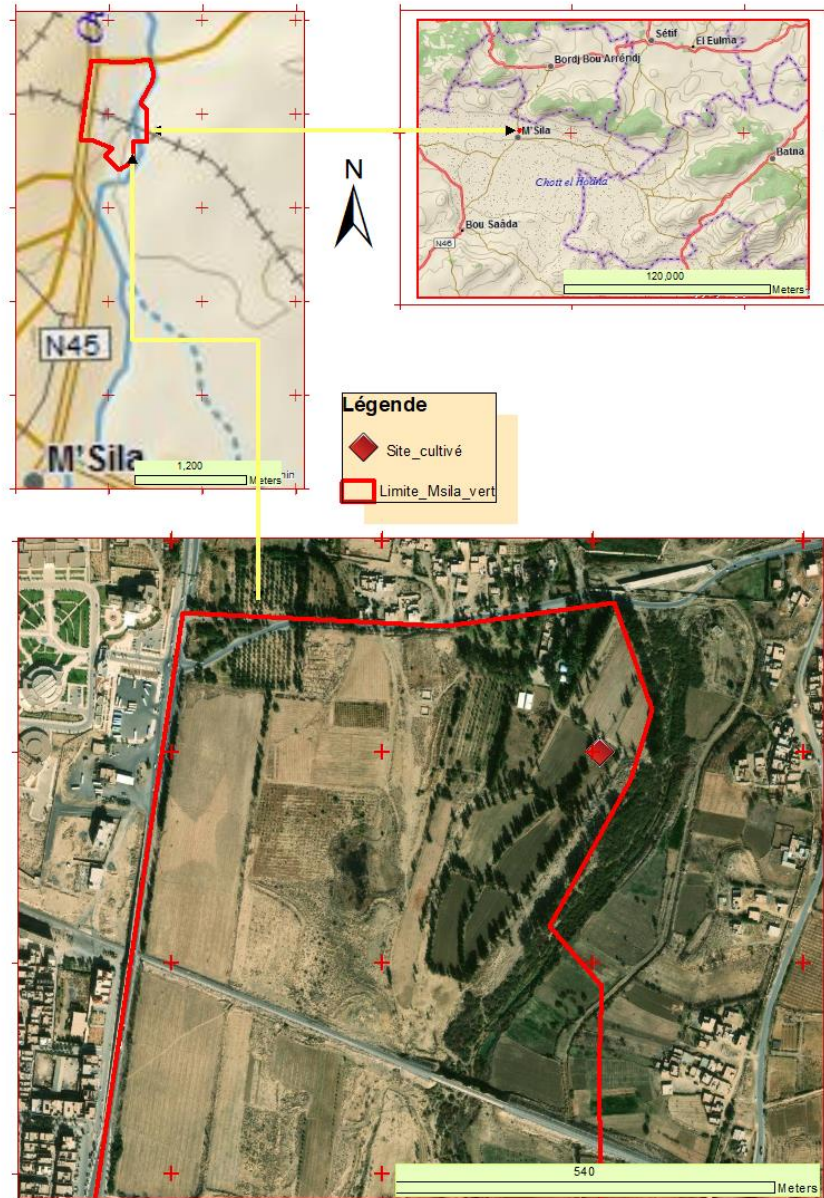


Figure 4. Situation géographique de la zone d'étude

2. Les caractéristiques physiques

2.1. Géomorphologie

2.1.1. Cadre montagneux

Les monts du Hodna formant une barrière orientée Est Ouest qui réduit les influences météorologiques provenant du Nord. Ils culminent à 1863m et l'altitude varie entre 1400 à 2000m.

2.1.2. Les piémonts

C'est la zone de transition entre la montagne et la plaine, qui s'allonge d'Ouest en Est aux pieds des montagnes du versant Nord entre les cotes 441m et 500 m.

C'est un ensemble correspondant de collines qui sont découpé et ravinées par les oueds qui descendent des montagnes.

Les collines sont représentées par des plans inclinés et constituées par des dépôts mio-pliocène elles plongent vers le centre de la cuvette sous les alluvions récentes.

2.1.3. Les plaines

La plaine de M'sila couvre une superficie d'environ 500 km². Elle est limitée au nord et à l'est par les glacis. Au Sud, la courbe de niveau 400m marque grossièrement le passage de la plaine au chott

2.1.4. Chotte el Hodna

Le chott du Hodna fait partie d'une série de chotts qui s'est développés là où convergent les eaux issues de l'Atlas saharien au sud et l'Atlas tellien au nord. Le chott a une forme elliptique contenant eau salée et s'étend sur 77km de long et 19 km de large. Son altitude moyenne est de 392m.

Notre site appartient à la zone des piémonts, il est situé sur un lit caillouteux. Voir figure 2

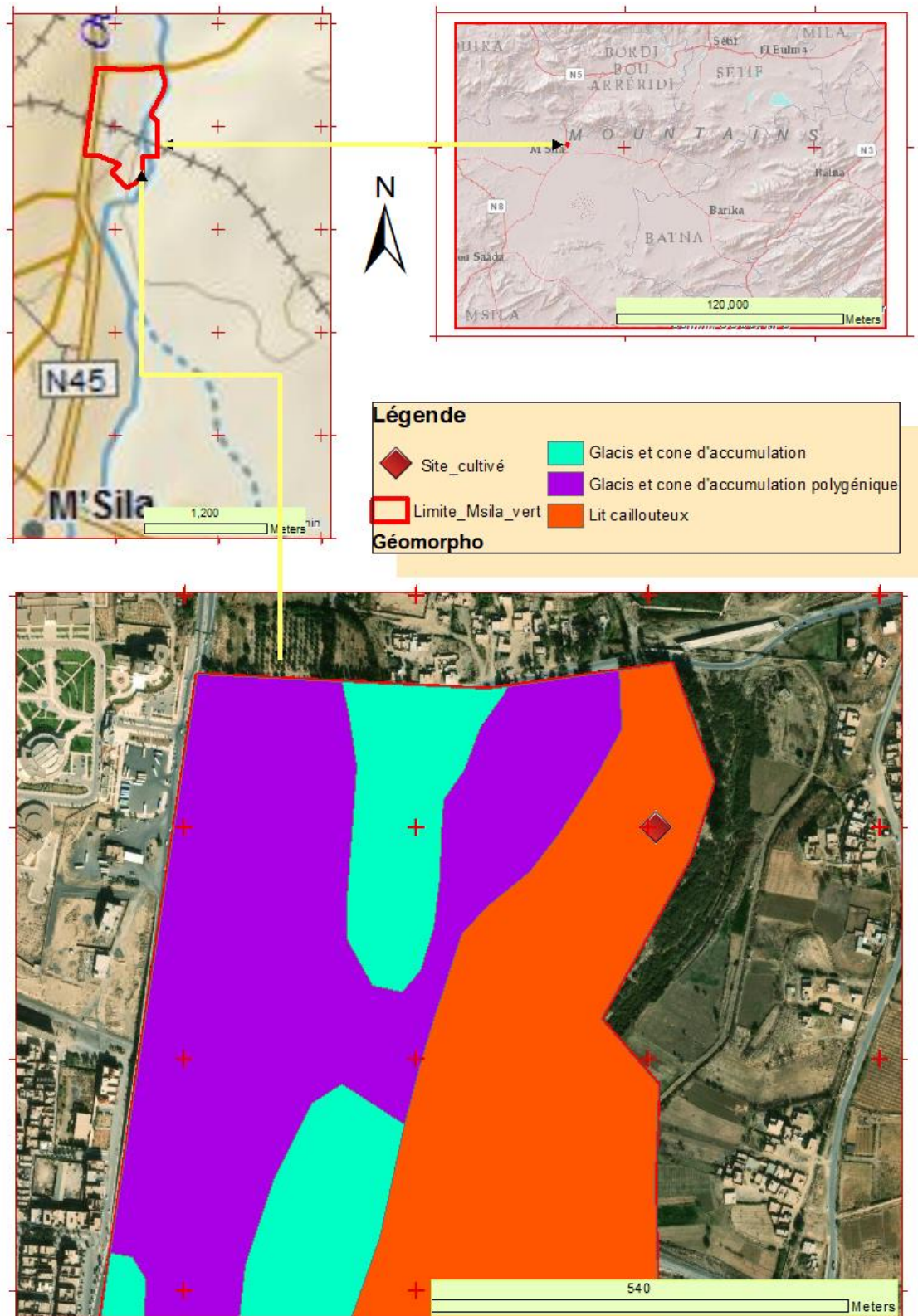


Figure 5: La géomorphologie de la zone d'étude extrait de la carte géomorphologique de Msila 1/50000 (تم تحديد مصدر غير صحيح).

2.2. Hydrologie

Le régime hydrologique du Hodna est lié au régime pluviométrique caractérisé par une forte irrégularité. La majorité des cours d'eau n'ont pas de débits permanents à l'exception d'oud

Lougmane, et Oued L'Han, k'sob. Notre zone d'étude longe oued ksob à 500 m d'altitude.

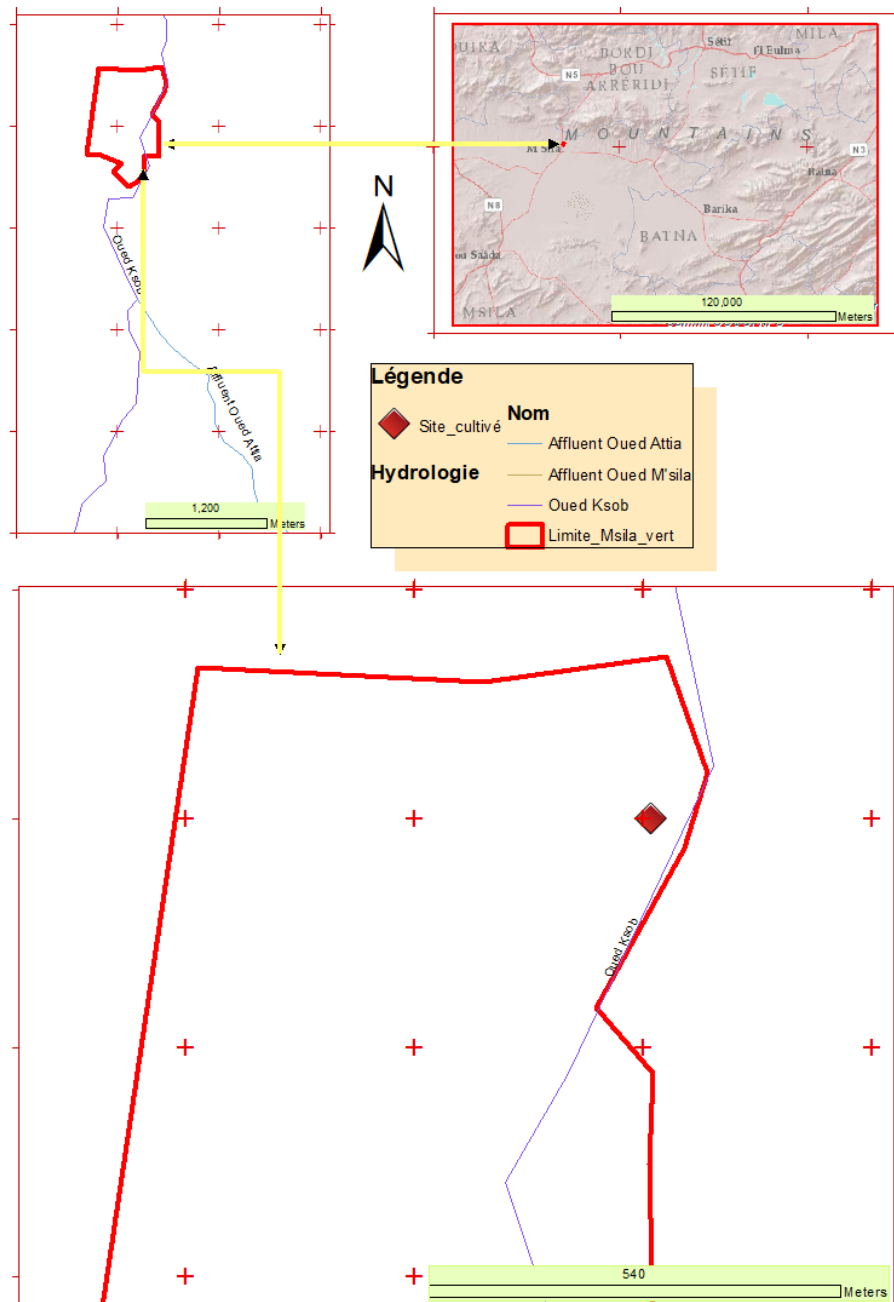


Figure 6 : Hydrologie de la zone d'étude

2.3. Géologie

La région de Hodna appartient selon تم تحديد مصدر غير صحيح. à un domaine dit pré atlasique, le bassin de Hodna est situé au croisement de système structural très déférent : L'atlastellien au nord et l'atlas saharien au sud, elle présente les formations suivantes :

2.3.1. Le secondaire

- Trias : présente une lithologie composée de marnes et sels
- Jurassique : n'affleure qu'à la faveur d'accidents majeurs dans la partie orientale des monts des Hodna, Il est caractérisé par la présence de calcaire.
- Crétacé : il est formé par des bancs de marnes et de grès avec interaction de calcaire.

2.3.2. Le trias

- Eocène : les formations paléogènes affleurent en bandes plus ou moins parallèle sur le plan méridional des monts du Hodna. il est présent par des grès rouges, des arilles variés, des calcaires et des conglomérats.
- Oligocène continentale : il est formé par des conglomérats, des grès fins friables et des marnes rougeâtres.
- Miocène : il est constitué d'une alternance de marnes gypseuse avec des grès et calcaire.

2.3.3. Le quaternaire

Est présent par d'anciennes alluvions et des sédiments fins. Notre site fait partie du quaternaire. Voir figure 4

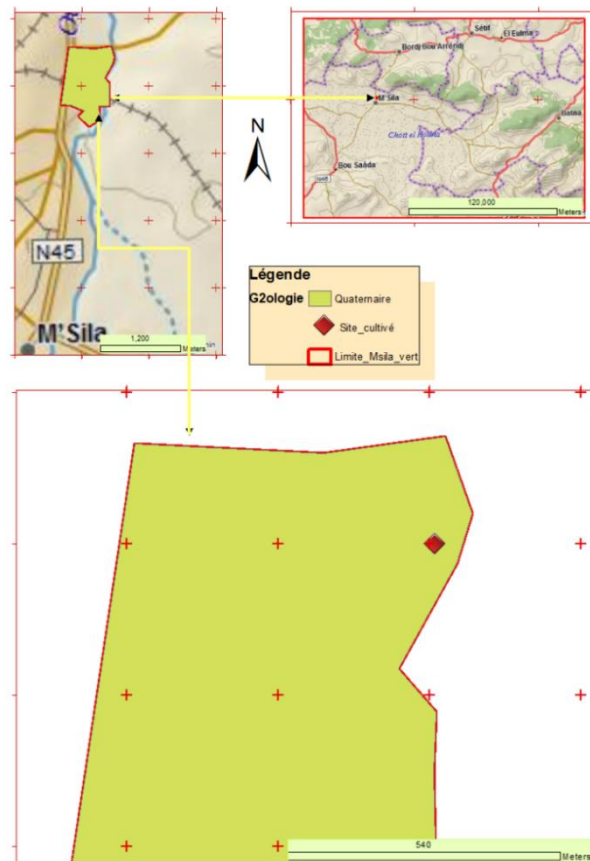


Figure 7 : Géologie de la zone d'étude (source : extrait de la carte géologique de l'Algérie 1/500000).
تم تحديد مصدر غير صحيح.

2.4. Pédologie

Selon l'étude pédologique de .تم تحديد مصدر غير صحيح. les sols du bassin du Hodna sont les suivants :

2.4.1. Les sols minéraux bruts

Les sols minéraux bruts d'apports alluviaux qui sont des sols très peu évolués, constituent de profil de type (A) C. (A) R ou R. la matière organique se trouve sous forme de traces dans les 20 cm supérieures et atteindre 1,5 %, dans les 2-3cm supérieures.

2.4.2. Les sols peu évolués

Ce sont des sols caractérisés par une altération physique plus poussée. Le profil est de type AC. La matière organique peut exister en quantités élevées dans les 20cm supérieures.

2.4.3. Les sols calcimagnésiques

Ce type de sols est déterminé par la présence d'ions alcalino-terreux dans les horizons supérieurs et dans la partie inférieurs si elle existe le profil de ces sols est de type AR ou AC ou A (B) R ou A (B) C.

2.4.4. Les sols halomorphes

Ce type de sols est caractérisé par la présence d'une forte teneur en sels de sodium, et / ou par le sodium échangeable « sols sodique ».

2.4.5. Les sols hydro morphes

Ce type de sols est caractérisé par une hydro morphie importante. L'excès d'eau peut se traduits par l'engorgement permanent d'une partie ou de la totalité du profiles. L'eau peut provenir de la nappe phréatique ou de la surface en coédition de drainage imparfait. L'hydromorphie est caractérisé par l'horizonne (Gley) ou de pseudogley.

2.4.6. Les sols iso humiques (Siérozem)

Ils sont des sols à profil de type A (B) C, et parfois ABC le type de profil AC existe rarement. On peut rencontrer en profondeur un horizon de pseudogley ou un horizon à croute calcaire ou gypseuse ou indure la matière organique est incorporée dans tout le profiles, et est très évoluée dans les horizons supérieurs.

Notre site d'étude est localisé dans les sols peu évolués d'apport alluvial sur lit caillouteux.

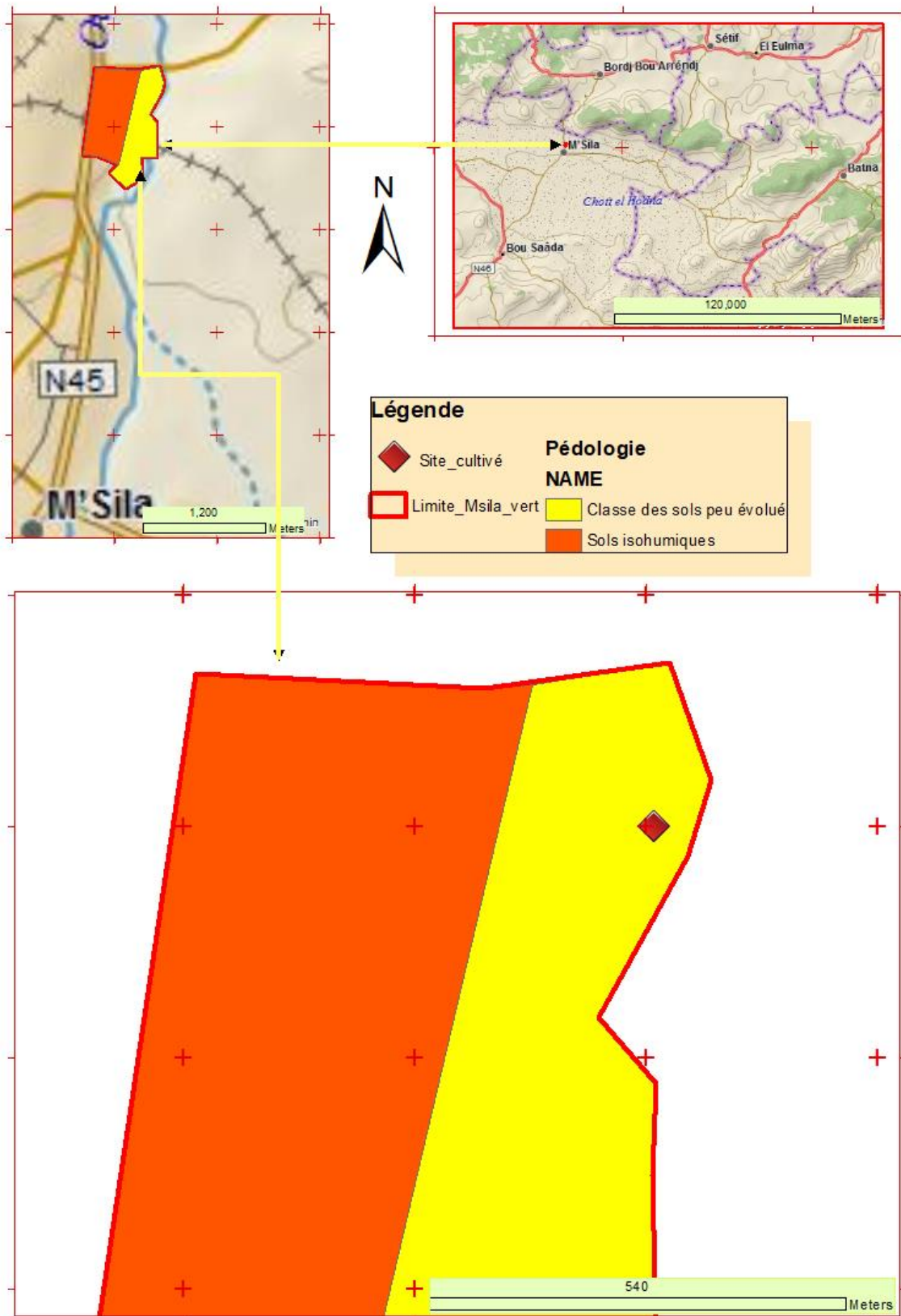


Figure 8 : Pédologie de zone d'étude source extrait de la carte pédologique de M'sila 1/100000 تم تحديد مصدر غير صحيح.

2.5. Climat

La région d'étude est une partie du sous bassin versant d'oued k'sob (M'sila) lequel fait partie du bassin versant endoréique du Hodna. Dans cette étude, en tentera de procéder à des calculs à partir

des données météorologiques disponibles.

Les principaux paramètres du climat (pluies, température, vent ...) sont étudiés sur la base des données récoltées auprès de la station météorologique de M'sila (1998-2014).

2.5.1. Les précipitations

On distingue sous le terme général de pluviomètre la quantité totale de précipitation reçue par unité de surface et unité de temps. Il constitue un facteur écologique d'importance fondamentale. تم تحديد مصدر غير صحيح. Sur la région d'El - Hodna, on relève un gradient de 40mm pour 100mm la partie Nord et un gradient de 20mm pour la partie Sud. تم تحديد مصدر غير صحيح.

Les précipitations pour la station météorologique de M'sila s'étalon sur la période allant de 1988-2014. La variation interannuelle des précipitations est présentée dans le tableau suivant :

tableau 2 : Répartitions interannuelle des précipitations (mm) Station météorologique de M'sila 1998-2014.

Mois	J	F	M	A	M	J	JT	A	S	O	N	D	Total
Station météorologique de M'sila (2006-2016)													
441	12,90	16,00	14,00	31,67	16,55	9,00	6,89	5,50	21,27	23,50	15,10	16,11	188,49
La zone d'étude													
500	13,64	16,91	14,80	33,48	17,49	9,51	7,28	5,81	22,49	24,84	15,96	17,03	218,80

Les quantités pluviométriques sont réparties d'une manière hétérogène où la période pluvieuse s'étend de septembre jusqu'à Mai.

2.5.2. Les températures

La température représente un facteur limitant de premier important car elle conditionnée la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'être vivant dans la biosphère تم تحديد مصدر غير صحيح. Les températures moyennes minimales et maximales (2006-2016). Sont représenté dans le tableau 2 où il ressort que le mois le plus froid est Janvier avec un minima à -1.55 et le plus chaud est Juillet avec un maxima de 43.7.

Tableau 3 : Les températures moyen minimales et maximales de la station météorologique de M'sila et de la zone d'étude

Mois	J	F	M	A	M	J	JT	A	S	O	N	D	Moy
Station météorologique de M'sila (1988-2014) à 441m d'altitude													
T.min	-1,55	-1,76	0,55455	4,6	9,00909	14,2182	19,2091	19,7727	14,0545	8,70909	3,17273	-0,5909	12,9
T.max	19,79	21,6818	27,7182	32,1636	36,8	40,9091	43,7	43,0818	38,2636	33,6364	24,6545	19,5818	25,6
M+m/2	8,70	10,3	13,9	16,8	22	27,8	31,6	31	25,7	20,2	13,5	9,4	19,2
Zone d'étude (1988-2014) à 500m d'altitude													
Tmin	-1,78	-2,00	0,32	4,36	8,77	13,98	18,97	19,54	13,82	8,47	2,94	-0,83	7,21

Tmax	19,38	21,27	27,31	31,75	36,39	40,50	43,29	42,67	37,85	33,22	24,24	19,17	31,42
Moy	8,80	9,64	13,81	18,06	22,58	27,24	31,13	31,10	25,83	20,85	13,59	9,17	19,32

M : Températures moyennes mensuelles des maximal. M : Températures moyennes mensuelles des minimal M + m / 2 : Températures moyennes mensuelles (T Max + T min / 2)

Tableau 4 : Quotient pluviothermique de la zone d'étude Station météorologique de M'sila 1998-2014

Données	P (mm)	m (°C)	M (°C)	M-m (°C)	Q2	Etage Bioclimatique
Station météorologique de Msila 441 m	188,49	271,39	316,85	45,46	14,22	aride inferieure
Zone d'étude 500 m	218,80	271,15	316,44	45,29	16,57	aride inferieure

Les températures enregistrées au niveau de la zone d'étude à 500 sont respectivement de 43.29° C pour le mois de juillet et de -2.00 le mois de Février.

En ce qui concerne les moyennes annuelles de températures pour l'année (1998-2014) au niveau des mêmes stations, elles sont de 45.46, et 45.29 respectivement.

L'interpolation des données de température et de précipitation en fonction de l'altitude est comme suit :

- Les températures maximales décroissent de **0,7°C** avec l'élévation de **100m** d'altitude.

Dans notre zone d'étude :

$$0,7^{\circ}\text{C} \rightarrow 100\text{m} \quad X^{\circ}\text{C} \rightarrow 441\text{m}$$

Donc :
$$T^{\circ}\text{C} = ((500-441)/100) * 0.7 = \mathbf{0.413^{\circ}\text{C}}$$

Donc, chaque valeur de la **T°C** max mensuelle de station de M'sila à **441m** d'altitude diminue de **0,413 °C**.

- Les températures minimales décroissent de **0,4 °C** pour **100m** d'altitude.

Dans notre zone d'étude :

$$0,4 \rightarrow 100\text{m} \quad X^{\circ}\text{C} \rightarrow 375,71\text{m}$$

Donc :
$$t^{\circ}\text{C} = ((500-441)/100) * 0.4 = \mathbf{0.236^{\circ}\text{C}}$$

- Les températures moyennes décroissent de **0,236 °C** pour la zone d'étude :

Pour les précipitations annuelles elles augmentent de 20 mm lorsque l'altitude augmente de 100m.

تم تحديد مصدر غير صحيح.

2.5.3. Les autres facteurs climatiques

2.5.3.1. Les vents

Le vent est un phénomène continu au désert ou il joue un rôle considérable en provoquant une érosion intense grâce au particule sableuse qu'il transporte. تم تحديد مصدر غير صحيح.

Les vents dominants qui soufflent dans la région de M'sila sont :

Le vent d'ouest, dit dhahraoui est pluvieux, il est fréquent en automne en hiver et au printemps, le vent du Nord il est dit Bahri est moins fréquent, il est froid et humide. Le siroco vent chaud et sec, souffle général du sud, il entrave le développement des cultures il constitue la cause du faible tapis végétal dans la wilaya de M'sila pour ce que les vents chauds et secs accentuent le dessèchement des substrats et limite l'installation de la végétation. تم تحديد مصدر غير صحيح.

Tableau 5 : Vitesse du vent station météorologique de M'sila 1998-2014

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
2006	4	4	5	5	4	6	3	4	3	4	4	3
2007	3	5	5	5	5	5	4	4	3	4	4	5
2008	3	4	5	6	5	5	4	3	4	2	3	3
2010	4	4	4	4	5	4	3	3	4	3	4	3
2011	3	5	4	4	5	4	5	3	4	3	4	4
2012	4	5	5	6	4	4	5	5	4	5	4	4
2013	5	5	7	5	6	5	4	4	4	4	5	3
2014	4	4	5	5	5	5	4	4	3	3	4	5
2015	5	6	6	4	5	4	4	4	5	4	4	2
2016	3	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	4
Moy	3.8	4.7	5.1	4.9	4.9	4.7	4.0	3.8	3.8	3.6	4.1	3.6

Les vents soufflent à leurs maximums pendant le mois de mars avec 5,1 m / s. le Sirocco qui sévie à partir du printemps accroît le déficit hydrique des cultures.

2.5.3.2. L'humidité de l'air

L'humidité relative moyenne mensuelle prend une valeur de 35 % au mois de juillet qui est considéré comme le mois le plus chaud alors que le plus humide est décembre avec une valeur de 75,62%.

Tableau 6 : Humidité de l'air Station météorologique de M'sila 1998-2014

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
2006	76	80	71	51	51	34	38	40	54	51	71	82
2007	75	71	69	71	55	46	33	37	59	67	75	76
2008	73	63	63	48	49	44	37	41	55	78	80	88
2009	86	79	69	72	43	38	30	40	63	60	66	77
2010	76	73	65	64	53	42	33	37	46	62	72	65
2011	70	68	65	61	54	47	36	35	48	61	76	77
2012	79	67	56	71	42	33	25	25	39	57	76	76
2013	74	67	57	51	49	39	32	34	48	50	67	81
2014	77	64	61	44	43	41	28	31	43	45	64	76
2015	71	73	59	46	39	36	28	36	47	62	63	67
2016	65	61	53	50	40	30	26	30	42	48	65	69
Moy	74.7	69.6	62.5	57.1	47.0	39.0	31.4	35.0	49.4	58.2	70.4	75.8

2.5.4. Synthèse climatique

Nous avons retenu les paramètres les plus importants, la température, les précipitations le vent pour définir le type du climat de notre région d'étude.

2.5.4.1. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson

Le Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson est une méthode graphique qui permet de définir les périodes sèches et humides de l'année. Les mois sont portés en abscisses, et on ordonnées les précipitations (P) et les températures (T), avec $P = 2T$.

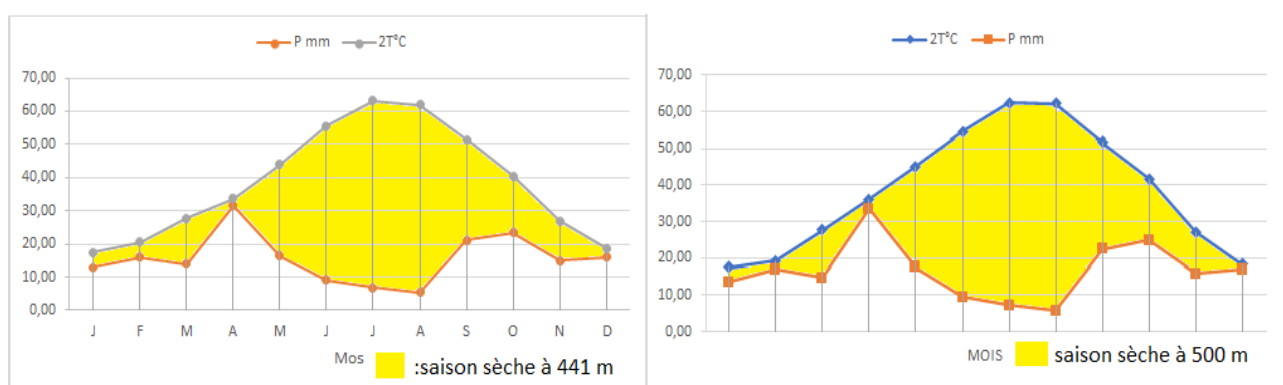


Figure 9 : Diagramme Ombrothermique de Bagnoul et Gausson de la station de M'sila (1998-2014)

La figure porte sur le diagramme Ombrothermique de la région d'étude établit à partir des données pluviométriques et thermiques moyennes mensuelles calculées sur une période de 16 ans. Une période est considérée sèche lorsque la courbe de pluviosité se trouve en dessous de la courbe de température

Il s'agit le plus souvent d'une saison sèche estivale. Dans notre cas la saison sèche est longue de 11 mois elle s'étale donc presque sur toute de l'année.

2.5.4.2. Climagramme D'EMBERGER

Le climagramme d'Emberger permet de limiter les étages bioclimatiques et de placer une station dans l'un des étages d'Emberger (humide, subhumide, semi - aride, aride et saharien). Le quotient pluviothermique s'écrit : $Q2 = 3,43 \times p / (M - m)$

Q2 : Le quotient pluviothermique.

P : précipitations moyennes annuelles en mm.

M : moyenne des températures maximales du mois le plus Chaud en kelvin ($^{\circ}C + 273+2$). m :

Moyenne des températures minimales du mois le plus froid kelvin.

Ce quotient croit avec les hauteurs des précipitations, mais décroît avec les amplitudes thermiques annuelles, c'est - à - dire les différences entre le mois le plus chauds et les mois le plus froids.

La valeur de ce quotient est $Q2(441) = 14,22$, et $Q2(500) = 16,57$ donc connaissant la moyenne de température minimales du mois le plus froid ($m(441) = -1,55^{\circ}C$), et à ($m(500) = -1,78$) on peut donc placer la zone de M'sila dans l'étages Aride inferieure sur le diagramme d'émerger voir tableau ci-dessous.

Tableau 7 : Le quotient pluviothermique de La zone d'étude

Données	P (mm)	m($^{\circ}C$)	M($^{\circ}C$)	M-m($^{\circ}C$)	Q2	Etage Bioclimatique
station 441	188,49	271,39	316,85	45,46	14,22	aride inferieure
station 500	218,80	271,15	316,44	45,29	16,57	aride inferieure

En tenant compte du quotient pluviothermique et la température minimale du mois le plus froid le climagramme d'Emberger classe notre zone d'étude dans l'étage bioclimatique aride à hiver froid. Voir la figure ci-dessous.

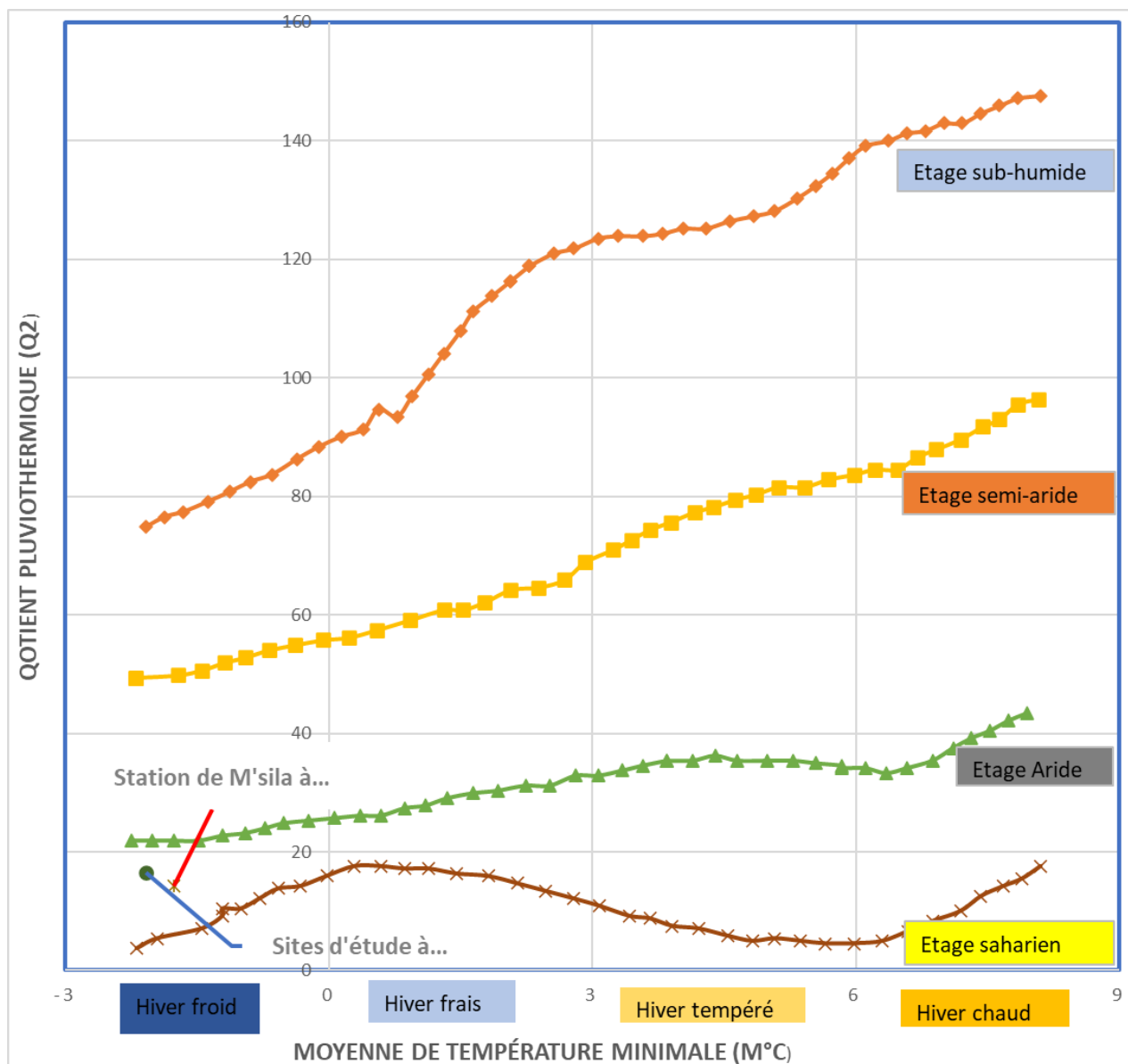


Figure 10 : Climagramme d'Emberger et représentation de la zone d'étude 2006-2016

CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODES

1. Localisation du site d'échantillonnage

Notre travail porte sur l'isolement des champignons à partir d'un sol cultivé. Deux parcelles cultivées d'orge ont été choisi pour les prélèvements des échantillons dans la pépinière de Belkadi situé (M'sila vert) près du nouveau pôle universitaire de M'sila.

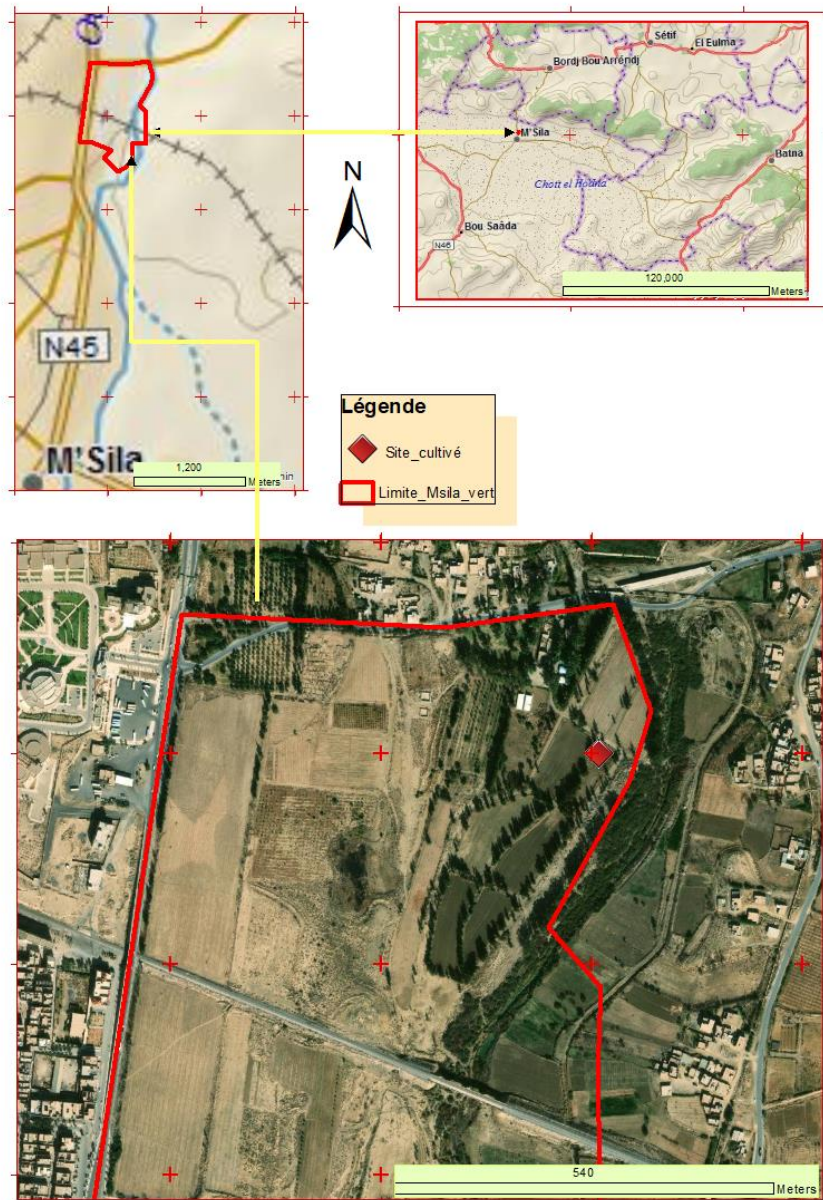


Figure 11: Localisation du site d'échantillonnage (Google earth)

2. Prélèvement d'échantillons

Nous avons effectué des prélèvements à partir de la couche rhizosphérique pendant Le mois d'avril 2022 (15 Avril), de manière aléatoire.

Les débris des végétaux ainsi que les pierres ont été éliminé de la surface avant la prise de l'échantillon élémentaire. A l'aide d'une tarière nous avons prélevé des échantillons élémentaires dans les 20 cm premiers. Les échantillons sont regroupés et placés dans un sachet stérile soigneusement fermé et transporté au laboratoire. تم تحديد مصدر غير صحيح.



Figure 12: l'échantillonnage du sol à la tarière (original)

3. Le séchage des échantillons

Ces échantillons ont été séchés à l'air ambiant et broyés dans un mortier pour éliminer les grumeaux de terre et faciliter l'isolement des souches de mycètes. تم تحديد مصدر غير صحيح.



Figure 13 : le séchage des échantillons de sol (original)

4. Analyses mycologiques

5.3.4.1. Isolement des champignons

Afin d'isoler les champignons nous avons utilisé la méthode des suspensions dilutions décrite par Rapilly, 1968. تم تحديد مصدر غير صحيح.

De chaque échantillon **10 g** de sol broyés sont additionnés à **90 ml** d'eau distillée stérilisée, ce qui correspond à la dilution 10^{-1} . Ensuite, **1 ml** de cette dernière est ajouté à **9 ml** d'eau distillée stérilisée pour avoir la dilution 10^{-2} et ainsi de suite jusqu'à l'obtention de la dilution 10^{-4} .

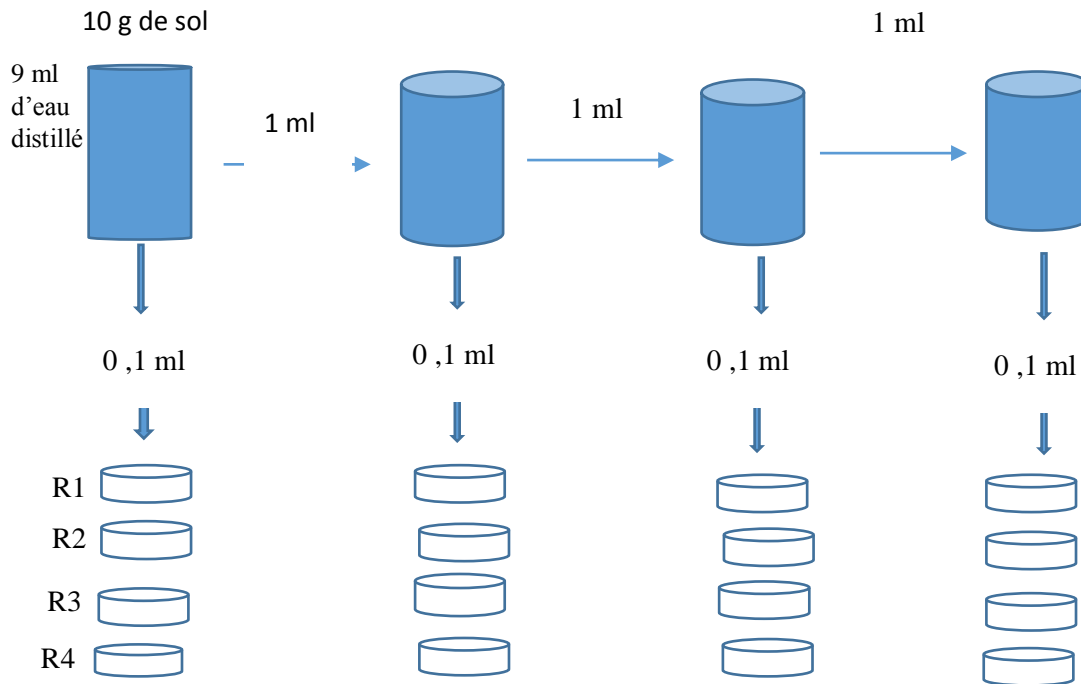


Figure 14: Préparation des dilutions (R : répétition) (original)

5.4. 4.2. Préparation du milieu de culture

Un milieu PDA standard a été préparé suivant la formule suivante :

- Pomme de terre..... 200g
- Dextrose..... 20g
- Agar 20 g
- 1000 ml D'eau distillée

تم تحديد مصدر غير صحيح.

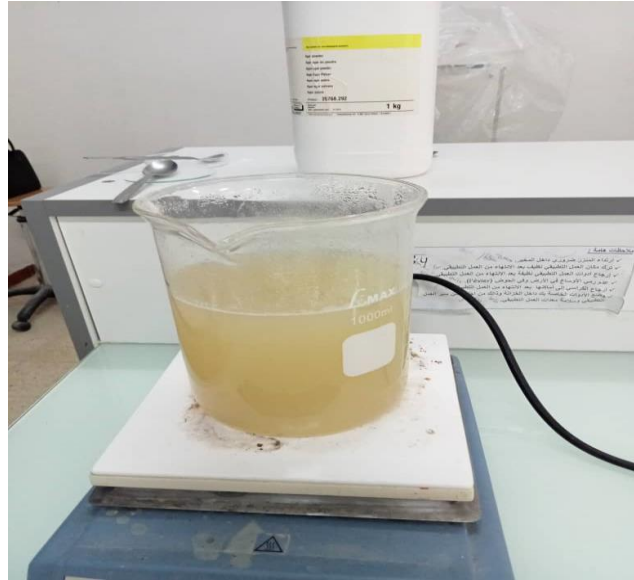


Figure 15: Préparation du milieu de culture standard (PDA) (Original)

Des boîtes de Pétrie contenant le milieu PDA standard sont ensemencées avec 1ml des dilutions et 0,5 ml d'antibiotique. Nous avons utilisé la pénicilline pour éviter le développement des colonies bactériennes.

Les boîtes sont mises à l'incubation durant 5 à 7j à 28 °C.

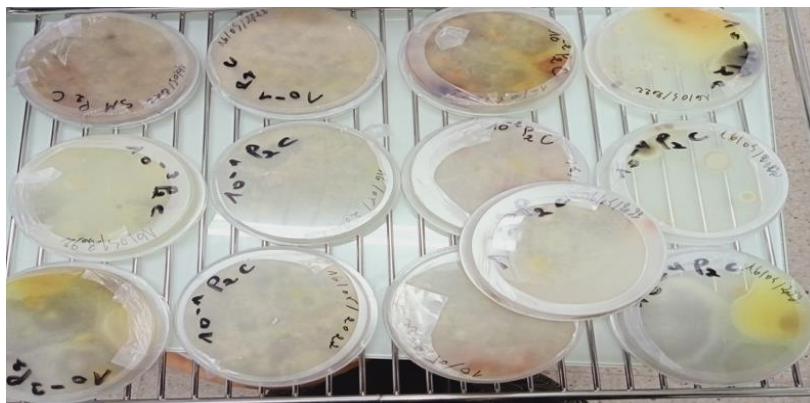


Figure 16: L'incubation des souches

5.5. 4.3. La conservation des souches fongiques

A la fin de notre travail les champignons ont été conservés dans la gélose inclinée (milieu PDA). Après purification, un fragment de chaque culture pure est transféré aseptiquement dans un tube. Les tubes sont incubés pendant 7 jours à 28°C dans l'incubateur, puis ils sont stockés dans le réfrigérateur.



Figure 17: La conservation des souches

5.6.4.4. Purification et conservation des champignons

La purification a été réalisée par le repiquage successif des colonies sur le milieu PDA jusqu'à l'obtention des souches pures. تم تحديد مصدر غير صحيح.

Figure 18 : Des colonies fongiques pures. (Original)

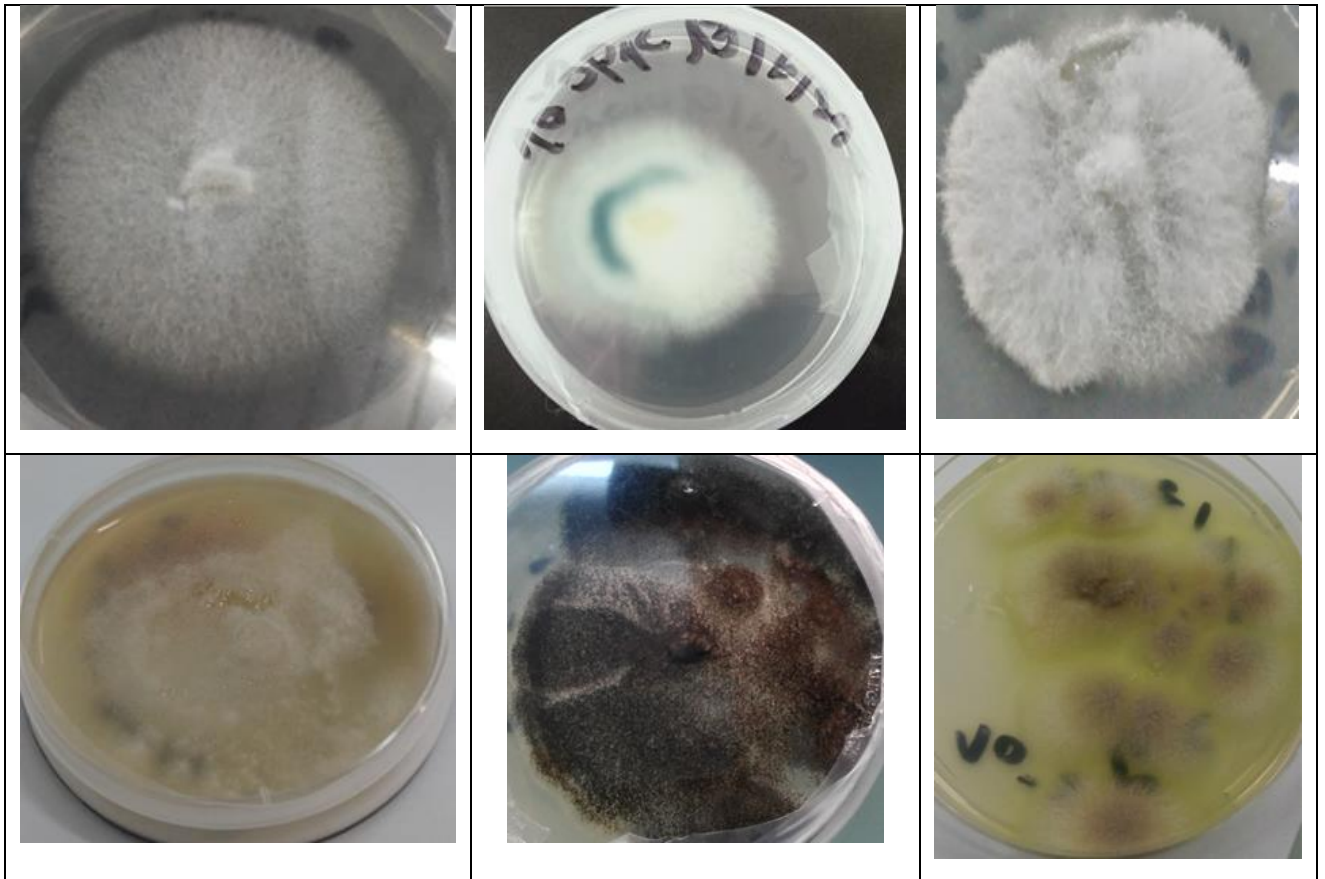
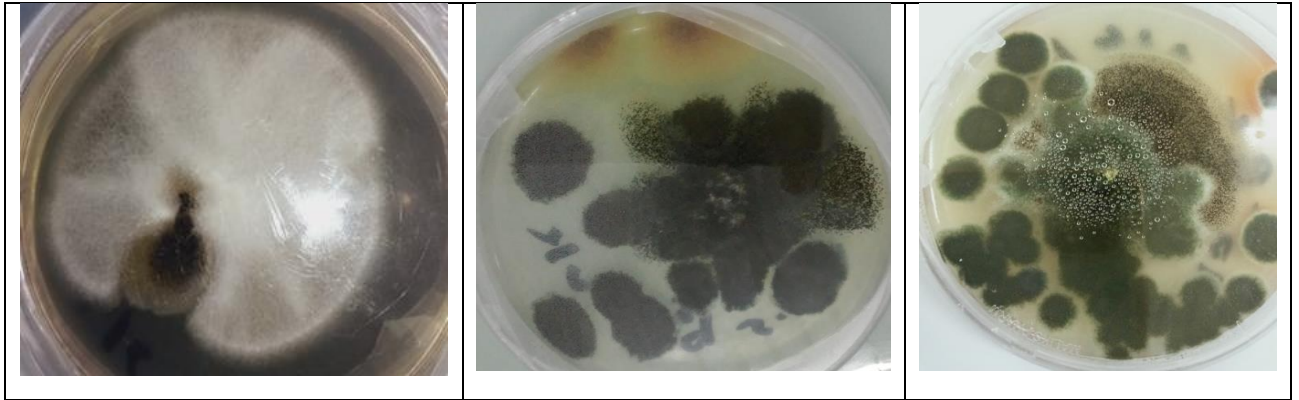


Figure 19 : Des colonies fongiques mixtes (Original)



5.7.4.5. Identification des champignons

Les champignons microscopiques présentent une grande variabilité physiologique et génétique. L'identification des espèces n'a pas été possible pour la totalité des colonies dans les conditions et les moyens de travail disponible au laboratoire.

Conventionnellement, l'identification des genres fongiques repose sur l'observation des critères morphologiques par l'observation macroscopique et microscopique.

5.8.4.6. Caractères macroscopiques

Ces caractères sont étudiés à l'œil nu, ils nous permettent d'identifier :

- L'aspect morphologique des colonies et la texture du thalle (velouté, laineux).
- La couleur du thalle (pigmentation du mycélium, conidies... .)
- Couleur du Revers de la culture. تم تحديد مصدر غير صحيح.

5.9.4.7. Caractères microscopiques

Nous avons opté la méthode de l'observation directe des conidies et des conidiophores sous microscope. Elle consiste à prélever un fragment de la colonie à partir de la culture pure et à le placer sur une lame dans une goutte bleu de méthylène.

Les observations microscopiques sont faites ($\times 4$) ($\times 10$). Les observations retenues sont comparées à celles décrites dans le guide de Barnet (1972).

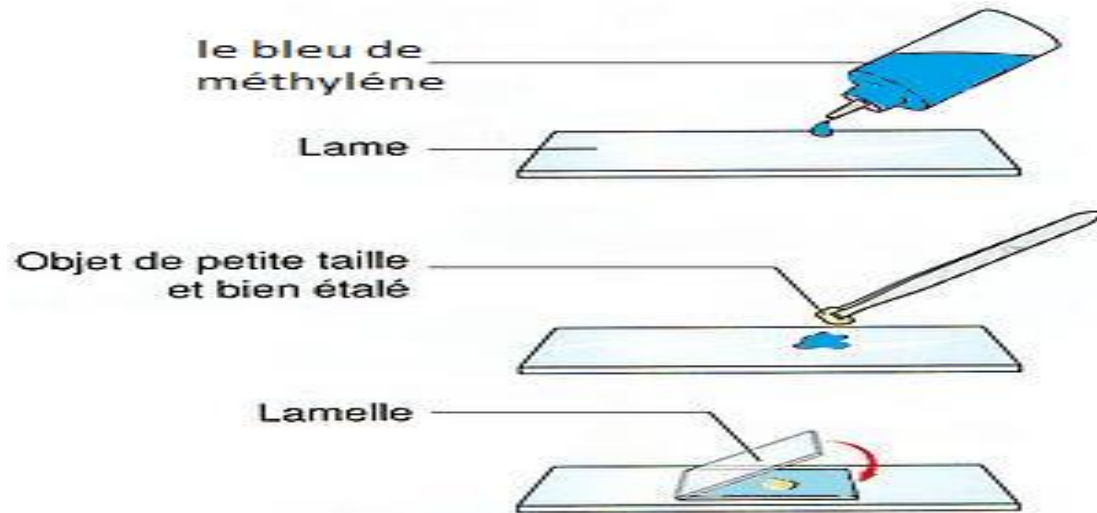


Figure 20 : Préparation des lames pour observation microscopique.

CHAPITRE IV : RESULTATS ET INTERPRETATION

1. Résultats et discussion

L'isolement des champignons à partir d'un sol cultivé d'orge a permis d'obtenir une croissance fongique sur le milieu de culture avec une densité décroissante qui décroît de la dilution la plus faible vers la dilution la plus forte.

Le taux de croissance le plus élevé est enregistré sur les boîtes ensemencées par la dilution 10^{-1} avec l'apparition de plusieurs formes de colonies (colonies mixtes) qui se différencient par la couleur, la taille et l'aspect du mycélium. Le taux de croissance est plus faible pour les boîtes ensemencées par la dilution 10^{-2} et il décroît pour les dilutions 10^{-3} et 10^{-4} .

5.10. 1.1. Le dénombrement de la microflore fongique totale

Le dénombrement de la microflore fongique totale se réalise par le comptage du nombre de colonies isolées dans chaque dilution et dans chaque répétition. Dans notre cas cela n'était pas possible dans les conditions de notre laboratoire (La non disponibilité d'un compteur de colonies) raison pour laquelle cette étape a été annulée.

5.11. 1.2. La description macroscopique des colonies

La description macroscopique des colonies est détaillée dans le tableau n°6 avec les photos des isolats qui correspondent à chaque description par numéro allant de n°1 jusqu'au n°11 (tableau n°7)

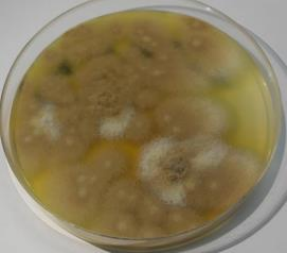
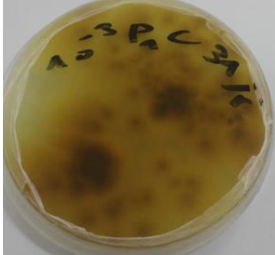


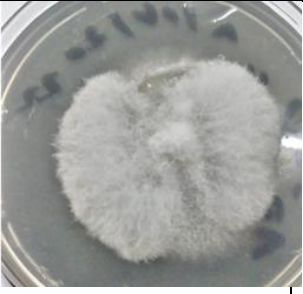


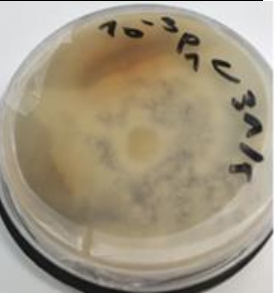
Tableau 8: Résultats de la description macroscopique des colonies fongiques isolées. (Parcelle 1 et 2).

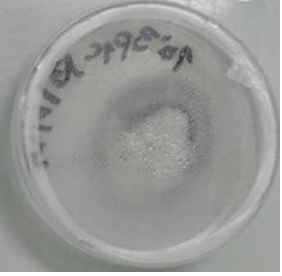
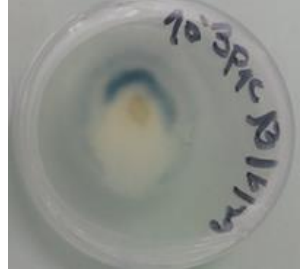


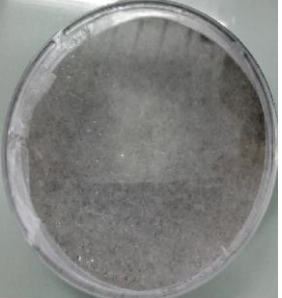
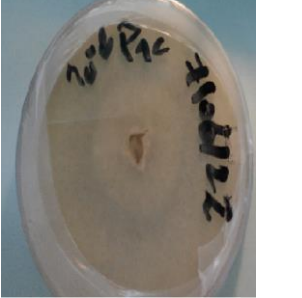
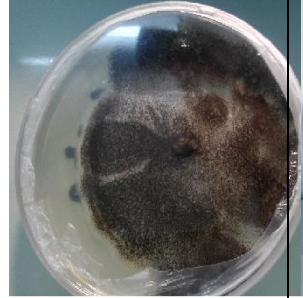




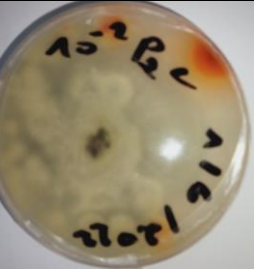
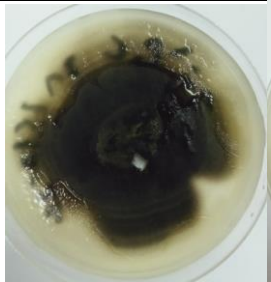

Souche	Aspect	Relief	Taille	Vitesse	Pigment	Couleur	Structures fongiques
N° 01	Ch. Filamenteux Granuleuse au centre. Cotonneuse au centre Glabre (absence de mycélium aérienne)	Plat	Petit	Rapide	Présence d'un pigment jaune diffus dans le milieu	Face : Marron clair au centre, qui devient foncé au contour Revers : marron foncée devient claire	Présence de pycnide
N°2	Ch. Filamenteux Poudreuse Glabre (Absence de mycélium aérien)	Elevé au centre, Plat au contour	Moyenne	Modérée	Absent	Face : Jaune moucheté de vert puis vert foncé puis jaune moucheté de vert Revers : Vert foncé au centre puis crème	Présent

N° 3	Ch. filamenteux Duveteuse Glabre (Présence de mycélium aérien)	Elevé	Grand	Rapide	Absent	Face : Blanchâtre Revers : Crème	Sport blanchâtre
N°4	Ch. filamenteux Poudreuse	Plat	Envahissante	Rapide	Pigment rose diffus	Face : Blanchâtre Revers : Mélange entre rose et crème et gris foncé	Absent
N°5	Ch. filamen. Glabre (pauvre en mycélium aérien)	Elevé au centre puis Plat	Petit	Modérée	Absent	Face : Duvet blanc au centre puis une alternance entre le bleu foncé, le blanc. Revers : Blanc au centre puis l'alternance entre le bleu et le blanc.	Absent
N° 6	Ch. filamen Glabre (pauvre en mycélium aérien) Conteuse	Elevée	Envahissante	Rapide	Pigment jaune localisé	Face : Blanchâtre Revers : Marron puis jaune puis crème.	Absent
N° 7	Ch. filamen. Glabre (Présence de mycélium aérien)	Elevée	Envahissante	Rapide	Absent	Face : Blanchâtre moucheté de noire Revers : Crème	Présent (sporogiosp- ores
N°8	Ch. filamen. Granuleuse Glabre (Absence de mycélium aérien)	Plat	Étendue	Rapide	Absent	Face : Noire Revers : Vert dégradé se termine par le blanc	Présent

N° 9	Ch. Filamen. Granuleuse Glabre (Absence de mycélium aérien)	Élevé	Modérée	Rapide	Absent	Face : Centre noir puis blanc tacheté de noire et contour noir Revers : Blanc cassé	Présent
N° 10	Ch. Filamen. Poudreuse Glabre (Absence de mycélium aérien)	Plat	Petit	Lent	Présence de pigment rose localisé	Face : Vert foncé au centre puis clair puis blanchâtre	Présent
N° 11	Ch. Filamen. Glabre (Absence de mycélium aérien)	Plat	Grande	Rapide	Absent	Face : Vert foncé qui se dégrade au beige.	Présent

Tableau 9: Les colonies fongiques isolées (les isolats) à partir du sol des deux parcelles

Face	Revers	Face	Revers
			
N°01		N°2	
			
N° 3		N°4	

							
N° 5				N° 6			
Face		Revers		Face		Revers	
							
N°7				N°8			
							
N° 9				N°10			
							
N° 11							

5.12. 1.3. Le nombre d'isolat par parcelle et par dilution

Le résultat du nombre d'isolat est mentionné dans le tableau n°8. Il varie de 0 à 15 selon la dilution, la parcelle et la souche.

Tableau 10: Répartition des isolats par dilution et par parcelle

Souches	Parcelle 1				Parcelle 2				Le nombre total d'isolat
	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	
N° 1	0	0	1	0	0	0	2	1	4
N°2	0	0	0	0	0	0	0	1	1
N°3	0	0	0	0	0	0	3	1	4
N°4	0	0	1	0	0	0	0	0	1
N°5	0	0	1	0	0	0	0	0	1
N°6	1	1	2	0	2	2	2	0	10
N°7	4	3	3	0	1	1	0	3	15
N°8	0	0	0	0	0	2	5	2	9
N°9	0	0	0	0	0	1	0	0	1
N°10	0	0	0	0	0	1	0	0	1
N°11	0	0	1	0	0	0	0	0	1

5.13. 1.4. Résultats de la description microscopique des colonies

Après l'observation microscopique des structures fongiques et selon les clés de détermination de Barnett et al., 1972, Rieuf, 1985, Rémi, 1997 basées sur la morphologie des moisissures et des champignons filamenteux, nous avons pu classer les souches identifiées dans les genres figurant dans le tableau N°9.

Les souches isolées sont :

La souche 1 appartient au genre *Aspergillus clavatus* ;

La souche 2 appartient au genre *Penicillium spl*

La souche 3 appartient au genre *Fusarium oxysporum*

La souche 4 appartient au genre *Fusarium sp*

La souche 5 appartient au genre *Fusarium solani*

La souche 6 espèce non identifiée (S6)

La souche 7 appartient au genre *Mucor sp*

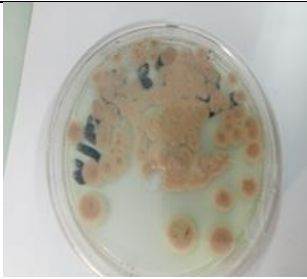
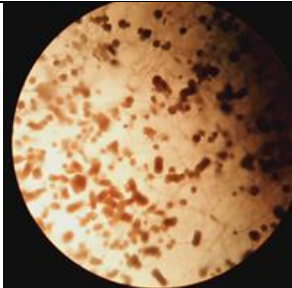

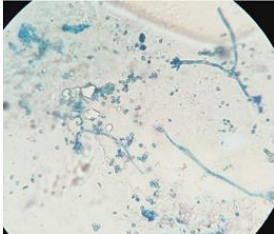
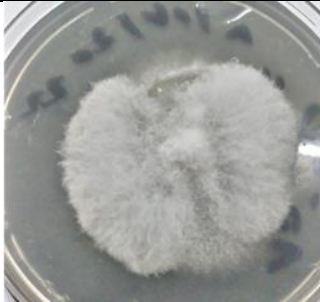
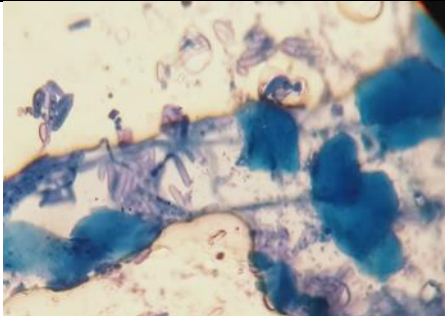

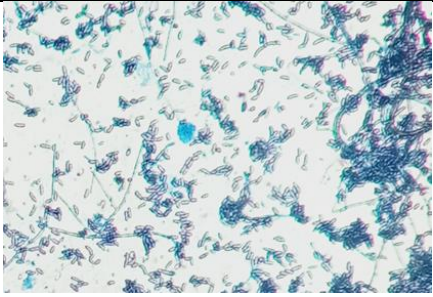
La souche 8 appartient au genre *Aspergillus niger* ;

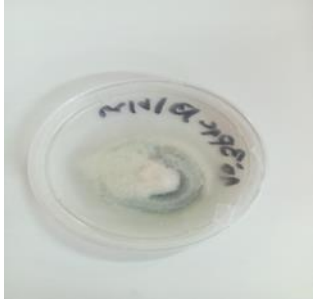
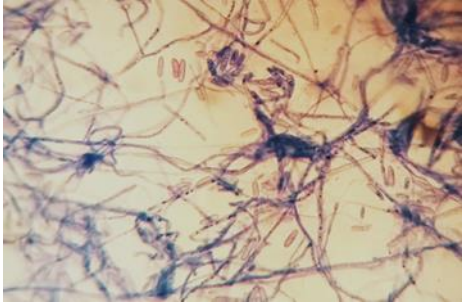

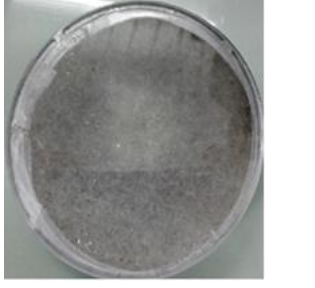




La souche 9 espèce non identifiée (S9)

La souche 10 appartient au genre *Penicillium sp2*

La souche 11 appartient au genre *Aureobasidium sp*

Tableau 11: Observation microscopique des isolats (Parcelle 1 et 2)

La souche	Face	Aspect microscopique
N° 1 <i>Aspergillus clavatus</i> (4 isolats)		
N°2 <i>Penicillium sp1</i> (1 isolat)		
N°3 <i>Fusarium oxysporum</i> (4 isolats)		
N°4 <i>Fusarium sp</i> (1 isolat)		

<p>N°5 <i>Fusarium Solani</i> (1 isolat)</p>		
<p>N°6 Sp.1 10 (isolats)</p>		
<p>N°7 <i>Mucor sp</i> (15 isolats)</p>		
<p>N°8 <i>Aspergillus niger</i> (9 isolats)</p>		
<p>N°9 Sp2 (1 isolat)</p>		

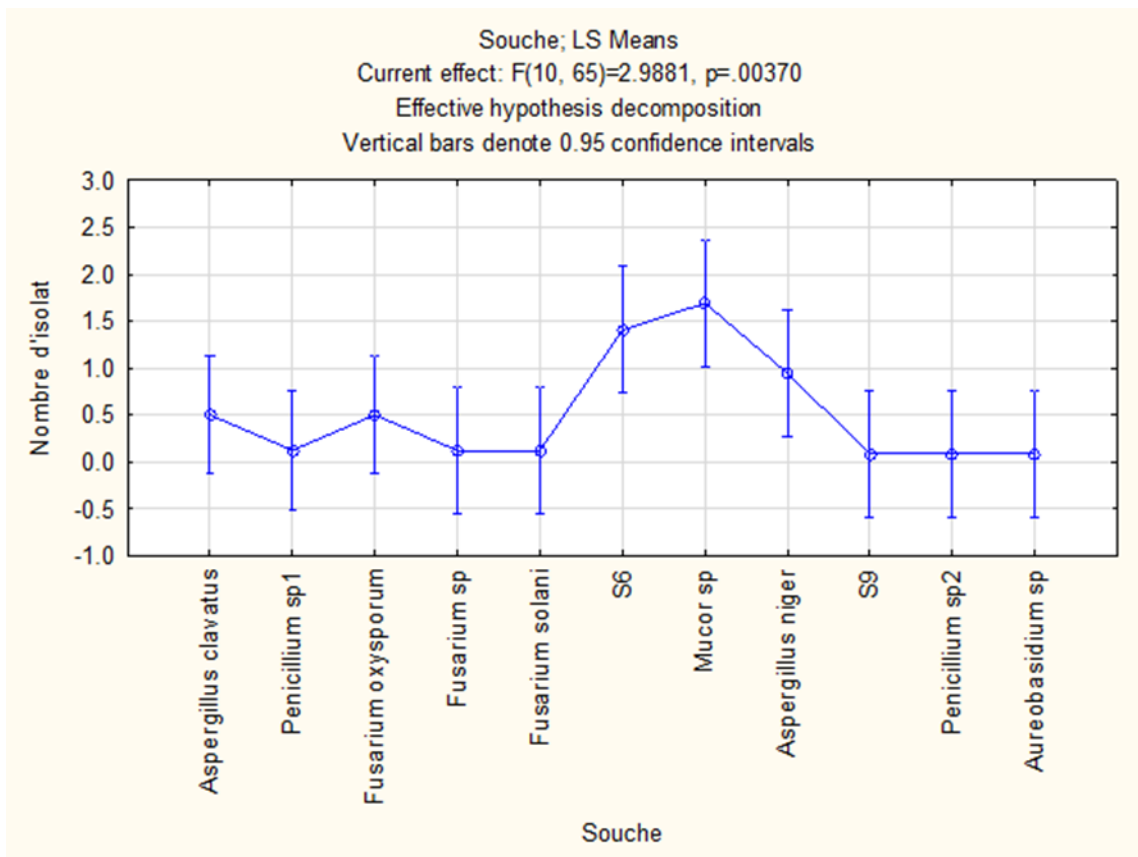
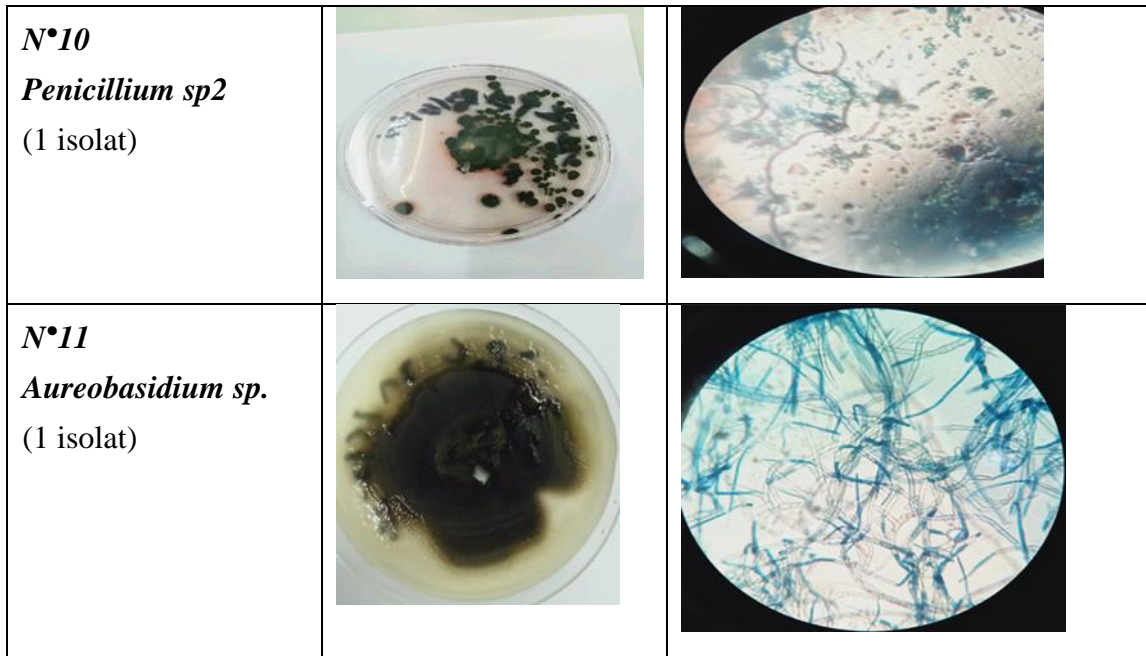


Figure 21: Variation du nombre d'isolat en fonction des souches isolées.

Tableau 12: Le pourcentage des souches isolées dans les deux parcelles

	Nombre d'isolat dans P1	% de la souche dans P1	Nombre d'isolat dans P2	% de la souche dans P2	Nombre total d'isolat
<i>Aspergillus clavatus</i>	1	2,08	3	6,25	4
<i>Penicillium sp1</i>	0	0,00	1	2,08	1
<i>Fusarium oxysporum</i>	0	0,00	4	8,33	4
<i>Fusarium sp</i>	1	2,08	0	0,00	1
<i>Fusarium solani</i>	1	2,08	0	0,00	1
S6	4	8,33	6	12,50	10
<i>Mucor sp</i>	10	20,83	5	10,42	15
<i>Aspergillus niger</i>	0	0,00	9	18,75	9
S9	0	0,00	1	2,08	1
<i>Penicillium sp2</i>	0	0,00	1	2,08	1
<i>Aureobasidium sp</i>	1	2,08	0	0,00	1

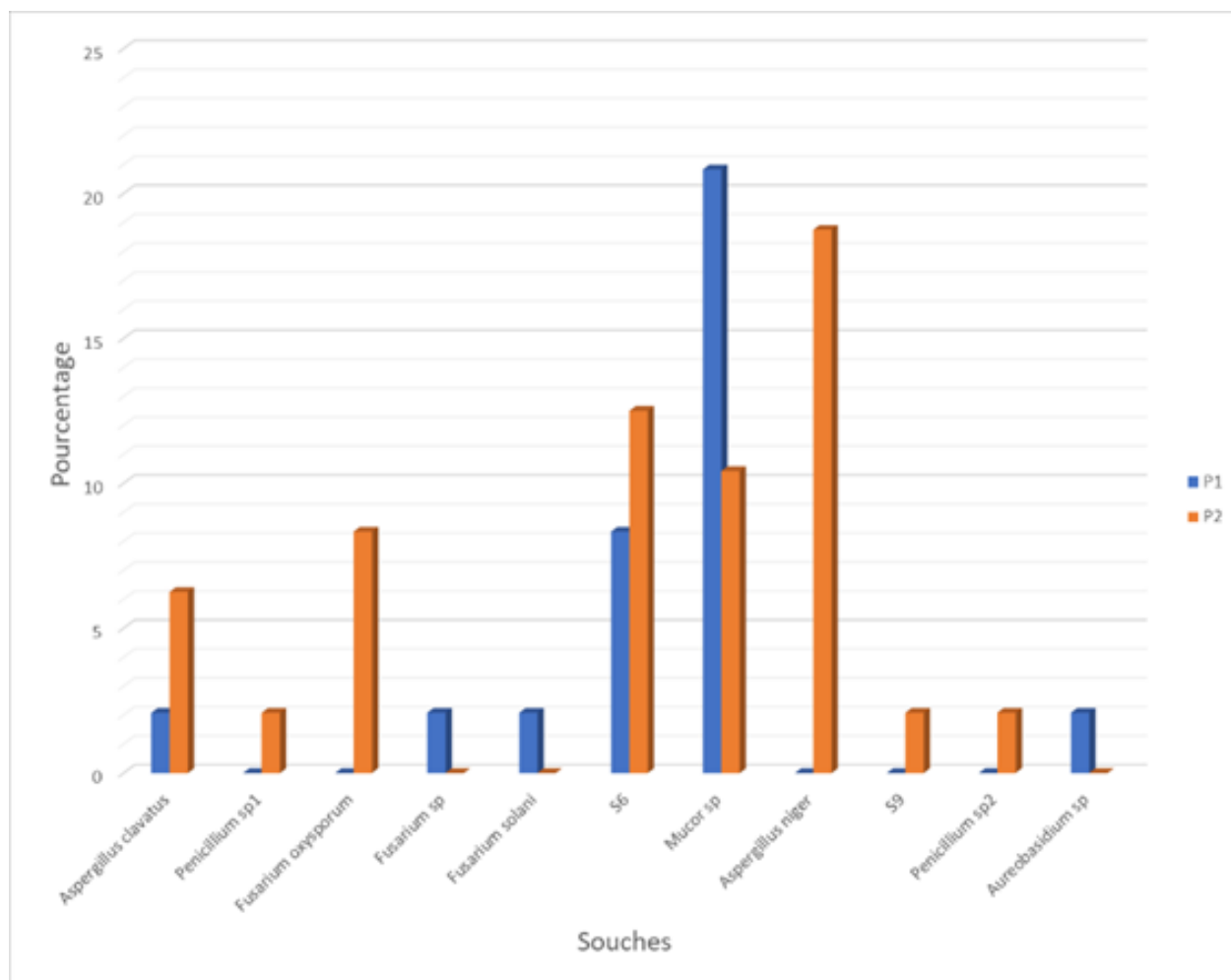


Figure 22: Le pourcentage des souches dans les parcelles

5.14. 1.5. Résultats de l'analyse statistique

5.14.1. 1.5.1. Variance du nombre d'isolat

Tableau 13: L'analyse de la variance du nombre d'isolat en fonction des facteurs de classement Parcelle, dilution et souche.

Effect	Univariate Tests of Significance for Nombre d'isolat (Spreadsheet2.sta) Sigma-restricted parameterization Effective hypothesis decomposition				
	SS	Degr. of Freedom	MS	F	p
Intercept	20.33021	1	20.33021	25.62019	0.000004
Parcelle	1.02717	1	1.02717	1.29445	0.259406
Dillution	5.69741	3	1.89914	2.39330	0.076431
Souche	23.71111	10	2.37111	2.98808	0.003702
Error	51.57899	65	0.79352		

Selon l'analyse de la variance, les variations du nombre d'isolat ne sont pas significatives entre les parcelles et les dilutions. Par contre, il est significatif entre les souches.

Tableau 14: Le test d'homogénéité de Fisher du facteur souche

LSD test; variable Nombre d'isolat (Spreadsheet2.sta) Homogenous Groups, alpha = .05000 Error: Between MS = .79352, df = 65.000				
Cell No.	Souche	Nombre d'isolat Mean	1	2
2	2	0.125000	****	
9	9	0.142857	****	
10	10	0.142857	****	
5	5	0.142857	****	
4	4	0.142857	****	
11	11	0.142857	****	
1	1	0.500000	****	
3	3	0.500000	****	
8	8	1.000000	****	****
6	6	1.428571		****
7	7	1.714286		****

D'après le test de Fisher, on distingue deux groupes homogènes concernant le nombre d'isolat. Le premier regroupe les souches : 2,9, 10, 5, 4, 11,3. Le deuxième regroupe les souches : 6 et 7.

5.14.2.1.5.2. Variance du pourcentage des souches

1.5.2.1. L'analyse de la variance à deux facteurs (Souches, Parcelles)

Tableau 15: L'analyse de la variance selon les facteurs souche et parcelles

Univariate Tests of Significance for souche nember (%) (Spreadsheet8.sta) Sigma-restricted parameterization Effective hypothesis decomposition					
Effect	SS	Degr. of Freedom	MS	F	p
Intercept	332.1287	1	332.1287	49.60755	0.000035
Parcelle	5.0305	1	5.0305	0.75136	0.406363
Souche	560.4730	10	56.0473	8.37136	0.001203
Error	66.9512	10	6.6951		

L'analyse de la variance montre une différence significative dans le facteur souche uniquement.

1.5.2.2. Le test Newman-Keuls :

Le test de Newman-Keuls classe la souche 7 (*Mucor sp*) dans un groupe comme une souche dominante et les autres souches dans un autre groupe comme des souches moins dominantes. (Tableau n°14)

Tableau 16: Test de Newman -Keuls

Newman-Keuls test ; variable Le nombre de souche (%) (Spreadsheet8.sta) Homogenous Groups, alpha = .05000 Error : Between MS = 6.6951, df = 10.000				
Cell No.	Souche	Le nombre de souche (%) Mean	1	2
2	Penicillium sp1	0.50000	****	
10	Penicillium sp2	0.50000	****	
9	S9	0.50000	****	
5	Fusarium solani	1.54000	****	
4	Fusarium sp	1.54000	****	
11	Aureobasidium sp	1.54000	****	
3	Fusarium oxysporum	2.00000	****	
1	Aspergillus clavatus	3.04000	****	
8	Aspergillus niger	4.50000	****	
6	S6	9.16500	****	
7	Mucor sp	17.91500		****

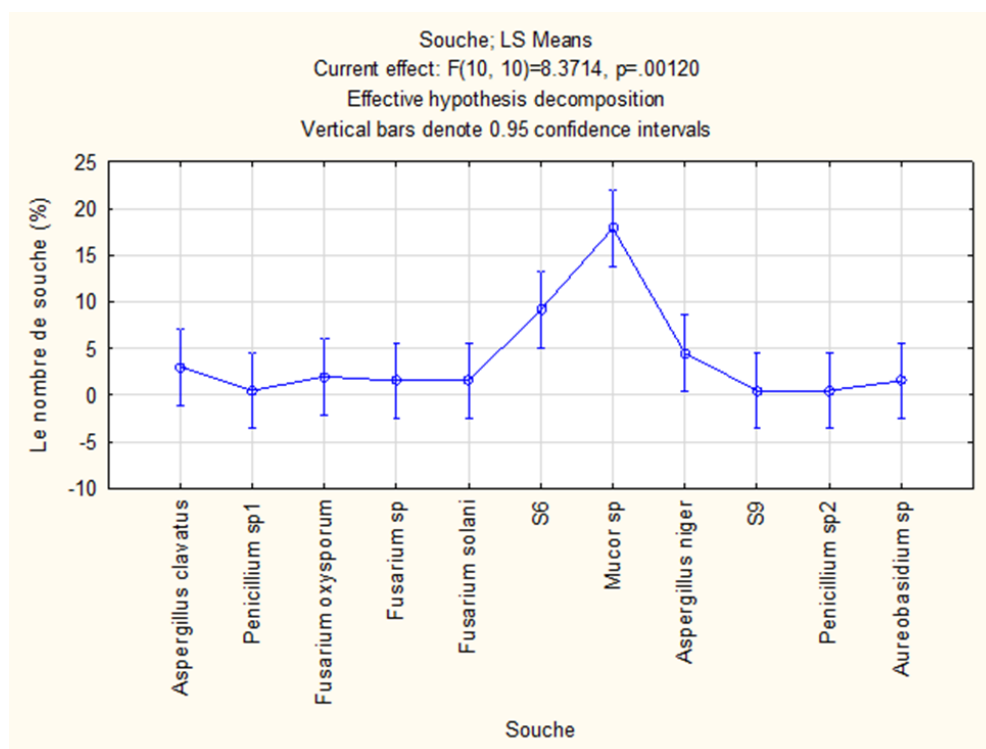


Figure 23: Variation du pourcentage des souches selon le nombre d'isolat.

D'après le graphe de la figure 8 et la figure 9 on constate que la souche la plus dominante est *Mucor sp* vient ensuite la souche S6 et enfin, l'espèce *Aspergillus niger*.

2. Discussion

Après une analyse microbiologique de la flore fongique du sol, du site étudié nous avons constaté qu'il existe une diversité d'espèce fongique dans les deux parcelles sans différence significative entre elles.

Nous avons décelé la présence de plusieurs souches identifiées : *Aspergillus clavatus* ; *Penicillium sp1* ; *Penicillium sp2* ; *Fusarium oxysporum* ; *Fusarium solani* ; *Fusarium sp* ; *Mucor sp* ; *Aspergillus niger* et *Aureobasidium sp* et des souches non identifiées (S6 et S9).

L'analyse statistique a révélé la dominance de l'espèce *Mucor sp*. Cette espèce appartient au Zygomycètes. Selon Dommergues et Mangenot, 1970, les Zygomycètes sont essentiellement des formes saprophytes adaptées à l'habitat terrestre mais préférant cependant les milieux riches en eau qui joue un rôle important dans la dissémination de leurs spores.

On les rencontre donc en nombre plus élevé sur les déjections de certains animaux (Rongeurs, Cervidés, Equidés) et surtout dans les sols recevant des matières organiques fraîches, mais ils sont moins nombreux dans les sols cultivés où les matières organiques sont moins abondantes et se dégradent plus rapidement par suite des travaux mécaniques répétés.

Mais, selon les mêmes auteurs, dans ces sols leur diversité est très élevée et beaucoup de travaux ont montré leurs existences dans la rhizosphère de plantes herbacées, en particulier des Céréales.

Nous avons noté aussi la présence des genres *Penicillium*, *Aspergillus* et *Fusarium* qui appartiennent aux Ascomycètes et qui constituent le groupe le plus vaste et le plus diversifié de la microflore du sol.

Les *Aspergillus* sont des espèces xérophiles ce qui fait que la dominance relative de ce genre dans une population est un indice d'un climat ou d'un microclimat sec. En conséquence, diverses espèces parmi les plus communes se rencontrent davantage dans les sols cultivés. (Dommergues et Mangenot, 1970)

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

Certains *Fusarium* sont les premiers colonisateurs des pailles de blé, mais on les trouve parfois en abondance dans la rhizosphère de nombreuses plantes cultivées et dans les organes herbacés en décomposition et ils causent de graves dégâts aux cultures lorsqu'il s'agit des souches parasites comme le *Fusarium oxysporum*. (Dommergues et Mangenot, 1970)

Conclusion générale

Conclusion générale

L'objectif de la présente étude est d'isoler et d'identifier les souches fongiques à partir du sol cultivée.

Différentes suspensions-dilutions ont été préparées à partir des échantillons prélevés (10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4}) et ces dernières ont permis l'inoculation du milieu de culture « Potato Dextrose Agar » (PDA).

Les résultats de l'analyse mycologiques des échantillons du sol agricole de la pépinière de Belkadi de Msila ont révélé la présence de 8 souches fongiques : *Aspergillus niger*, *Aspergillus clavatus*, *Mucor sp*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani*, *Fusarium sp*, *Penicillium sp1* et *sp2*, *Aureobasidium sp* et des espèces non identifiées. Il s'agit de la souche S6 et S9 avec une dominance de genre de l'espèce *Mucor sp*.

Les résultats de l'analyse de la variance ont révélé une différence non significative entre les parcelles et les dilutions en nombre d'isolat.

Les espèces sont présentes dans les deux échantillons de sol (P1 et P2) sans différences significative entre les parcelles, mais avec une différence significative entre les espèces de champignons

L'existence d'une microflore tellurique, variable suivant les types de sol, de végétation, de climat, n'est plus discutable, mais son activité, sa biomasse et même sa composition exacte sont encore imparfaitement connues.

Dans notre cas les moyens dont on dispose au laboratoire ne nous ont pas permis de dénombrer la microflore fongique totale ou d'identifier les différents genres existant dans nos échantillons raison pour laquelle cette étude nécessite une poursuite dans l'avenir.

Références bibliographiques

Bibliographie

لا توجد مصادر في المستند الحالي.