

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Constantine 1



**Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Microbiologie**

N° d'ordre :
N° de Série :

Mémoire
En vue de l'obtention du diplôme de Master 2
En Biotechnologie des Mycètes

Thème

Etude de l'activité antagoniste des souches fongiques isolées à partir du sol de la forêt brûlée d'oued ziad.

Présenté par :

- **BOUDERSA Sarra**
- **LAMRAOUI Kelthoum**

Soutenu le : 26 /06/2014

Devant le jury :

- **Président : Mr HAMIDECHI A.....Professeur. Université Constantine 1**
- **Rapporteur : Mme ABDLEZIZ W..... M. A. A. Université Constantine 1**
- **Examineur : Mme MIHOUBI I..... Professeur. Université Constantine 1**

Année Universitaire : 2013-2014

PDF Editor

Remerciements

Mes remerciements les plus sincères s'adressent en premier lieu à mon honorable encadreur **Melle Abdelaziz Wided** pour ses orientations, sa rigueur scientifique et pour la confiance qu'elle m'a accordé tout au long de cette étude. Ce travail est pour moi l'occasion de vous témoigner ma profonde gratitude.

Mes remerciements s'adressent également

À **Mr HAMIDECHI A** Professeur à l'université Constantine 1 pour le grand honneur de présider le jury.

À **Mme MIHOUBI I** Professeur à l'université Constantine 1 pour avoir bien voulu examiner ce travail.

J'adresse particulièrement mes vifs remerciements à **Melle JAMAE Wahiba**, Maitre assistante à, l'université de Constantine 1 pour son soutien et ses encouragements qui m'ont été d'une grande utilité.

Je tiens également à remercier tout le personnel du **laboratoire de Microbiologie** pour sa patience, ses conseils et sa grande disponibilité.

Je tiens également à remercier tout le personnel de **protection des forêts « Zighoud youcef »**, et **E.P.E** laboratoire des travaux publics de l'EST wilaya de Constantine

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



PDF Editor

Dédicaces

Je remercie, tout d'abord, Dieu tout puissant, pour avoir guidé mes pas vers un avenir in sha allah prometteur, où le travail, la persévérance et la quête du savoir seront ma devise.

Je dédie ce travail à mes chers parents que j'aime tant, sans lesquels je ne serai jamais arrivée là où j'en suis.

A mon défunt grand frère AbdElghani.

A mon unique frère et sa femme Samia et mes charmantes soeurs Karima, Khéria, Amel, Anissa, Amira et leurs enfants et spéciale dédie à mon grand neveu Ceif qui est comme un frère et je le souhaite le succès dans leur étude, et toute ma famille dont le soutien et les encouragements m'ont été salutaires.

Ainsi qu'à mes chers amis, et à ce qui ne sont pas présents dans les lignes mais présents dans mon cœur et tous les étudiants de ma promotion.



Wondershare™

A tous ceux que j'aime.

PDF Editor

Dédicaces

Je remercie, tout d'abord, Dieu tout puissant, pour avoir guidé mes pas vers un avenir in sha allah prometteur, où le travail, la persévérance et la quête du savoir seront ma devise.

Je dédie ce travail à mes chers parents que j'aime tant, sans lesquels je ne serai jamais arrivée là où j'en suis.

A ma défunte petite sœur Abir.

A mes frères Billel, Djallal et mes charmantes soeurs Dalel, Asma et son marié Abdelaziz et spéciale dédie à ma seul nièce Lina Sérine et ma chère cousine Nesrine et toute ma famille dont le soutien et les encouragements m'ont été salutaires.

Ainsi qu'à mes chers amis, et tous les étudiants de ma promotion.

A tous ceux que j'aime.



wondershare™

PDF Editor

Sommaire

Sommaire

Liste des Tableaux	(I)
Liste des Figures	(II)
Liste de photographie	(III)
Introduction.....	(1)
2. Revus bibliographie	
1. Sol forestier	(2)
1.1. Définition	(2)
1.2. Les organismes vivants du sol	(2)
1.3 Le rôle des organismes vivants	(3)
2. L'impact de chaleur sur le sol	(3)
2.1. L'impact de feu sur les propriétés physique du sol	(4)
2.2. L'impact de propriétés chimiques sur le sol	(5)
Les feux de forêt: source de carbone	(6)
2.3. Impact des propriétés biologiques sur le sol.....	(7)
Impact sur les micro-organismes.....	(7)
Impact sur les mycorhizes	(7)
3. Réaction des microorganismes du sol au feu.....	(8)
3. Matériels et méthode	
1. Etude du site.....	(9)
2. Prélèvement	(9)
3. Conservation des échantillons	(11)
4. Analyse physico-chimique du sol	(11)
5. Etude mycologique.....	(12)
5.1. Isolement et purification des mycètes.....	(12)
5.2. Critères d'identification des moisissures	(12)
5.2.1. Identification macroscopique.....	(13)
5.2.2. Identification microscopique	(13)
6. Test d'antagonisme	(13)
Résultats et discussion	
1. Etude physico-chimiques	(15)
2. Etude mycologique	(16)



Sommaire

2.1. Isolement, purification et identification des isolats	(16)
3. Test d'antagonisme	(25)
Conclusion	(34)
Résumé	(35)
Références	(IV)
Annexe 1	(VIII)
Annexe 2	(IX)
Annexe 3	(X)
Annexe 4	(XI)



PDF Editor

Liste des Tableaux

Liste des Tableaux

Tableau 01: répartition des organismes vivant suivant la classification de T.Cavalier-Smith(1998) et ordre de grandeur des quantités correspondantes	(3)
Tableau 02 : les données climatiques de la région de Constantine	(11)
Tableau 03 : Les analyses physico-chimique du sol	(16)
Tableaux 04: Le pourcentage des isolats fongiques obtenus des échantillons du sol prélevés de la forêt d'Oued Ziad	(17)
Tableau 05 : Les isolats de site 1	(18)
Tableau 06: Les isolats de site 2	(18)
Tableau 07: Les isolats de site 3	(19)
Tableau 08 : les caractères macroscopique et microscopiques des souches fongiques	(20)
Tableau 9 : Taux d'inhibition de différentes souches fongiques sur la croissance mycélienne (%)	(32)



PDF Editor



Liste de photographie

Liste de photographie

Photo 1: forêt d'Oued Ziad	(10)
Photo 2 : le site «1» d'échantillonnage	(10)
Photo 3 : le site «2» d'échantillonnage	(10)
Photo 4 : le site «3» d'échantillonnage	(10)
Photo 5: Activité de l'antagonisme de <i>Trichoderma</i> vis-à-vis des souches tests	(25)
Photo 6: Activité de l'antagonisme de <i>Penicillium</i> vis-à-vis des souches tests	(26)
Photo 7: Activité de l'antagonisme de <i>Rhizoctonia</i> vis-à-vis des souches tests	(27)
Photo 8: Activité de l'antagonisme de <i>Peronospora</i> vis-à-vis des souches tests	(28)
Photo 9: Activité de l'antagonisme d' <i>Alternaria</i> vis-à-vis des souches tests	(29)
Photo 10: Activité de l'antagonisme de <i>Fusarium</i> vis-à-vis des souches tests	(30)
Photo 11: Activité de l'antagonisme de <i>Peacillomyces</i> vis-à-vis des souches tests	(31)



PDF Editor

Liste des Figures

Liste des Figures

Figure 01 : situation géographique de foret Oued Ziad(9)

Figure 02 : Représentation graphique de la répartition des sites(16)



PDF Editor



INTRODUCTION



PDF Editor

1. Introduction

Le sol des forêts, sur lequel nous marchons aujourd'hui, a pris bien des années à se former. Au tout début, il s'agissait d'une couche de roc très solide. Après plusieurs milliers d'années, la matière organique s'est accumulée, décomposée en terre fertile. Dans cette terre, on retrouve de petits animaux, des insectes, de l'eau, de l'air, des végétaux en décomposition, des racines, des cailloux, des bactéries et des champignons [www.formana.com/fr/forestry/soils.aspx].

En général les microorganismes jouent un rôle fondamental dans la fertilité de sol et l'étude de leur activité est donc importante [www.biodiversite.nc].

A moyen terme, un changement des conditions de milieu (aération, pH, Température...) peut favoriser ou inhiber certaines populations microbiennes [Wells *et al*, 1979].

En effet, d'après [Gillon, 1999] les changements des conditions microclimatiques régnant à la surface du sol après la suppression des végétaux combustibles par le feu (hausse de la température des couches superficielles), sont le principal facteur favorisant l'activité des micro-organismes du sol qui immobilisent les éléments minéraux libérés par le brûlage dirigé et limitent donc leur perte. Ainsi, au cours des trois mois qui ont suivi un brûlage dirigé sous pin d'Alpe, la biomasse microbienne s'est maintenue plus élevée que dans la zone témoin. Les dimensions totales de la zone brûlée, et plus encore le taux de parcours du feu, conditionnent les capacités de recolonisation latérale depuis les tâches imbrulées. Les incendies de forêt peuvent modifier considérablement les microbes qui influent sur les processus à grande échelle tels que le cycle des nutriments [Neary *et al.*, 1999]. L'effet immédiat de feu sur micro-organisme du sol est une réduction de leur biomasse. Le feu intense peut réduire une quantité importante de biomasse de micro-organismes. En fait, le pic de température est souvent considérablement supérieur à ceux requis pour la mort de plus vivant [DeBano *et al.*, 1998].

Ainsi, l'objectif de notre travail est la recherche de mycètes développant l'activité antifongique isolés à partir du sol de la forêt brûlée.

En effet, le travail s'articule sur :

- L'isolement des souches fongiques à partir de sol de la forêt d'Oued Ziad « Constantine ».
- La purification et l'identification des isolats.
- Le test d'antagonisme des isolats fongiques (champignon - champignon).

**REVUE
BIBLIOGRAPHIQUE**



PDF Editor

1. Sol forestier

1.1. Définition

Selon la définition de l'Organisation internationale de normalisation (ISO), le sol correspond à la couche supérieure de la croûte terrestre. D'une épaisseur de 30 cm en moyenne, il est constitué de particules minérales, de matière organique, d'eau, d'air et d'organismes vivants (racines, faune, micro-organismes). Extrêmement lente, sa formation résulte principalement de processus complexes d'altération des roches et de décomposition de la matière organique. Selon la nature des roches initiales, de l'action des climats et des activités biologiques et humaines, les couches successives qui le composent ont des caractéristiques physiques, chimiques et biologiques variables.

Le sol est composé de 3 couches :

- **La litière:** c'est la couche la plus superficielle du sol. Elle est constituée de feuilles mortes et de brindilles. Elle contient donc de la matière organique.
- **L'humus:** c'est une couche intermédiaire. Elle est de couleur brune et est constituée de restes d'animaux et végétaux décomposés. On y trouve quelques petits débris de roches (grains de sable). L'humus contient donc de la matière organique et minérale.
- **La couche minérale :** c'est la couche la plus profonde. Plus ou moins brune, elle est constituée uniquement de débris de roches, donc de matière minérale [Galileo, 2005].

Les sols forestiers sont une ressource fragile peu renouvelable, dont il convient avant tout de protéger la qualité, car leur restauration est difficile, incertaine, partielle, non durable et coûteuse.

1.2. Les organismes vivants du sol

Trop souvent considéré comme un environnement minéral, le sol est aussi un lieu de vie. Il héberge une très forte diversité d'espèces (23 %), des vers de terre aux amibes qui participe à son fonctionnement et à la fourniture de service écosystémiques nécessaires à notre survie (production végétale, épuration des polluants etc.). Parmi ces espèces, les microorganismes sont, sans conteste, les plus nombreux et les plus divers. Composés de bactéries, d'archaebactéries et de champignons.

D'une façon générale, les organismes vivants sont répartis, en fonction de leur degré d'évolution, entre deux empires divisés en six règnes (**Tableau 01**) [Girard *et al.*, 2003].

Tableau 01 : répartition des organismes vivant suivant la classification de T.Cavalier-Smith (1998) et ordre de grandeur des quantités correspondantes

Empires	Règnes	Abondance (nombre d'individus)	Biomasse (g.m ⁻²)
Protocaryotes	Bactéries	10 ⁶ à 10 ⁹ g ⁻¹ de terre	2 à 200
Eucaryotes	Protozoaires	10 ⁴ à 10 ⁶ g ⁻¹ de terre	30 à 40
	chromistes	Indéterminé	
	champignons	10 ⁴ à 10 ⁶ g ⁻¹ de terre	100 à 150
	Algues	10 ² à 10 ⁴ g ⁻¹ de terre	5 à 20
	Animaux	250.10 ⁶ m ⁻²	50 à 500

1.3 Le rôle des organismes vivants

Les organismes assurent des fonctions essentielles comme la biodégradation de la matière organique, la production de nutriments pour les plantes, la fixation d'azote, la dégradation des polluants, etc. Les cycles biogéochimiques comme le cycle du carbone, de l'azote ou du phosphore sont sous la dépendance (à plus de 90 %) des microorganismes. Ils sont ainsi responsables de l'émission des gaz à effet de serre comme le CO₂, le N₂O et le CH₄. [Lavelle, 1978].

2. L'impact de chaleur sur le sol

Le feu peut affecter les propriétés minéralogiques du sol chimique, physique, la capacité de rétention d'eau, la stabilité des agrégats, et de carbone organique, ne sont que quelques propriétés du sol qui peuvent être modifiés de manière significative à l'exposition d'incendie, ce qui compromet la santé de l'ensemble de l'écosystème (**Figure 01**) [Certini, 2005].

2.1. L'impact de feu sur les propriétés physique du sol

➤ **La texture et la structure du sol** : La texture du sol est défini comme la proportion relative des composants inorganiques de tailles différentes qui se trouvent dans la fraction minérale 0,08 pouces de sols [Brady et Weil, 2002; DeBano, 2000b]. Composants de la texture du sol sont souvent pas touchés par le feu, car des seuils relativement élevés de température. Argile c'est la fraction la plus fine texture, ne peut être changé par la température

de chauffage du sol d'environ 400⁰C et est complètement détruit à des températures de 700⁰C à 800⁰C du sol, mais ces températures peut rarement aller au-delà de quelques centimètres sous la surface du sol [Certinial *et al.*, 2005]. Cependant, l'humus, une composante essentielle de matière organique du sol qui agit comme une colle pour maintenir les particules de sol minéral pour former des agrégats de la structure du sol [Brady et Weil, 2002], peut être facilement décomposé en raison de la combustion de matière organique du sol à des températures faibles et modérées [DeBano *et al.*, 1998 ; Giovannini *et al.*, 1988].

➤ **La densité apparente et la porosité :** Masse volumique apparente est définie comme étant la masse de sol sec par volume en vrac de l'unité exprimée en g/cm³, et est liée à la porosité qui est le volume de pores dans un échantillon de sol, divisé par le volume apparent de l'échantillon [Brady et Weil, 2002]. Chauffage associé avec le feu provoque souvent un effondrement de la structure du sol qui affecte à la fois la porosité et la distribution de taille de pore dans la surface du sol. En conséquence, le feu augmente la densité et réduit la porosité du sol des horizons organiques [Neill *et al.*, 2007], et favorise le ruissellement et l'érosion rapide [DeBano *et al.*, 2005]. En outre, le noir de carbone ou du charbon de bois créé à des températures entre 25⁰ et 500⁰C à partir d'une combustion incomplète des résidus ligneux contribuent également à l'augmentation de la masse volumique dans le sol [Giovannini *et al.*, 1988].

➤ **Imperméabilité à l'eau :** Le processus physique qui associé avec le feu dans le « Rockland Pine » est hydrofuge, cette dernière est créée par le transfert de chaleur du bas vers la surface du sol. La répulsion de l'eau est souvent causée par des changements de structure du sol résultant du séchage de la matière organique et le revêtement des particules de sol minéral [DeBano, 2000a et b].

2.2. L'impact de feu sur les propriétés chimiques du sol

Feu non seulement un impact direct sur matière organique du sol, C, N, P, S, cations nutritifs, le pH et la conductivité électrique, mais elle influe aussi indirectement l'échange de cations absorbés à la surface des particules de sol minéral et humus [DeBano *et al.*, 1998; Knoepp *et al.*, 2005; Neary *et al.*, 2005]. Changements engendrés par des incendies d'éléments nutritifs dans la solution du sol proviennent essentiellement des changements de pH du sol, la capacité d'échange de cations, et le rapport C / N après un incendie. Feu ne fait jamais une

augmentation de la quantité totale d'éléments nutritifs dans le sol, mais il peut transformer ces éléments faisant plus de nutriments disponibles pour les plantes et micro-organismes absorption. Dans les sections suivantes, se concentrer sur l'examen de la littérature sur les changements de pH des sols, P, C, N, et éléments nutritifs.

➤ **L'azote** est un élément très étudié du fait de son importance pour la nutrition des plantes. Cet élément est très sensible au feu car il se volatilise à faible température (200 °C). Les pertes en azote seraient proportionnelles à la quantité de matière organique consommée et d'autant plus importantes que le feu est puissant. Les mécanismes de compensation de ces pertes existent, notamment la stimulation des micro-organismes par l'apport de nutriments assimilables, mais ils méritent d'être étudiés plus avant afin de comprendre les capacités de récupération du milieu.

➤ **Le soufre** est pratiquement aussi sensible à l'échauffement que l'azote puisqu'il se volatilise à partir de 300°C. Le taux de perte est proportionnel à l'élévation de température au-delà de ce seuil.

➤ **Le phosphore** est par contre moins sensible à l'échauffement que les éléments précédents : sa température de volatilisation est de 774°C. Les quelques études réalisées après brûlage dirigé en milieu méditerranéen ont en effet montré que les pertes en phosphore étaient négligeables.

Finalement, lors de la combustion de la végétation et de la couverture morte, les seules pertes sont celles liées à la volatilisation des éléments minéraux. Comme on l'a vu, ils ne doivent pas être négligés et dépendent de la puissance du feu. Mais l'essentiel de la matière organique minéralisée vient enrichir le sol par apport de cendres. Les éléments minéraux contenus dans ces cendres sont facilement mobilisable par la végétation micro-organismes du sol. La préservation de l'étage arboré lors des opérations de brûlage dirigé limite les pertes en cendres par érosion aqueuse ou éolienne, et la repousse de printanière de végétation mobilise les éléments minéraux avant drainage par les couches profondes du sol [Gomendy, 1992].

❖ **Les feux de forêt: source de carbone**

Le feu est la perturbation naturelle qui prédomine dans les milieux forestiers boréaux. De plus en plus de chercheurs s'accordent pour dire que les changements dans les cycles de feu pourraient avoir un impact important sur le cycle global du carbone [Kasischke *et al.*, 1995; Fearnside, 2000 ; Harden *et al.*, 2000]. Ces changements sont attribuables au réchauffement climatique et correspondent à une extension de la saison des feux de forêt et à une

augmentation de leur fréquence en raison de conditions plus arides et chaudes [Wotton et Flannigan, 1993]. La forêt boréale est l'un des principaux réservoirs de carbone de la biosphère et d'importantes superficies forestières brûlent chaque année, au Canada, trois millions d'hectares [Stocks *et al.*, 2002]. Des modifications dans le régime des feux et la distribution des écosystèmes aux latitudes nordiques pourraient donc participer à l'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère [Kasischke *et al.*, 1995]. Le rôle des feux de forêt a été considéré comme déterminant dans le cycle du carbone et les scientifiques ont intégré ce paramètre dans la modélisation à l'échelle globale [McGuire *et al.*, 1997; Field *et al.*, 1998; Kurz et Apps, 1999; Chen *et al.*, 2000b]. On a déterminé que les feux de forêts influençaient le cycle du carbone de manière directe à l'échelle du peuplement par la combustion de la biomasse qui est directement transformée en CO₂ ainsi que par l'augmentation des taux de décomposition des débris ligneux.

2.3. Impact de feu sur les propriétés biologiques du sol

❖ Impact sur les micro-organismes

Les micro-organismes jouent un rôle important dans le cycle des nutriments et le flux d'énergie, et ils sont extrêmement sensibles aux changements environnementaux. Les micro-organismes ont de nombreux rôles fonctionnels dans les écosystèmes forestiers, notamment en tant que sources et puits et catalyseurs de transformations des nutriments les plus importants ; agissant comme ingénieurs et responsables de la structure du sol ; et à établir des relations de mutualisme avec des racines qui améliorent la forme de la plante [Hart *et al.*, 2005]. Les incendies de forêt peuvent modifier considérablement les microbes qui influent sur les processus à grande échelle tels que le cycle des nutriments [Neary *et al.*, 1999]. L'effet immédiat de feu sur le microorganisme du sol est une réduction de leur biomasse. Le feu intense peut réduire une quantité importante de biomasse de micro-organismes. En fait, la température souvent considérablement supérieure à ceux requis pour le meurtre de plus vivant [DeBano *et al.*, 1998].

❖ Impact sur les mycorhizes

Les champignons mycorhiziens maintiennent la santé globale de la forêt. Ils jouent un rôle crucial dans l'absorption des nutriments, la vie de la racine étendue et la protection contre les pathogènes racinaires. [Stendell *et al.*, 1999] ont étudié la biomasse totale ectomycorhiziens dans les parcelles non brûlées ne diffère pas de n'importe quelle couche de base, tandis que sur le site brûlé, la destruction de la couche organique de la litière a entraîné une réduction de

huit fois dans la biomasse ectomycorhizienne totale. Biomasse mycorhiziens dans les deux couches minérales n'a pas été réduite de manière significative par le feu. Les incendies de forêt peuvent affecter les champignons mycorhiziens en modifiant les conditions de sol et en modifiant directement leur prolifération [Rashid et al., 1997].

Les auteurs dans [Rashid et al., 1997] ont suggéré que par rapport à une zone de contrôle à proximité, le site brûlé a un nombre identique de spores totales, mais une diminution du nombre de propagules viables fongiques. Pour établir les relations d'activité mycorhiziens, le temps d'après un incendie et les facteurs édaphiques du sol, sont à la fois la dynamique de la succession de la végétation.

3. Réaction des microorganismes du sol au feu

Une façon d'étudier la microflore du sol (bactéries et champignons) après un incendie est à la culture des organismes sur différents substrats et de chercher des changements dans l'utilisation du substrat. Après un feu de forêt nationale de Santa Fe (2002), Stephen Hart et Gregory Newman à découvert que la survie des champignons dans le sol est devenu fonctionnellement plus diversifiée, alors que les bactéries deviennent fonctionnellement moins diversifiée. C'est intéressant parce que les champignons présentent généralement une plus grande sensibilité que les bactéries à la chaleur. Ils ont également constaté que certaines bactéries nitrifiantes ont augmenté 10 fois plus de niveaux dans les forêts non brûlées un mois après l'incendie [Hart et al., 2005], ce qui pourrait expliquer en partie pourquoi les niveaux de nitrate dans les sols augmentent souvent après un incendie. Des recherches supplémentaires sur le site par [Overby et al., 2006] ont confirmé la diminution de la diversité bactérienne après un incendie. Une diminution de la diversité fonctionnelle microbienne a probablement des conséquences pour l'ensemble de l'écosystème, mais exactement comment ? On ne connaît pas.

L'écosystème des sols comprennent également les mycorhizes, une association symbiotique entre les racines des plantes et certains champignons. Les mycorhizes faciliter nutriments et l'absorption d'eau pour les plantes, la protection contre les pathogènes racinaires, et de contribuer à la structure du sol.



PDF Editor

Revue bibliographique

Jane E. Smith et son Team ont constaté que dans les peuplements mixtes de pin ponderosa, et le sapin de Douglas, dans l'est de l'Oregon, la richesse en espèces (nombre de types) de mycorhizes était significativement plus faible dans les zones brûlées expérimentalement par rapport aux zones non brûlées. En outre, la biomasse de racines vivantes et de l'épaisseur d'humus ont diminué à la fois par l'amincissement et brûler des traitements de réduction de carburant. Ils ont suggéré que la mortalité élevée des mycorhizes, combinés avec la perte de matière organique [Overby et *al.*, 2006].



PDF Editor

**MATERILE
ET METHODES**



PDF Editor

1. Etude du site

Le secteur d'étude a été créé en 1964 et situé à la latitude $006^{\circ}36'$ E et de longitude $36^{\circ}23'$ N. La terre brûlée de forêt Oued Ziad qui est le sujet principal de notre recherche est située à Constantine, se caractérise par un climat continental, et enregistre une température variant entre 25 à 40° en été et de 0 à 12° en hiver. La moyenne pluviométrique varie de 500mm à 700mm durant 20 jours par année. Tandis que, la plantation dominée par huit espèces d'arbres différents (**Figure 01**).

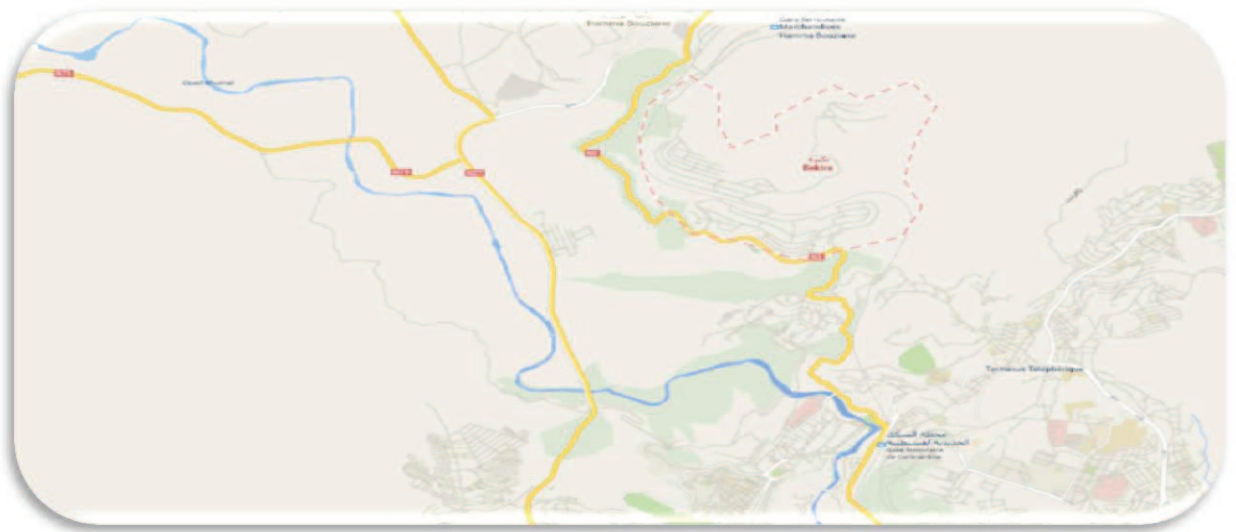


Figure 01 : situation géographique de forêt Oued Ziad

2. Prélèvement

Les échantillons sont prélevés, à partir du sol de la forêt d'Oued ziad (**figure 03**) qui était touchée par l'incendie depuis sept mois (de 16/08/2013 jusqu'à 18/08/2013 avec une surface de trois hectares).

Les prélèvements ont été réalisés à l'aide d'une cuillère stérile et pour chaque prélèvement, la couche des trois premiers centimètres (couche supérieur) est écartée [Buhot, 1973 ; Mihail et Alcoren, 1987 ; Saadoun et Momani, 1997]. Nous avons emporté aussi des débris des arbres brûlés (feuilles, écorces,...etc.).



WondershareTM

PDF Editor



Photo 1 : forêt d'Oued Ziad

Les prélèvements des échantillons ont été effectués sur les trois sites suivants :

Site 01 est situé à ($36^{\circ}23.092'$ N, $006^{\circ}36.653'$ E) d'altitude 475m à 3m qui contient l'arbre Pin d'alpe « P ».



Photo 2 : le site «1» d'échantillonnage

Site 02 est situé à ($36^{\circ}23.101'$ N, $006^{\circ}36.667'$ E) d'altitude 480m à 3m qui contient l'arbre Eucalyptus « E ».



Photo 3 : le site «2» d'échantillonnage

Site 03 est situé à ($36^{\circ}23.103'$ N, $006^{\circ}36.657'$ E) d'altitude 484m à 3m qui contient l'arbre Cyprès vert « CV ».



Photo 4 : le site «3» d'échantillonnage



Wondershare

PDF Editor

Matériel et Méthodes

Les échantillons ont été recueillis dans des sacs en papier soigneusement fermés dans des conditions aseptique.

Tableau 02 : les données climatiques de la région de Constantine

Date de prélèvement	16 février 2014
L'heure de prélèvement	10h
Température	15.2 °C
Humidité	42%
Vent	0 Km/h

3. Conservation des échantillons

Les déterminations biologiques s'appliquent obligatoirement à des échantillons de sol "frais". Il convient donc de considérer l'échantillon de sol comme un être vivant, avec toutes les contraintes que cela suppose, en matière de transport et de stockage. Après le prélèvement, l'échantillon de sol et de plante doit être entouré de soins afin que les mesures biologiques qui seront réalisées au laboratoire soient aussi proches que possible de l'état *in situ*. Pratiquement, les mesures doivent être effectuées dans les 48 à 72 heures qui suivent le prélèvement, les échantillons de sols devant être conservés au frais (environ 4°C) et en aérobose si un délai supplémentaire s'avère nécessaire [ITAB, 2002].

4. Analyse physico-chimique du sol

L'analyse physico-chimique des échantillons du sol est élaborée par le laboratoire E.P.E laboratoire des travaux publics de l'EST wilaya de Constantine (voir l'annexe). Ces analyses sont :

- Insolubles
- Carbonates
- Sulfates
- Matière organique
- CO₂
- pH



Wondershare™

PDF Editor

5. Etude mycologique

5.1. Isolement et purification des mycètes

La préparation des dilutions consiste, tout d'abord, à préparer la solution mère du sol. Un gramme de sol est suspendu dans 9 ml d'eau physiologique stérile (dilution 10^{-1}) et homogénéisé pendant 10 minutes à l'aide d'un vortex. Cette dilution représente la solution mère à partir de laquelle d'autres dilutions sont préparées jusqu'à 10^{-5} (dilution décimale) [Botton *et al.*, 1990]. Seulement 10^{-3} , 10^{-4} et 10^{-5} sont retenues pour l'ensemencement du milieu solide (PDA) (voir l'annexe) pour l'isolement des champignons [Waksman, 1922].

En outre, d'autres boîtes contenant le milieu précédent sont ensemencées par des feuilles et des branches des arbres brûlées après le rinçage dans l'eau de javel pendant 5min et puis dans l'éthanol (96° de pureté) pendant 5min. [Davet et Rouxel, 1997].

Les moisissures développées sont repiquées au centre sur le même milieu dans les mêmes conditions d'incubation jusqu'à l'obtention de souches pures.

5.2. Critères d'identification des moisissures

Cette identification a pendant longtemps été exclusivement basée sur l'observation des caractères cultureux et morphologiques de l'espèce. Les progrès récents de la biologie moléculaire ont permis de proposer des outils d'aide à l'identification. Toutefois, la complexité du règne fongique fait, qu'à l'heure actuelle, ces outils ne peuvent pas encore remplacer complètement l'examen morphologique, qui reste la base de l'identification [Botton *et al.*, 1990].

L'identification morphologique d'une espèce fongique repose sur l'analyse de critères cultureux (température et vitesse de croissance, milieux favorables) et morphologiques. Ces derniers sont constitués des paramètres macroscopiques (aspect des colonies, de leur revers) et microscopique (aspect du mycélium, des spores, des phialides, des conidiophores,...) [Cahagnier et Richard-Molard, 1998].



PDF Editor

5.2.1. Identification macroscopique

- **L'aspect des colonies** : représente un critère d'identification. Les champignons filamenteux forment des colonies duveteuses, laineuses, cotonneuses, veloutées, poudreuses ou granuleuses; parfois certaines colonies peuvent avoir une apparence glabre (absence ou pauvreté du mycélium aérien).
- **Le relief des colonies** peut être très variable en fonction des genres fongiques : petites colonies (*Cladosporium*) ou au contraire, colonies étendues, envahissantes (*Mucor*, *Rhizopus*, bombées).
- **La couleur des colonies** est un élément très important d'identification; les couleurs les plus fréquentes sont le blanc, le crème, le jaune, l'orange, le rouge allant jusqu'au violet ou le bleue, le vert, le brun allant jusqu'au noir. Les pigments peuvent être localisés au niveau du mycélium (*Aspergillus*, *Penicillium*) ou diffuser dans le milieu de culture (*Fusarium*), [Botton *et al.*, 1990].

5.2.2. Identification microscopique

L'examen microscopique d'une colonie fongique se fait après réalisation d'un étalement entre lame et lamelle et coloration de la préparation au Bleu Cotton. Généralement, un examen à l'objectif 40 est suffisant pour mettre en évidence la plupart des éléments importants [Cahagnier et Richard-Molard, 1998]. L'observation microscopique Permet de détecter la présence du thalle, la présence ou l'absence de septum, la nature de la reproduction et les caractéristiques des fructifications et des spores.

6. Test d'antagonisme

Dans cette technique, nous avons utilisé la méthode de confrontation directe, cette méthode appelée encore «Technique des cultures opposées », consiste à déposer dans des boites de Pétri contenant 15 ml de milieu PDA à 4cm l'un de l'autre, deux explants de 8 mm de diamètre provenant des cultures des champignons.

Les témoins sont représentés par des boites de Pétri contenant uniquement le champignon. L'ensemble des boites est placé à une température de 25 °C et à la lumière continue comme facteur d'activation de certains enzymes.



wondershare™

PDF Editor

Matériel et Méthodes

L'évolution de la croissance mycélienne est effectuée toutes les 24 heures par la mesure des diamètres de la colonie mycélienne au millimètre près [Rapilly, 1968 ; Prescott, 1995; Madiganet *al.*, 1997].

Les taux d'inhibition de la croissance mycélienne ont été calculés selon la formule décrite par [Whipps, 1997] :

$$I (\%) = (1 - D_n / D_o) \times 100$$

Où I (%) représente inhibition moyenne de la croissance mycélienne, D_n est le diamètre moyen du champignon pathogène et D_o est le diamètre moyen du champignon pathogène témoin.



PDF Editor

**RESULTATS
ET DISCUSSION**



wondershare™

PDF Editor

Résultats et Discussion

Ce travail porte sur l'isolement et l'identification des isolats et l'étude de test d'antagonisme moisissure-moisissure des champignons isolés à partir du sol des forêts brûlées. Les échantillons du sol utilisés pour cet objectif sont prélevés des différents sites de la forêt brûlée d'Oued Ziad de la région de Constantine.

1. Etude physico-chimiques

Les propriétés physico-chimiques des échantillons du sol sont apportées dans le tableau 3 (voir l'annexe). Ce tableau montre que le pH des échantillons est neutre tendant légèrement vers l'alcalinité (pH entre 6.85 - 7.73) ce qui concorde avec les résultats obtenus par [Dilek AZAZ, 1998].

Les analyses des échantillons ont montré que les trois sites sont pauvres en matière organique à cause de l'incendie, et caractérisé par un pourcentage modéré en carbonate parce que la région de Constantine est une région calcique. Mais relativement riches en sel minéraux, ceci est probablement dû à la présence de la végétation au niveau du site.

Nos analyses physico-chimiques indiquent un faible pourcentage du carbone dans les trois sites notamment dans le site 2 (7.51%), selon [Certini, 2005] Préalablement à l'analyse des données, il a été émis l'hypothèse que, l'augmentation de la gravité des brûlures, entraîne une réduction ou une élimination du carbone organique dans le sol.

Une étude menée par [Gonzalez- Perez, 2004], a constaté des pertes de carbone à 50% dans les 10 cm supérieur du sol des forêts de pins.

Il a été rapporté par de nombreux chercheurs que l'humidité du sol, le pH du sol

[Ramo, 1970], quantité de sel [Hasenekoglu et sulun, 1991] et la teneur en matière organique [Behera et Mukerji, 1985] influencent l'activité des microorganismes du sol.



PDF Editor

Résultats et Discussion

Tableau 03 : Les analyses physico-chimique du sol

Teneur exprimée en % par rapport au poids du matériau sec						
Désignation	insolubles	carbonates	Sulfates	MO	CO ₂	pH
Site 01	53.2	33.33	traces	5.0	14.66	6.85
Site 02	60.8	17.07	traces	22.0	7.51	7.73
Site 03	49.0	43.90	traces	7.0	19.32	7.81

2. Etude mycologique

2.1. Isolement, purification et identification des isolats

Nous avons isolé 19 isolats fongiques à partir de trois sites. En effet le site 1 représente 22,22% avec 4 isolats, en deuxième position, le site 2 avec 27,77%. (**Figure 03**), qui contient 5 isolats et 50% pour le troisième site qui contient 9 isolats (**Tableau 04**).

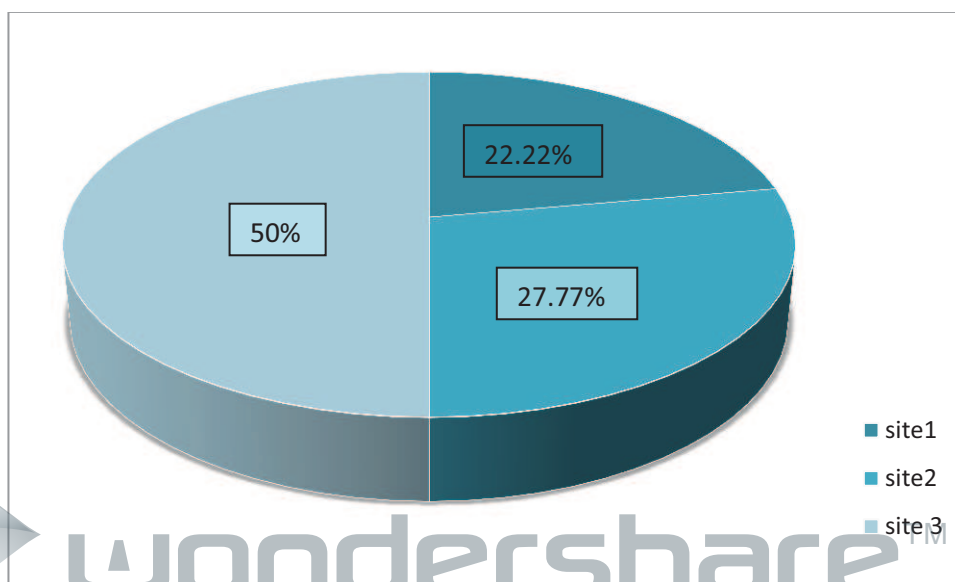


Figure 03 : Représentation graphique de la répartition des souches fongiques dans les trois sites

Résultats et Discussion

Tableaux 04: Le pourcentage des isolats fongiques obtenus des échantillons du sol prélevés de la forêt d'Oued Ziad

Echantillon	Nombre d'isolats	Sol	Plante	%
Site 1	4	3	1 P	22 ,22
Site 2	5	2	3 E	27 ,77
Site 3	10	6	3 CV	50

L'isolement et la purification sont réalisés sur milieu PDA ; et l'identification macroscopique et microscopique des moisissures ont mis en évidence 19 souches représentant 8 genres différents: *Trichoderma*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *peronospora*, *Alternaria*, *Peacillomyces*, *Rhizopus*. Dont *Trichoderma* et *Penicillium* sont les souches les plus dominantes avec un pourcentage de (52.63%), suivi par *Fusarium* (15.79 %) ; puis *Rhizoctonia* (15.79%), et à la fin *peronospora*, *Alternaria*, *Peacillomyces*, *Rhizopus* avec un pourcentage égale de 5.26%.

En effet, l'identification des isolats prélevés à partir du site 1, a permis l'obtention de 4 isolats fongiques représentant trois genres : *Trichoderma*, *Rhizoctonia*, *Fusarium*.

Le genre majoritaire est *Trichoderma* avec une fréquence de 50% regroupant deux espèces : (*Trichoderma sp1* et *Trichoderma sp2*) suivi par le genre *Rhizoctonia* et *Fusarium* avec un pourcentage de 25% de chaque une (*Rhizoctonia sp1*, *Fusarium sp1*).

Pour le site 2, nous avons permis d'obtenir de 5 souches fongiques représentant trois genres : *Trichoderma*, *Penicillium*, *Peacillomyces*.

La souche *Trichoderma* représente deux espèces (*Trichoderma sp3*, *Trichoderma sp4*) avec un pourcentage de 40%, le même pourcentage (40%) expose le genre *Penicillium* (*Penicillium sp1*, *Penicillium sp2*) et puis le genre *Peacillomyces* avec un pourcentage de 20% représentant une seule espèce (*Peacillomyces sp1*).

Par ailleurs, l'échantillon du site 3 a permis d'obtenir sept genres : *Penicillium*, *Fusarium*, *Trichoderma*, *Rhizoctonia*, *peronospora*, *Alternaria*, *Rhizopus*.

Résultats et Discussion

L'analyse des résultats montre que le genre *Penicillium* est dominant avec une fréquence de 30% (*Penicillium sp3*, *Penicillium sp4*, *Penicillium sp5*) suivi par le genre *Fusarium* avec un pourcentage de 20% regroupant deux espèces (*Fusarium sp2*, *Fusarium sp3*). En outre, les genres *Trichoderma*, *Rhizoctonia*, *peronospora*, *Alternaria*, *Rhizopus* ont le même pourcentage de 10%.

Les tableaux **05**, **06**, **07** montrent la distribution des isolats fongiques dans les différents sites :

Tableau 05 : Les isolats de site 1

Genres	Numéro d'isolat
<i>Trichoderma sp</i>	1
<i>Trichoderma sp</i>	2
<i>Rhizoctonia sp</i>	6
<i>Fusarium sp</i>	8

Tableau 06: Les isolats de site 2

Genres	Numéro d'isolat
<i>Trichoderma sp</i>	3
<i>Trichoderma sp</i>	4
<i>Penicillium sp</i>	11
<i>Penicillium sp</i>	12
<i>Peacillomyces sp</i>	16



Résultats et Discussion

Tableau 07: Les isolats de site 3

Genres	Numéro d'isolat
<i>Penicillium sp</i>	13
<i>Penicillium sp</i>	14
<i>Penicillium sp</i>	15
<i>Fusarium sp</i>	9
<i>Fusarium sp</i>	10
<i>Trichoderma sp</i>	5
Rhizoctonia sp	7
Peronospora sp	17
Alternaria sp	18
Rhizopus sp	19


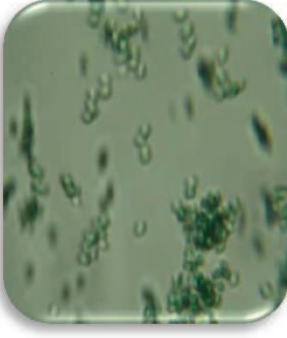



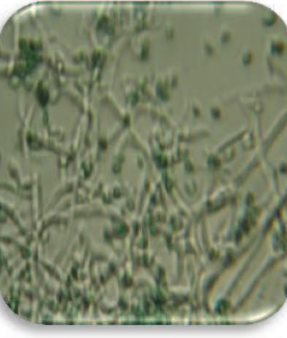
L'identification des genres fongiques a été réalisée essentiellement selon les clefs de détermination de [Botton, 1990] ; Samson et ses collaborateurs, (1981) ; [Guiraud, 1998] ainsi que celles de Collier et son équipe de recherche, (1998) (**Tableau 08**).



PDF Editor

Résultats et Discussion

Tableau 08 : les caractères macroscopique et microscopiques des souches fongiques


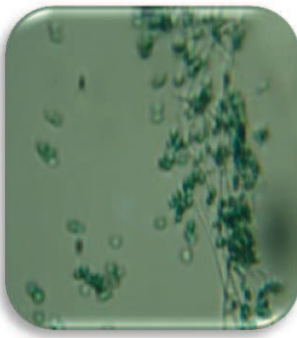

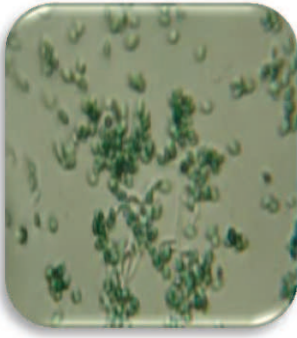

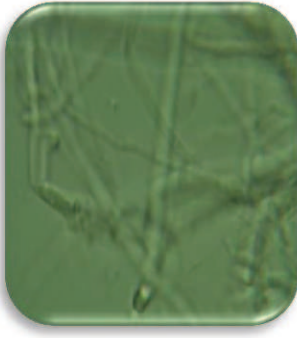

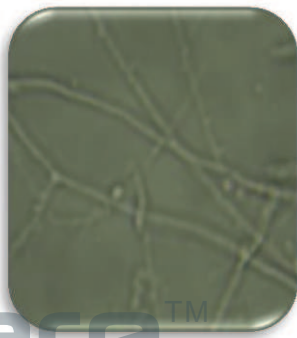
Numéro d'isolat	Isolat	Forme macroscopique	Forme microscopique
1	<i>Trichoderma sp</i>		
2	<i>Trichoderma sp</i>		
3	<i>Trichoderma sp</i>		

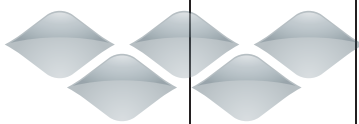


wondershare™

PDF Editor

Résultats et Discussion

4	<i>Trichoderma sp</i>		
5	<i>Trichoderma sp</i>		
6	<i>Rhizoctonia sp</i>		
7	<i>Rhizoctonia sp</i>		


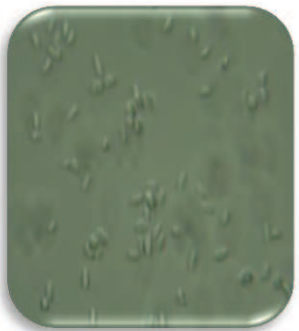

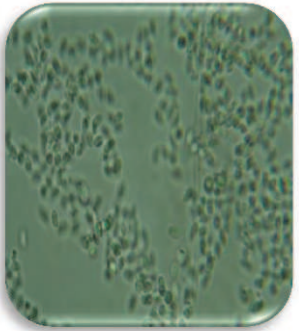

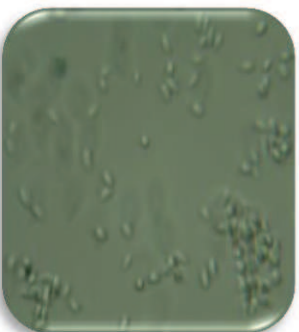

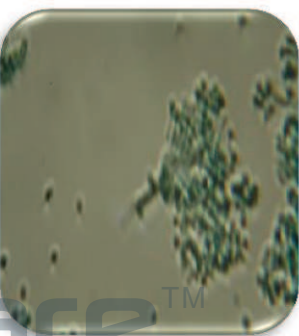


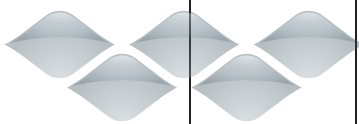
wondershare

TM

PDF Editor

Résultats et Discussion

8	<i>Fusarium sp</i>		
9	<i>Fusarium sp</i>		
10	<i>Fusarium sp</i>		
11	<i>Penicillium sp</i>		

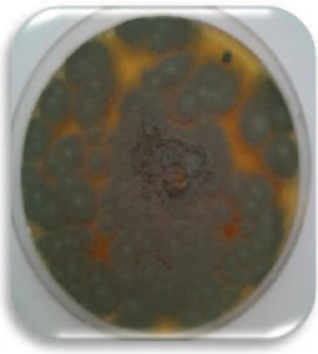
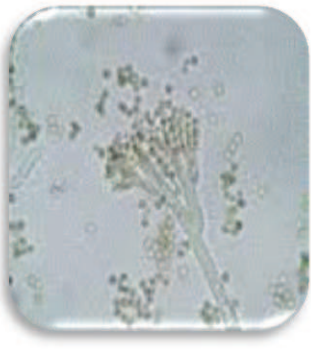


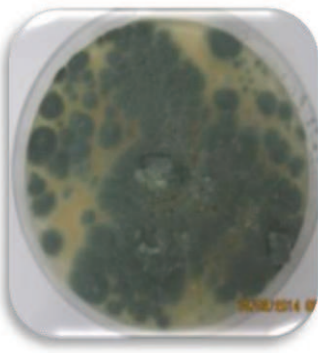
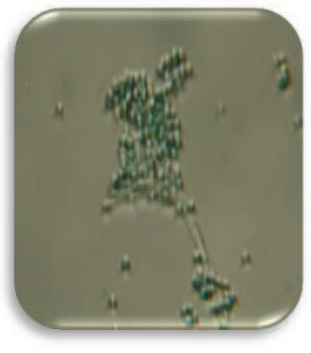




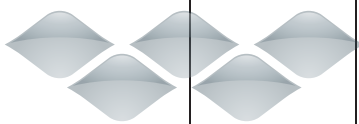
Wondershare

TM

PDF Editor

Résultats et Discussion

12	<i>Penicillium sp</i>		
13	<i>Penicillium sp</i>		
14	<i>Penicillium sp</i>		
15	<i>Penicillium sp</i>		

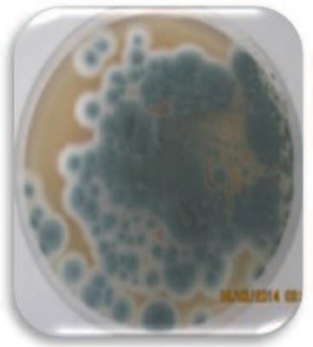
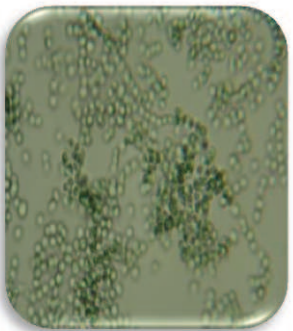


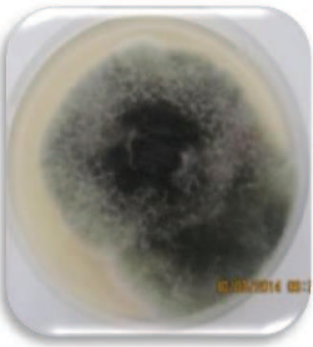


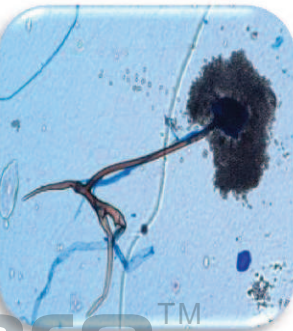


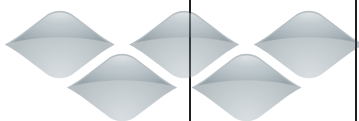
wondershare

TM

PDF Editor

Résultats et Discussion

16	<i>Peacillomyces sp</i>		
17	<i>Peronospora sp</i>		
18	<i>Alternaria sp</i>		
19	<i>Rhizopus sp</i>		



wondershare

PDF Editor

Résultats et Discussion

Nos résultats sont en accord avec [Lucarotti, 1981] qui a obtenu *Trichoderma*, *Penicillium*, *Mucor* Mich ex Fr. et *Mortierella* Coemans à plus fréquent dans le sol de la forêt brûlée au Canada. Elle peut être postulée que ces espèces ne montrent pas beaucoup de sensibilité aux exigences écologiques et sont plus résistants à des conditions négatives.

[Reaves *et al.*, 1990] aussi ont déclarés qu'ils ont obtenu *Trichoderma citrinoviride* plus souvent dans le sol de la forêt brûlée.

[Hasenekoglu et Azaz, 1991] isolées 127 souches à partir de 50 échantillons de sol. L'identification de ces isolats donné lieu à une 12 espèce. Les plus riches genres en termes de nombre des espèces sont *Penicillium*, *Acremonium*, *Aspergillus*, *Trichoderma*, *Cladosporium* et *Mortierella*.

[Chwalinski, 1989] a déterminé que la variété des espèces à la suite d'incendie est renouvelée dans une année, mais la densité fongique n'a pas été renouvelée complètement dans cette période.

3. Test d'antagonisme

La lutte biologique contre les souches fongiques, fait largement appel à l'utilisation de test d'antagonisme. L'efficacité de la lutte dépend du choix de souches antagonistes performantes à partir de critères impliquant une bonne connaissance des particularités biologiques du matériel fongique utilisé.

Les résultats de la confrontation directe entre les souches fongiques représentent dans les photos suivantes :



PDF Editor

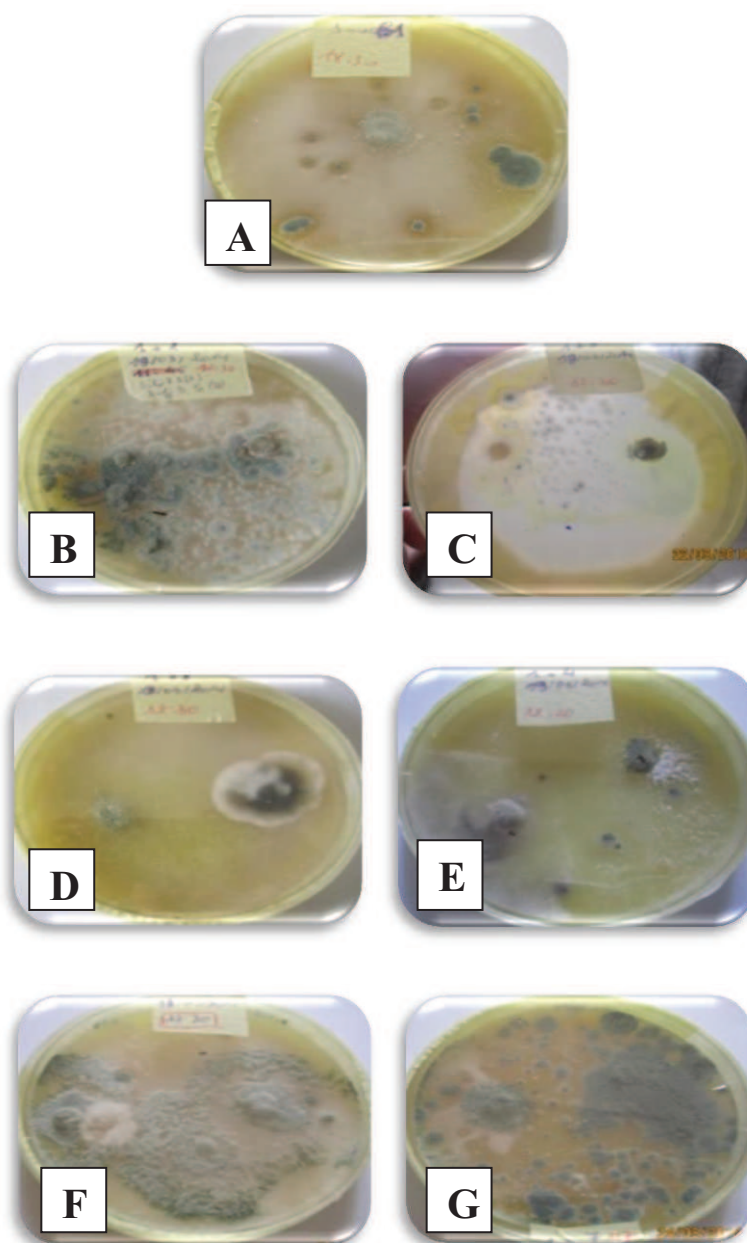


Photo 5: Activité de l'antagonisme de *Trichoderma* vis-à-vis des souches tests:

A) *Trichoderma* sp (Témoin); **B)** *Trichoderma* sp/ *Penicillium* sp;

C) *Trichoderma* sp/ *Rhizoctonia* sp; **D)** *Trichoderma* sp /*Peronospora* sp;

E) *Trichoderma* sp/ *Alternaria* sp; **F)** *Trichoderma* sp/ *Fusarium* sp;

G) *Trichoderma* sp/ *Peacillomyces* sp

Trichoderma sp est plus efficace contre toutes les souches fongiques. Cet effet est nettement plus marqué sur les deux souches de *Rhizoctonia* sp (79.41%) et *Fusarium* sp avec un pourcentage de 80%



wondershare™

PDF Editor

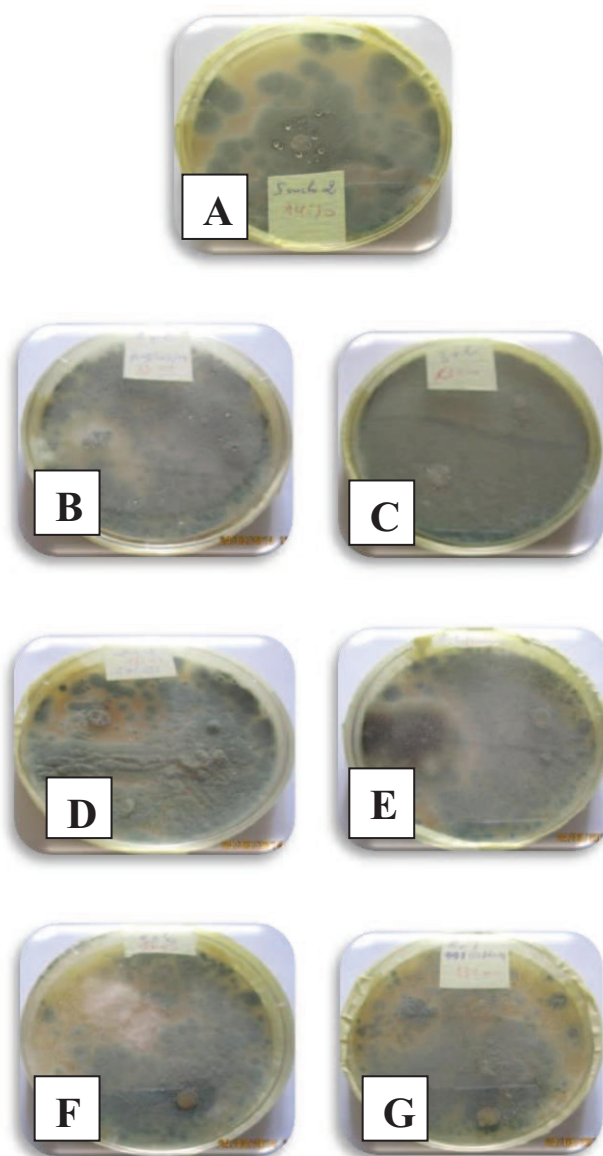


Photo 6: Activité de l'antagonisme de *Penicillium* vis-à-vis des souches tests:

- A) *Penicillium* sp (Témoin); B) *Penicillium* sp/*Trichoderma* sp;
C) *Penicillium* sp / *Rhizoctonia* sp; D) *Penicillium* sp / *Peronospora* sp;
E) *Penicillium* sp / *Alternaria* sp; F) *Penicillium* sp / *Fusarium* sp;
G) *Penicillium* sp / *Peacillomyces* sp

Penicillium sp a un effet puissant sur toutes les souches fongiques (*Peronospora* sp, 80%), (*Peacillomyces* sp, 76%), (*Fusarium* sp, 67.61%), (*Trichoderma*™, 64.70%), (*Rhizoctonia* sp, 57.06%) et (*Alternaria* sp, 33.80%)



Wondershare

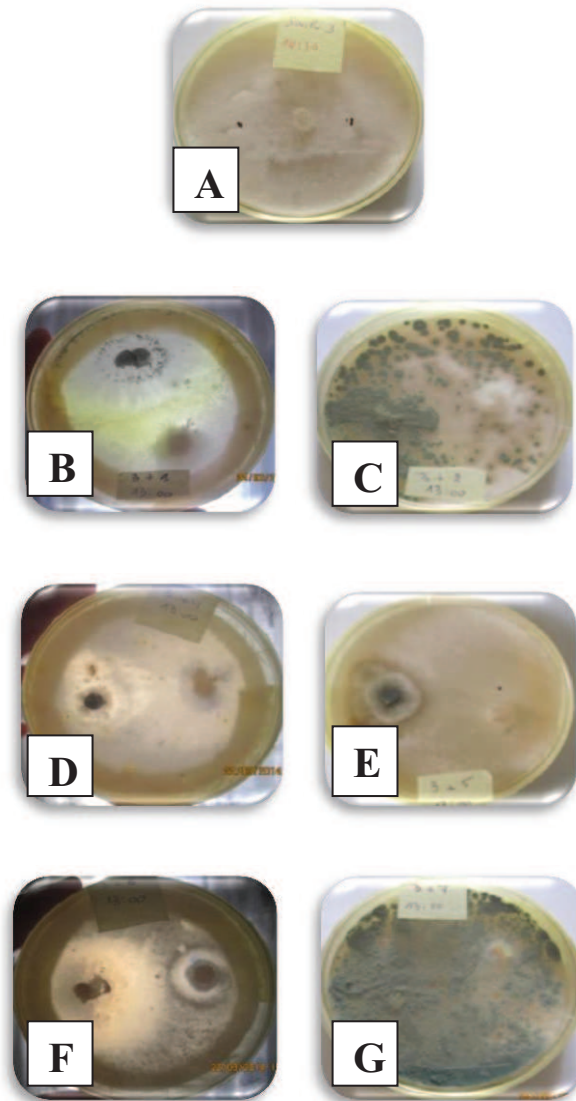


Photo 7: Activité de l'antagonisme de *Rhizoctonia* vis-à-vis des souches tests:

- A)** *Rhizoctonia sp* (Témoin); **B)** *Rhizoctonia sp* / *Trichoderma sp*;
C) *Rhizoctonia sp* / *Penicillium sp*; **D)** *Rhizoctonia sp* / *Peronospora sp*;
E) *Rhizoctonia sp* / *Alternaria sp*; **F)** *Rhizoctonia sp* / *Fusarium sp*;
G) *Rhizoctonia sp* / *Peacillomyces sp*

Rhizoctonia sp a un effet modéré vis-à-vis d'espèce *Peronospora sp* avec 53.33%



wondershare™

PDF Editor

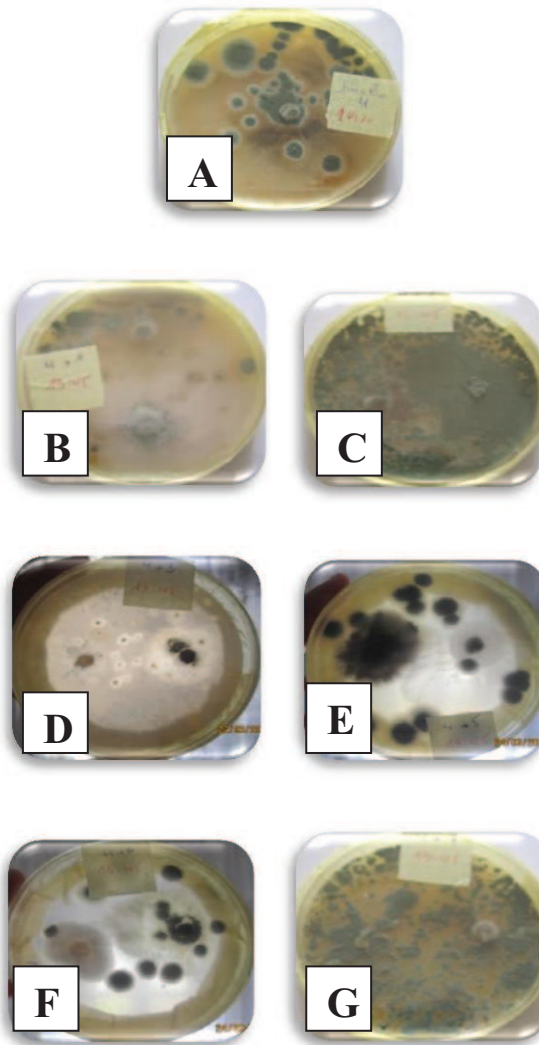


Photo 8: Activité de l'antagonisme de *Peronospora* vis-à-vis des souches tests:

- A)** *Peronospora* sp (Témoin); **B)** *Peronospora* sp / *Trichoderma* sp;
C) *Peronospora* sp / *Penicillium* sp; **D)** *Peronospora* sp / *Rhizoctonia* sp;
E) *Peronospora* sp / *Alternaria* sp; **F)** *Peronospora* sp / *Fusarium* sp;
G) *Peronospora* sp / *Peacillomyces* sp



wondershare™

PDF Editor

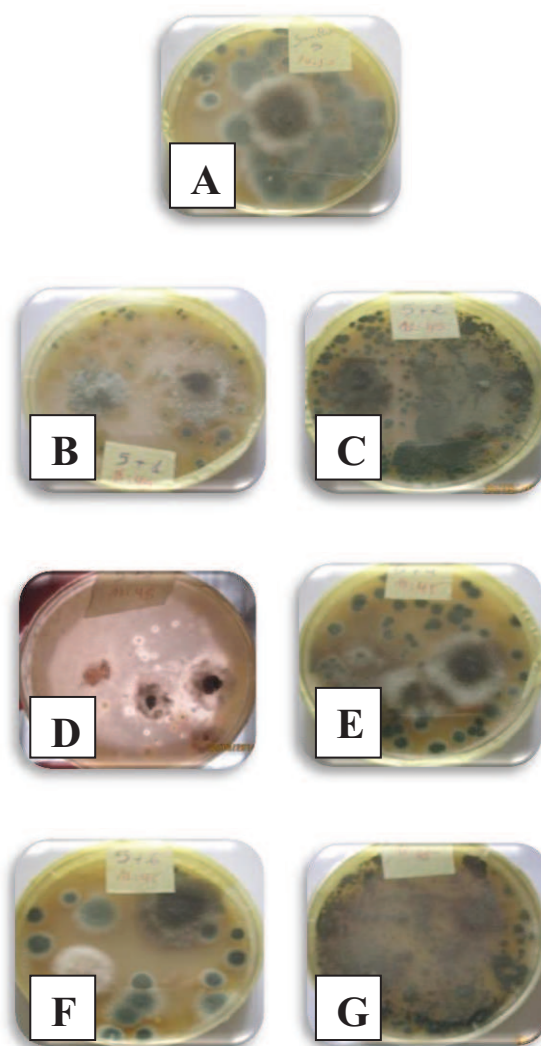


Photo 9: Activité de l'antagonisme d' *Alternaria* vis-à-vis des souches tests:

- A)** *Alternaria* sp (Témoin); **B)** *Alternaria* sp / *Trichoderma* sp;
C) *Alternaria* sp / *Penicillium* sp; **D)** *Alternaria* sp / *Rhizoctonia* sp;
E) *Alternaria* sp / *Peronospora* sp; **F)** *Alternaria* sp / *Fusarium* sp;
G) *Alternaria* sp / *Peacillomyces* sp

Alternaria sp et *Peronospora* sp ont un effet considérable vis-à-vis d'espèce *Fusarium* sp avec une fréquence de 69.41% et 59.41% successivement

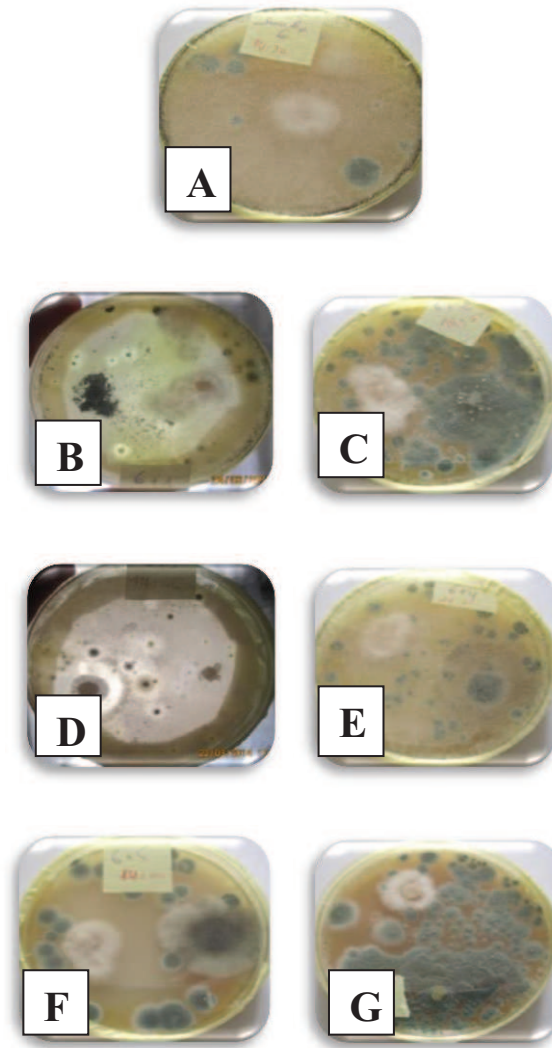


Photo 10: Activité de l'antagonisme de *Fusarium* vis-à-vis des souches tests:

- A)** *Fusarium sp* (Témoin); **B)** *Fusarium sp* / *Trichoderma sp*;
C) *Fusarium sp* / *Penicillium sp*; **D)** *Fusarium sp* / *Rhizoctonia sp*;
E) *Fusarium sp* / *Peronospora sp*; **F)** *Fusarium sp* / *Alternaria sp*;
G) *Fusarium sp* / *Peacillomyces sp*

Fusarium sp a un effet négligeable à l'égard des souches fongiques (*Trichoderma sp*,
Penicillium sp, *Rhizoctonia sp*, *Peronospora sp*, *Alternaria sp*, *Fusarium sp*,
Peacillomyces sp)



wondershare™

PDF Editor

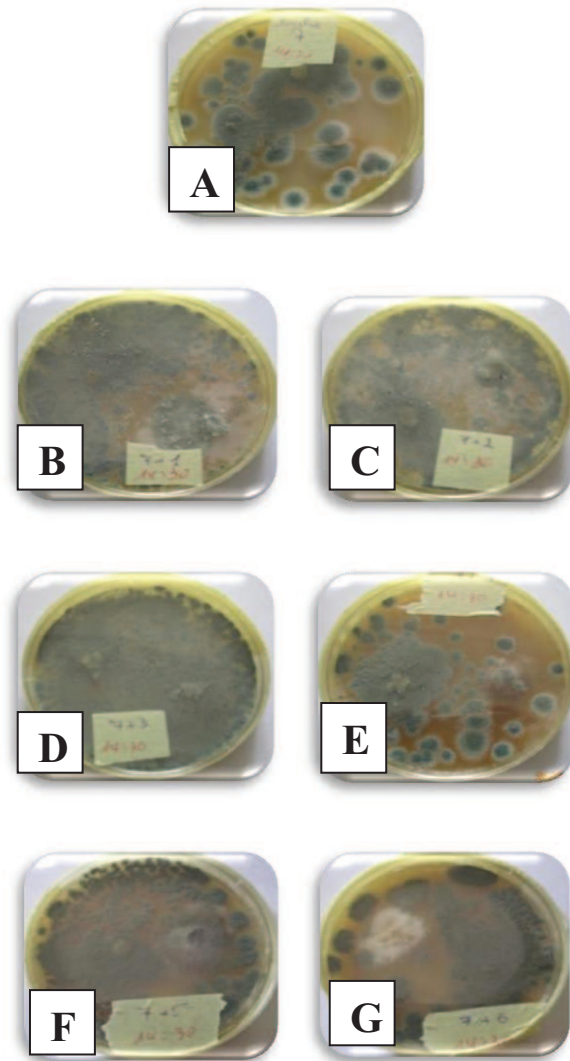


Photo 11: Activité de l'antagonisme de *Peacillomyces* vis-à-vis des souches tests:

- A)** *Peacillomyces* sp (Témoin); **B)** *Peacillomyces* sp / *Trichoderma* sp;
C) *Peacillomyces* sp / *Penicillium* sp; **D)** *Peacillomyces* sp / *Rhizoctonia* sp;
E) *Peacillomyces* sp / *Peronospora* sp; **F)** *Peacillomyces* sp / *Alternaria* sp;
G) *Peacillomyces* sp / *Fusarium* sp

Peacillomyces sp a un effet très considérable vis-à-vis des espèces *Rhizoctonia* sp (92.49%) et *Peronospora* sp (62.67%) ; il a un effet faible vis-à-vis de l'espèce *Alternaria* sp avec un pourcentage de 47.89%



wondershare™

PDF Editor

Résultats et Discussion

Tableau 9 montre que la croissance mycélienne des souches témoins est plus importante par rapport à celle obtenue avec les différentes confrontations (Pathogène / Antagoniste) (Tableau 9).

Tableau 09 : Taux d'inhibition de différentes souches fongiques sur la croissance mycélienne (%)

	<i>Trichoderma</i>	<i>Penicillium</i>	<i>Rhizoctonia</i>	<i>Peronospora</i>	<i>Alternaria</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Peacillomyces</i>
<i>Trichoderma</i>		80	79.41	38.24	29.41	80	77.64
<i>Penicillium</i>	64.70		57.06	80	19.35	67.65	76
<i>Rhizoctonia</i>	55.88	47.06		53.33	70.59	76.47	90.59
<i>Peronospora</i>	65.33	33.33	46.67		38.68	59.41	73.33
<i>Alternaria</i>	57.14	33.80	19.41	26.67		69.41	47.89
<i>Fusarium</i>	50.59	67.65	67.65	73.53	57.65		75.29
<i>Peacillomyces</i>	47.06	70.97	92.94	62.67	20	72.94	

Le tableau 9 montre que Les résultats obtenus mettent en évidence une action inhibitrice caractérisée par un ralentissement de la croissance mycélienne. Après 6 jours d'incubation un arrêt à distance des colonies du pathogène est observé:

Fusarium sp a un effet négligeable à l'égard des souches fongiques (*Trichoderma* sp, *Penicillium* sp, *Rhizoctonia* sp, *Peronospora* sp, *Alternaria* sp, *Fusarium* sp, *Peacillomyces* sp), par contre la souche *Alternaria* sp et *Peronospora* sp ont un effet considérable vis-à-vis d'espèce *Fusarium* sp avec une fréquence de 69.41% et 59.41% successivement. La souche *Rhizoctonia* sp a un effet modéré vis-à-vis d'espèce *Peronospora* sp avec 53.33%. En effet, *Peacillomyces* sp a un effet très considérable vis-à-vis des espèces *Rhizoctonia* sp (92.49%) et *Peronospora* sp (62.67%); il a un effet faible vis-à-vis de l'espèce *Alternaria* sp avec un pourcentage de 47.89%. Mais la souche *Penicillium* sp a un effet puissant sur toutes les souches fongiques (*Peronospora* sp, 80%), (*Peacillomyces* sp, 76%), (*Fusarium* sp, 67.61%), (*Trichoderma* sp, 64.70%), (*Rhizoctonia* sp, 57.06%) et (*Alternaria* sp, 33.80%). Par contre la souche *Trichoderma* sp est plus efficace contre toutes les souches fongiques. Cet effet est nettement plus

Résultats et Discussion

marqué sur les deux souches de *Rhizoctonia sp* (79.41%) et *Fusarium sp* avec un pourcentage de 80%.

Selon [Camporota, 1985], *Trichoderma sp* inhibe la germination et la croissance mycélienne de *Rhizoctonia solani* Kühn.

[Kavroulakis *et al*, 2005] trouvés que les plantes de tomate cultivées dans un substrat de compost qui contient *Trichoderma* ont présenté une amélioration de la capacité défensive contre *Fusarium oxysporum f. sp*.

Les *Trichoderma* sont connus de longue date pour leurs activités antagonistes à l'égard de plusieurs champignons. Les résultats que nous avons obtenus sont en accord avec ceux d'autres études qui démontré que les *Trichoderma* ont un potentiel de lutte intéressant contre divers agents pathogènes. Via différents modes d'action, il peut utiliser :

- ❖ **L'antibiose** qui résulte de la production de substances qui agissent comme des « antibiotiques » et qui inhibent la croissance de l'agent pathogène.
- ❖ **La compétition** qui se manifeste par l'aptitude de *Trichoderma* à utiliser les mêmes ressources du milieu (aires d'alimentation, sites de développement) que les champignons pathogènes mais *Trichoderma* emploie ce mode d'action surtout pour occuper les lieux avant l'arrivée des indésirables.
- ❖ **Le parasitisme** qui se manifeste par la destruction de l'agent pathogène lorsque *Trichoderma* s'enroule autour de celui-ci soit en l'étranglant, en pénétrant à l'intérieur et/ou en lui « injectant » des substances (enzymes) qui le détruisent. [Caron, 2002].

CHET (1984) a fait état d'études sur les modes d'action de *Trichoderma* utilisé pour la lutte biologique contre *R. solani* dans le cas de la culture du cotonnier et du fraisier : les résultats ont mis en évidence l'importance du phénomène de mycoparasitisme dans l'efficacité de *Trichoderma*.

Nous pensons, nous aussi, que les souches antagonistes les plus efficaces sont celles qui, du fait de leur capacité à entrer en contact étroit avec les hyphes de *R. solani*, favorisent l'action des enzymes (p1-3-glucanase, chitinase) conduisant à la lyse du mycélium du parasite.



Wondershare

PDF Editor

CONCLUSION



PDF Editor

Conclusion

Conclusion

Notre travail porte sur l'isolement des champignons antagonistes à partir du sol de la forêt brûlée Oued Ziad de la région de Constantine.

L'analyse physico-chimique du sol montre que le sol pauvre en matière organique, modéré en carbonate, le carbone est faible dans les trois sites notamment dans le site 2 (7.51%), et caractérise par un pH neutre tendant légèrement alcalin (pH entre 6.85 - 7.73).

L'isolement et la purification sont réalisés sur milieu PDA ; et l'identification macroscopique et microscopique des moisissures ont mis en évidence 19 souches représentant 8 genres différents: *Trichoderma*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *peronospora*, *Alternaria*, *Peacillomyces*, *Rhizopus*. Dont *Trichoderma* et *Penicillium* sont les souches les plus dominants (52.63%), suivi par *Fusarium* (15.79 %) ; puis *Rhizoctonia* (15.79%), et à la fin *Peronospora*, *Alternaria*, *Peacillomyces*, *Rhizopus* avec un pourcentage de 5.26%.

Ils existent différents techniques pour étudier le test d'antagonisme. Le travail est réalisé selon la méthode de confrontation directe. Le test d'activité de l'antagonisme « moisissure-moisissure » de 7 souches (*Trichoderma*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Peronospora*, *Alternaria*, *Peacillomyces*) a révélé que, *Trichoderma sp* a développé une activité antifongique très considérable, tandis-que *Penicillium sp* qui a un effet inhibiteur, par contre le genre *Fusarium* qui n'a aucun effet sur les moisissures test.

Enfin, ces résultats ouvrent d'autres perspectives qui consistent à la production des métabolites secondaires antifongiques et la caractérisation de ces substances.



PDF Editor

REFERENCES



PDF Editor

Références

1. **Behera N, Mukerji KG.** 1985. Seasonal variation and distribution of microfungi in forest soils of delhi India. *Folia Geobot Phytotaxon* 20:291-311.
2. **Botton B., Breton A., Fevre M., Gauthier S., Guy P.H., Larpent J.P., Reymond P, Sanglier J.J, Vayssier Y, Veau P.** 1990. Moisissures utiles et nuisibles importance industrielle. 2ème édition. Masson. Collection Biotechnologies. p: 34-428.
3. **Brady, N. and R. Weil.** 2002. The Nature and Properties of Soils, 13th Edition. Prentice Hall. Upper Saddle River, New Jersey. 960 p.
4. **Buhot.** 1973. Echantillonnage de sols. Conservation et preparation des échantillons. Probleme statistique. *Ann phytopathol.* 5 : 296-298.
5. **CAHAGNIER B., RICHARD-MOLARD D.** 1998. Analyses mycologiques. In 'Moisissures des aliments peu hydratés'. Coordonnateur CAHAGNIER B., Tec et Doc. Paris. p 152.
6. **Certini, Giacomo.** 2005. Effects of Fire on Properties of Forest Soils: A Review. *Oecologia* 143: 1-10.
7. **Chen C.M., Gritzali M., Stafford D.W.** 1987. Nucleotide sequence and deduced primary structure of cellobiohydrolase II frpm *Trichoderma reesei*. *Bio/Technology*.5 p: 274-278.
8. **Chet L.** 1984. Application of *Trichoderma* as a biocontrol agent. Proc. 6th Congr. Un. Phytopathol. mediterr., Cairo, Egypt, 110- 111.
9. **Chawliniski K.**1989. Effet of a soil surface fire on the soil mycoflora in a Scots pine forest. *Prace-z-Zakresu-Nauk-Lesnych* 64: 17-23.
10. **Camporota P.** 1985. Antagonisme in vitro de *Trichoderma* spp. vis-à-vis de *Rhizoctonia solani* Kühn. *Agronomie* 5, 7, 613-620.
11. **Davet P. and Rouxel F.** 1997. Detection et isolation des champignons du sol. (edn) INRA .Paris.
12. **DeBano, L.F, D.G. Neary, P.F. Ffolliott.** 1998. Fire's effects on ecosystems. John Wiley & Sons, Inc.
13. **DeBano, L.F.** 2000a. Water Repellency in Soils: A historical overview. *Journal of Hydrology* 231-232:4-32.
14. **DeBano, L.F.** 2000b. The role of fire and soil heating on water repellency in wildland environments: A Review. *Journal of Hydrology* 231-232:195-206.
15. **DeBano, L.F, D.G. Neary, and P.F. Ffolliott.** 2005. Soil physical properties. p. 29-51. In Neary et al. (ed). *Wildland fire in ecosystems: Effects of fire on soil and water.* USDA Forest Service, General Technical Report RMRS-GTR-42, volume 4.

Références

16. **FEARNSIDE, P. M.** 2000. Global warming and tropical land-use change: Greenhouse gas emissions from biomass burning, decomposition and soils in forest conversion, shifting cultivation and secondary vegetation. *Clim.Change* 46: 115–145.
17. **Fields, M. W, Russell J. B, and Wilson D. B.** 1998. The role of ruminal carboxymethylcellulases in the degradation of s-glucans from cereal grain. *FEMS Microbiol. Ecol.* 27. P: 261-268.
18. **Gomendy, V.** 1992. Transfert thermiques et modifications physic-chimiques dans les horizons supérieurs du sol lors du passage du feu. Mémoire de DEA, INRA Avignon – CNRS Montpellier – Université Nancy 1. 27p
19. **Guiraud J. P.** 1998. Microbiologie alimentaire. Dunod, Paris. p : 310-321.
20. **Hart, S. C.; DeLuca, T.H.; Newman, G.S.; MacKenzie, M.D.; Boyle, S.I.** 2005. Post-fire vegetative dynamics as drivers of microbial community structure and function in forest soils. *Forest Ecology and Management.* 220: 166–184.
21. **Hasenekoğlu I, Sülün Y (1991).** Erzurum Aşkale çimento fabrikasının kiriettiği toprakların mikrofungus florasi üzerine bir araştırma. *Turk J of Bot* 15: 20-27.
22. **Hibar K., Daami-Remadi M., Khiareddine H. et El Mahjoub M.** 2005. Effet inhibiteur in vitro et in vivo du *Trichoderma harzianum* sur *Fusarium oxysporum* f. sp. *Radicis-lycopersici*. *Biotechnol., Agron., Soc. Environ.*, 9 (3), 163–171.
23. **ITAB, 2002.** Activités biologique et fertilité du sol, 23p.
24. **Johanne C.** 2002. Phytopathologiste Horti-Protection inc. conférence présentée lors des journées horticoles régionales à St-Rémi.
25. **Kasischke, E.S, N.L. Christensen et B.J. Stocks.** 1995. « Fire, global warming, and the carbon balance of boreal forests». *Ecological Applications*, vol. 5, p. 437-451.
26. **Knoepp, J.D., L.F. DeBano, and D.G. Neary.** 2005. Soil chemistry. p. 53-71. *In* Neary et al. (ed.). *Wildland fire in ecosystems: effects of fire on soil and water.* USDA Forest Service, General Technical Report RMRS-GTR-42, volume 4.
27. **Kurz, W. A. et M.J. Apps.** 1999. « A 70-year retrospective analysis of carbon fluxes in the Canadian forest sector ». *Ecological Applications*, vol. 9, no 2, p.526-547.
28. **Kavroulakis N., Ehaliotis C., Ntougias S., Zervakis G. I., and Papadopoulou K. K.** (2005). Local and systemic resistance against fungal pathogens of tomato plants elicited by a compost derived from agricultural residues. *Physiol. Mol. Plant Pathol.*, 66, 163-174.



Références

29. **Lucarotti C** (1981). The effect of fire and forest regeneration on mesofauna population and microfungal species in ichens. McGill Subarctic Reasearch paper 32: 7-26.
30. **Madigan M.T., Matinko J.M and Parker J.** 1997. Brok biology of microorganisms, 8 th edn. USA.
31. **McGuire, A.D., IM. Mellilo, D.W. Kicklighter et L.A. Joyce.** 1997. « Equilibrium response of global net primary production and carbon storage to doubled atmospheric carbon dioxide: sensitivity to changes in nitrogen concentration ». *Global biogeochemistry*, vol. II, p. 173-189.
32. **Mihali J.D. and Alcoren C.R.** 1987. Marcophomina phaseolma spatial patterns in cultivated and sampling strategies. *Phytopathology*. 77: 1126-1131.
33. **Neill, C.; Patterson, W.A., III; Crary, D.W., Jr.** 2007. Responses of soil carbon, nitrogen and cations to the frequency and seasonality of prescribed burning in a Cape Cod oak-pine forest. *Forest Ecology and Management*. 250: 234–243.
34. **Neary, D.G., C.C. Klopatek, L.F. DeBano, and P.F. Ffolliott.** 1999. Fire effects on belowground sustainability: A review and synthesis. *Forest Ecology and Management* 122:51-71.
35. **Neary, D.G, Ryan, K.C, DeBano, L.F.** 2005. Wildland fire in ecosystems: effects of fire on soils and water. Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR-42. Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station. 250 p. Vol. 4.
36. **Overby, E., Bharadwaj, A., & Sambamurthy, V.** 2006. Enterprise agility and the enabling role of information technology. *European Journal of Information Systems*, 15(2), 120-131.
37. **Prescott, Harly, Klein.** 1995. *Microbiologie*. 2th ed. Debroeck-wesmael. Bruxelles.
38. **Ramo Rao P.** 1970. Studies on soil fungi III. Seasonal variation and distribution of microfungi in some soils of Andhra pradesh (*India*). *Mycopathol et Mycol Appl* 40 : 277-298.
39. **Rapilly F.** 1968. Les techniques de mycologie en pathologie végétale. *Ann Épiphyt* 19, (n° HS)
40. **Rashid A, Ahmed T, Ayub N, et al.** 1997. Effect of forest fire on number, viability and post-fire reestablishment of arbuscular mycorrhizae. *Mycorrhiza*, 7: 217-220.
41. **Reaves JL, Shaw CG, Mayfield JE.** 1990. The effect of *Trichoderma spp.* Isolted from burned and non-borned forest soils on the growth and development of *Armillaria ostoyae* in culture. *Northwest-Science* 6: (1): 39-44.

Références

42. **Saadoune I. and Momani I.** 1997. *Styptoyces* from Jordan soil active against *agrobacterium tumefaciens*. *Actinomycetes*. 8(12): 29-36.
43. [Samson et ses collaborateurs, 1981]: **Samson R.A., Hoekstra E.S and Van Oorschot C.A.N. (1981).** *Introduction to food-borne fungi*. (edn). Centraalbureau voor Schimmel cultures, Utrecht.
44. **STENDELL E. R., Horton T. R., BRUNS T. D.** 1999. Early effect of prescribed fire on the structure of the ectomycorrhizal fungus community in Sierra Nevada ponderosa pine forest. *Mycological Research*, 103: 1353-1359.
45. **Waksman SA.** 1922. A method of counting the number of fungi in the soil. *J Bact* 7: 399-341.
46. **Whipps, J. M.** 1997. Development in the biological control of soil-borne plant pathogens. *Advances in Botanical Research* 26, 1-134.
47. **Wotton BM, Flannigan MD.** 1993. Length of the fire season in a changing climate. *For Chron*; 69:187-192.



PDF Editor

ANNEXES



PDF Editor

Annexe 1

Milieu de culture

Agar blanc

Agar	20g
Eau distillée	1000 ml

Potato Dextrose Agar (PDA)

Extrait de pomme de terre	100 ml
Glucose	20g
Agar	20g

Ajuster le pH à 5 et stériliser à 110°C, pendant 30 minutes.



PDF Editor

Annexe 2

Colorants et Antibiotiques

LactophénoL bleu coton

Solution saturée de bleu coton

LactophénoL	100 ml
Bleu d'aniline	10 ml
Eau	80ml
Glycérol	10ml



PDF Editor

Analyse physico-chimique



مخبر الأشغال العمومية في شرق البلاد

EPE LABORATOIRE DES TRAVAUX PUBLICS DE L'EST



Groupe LCTP-SGP-TP/SINTRA
 Société par Actions au Capital de 908 000 000 DA
 DIRECTION GENERALE

ANALYSE CHIMIQUE SOMMAIRE SUR SOL

CLIENT : BYNOME 01
PROJET : ETUDE ANTAGONISTE DE CHAMPIGNONS ISOLEES.
LOCALISATION : FORET BRULEE

PROCES VERBAL D'ANALYSE CHIMIQUE SOMMAIRE SUR

SOL

Désignation	TENEUR EXPRIMEE EN % PAR RAPPORT AU POIDS DU MATERIAUX SEC					
	INSOLUBLES	CARBONATES NF P (94-48)	SULFATES	MO	CO ₂	PH
Site 02	60.8	17.07	traces	22.0	7.51	7.73
Site 03	49.0	43.90	traces	7.0	19.32	7.81
Site 01	53.2	33.33	traces	5.0	14.66	6.85

CHEF SERVICE MATERIAUX ET CHIMIE

(Signature)



EST
ructure département laboratoire
li : 06/05/2014
sier N° : DC/

DOSSIER / AFFAIRE : UNIVERSITE DE CONSTANTINE

Chargée d'essai ing. opératrice

Approuve Par : Mr LEGHDER

Test d'antagonisme

Le diamètre de développement des souches par centimètre.

2eme jour

	<i>Trichoderma</i>	<i>Penicillium</i>	<i>Rhizoctonia</i>	<i>Peronospora</i>	<i>Alternaria</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Peacillomyces</i>
<i>Trichoderma</i>		0.75 0.80	0.90 0.90	0.60 1.00	1.00 1.25	1.20 1.50	1.00 1.80
<i>Penicillium</i>	1.20 1.25		0.70 0.90	0.75 1.25	0.95 0.70	.70 0.80	1.90 0.85
<i>Rhizoctonia</i>	2.50 1.50	1.15 1.40		0.95 2.20	0.75 1.50	.70 1.50	1.00 1.35
<i>Peronospora</i>	1.80 0.70	0.80 1.00	1.40 0.75		0.60 0.70	0.60 0.70	0.80 0.70
<i>Alternaria</i>	2.10 0.60	0.90 0.60	0.70 0.75	0.70 0.85		0.65 0.90	0.90 0.85
<i>Fusarium</i>	1.90 0.65	0.70 0.70	0.70 0.70	0.70 0.60	0.70 0.75		0.60 0.75
<i>Peacillomyces</i>	2.00 1.30	0.70 1.00	0.65 1.00	0.80 1.00	0.80 0.70	0.60 0.60	
Témoins	1.20	0.70	1.00	1.10	1.00	0.65	0.75



wondershare™

PDF Editor

Annexe 4

3eme jour

	<i>Trichoderma</i>	<i>Penicillium</i>	<i>Rhizoctonia</i>	<i>Peronospora</i>	<i>Alternaria</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Peacillomyces</i>
<i>Trichoderma</i>		2 2	5.5 2.6	2.25 3.5	.85 5.25	3.5 4.5	2.65 5.5
<i>Penicillium</i>	3.4 2.7		3.65 5.00	1.35 4.9	2.00 2.30	.50 3.25	2.00 5.45
<i>Rhizoctonia</i>	5.75 5.75	4.20 5.00		1.80 6.40	1.60 6.50	2.50 7	4.35 6.35
<i>Peronospora</i>	5.25 2.00	4.40 2.70	6.00 1.30		4.25 2.30	3.00 5.30	6.75 1.10
<i>Alternaria</i>	5.50 4.25	2.15 1.60	7.00 2.50	2.55 1.70		1.00 1.80	2.00 1.70
<i>Fusarium</i>	6.00 1.70	2.40 2.00	7.00 3.00	2.50 1.25	1.65 1.40		2.50 1.30
<i>Peacillomyces</i>	6.75 3.30	1.17 6.00	6.50 2.75	1.85 2.6	1.50 2.20	1.50 3.00	
Témoins	4.10	2.50	8.50	3.00	1.85	3.75	3.00

4eme jour :

	<i>Trichoderma</i>	<i>Penicillium</i>	<i>Rhizoctonia</i>	<i>Peronospora</i>	<i>Alternaria</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Peacillomyces</i>
<i>Trichoderma</i>		6.70 1.70	3.00 6.80	4.00 6.00	.70 6.00	.50 6.25	3.70 5.00
<i>Penicillium</i>	3.40 6.75		3.65 5.00	1.70 6.00	3.25 6.50	.50 4.50	2.50 6.25
<i>Rhizoctonia</i>	5.90 2.00	5.65 5.75		2.45 6.75	3.55 3.8	1.60 2.25	5.50 4.50
<i>Peronospora</i>	6.25 3.35	5.40 2.25	6.15 2.9		2.40 4.20	1.90 4.60	6.50 1.10
<i>Alternaria</i>	2.50 1.40	2.50 6.50	7.00 3.05	4.85 2.60		1.55 2.60	6.90 2.20
<i>Fusarium</i>	1.85 2.20	3.75 2.40	7.00 2.5	4.00 1.70	2.75 2.75		5.25 1.60
<i>Peacillomyces</i>	2.70 3.35	1.60 3.15	0.60 7.00	3.00 3.25	2.30 3.50	2.10 3.75	
Témoins	8.50	4.90	8.30	5.50	2.75	8.50	4.85

Annexe 4

5eme jour :

	<i>Trichoderma</i>	<i>Penicillium</i>	<i>Rhizoctonia</i>	<i>Peronospora</i>	<i>Alternaria</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Peacillomyces</i>
<i>Trichoderma</i>		6.70 1.70	3.00 6.80	5.00 6.65	.25 6.75	.60 5.50	4.20 3.90
<i>Penicillium</i>	3.00 6.85		3.65 5.00	1.40 7.00	3.40 6.25	.20 6.40	3.00 5.85
<i>Rhizoctonia</i>	5.00 5.00	4.60 6.00		1.85 5.20	3.35 3.90	.50 3.40	6.75 1.20
<i>Peronospora</i>	6.00 3.00	6.50 3.00	6.55 1.60		3.00 5.1	2.25 5.00	6.50 1.10
<i>Alternaria</i>	6.60 1.60	2.50 6.50	7.15 3.25	5.35 2.90		2.00 3.20	6.90 1.90
<i>Fusarium</i>	1.85 2.50	4.00 2.60	7.00 2.50	4.30 2.15	3.40 2.30		5.50 1.90
<i>Peacillomyces</i>	4.10 5.50	2.50 3.40	0.60 7.00	3.75 4.40	2.75 6.25	2.00 4.60	
Témoins	8.50	6.50	8.50	5.50	3.55	2.50	5.25

6eme jour :

	<i>Trichoderma</i>	<i>Penicillium</i>	<i>Rhizoctonia</i>	<i>Peronospora</i>	<i>Alternaria</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Peacillomyces</i>
<i>Trichoderma</i>		6.70 1.70	4.40 6.80	5.15 6.35	.50 6.30	1.65 6.20	4.60 3.85
<i>Penicillium</i>	2.80 6.65		3.65 5.00	1.10 7.00	3.50 6.20	.00 7.40	1.60 6.00
<i>Rhizoctonia</i>	4.25 5.00	5.15 5.10		2.40 6.00	3.40 3.10	.20 1.60	6.50 1.20
<i>Peronospora</i>	6.15 4.10	6.10 1.75	6.25 2.70		3.65 2.80	2.60 5.00	5.80 1.10
<i>Alternaria</i>	6.65 1.50	6.25 2.50	6.75 3.50	3.75 3.00		2.30 3.50	5.50 2.00
<i>Fusarium</i>	6.00 2.65	4.75 2.70	6.75 2.5	4.5 2.25	3.75 2.50		5.30 2.20
<i>Peacillomyces</i>	4.25 6.00	2.50 3.25	0.60 7.00	1.80 3.40	2.85 5.00	2.25 1.15	
Témoins	8.50	6.65	8.50	2.50	3.55	2.50	6.55

Annexe 4

7eme jour :

	<i>Trichoderma</i>	<i>Penicillium</i>	<i>Rhizoctonia</i>	<i>Peronospora</i>	<i>Alternaria</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Peacillomyces</i>
<i>Trichoderma</i>		6.70 1.70	1.7 5.75	4.60 6.15	.50 2.75	.65 6.00	4.60 2.75
<i>Penicillium</i>	2.80 6.50		3.65 5.00	1.10 7.00	4.5 6.00	.85 5.50	1.60 5.65
<i>Rhizoctonia</i>	4.75 4.50	5.65 5.00		2.40 6.40	3.50 2.50	.30 1.95	7.80 2.25
<i>Peronospora</i>	6.46 3.00	6.50 2.35	6.00 2.85		4.25 2.30	3.00 5.30	6.75 1.10
<i>Alternaria</i>	6.60 1.50	6.00 2.50	6.50 3.35	3.00 3.00		2.60 3.50	6.25 2.25
<i>Fusarium</i>	3.10 2.75	4.90 2.75	6.15 2.40	2.20 2.30	4.10 3.45		5.35 1.90
<i>Peacillomyces</i>	3.70 5.80	1.40 6.10	0.60 7.00	1.50 3.80	2.85 5.25	2.25 5.00	
Témoins	8.50	7.75	8.50	2.25	3.55	7.45	4.90

8eme jour :

	<i>Trichoderma</i>	<i>Penicillium</i>	<i>Rhizoctonia</i>	<i>Peronospora</i>	<i>Alternaria</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Peacillomyces</i>
<i>Trichoderma</i>		6.70 1.7	1.70 5.50	2.65 4.50	.50 5.25	.70 6.65	4.80 1.90
<i>Penicillium</i>	3.00 6.50		3.65 5.00	0.75 7.00	3.50 6.00	.85 5.50	1.75 6.25
<i>Rhizoctonia</i>	4.75 3.75	5.40 5.00		2.00 6.50	3.15 2.50	.35 2.00	6.85 0.90
<i>Peronospora</i>	6.50 1.50	7.00 2.75	6.25 2.00		3.20 2.50	3.40 4.00	6.80 1.00
<i>Alternaria</i>	6.65 1.50	6.00 2.60	6.85 3.25	2.50 3.25		2.60 3.20	6.75 2.00
<i>Fusarium</i>	5.85 2.75	4.35 2.50	6.65 2.25	3.40 3.40	3.25 3.90		6.75 2.15
<i>Peacillomyces</i>	5.00 5.75	1.50 6.00	0.60 6.75	1.50 3.85	2.95 6.00	2.25 5.25	
Témoins	8.50	7.75	8.50	3.75	3.55	8.50	7.50

Annexe 4

9eme jour :

	<i>Trichoderma</i>	<i>Penicillium</i>	<i>Rhizoctonia</i>	<i>Peronospora</i>	<i>Alternaria</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Peacillomyces</i>
<i>Trichoderma</i>		6.70 1.7	1.75 5.50	2.50 5.25	.50 6.00	.70 6.00	5.00 1.90
<i>Penicillium</i>	3.00 6.50		3.65 5.00	0.75 7.00	3.50 6.25	.75 5.95	1.8 6.00
<i>Rhizoctonia</i>	5.00 3.75	5.65 4.50		1.75 6.50	3.15 2.50	.40 2.00	6.85 0.80
<i>Peronospora</i>	6.65 1.30	7.00 2.50	6.25 2.00		3.20 2.30	3.45 5.00	6.80 1.00
<i>Alternaria</i>	6.50 1.50	6.25 2.35	6.85 3.25	2.75 3.10		2.60 3.30	6.00 1.85
<i>Fusarium</i>	6.75 4.20	6.10 2.75	6.80 2.75	3.40 2.25	3.45 3.60		7.00 2.10
<i>Peacillomyces</i>	4.50 5.60	2.25 6.10	0.60 6.80	1.40 4.60	2.95 6.00	2.30 5.50	
Témoins	8.50	7.75	8.50	3.75	3.55	8.50	7.50

10eme jour :

	<i>Trichoderma</i>	<i>Penicillium</i>	<i>Rhizoctonia</i>	<i>Peronospora</i>	<i>Alternaria</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Peacillomyces</i>
<i>Trichoderma</i>		6.70 1.60	1.00 4.45	2.50 5.15	.50 6.00	.70 6.00	5.00 1.90
<i>Penicillium</i>	3.00 6.50		3.65 5.00	0.75 7.00	3.50 6.25	.75 5.50	1.80 6.00
<i>Rhizoctonia</i>	4.80 3.75	6.00 4.25		1.75 5.30	3.15 2.50	.40 2.00	6.50 0.80
<i>Peronospora</i>	6.75 1.10	6.40 2.90	6.25 2.70		3.20 2.25	3.65 5.00	6.80 1.00
<i>Alternaria</i>	6.50 1.50	6.10 2.55	6.75 3.35	2.75 3.65		2.60 3.50	6.00 1.85
<i>Fusarium</i>	6.75 4.20	6.10 2.75	6.80 2.75	3.40 2.25	3.45 3.60		7.00 2.10
<i>Peacillomyces</i>	4.50 5.60	2.25 6.10	0.60 6.80	1.40 4.60	2.95 6.00	2.30 5.50	
Témoins	8.50	7.75	8.50	3.75	3.55	8.50	7.50



PDF Editor

RESUMES



PDF Editor

Abstract

Mushrooms are a very heterogeneous group of organisms, with about 230,000 species widely distributed in all ecosystems. Among them, only the species are considered effective biological control agents.

The aim of this work is focused on the isolation and identification of the isolates and the study of mold-mildew antagonism test isolated from soil of a burnt forest. For this, three soil samples were collected from Oued Ziad forest area Constantine. The physico-chemical study of soil allowed that the three sites are low in organic matter and low in carbon.

Isolation on PDA; and macroscopic and microscopic identification of fungi revealed 19 strains spread over 8 different genera *Trichoderma*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *peronospora*, *Alternaria*, *peacillomyces*, *Rhizopus*. Whereas *Penicillium* and *Trichoderma* have the most dominant strains representing 52.63%.

The antifungal test Mould test isolates: *Trichoderma* sp, *Penicillium* sp, *Fusarium* sp, *Rhizoctonia* sp, *Peronospora* sp, *Alternaria* sp showed that *Trichoderma* sp developed a powerful antifungal activity, whereas *Penicillium* sp has a antagonizes all isolates tests, against the genus *Fusarium* which has no inhibitory activity.

Keywords

burned soil Oued ziad, Isolation, Identification, fungal strain, *Trichoderma*, antagonism.



PDF Editor

ملخص

الفطريات هي مجموعة من الكائنات مختلفة للغاية ، حوالي 230,000 نوعا موزعة على نطاق واسع في جميع النظم الإيكولوجية. و بعض الانواع لها القدرة الجيدة على مكافحة البيولوجية. و الهدف من هذا العمل هو عزل وتحديد العزلات ودراسة العفن الفطري و اختبار نشاط المضاد الفطري من عينة تربة من غابة محروقة.

لهذا، تم جمع ثلاثة عينات من التربة من منطقة غابة واد زياد قسنطينة. حيث سمحت الدراسة الفيزيائية والكيميائية للتربة أن المواقع الثلاثة فقيرة من المادة العضوية ونسبة الكربون منخفضة فيها.

عزل العينات في وسط PDA وتحديد العينات وعينا و مجهريا مكن الكشفت على 19 سلالة موزعة على 8 أجناس مختلفة *Trichoderma, Penicillium, Fusarium, Rhizoctonia, peronospora, Alternaria, peacillomyces, Rhizopus*. حيث *Penicillium* و *Trichoderma* هما السلالتان الأبرز بنسبة 52.63%.

واظهر اختبار المضاد الفطري على الفطريات المدروسة *Trichoderma, Penicillium, Fusarium, Rhizoctonia, peronospora, Alternaria* ، أن *Trichoderma* لها نشاط مضاد فطري قوي في حين أن *Penicillium sp* له تأثير مضاد فطري على جميع الاجناس ، ولكن جنس *Fusarium* لا يملك اي قدرة نشاط مضاد فطري.

مفتاح الكلمات:

التربة المحروقة من غابة واد زياد، عزل العينات، تحديد العزلة ، السلالة الفطرية، *Trichoderma*، المضاد الفطري.



wondershare™

PDF Editor

Nom : **BOUDERSA**

Nom : **LAMRAOUI**

Prénom : **SARAH**

Prénom : **KELTHOUM**

Résumé

Les champignons sont un groupe très hétérogène d'organismes, avec environ 230.000 espèces largement distribués dans tous les écosystèmes. Parmi eux, seulement les espèces sont considérées comme des agents de lutte biologique efficace.

Pour cela, trois échantillons de sol ont été prélevés à partir de la forêt d'Oued Ziad de la région de Constantine. L'étude physico-chimique du sol permis à constater que les trois sites sont pauvres en matière organique et en carbone.

L'isolement sur milieu PDA ; et l'identification macroscopique et microscopique des moisissures ont permis d'obtenir 19 souches représentant 8 genres: *Trichoderma*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *peronospora*, *Alternaria*, *Peacilomyces*, *Rhizopus*. Dont *Trichoderma* et *Penicillium* sont les souches les plus dominants avec un pourcentage de 52.63%.

Le test d'antagonismes par la méthode de confrontation directe des isolats sur les moisissures test (*Trichoderma sp*, *Penicillium sp*, *Fusarium sp*, *Rhizoctonia sp*, *Peronospora sp*, *Alternaria sp*, et *Peacillomyces*) a révélé que, *Trichoderma sp* a développé une activité antifongique très considérable, tandis-que *Penicillium sp* qui a un effet inhibiteur, par contre le genre *Fusarium* qui n'a aucun effet sur les moisissures

Mots clés :

sol brûlés d'Oued ziad, Isolement, Identification, souche fongique, *Trichoderma*, Antagonisme.

Laboratoire de recherche : laboratoire Microbiologie Département de Microbiologie.
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie. Université Mentouri de Consantine 1.

Membre de jury :

Président : Mr HAMIDECHI A.....Professeur. Université Constantine 1

Rapporteur : Mme ABDLEZIZ W..... M. A. A. Université Constantine 1

Examineur : Mme MIHOUBI I..... Professeur. Université Constantine 1