الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليـم العالـي والبحـث العلمـي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université de Ghardaïa **جامعـة غردايـة**

Faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre
Département des sciences agronomiques

كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الأرض
قسم العلوم الفلاحية

Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de
Master académique en Sciences Agronomiques
Spécialité : Protection des végétaux

THEME

Evaluation du pouvoir allélopathique des extraits aqueux de *Pergularia tomentosa* L. (Asclepiadaceae) récoltée au Sahara septentrional Algérien

Présenté par
KHEDDA Souad

Membres du jury		Grade
HAMIDOUDJANA Aicha	MAA	Président
KEMASSI Abdellah	MCB	Encadreur
MELOUK Salima	MAB	Examinateur

JUIN 2014

بسم الله الرحمن الرحيم

Didicace

*Je dédie ce travail à mes chers parents : ma mère **FATNA** et mon père **ALI** qui constituent après le grand dieu, soutien à travers le parcours de ma vie.*

A ma grande mère que dieu lui accorde une longue vie.

*A tout la famille **KHEDDA ; HAMEL ; BELLAKHALLE.***

A mes chers frères (SLIMENE ; HOUCINE ; HAMMOU ; BELKHIER) ABDELHAKEM et leurs enfants (OUSAMA ; MARAM); YAHIA et leurs enfants (SOUFIANE ; SAYF EDINE)

Sans oublier : NACIRA et SAMIRA.

A ma grand familles : tous les tantes les oncles.

A mes chers amis AMINA H ; et FATIMA K ; DJEAA B ; ZAHRA D ; MABROUKA B ; FATIMA B ; SALIMA K pour leurs aides surtout leurs soutien moral.

A mes très chers amis avec qui j'ai passé les meilleurs moments durant toutes les années universitaires surtout : ZINEB ; RAHMA ; AHLAM ; FOUZIA ; ZAHRA ; SOUMIA L ; REKIA ; KELTOUM ; NACIRA ; YAMINA ; SALIMA ; SALIHA ; ASMA M ; ASMA J ; FATIMA ; KADIDJA ; MBARKA ; WIDADE ; MESSAOUDA ; SOUMIA H ;OM ELKHAIRE ; FATOUM et SOUMIA

A tout les étudiants SNV et en particulier la promotion de l'année 2013-2014.

Souad

Remerciement

Avant toute chose, je remercie Dieu, le tout puissant, de m'avoir donné la force et le courage et les moyens pour terminer ce modeste travail.

J'exprime d'abord mes profonds remerciements et ma vive reconnaissance à Monsieur ***KEMASSI Abdellah****, Maître assistant A à la faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre, Université de Ghardaïa pour avoir encadré et dirigé ce travail avec une grande rigueur scientifique. Sa disponibilité, les encouragements qu'ils m'ont prodigués, ses conseils et la confiance qu'il m'a accordé m'ont permis de réaliser ce travail.*

Mme ***HAMIDOUDJANA Aicha*** *m'a fait l'honneur de bien vouloir accepter de présider mon jury, je la prie de trouver ici l'expression de ma respectueuse gratitude.*

J'exprime mes vifs remerciements à Mme ***MELOUK Salima*** *pour l'honneur qu'elle m'a fait en acceptant d'examiner ce mémoire.*

Mes remerciements les plus sincères vont aussi à tous les enseignants de la faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et l'équipe de laboratoire d'Université de Ghardaïa Recevez mes plus vifs remerciements pour avoir accepté de juger ce travail.

Enfin, j'adresse mes plus sincères remerciements à tous mes proches et amis, qui m'ont toujours soutenue et encouragée au cours de la réalisation de ce mémoire.
Merci à tous et à toutes.

Evaluation du pouvoir allélopathique des extraits aqueux de *Pergularia tomentosa* L. (Asclepiadaceae) récoltée au Sahara septentrional Algérien

Résumé

La présente étude recherche le pouvoir inhibiteur de la germination et la croissance des graines de l'orge (*Hordeum vulgare*) ; l'effet antimicrobien de l'extrait aqueux foliaire et de graine de *Pergularia tomentosa* L. (Asclepiadaceae) récoltée dans la région d'El Meniaa (Sahara septentrional Est Algérien). Il est constaté que les extraits foliaires testés présentent un pouvoir inhibiteur de la germination exceptionnel, un taux d'inhibition de 100% est enregistré pour les lots traités par l'extrait concentré. De même, il noté que ces préparations présentent un fort pouvoir antimicrobien, des zone d'inhibition de 10,0 mm sur le champignon *Candida albicans*; de 12,0 mm sur *Penicillium spp* de l'extrait foliaire; pour l'extrait de graine les zones d'inhibition de 11,0 mm sont observée sur le champignon *C.albicans*; et des zones d'inhibition de 11, 33mm ; sur *Penicillium sp.* Pour la bactérie extraite aqueux foliaire des zones d'inhibition de 11,00 mm sur E. coli et de 11,00 mm sur *Staphylococcus sp*. ; Pour l'extrait de graine les zones d'inhibition observez 10,67 mm bactérie *E. coli* ; et de 10 mm sur *Staphylococcus Sp*. L'extrait foliaire de *Pergularia tomentosa* possède des propriétés phytotoxiques et antimicrobiennes exceptionnelles.

Mots clés : *Pergularia tomentosa,* extrait aqueux, phytotoxicité, antimicrobienne, Sahara.

Assessment of the power allélopathique of the aqueous excerpts of *Pergularia* L. *tomentosa* (Asclepiadaceae) harvested in Sahara northern Algerian

Abstract

The present survey searches for the inhibitory power of germination and the growth of the seeds of the barley (*Hordeum vulgare*); the effect antimicrobial of the excerpt aqueous foliaire and of seed of *Pergularia tomentosa* L. (Asclepiadaceae) harvested in the region of El Meniaa (northern Sahara is Algerian). He is noted that the tested excerpts foliaires presents an inhibitory power of the exceptional germination; a rate of inhibition of 100% is recorded for the shares treated by the concentrated excerpt. In the same way, he/it noted that these preparations present a strong power antimicrobial, of zones them of inhibition of 10,0 mm on the mushroom *Candida albicans*; of 12,0 mm on *Penicillium spp* of the excerpt foliaire; for the excerpt of seed the zones of inhibition of 11,0 mm are observed on the *Candida albicans* mushroom; and of the zones of inhibition of 11, 33mm,; on *Penicillium Sp*. For the bacterium extracted aqueous foliaire of the zones of inhibition of 11,00 mm on *Escherichia coli* and 11,00 mm on *Staphylococcus Sp*. ; For the excerpt of seed the zones of inhibition observe 10,67 mm bacterium *Escherichia coli* ; and of 10 mm on *Staphylococcus* sp. The excerpt foliaire of *Pergularia tomentosa* possesses the properties phytotoxiques and exceptional antimicrobial.

Key words: *Pergularia tomentosa*, aqueous excerpt, phytotoxicité, antimicrobial, Sahara.

تقييم قدرة allélopathique للمستخلصات المائية لغلة القلقاة *Pergularia tomentosa* L. (Asclepiadaceae) لصحراء الشمال الجزائري

الملخص

في هدا البحث ندرس القدرة الكابحة لإنبات و نمو بذور الشعير (*Hordeum vulgare*)؛ *التأثيرات المضادة* للجراثيم *للمستخلص المائي لأوراق و بذور* القلقاة *Pergularia tomentosa* L. *محصولة من منطقة المنيعة (صحراء شمال الشرق الجزائري).و قد حقق المستخلص المائي للأوراق قدرة كابحة للإنبات غير عادية، بنسبة كبح 100% مسجلة من طرف المستخلص المركز. في نفس الوقت لاحظنا أتناء التحضير أنه يملك قدرة قوية ضد الجراثيم، دائرة كبح دائرة ب 10 مليمتر لفطر Candida albicans* ، و 12 مليمتر ل *Penicillium spp* للمستخلص الخاص بالأوراق . اما بالنسبة للمستخلص الخاص بالبذور دائرة الكبح 11 مليمتر ل *Candida albicans و دائرة كبح* 11,33 ل *Penicillium sp.* .

اما بالنسبة للبكتريا دائرة الكبح بالمستخلص الأوراق 11 مليمتر ل *E. coli* و 11 مليمتر ل *Staphylococcus sp* ؛ بالنسبة للمستخلص الخاص بالبذور دائرة كبح ملاحظة ب 10,67 *مليمتر* لبكتيريا *E. coli و 10 مليمتر ل Staphylococcus Sp.* مستخلص الأوراق ل *Pergularia* tomentosa يملك قدرة فريدة على التسمم و مضادا للجراثيم.

الكلمات المفتاحية: القلقاة، المستخلص المائي، تسمم النبات، ضد الجراثيم، صحراء

Sommaire

Sommaire

Remerciement
Dédicace
Liste des figures
Liste des photos
Liste des tableaux
Liste des abréviations
Résumé

Introduction	02

Chapitre I: METHODOLOGIE DE TRAVAIL

I.1- Matériels utilisés	6
I.1.1-Matériels biologiques	6
I.1.1.1- Choix des plantes	6
Pergularia tomentosa L	7
I.1.1.1.1- Position systématique	7
I.1.1.1.2- Description botanique	8
I.1.1.2- Plante testé	10
I.1.1.3- Matériels microbienne	10
I.1.1.3.1- *Penicillium Sp*	11
I.1.1.3.2- *Candida albicans*	11
I.1.1.3.3- *Escherichia coli*	12
I.1.1.3.4- *Staphylococcus sp*	12
I.1.2- Matériels et produits utilisés au laboratoire	13

I.2- Méthodologie	13
I.2.1- Extraction des plantes	13
I.2.2- Choix de concentration	15
I.2.3- Préparation de milieu de culture PDA (POTATO DEXTROSE AGAR)	16
I-2-4-Tests biologiques	16
I.2.4.1- Etude de l'effet inhibiteur de la germination	16
I.2.4.2- Etude de l'effet antimicrobien	19
I-2-5- Exploitation des Résultats	21
I-2-5.1- Exploitation des Résultats de l'effet inhibiteur de la germination	21
I-2-5.1.1- Cinétique de germination	21
I-2-5.1.2- Taux maximal de germination (TG)	21
I-2-5.1.3- Taux d'inhibition (TI)	21
I-2-5.1.4- Concentration d'efficacité CE_{50}	21
I-2-5.2- Exploitation de Résultats de teste antimicrobiennes	22

Chapitre II: RESULTATS ET DISCUSSIONS

II.1- L'effet de l'extrait aqueux foliaire et de graine de *pergularia tomentosa L.* sur l'orge	24
II.1.1- Cinétique de germination (extrait foliaire et de graine de *Pergularia tomentosa* L.)	24
II.1.2-Taux maximal de germination (TG%)	26
II.1.3-Taux maximale d'inhibition (TI%)	27
II.1.4- Concentration d'efficacité (C .E.$_{50}$, C.E.$_{90}$)	28
II.1.5- Action des extraits aqueux de graine et foliare de *Pergularia tomentosa* L. de la croissance de l'orge (*Hordeum vulare*)	31
II.1.6- Discussion	33
II.2.-Effet antimicrobiennes des extraits aqueux de *Pergularia tomentosa* L.	35

II.2.1- -Effet antifongique des extraits aqueux de *Pergularia tomentosa* L.	35
II.2.2- Effet antibactériennes des extraits aqueux de *Pergularia tomentosa L.*	36
II.2.3- Discussions d'Effet antimicrobiennes des extraits aqueux de *Pergularia tomentosa*	36

Conclusion	41
Référence bibliographique	44
Annexe	50

Liste des tableaux

N°	Titre	Page
1	Taux d'inhibition et probits correspondants en fonction de la concentrationde l'extrait foliare de *Pergularia tomentosa L.*	**29**
2	Taux d'inhibition et probits correspondants en fonction de la concentrationde l'extrait de graine de *Pergularia tomentosa L.*	**30**
3	Concentration d'efficacités (CE_{50}, CE_{90}) des extraits de Pergularia tomentosa L. (foliaire et racinaire)	**31**
4	Valeurs moyennes de la longueur des parties aériennes et racinaires des plantules d'orge témoins et traités par les extraits aqueux de *pergularia tomentosa* L.	**32**
5	Effet des extraits aqueux de *Pergularia tomentosa* L. sur l'activité des souches fongique (*C. Albicans* ; *Penicillium* sp.)	**38**
6	Effet de l'extrait aqueux de graine et foliaire de pergularia tomentosa L. sur l'activité des souches bactérienne (*Escherichia* coli ; *Staphylococcus* sp.).	**38**

Liste des photographies

N°	Titre	Page
1	*Pergularia tomentosa* L.	**8**
2	Feuilles de la plante *Pergularia tomentosa* L.	**8**
3	Fleures du *Pergularia tomentosa* L.	**9**
4	Fruits et graines du *Pergularia tomentosa L.*	**9**
5	Latex du *Pergularia tomentosa L.*	**10**
6	Extraction par Chauffage a reflux	**13**
7	Filtration de solution de graine.	**14**
8	Filtration de solution de feuille.	**14**
9	Evaporation de l'éthanol.	**14**
10	Extrait aqueux pure de graine et feuille de *Pergularia tomentosa L.*	**15**
11	Déférentes concentrations de l'extrait de graine aqueux de *Pergularia tomentosa L.*	**15**
12	Déférentes concentrations de l'extrait foliaire aqueux de *Pergularia tomentosa L.*	**16**

Liste des figures

N°	Titre	Page
1	Morphologie de *Candida* et de *C. albicans.*	**12**
2	Schémas de Chauffage à reflux.	**13**
3	Dispositif expérimental	**18**
4	Dispositif expérimental du test antimicrobien.	**20**
5	Cinétique de germination observée dans les déferente lots témoins et déférent concectration de l'extrait foliaire aqueux de pergularia tomentosa L .	**25**
6	Cinétique de germination observée dans les déferente lots témoins et déférent concectration de l'extrait aqueux de graine de pergularia tomentosa L .	**26**
7	Taux de germination observée dans les déferente lots témoins et déférent concectration de l'extrait de graine et feuilles aqueux de pergularia tomentosa L .	**27**
8	Taux maximal d'inhibition observée dans les déferente lots témoins et déférent concectration de l'extrait de graine et foliaire aqueux de pergularia tomentosa L .	**28**
9	Action de différentes concentrations d'extrait de feuille de *Pergularia tomentosa* L. sur le taux d'inhibition de la germination des graines de l'orge (*Hordeum vulgare*).	**29**
10	Action de différentes concentrations d'extrait de graine de *Pergularia tomentosa* L. sur le taux d'inhibition de la germination des graines de l'orge (*Hordeum vulgare*).	**30**

Liste d’abréviations

mm	millimètre
%	Pourcentage
°C	Degré Celsius
g	gramme
l	litre
ml	milli litre
mg	milli gramme
T^-	Témoin (eau distillée)
T^+	Témoin (herbicide)
TI	Taux d’inhibition
TG	Taux maximal de germination
CE	Concentration d'efficacité
PDA	Potato Dextrose Agar
A	aérienne
R	racinaire

Introduction

Introduction

Plusieurs moyens agronomiques et biologiques peuvent être utilisés séparément ou de manière associée afin de favoriser la compétition de la culture vis-à-vis des adventices annuelles ou vivaces. Le travail du sol, l'adoption de rotations adéquates, le choix de variétés, la mise en place d'associations, la date de semis et la fertilisation azotée, sont des exemples de pratiques culturales. A ces leviers agronomiques, peuvent s'associer des méthodes alternatives biologiques, citons ici le potentiel de certaines plantes cultivées à produire des substances chimiques inhibant la croissance et la germination des espèces adventices, phénomène connu sous le nom Allélopathie. (Jouve, 2009).

Cette méthode de lutte biologique est intéressante sur le plan environnemental dans la mesure où elle repose sur des substances naturelles sans effet résiduel. D'autre part, les plantes allélopathique sont la source d'une large diversité de substances chimiques, qui pourraient être exploitées comme nouveaux herbicides et permettent de résoudre des problèmes de résistance chimique apparue chez certains adventices. Ainsi, les plantes allélopathique peuvent constituer une approche de la lutte contre les adventices à coût réduit et sur le long terme (BATISH *et al.*, 2006).

Le phénomène d'allélopathie permet une gestion biochimique de ces adventices (SINGH *et al.* ; 2003). Il se produit lorsque certains composés biochimiques des plantes de couverture sont dégradés et deviennent toxiques pour d'autres espèces végétales ou inhibent la germination des graines. Les espèces allélopathique sont de famille différente (POUSSET, 2009).

Ces phénomènes d'allélopathie, terme qui désigne l'ensemble des interactions biochimiques existant entre une plante et un autre organisme (végétal, champignon ou micro-organisme). Le mot allélopathie, du grec allélos, l'un l'autre et pathos, maladie, est apparu en 1937 dans une monographie allemande sous la plume du botaniste Hans MOLISH, spécialiste de la photosynthèse, qui devait décéder la même année. Le terme resta ignoré pendant plusieurs décennies, jusqu'à ce que, au début des années 1960.

En 1984, RICE pose les fondements de l'allélopathie « moderne » et la définit comme «un effet positif ou négatif, direct ou indirect, d'un végétal-micro-organisme inclus-sur un autre, par le biais de composes chimiques libères dans l'environnement».

Pour résumer, ce mécanisme dans la lutte contre les adventices est possible : la lutte biochimique (allélopathie). Chez les végétaux, deux catégories de voie métaboliques se déroulent déterminant ainsi deux types de métabolites, dites primaires et secondaires :

Les métabolites primaires sont synthétisés normalement par l'organisme pour sa croissance et sa reproduction; ils sont communs à tous les organismes vivants, ils traduisent l'uniformité du monde vivant. Les produits des métabolismes primaires (essentiellement des saccharides) substances indispensable à la vie de la plante, résultat de la photosynthèse (BEN CHACHA, 2008).

Une métabolite secondaire est une molécule ,telle que les acides phénoliques les flavonoïdes, les terpenoïdes et les alcaloïdes, que produisent les organismes en dehors des vois métaboliques strictement nécessaires a assurer la survie (on parle de métabolisme primaire dans ce cas), cette gamme de composes est très développée chez les végétaux et constitue un moyen de lutte contre des concurrents écologiques (allélopathie) ou des prédateurs (production des substances toxiques ou des mauvaises gout contre un herbivore) (BEN CHACHA, 2008).

La discussion se nourrit notamment de la difficulté expérimentale de distinguer l'allélopathie de l'autre volet de l'interférence entre plantes, soit la compétition pour les ressources de l'environnement (INDERJIT et DEL MORAL, 1997).

Pour contourner cette difficulté méthodologique, nous avons utilisé l'extrait aqueux la plante *Pergularia tomentosa L.* pour étudier le pouvoir d'inhibition de la germination sur les grains de l'orge *Hordeum vulgare L.*et l'effet antimicrobienne.

Ce travail a pour objectif de synthétiser et d'organiser les principales connaissances scientifiques concernant les effets inhibiteurs de la germination et de la croissance des graines de l'orge *Hordeum vulgare L.*, et l'effet inhibiteur de la

croissance des deux souches bactériennes (*Escherichia* coli; *Staphylococcus Sp*.) et deux souches fongique (*Penicillium Sp*. ; *Candida albicans***)** traité par les extraits aqueux foliaire et de graine d'une plante spontanée (*Pergularia tomentosa* L.). Ce travail est regroupé dans deux chapitres, le premier chapitre présente les matériels et la méthodologie du travail ; ensuite le deuxième chapitre présente l'ensemble des résultats qui seront suivis des discussions.

Chapitre I- Méthodologie du travail

Chapitre I- Méthodologie du travail

I.1- Matériels utilisés

Les végétaux font un usage constant de la lumière pour croître et se développer. Certaines espèces ont poussées l'exploitation de l'énergie photonique à l'extrême par l'élaboration au cours de leur métabolisme de toute une gamme de composés organiques afin se défendre contre toute sortes de compétitions ou d'agression. Ces composés dits secondaires sont des substances qui se retrouvent de façon sporadique chez les plantes dans les parties aériennes ou souterraines (PHILOGENE, 1991).

A cette effet, cette étude recherche à partir de l'extrait aqueux de *Pergularia tomentosa L* espèces végétales du Sahara septentrional Est algérien, leurs caractéristiques allélopathique (capacité d'inhibition de la germination des graines d'orge) et a antimicrobien. Le critère d'appréciation est essentiellement leurs actions sur le taux maximal d'inhibition de la germination mais aussi les effets sur cinétique et temps de germination et sur la croissance de quelques espèces microbiennes.

I.1.1-Matériels biologiques

Le matériel biologique se compose des feuilles et graines de *Pergularia Tomentosa L.*, (Asclepiadaceae) récoltées dans le Sahara septentrional (Est algérien), et graines de l'orge (*Hordeum vulgare*) ; et deux souches bactériennes (*Escherichia coli* ; *Staphylococcus sp*.) et deux souches fongique (*Penicillium sp*. ; *Candida albicans*).

I.1.1.1.- Choix des plantes

La flore du Sahara regroupe environ 500 taxons de plantes supérieures (OZENDA, 1983), dont une partie reste de nos jours utilisée par les autochtones comme plantes médicinales. Le règne végétal est soumis à une agression constante par les phytophages, pour cela, et afin de prémunir contre les intermittentes attaques des herbivores, des adaptations morphologiques, anatomiques et physiologiques divers sont constatées. La capacité que possèdent les plantes de se protéger contre leurs ennemis naturels et de ces analogues a été réexaminée en détail depuis des siècles en vue d'être exploitée à des fins agronomiques (BOUZIANE, 2012).

Les propriétés herbicides des métabolites d'origine végétale comme la nicotine, la roténone et le pyrèthre sont connues. Certes, l'avènement des herbicides de synthèse a mis en veilleuse les recherches sur les produits naturels d'origine végétale. La lutte contre les adventices entre donc dans une nouvelle phase. Cette approche «botanique» fournit des moyens de lutte en meilleure harmonie avec l'environnement, moyen provenant des organismes à protéger eux-mêmes. Les progrès notoires accomplis dans ce domaine depuis le début de la présente décennie, sont dus en grande partie à la collaboration étroite des phytotechniciens, des entomologistes, des chimistes et des toxicologues (SAXENA, 1988 *in* BOUZIANE, 2012).

Les propriétés allélopathique des composés d'origines végétal est déjà fait l'objet d'étude, plusieurs études notoires ont expliquées les processus de phénomène d'allélopathie, mais peu d'études sur les possibilités allélopathique de la flore saharienne sont réalisées. De ce fait, pour la présente étude, une plante spontanée du Sahara septentrional Est algérien est utilisée pour la préparation de l'extrait aqueux soit *Pergularia tomentosa L.*

Pergularia tomentosa L :

I.1.1.1.1- Position systématique

Règne : Végétal
Embranchement : Spermaphyte
Sous embranchement : Angiospermes
Classe : Dicotylédones
Sous-classe : *Rosidae*
Ordre : *Gentianales*
Famille : *Asclepiadaceae*
Genre : *Pergularia*
Espèce : *Pergularia tomentosa* L. (CHEHMA, 2005 ; AMANI et BARMO, 2010**)**

I.1.1.1.2- Description botanique

Pergularia tomentosa L. est une plante herbacée ou semi-ligneuse, à tige grimpante ou volubile, tomenteuse à l'état jeune, elle est arbrisseau vivace de 30cm à 1 m de la taille.

Photo 1 : *Pergularia tomentosa* L. (Originale)
Région d'El Meniaa Sahara Algérien.

Les feuilles sont simples, pétiolées, de couleur vert amande, opposées en forme d'ovales, orbiculaires (arrondies) en cœur à la base et surtout aux jeunes rameaux volubiles s'enroulant autour de la tige, cordées à la base et apicules. Elles sont tomenteuses de (la présence de courts poils verdâtres) sur les deux faces au stade jeune et glabres au stade adulte. Elles mesurent environ 5 cm de diamètre mais souvent plus petites. (OZENDA, 1983 ; AMANI. et BARMO., 2010).

Photo 2 : Feuilles de la plante *Pergularia tomentosa* L. (Originale).

Inflorescences en petites grappes souvent blanc- pourpre, blanc jaunâtre, vert-brunâtre et odoriférantes avec une corolle tubulaire blanche ou pourpre qui mesure 8 mm de long. (OZENDA, 1983 ; AMANI. et BARMO., 2010).

Photo 3 : Fleures du *Pergularia tomentosa* L. (Originale)

Les fruits en forme de follicules allongés groupés par paire, portant de petites pointes, sont fusiformes, divergents et couverts de rugosités. Ils sont pubescents et crochus à leur sommet. Ils mesurent 7 cm de long. A maturité, les fruits s'ouvrent et laissent échapper des graines à aigrettes de poils blancs. (OZENDA, 1983).

Photo 4 : Fruits et graines du *Pergularia tomentosa L.* (Originale).

La plante produit un latex (lait) corrosif, dangereux pour la peau, ce lait attaquant la peau et risque de perdre leur couleur. (OZENDA, 1983 ; AMANI et BARMO., 2010).

Photo 5 : Latex du *Pergularia tomentosa L.* (Originale).

I.1.1.2- Plante testé

L'orge est la première céréale cultivée, la distribution très large des orges cultivées (Europe, Afrique du Nord, Ethiopie, Asie jusqu'à la Corée et au Japon) va de pair avec une diversification morphologique et adaptation très étendue. Des types à 2 rangs remontant au Néolithique (700 avant JC) trouvés dans le croissant fertile du Moyen-orient paraissent être les restes les plus anciens de l'orge cultivée, bien antérieurs aux orges à 2 ou 6 rangs trouvés en Extrême-orient on en haute Egypte. Les orges sont des monocotylédones de la famille des Poacées. (Ex graminées) sous-famille des Festucoïdées, dans la tribu des Triticées (ex Hordes), l'espèce la plus cultivée est *Hordeum vulgare*.

D'après SOLTNER (2005) l'orge est une plante annuelle au cycle végétatif court 130 à 150 jours ou même moins, par rapport au blé 250 à 280 jours. L'orge est une espèce diploïde (2n=14).

I.1.1.3- Matériels microbienne

L'activité antimicrobienne a été attribuée à la fonction phénolique des flavonoïdes, cette activité est sensée augmenter avec le nombre de substituants hydroxyles, méthoxyles ou glucosyle. Les structures les plus efficaces étant les flavones et les flavanones (PICMAN et al., 1995).

De nombreuses études ont montré l'effet antimicrobien des tanins sur différentes bactéries, virus et champignons (BRUNETON, 1999 ; PERONNY ,2005), dans les

infections pulmonaires ils agissent grâce à une action inhibitrice sur la croissance microbienne (ATEFEIBU, 2002).

I.1.1.3.1- *Penicillium sp.*

Le nom penicillium à un genre de champignons imparfaits ; Règne : Mycota ; Division : *Amastigomycota* ; Sous-division : *Ascomycotina* ; Classe : Ascomycetes ; Sous-classe : *Plectomycetidae* ; Ordre : *Eurotiales* ; Famille : *Eurotiaceae*. (ALEXOPOULOS et MIMS 1979).

Le genre Penicillium est caractérisé par un mycélium septè et ramifié. La base non ramifiée des conidiophores correspond au stipe. Les conidiophores septés ou non, peuvent être ramifiés (ou verticillés) jusqu'à trois fois de manière symétrique ou non. Leurs extrémités sont porteuses de plusieurs phialides. Généralement en forme de quille ou de bouteille. Les conidies de Penicillium sont généralement lisses, rondes ou ovoïdes, presque toujours pigmentées en bleu ou en vert, pouvant virer au jaune (PITT, 1979).

I.1.1.3.2- *Candida albicans*

Les *Candida* sont des micromycètes, c'est-à-dire des champignons microscopiques. Ce sont des organismes eucaryotes appartenant au règne des champignons, au phylum des Ascomycètes, au sous-phylum des Saccharomycotina, de la classe des Saccharomycètes, de l'ordre des Saccharomycétales, du groupe des Saccharomycétales mitosporiques et du genre *Candida.* Le mode de multiplication de *C. arbica* est principalement de type asexué. La multiplication est assurée par bourgeonnement de la blastospore à un pôle particulier de la cellule, donnant naissance, après division du noyau par simple mitose et septation de la cellule, à une blastospore fille qui se dissocie ultérieurement de la blastospore mère (ODDS, 1979). Sous certaines conditions (température, pH, composition du milieu de culture), la séparation ne se produit pas à la suite de la septation. Les cellules restent attachées les unes aux autres et forment une chaîne plus ou moins ramifiée appelée Pseudomycélium.

Ce deuxième mode de multiplication végétative consiste en une croissance apicale, conduisant tout d'abord à la formation d'un tube germinatif puis d'un filament mycélien. Le filament mycélien se présente sous la forme d'articles cellulaires cylindriques uninuclés et

séparés par des cloisons ou septa incomplets avec persistance d'un pore central assurant la continuité cytoplasmique (ODDS, 1979, 1985).

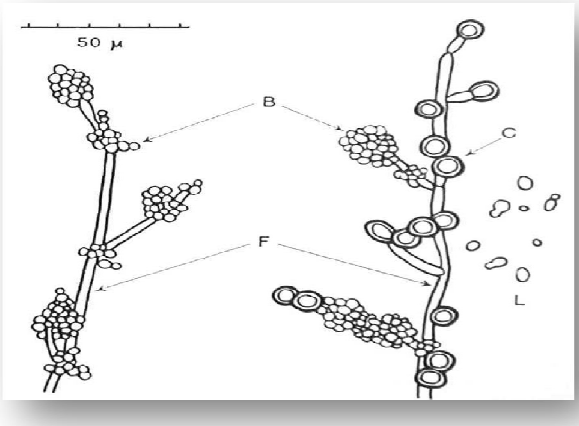

Figure 1 : Morphologie de *Candida* et de *C. albicans*. **L** : Blastospores et blastospores Bourgeonnantes, **B** : amas de blastospores, **F** : filaments mycéliens, **C** : chlamydospores caractéristiques de *C. albicans*. (SEGRETAIN *et al.*, 1987).

I.1.1.3.3- *Escherichia coli*

Escherichia coli (bacille à Gram négatif), commensal du tube digestif, est la bactérie la plus fréquemment impliquée dans les infections urinaires. Elle peut aussi provoquer des diarrhées par des mécanismes très divers, ainsi que diverses infections communautaires ou nosocomiales (NATARO et KAPER, 1998).

C'est l'espèce dominante de la flore aérobie du tube digestif. *Escherichia coli* est habituellement une bactérie commensale. Elle peut devenir pathogène si les défenses de l'hôte se trouvent affaiblies ou si elle acquiert des facteurs de virulence particuliers (NAUCIEl, 2000).

I.1.1.3.4- *Staphylococcus sp.*

Les staphylocoques sont des cocci à Gram positif qui tendent à se grouper en amas, qui se produit dans les paires ou les groupes irréguliers à la façon d'une grappe de raisin, anaérobie. Ses cellules mesurent 0.5 à 1.5 um dans diamètre. Une espèce, *Staphylococcus aureus* (staphylocoque doré), tient une place très importante dans les infections communautaires et nosocomiales (CHAMBERS, 1997).

I.1.2- Matériels et produits utilisés au laboratoire

Pour la préparation de l'extrait aqueux et les tests de la toxicité de *Pergularia tomentosa* et pour le test biologique, le matériel suivant est utilisé :

- Boite de Pétrie ; Papier filtre ; Broyeur ; Balance de précision ; Eprouvette graduée ; Flacon en verre ; Entonnoir ; Eau distillée ; Bécher ; Solution éthylique (éthanol) ; Réfrigérant, boite en plastique ; Pipette ; Autoclave ; Rotavapor.

I.2- Méthodologie

I.2.1- Extraction des plantes

Les extraits aqueux sont obtenus par solubilisation des fractions actives dans de l'eau distillée et d'éthanol. La partie aérienne de la plantes testée (feuille ; graine) est rincée à l'eau, est laissée séchée pendant 6 jours à l'air libre et à la température ambiante. Une fois séchées, elle est broyée et conservée dans des bocaux hermétiques portant une étiquette où le nom de l'espèce, la date et lieu de récolte sont mentionnés. 100 grammes de la poudre végétale est misent dans un ballon de 1000 ml capacité avec suffisamment de la solution aqueuse d'éthanol (2:1) (2/3 de éthanol et 1/3 d'eau distillée). Le ballon est surmonté par un réfrigérant permettant la condensation des fractions volatiles organiques lors d'extraction.

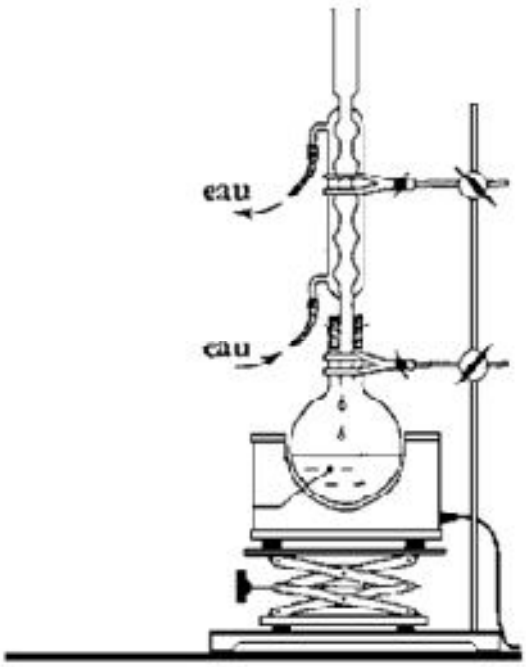

Figure 2 : Schémas de Chauffage à reflux.

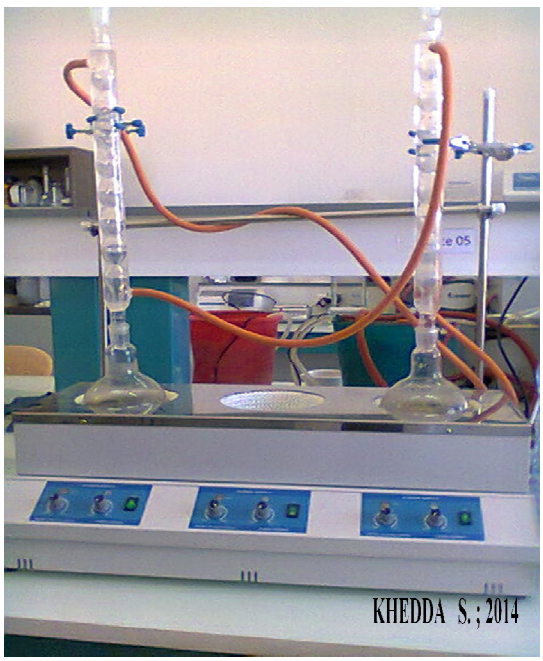

Photo 6 : Extraction par Chauffage a reflux. (Originale).

Le mélange est porté à ébullition à 50°C pendant 6 heures. L'homogénat est refroidi et filtré à l'aide d'un papier filtre. Pour éliminer l'éthanol, le filtrat soumis une évaporation sous vide à l'aide d'un rotor vapor pendant 2 à 3 heures. Le produit obtenu, c'est un extrait aqueux qui servira par la suite aux tests biologiques. Cette technique est couramment utilisés en toxicologie pour la préparation des solutions aqueuses utilisées pour les expérimentations (KEMASSI *et al.*, 2010, MESBAHI, 2011 ;; BOUZIANE, 2012).

Photo 7: Filtration de solution de graine. et (Originale).

Photo 8 : Filtration de solution de feuille. (Originale).

Photo 9 : Evaporation de l'éthanol. (Originale).

Après l'évaporation de l'éthanol on obtention d'extrait pure de graine et feuille de *pergularia tomentosa* L.

Photo 10 : Extrait aqueux pure de graine et feuille de pergularia tomentosa L. (Originale).

I.2.2- Choix de concentration

Après l'obtention de l'extrait pure on va réaliser la dilution par l'eau distillée, dans ce travail on a choisir dix (10) concentrations successives sont 100%, 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 40%, 30%, 20% et 10%.

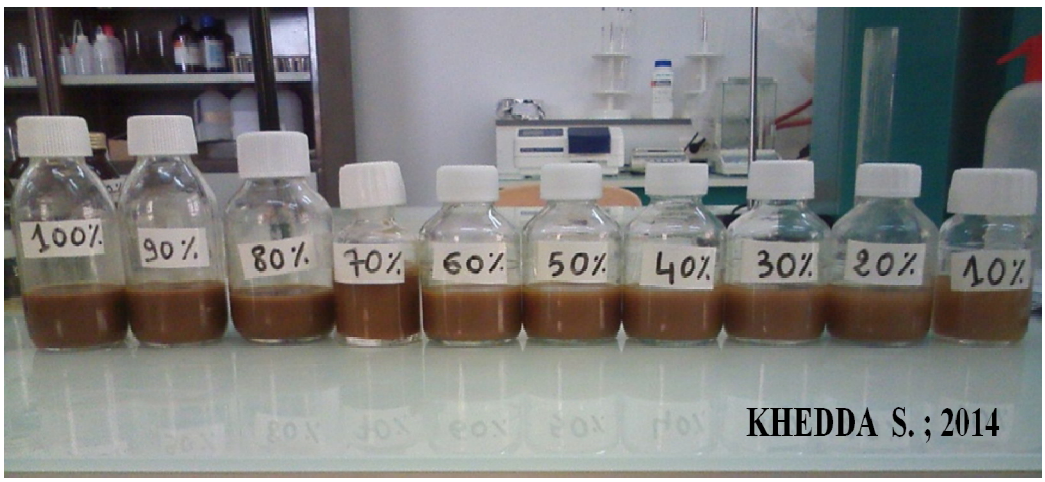

Photo 11 : Déférentes concentrations de l'extrait de graine aqueux de *Pergularia tomentosa* L. (Originale).

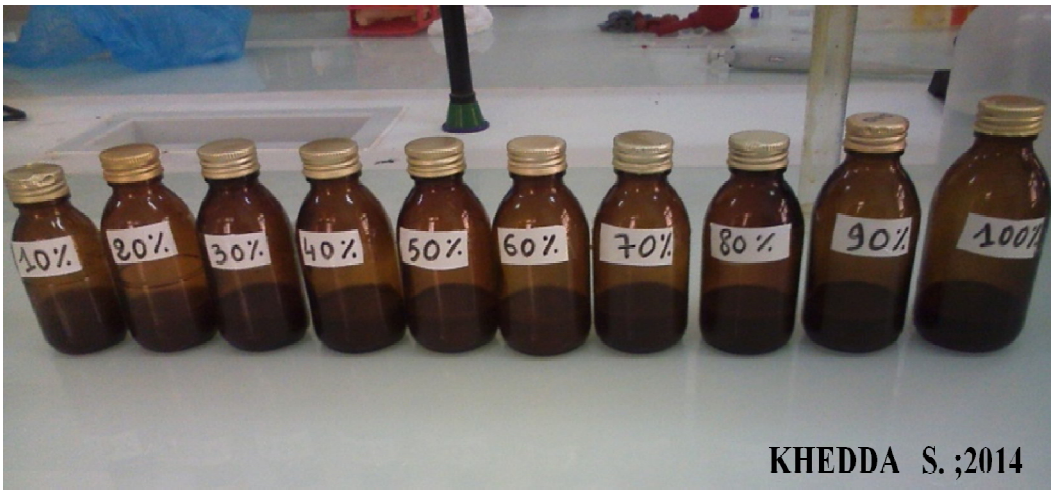

Photo 12 : Déférentes concentrations de l'extrait foliaire aqueux de *Pergularia tomentosa* L. (Originale).

I.2.3- Préparation de milieu de culture PDA (POTATO DEXTROSE AGAR)

On utilise 39 g de poudre PDA dans un erlenmeyer (2L) ; Ajouter 1 L d'eau distillée ; utilisée l'agitateur (agitation pendant 20 munit) Mètre au bain moire ; Stérilisée à l'autoclave à 121°c pendant 15 minutes (1,2 bar) ; Après la stérilisation Coulée le milieu de culture dans les boites de pétrie.

I-2-4-Tests biologiques

I.2.4.1- Etude de l'effet inhibiteur de la germination

Afin d'évaluer le pouvoir inhibiteur de germination de l'extrait aqueux de *Pergularia tomentosa* récoltée de la région de Meniaa (Sahara septentrional Est algérien) sur la germination des graines d'orge. On à utilisée de ce expérience quatre lots, deux lots pour l'extrait aqueux des feuilles et graines de *Pergularia tomentosa L.* ; et les deux autre lots pour témoin T^+ (herbicide) et T^- (l'eau distillée) ; On utilisée des boites en plastique (jetable) ; répété les boite trois fois pour chaque concentration d'extrait foliaire et de graines de *Pergularia tomentosa L.* et pour l'herbicide et l'eau distillée ; Ajoute dans chaque boite 340 g de sable et 20 graines de l'orge (*Hordeum vulgare L.*) ; Ensuite pour les deux première lots irrigue les graines de l'orge (*Hordeum vulgare L.*) par 10 ml l'extrait aqueux de graines et feuilles de pergularia tomentosa L.(à déférent concentration 100%, 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 40%, 30%, 20% et 10%) et 80 ml d'eau distillée ; lot T^+ irrigue par 10 ml d'herbicide et 80 ml d'eau distillée ; lot T^- irrigue par 90 ml d'eau

distillée ; afin d'assurer une humidité adéquate. L'expérimentation est suivie durant 15 jours tout respectant le protocole expérimental expliqué ci-dessus et en notant quotidiennement le nombre des graines germées et qui servent par la suite au analyses de la cinétique de la germination observées au niveau des différents lots constitués.

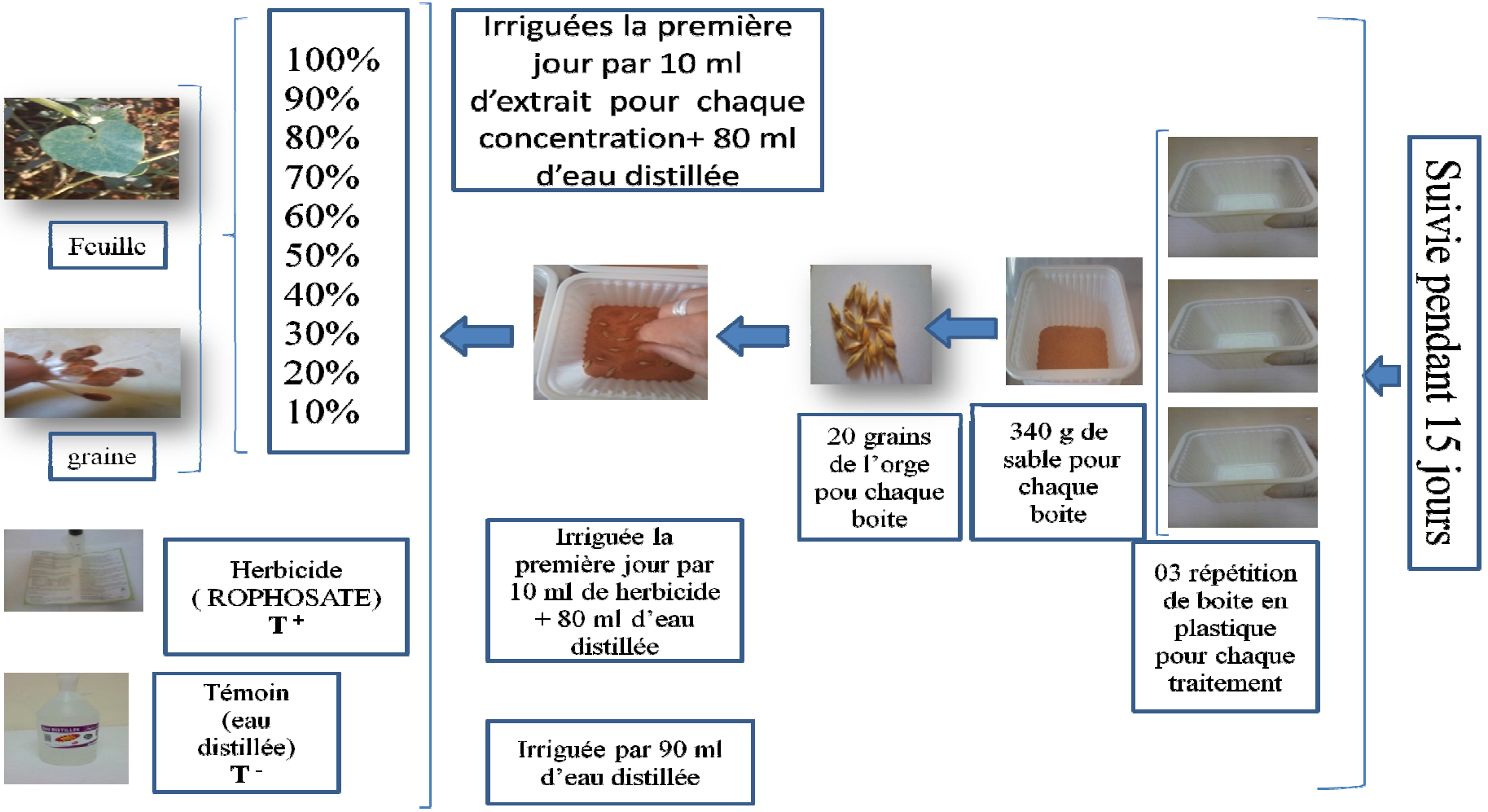

Figure 03 : Dispositif expérimental

I.2.4.2- Etude de l'effet antimicrobien

Le test consiste à étudier l'effet des extraits aqueux foliaires et des graines de *Pergularia tomentosa L*. sur deux souches des champignons (*Penicillium Spp*. ; *Candida albicans* **)** et sur deux souches bactériennes (*Escherichia coli* et *Staphylococcus Sp*.).

Pour cela, il est utilisé sept lots soit un lot témoin et six lots pour le traitement (100% ; 90% ; 80% ; 70% ; 60% ; 50%). Le teste utilisé pour évaluer l'effet antimicrobien des extraits foliaires de *Pergularia tomentosa* L. De ce fait, il est utilisé six concentrations.. L'ensemencement a été effectué en surface du milieu PDA (POTATO DEXTROSE AGAR). Des disques stériles (trois disque) imprégnés jusqu'à la saturation dans des dilutions différente de l'extrait sont déposés dans chaque boite. ; L'incubation est réalisée dans une étuve à 25°C pendant 24 heures.

Pour les souches des champignons métré 10 ml d'eau stérile et ajoute l'inoculum des souches fongiques. L'ensemencement a été effectué en surface du milieu PDA (POTATO DEXTROSE AGAR).par étalement de 0.5 ml de l'inoculum. En suite des disques stériles (trois disque) imprégnés jusqu'à la saturation dans des dilutions différente de l'extrait puis déposés dans chaque boite. L'incubation est réalisée dans une étuve thermostatée à 25°C pendant 48 heures.

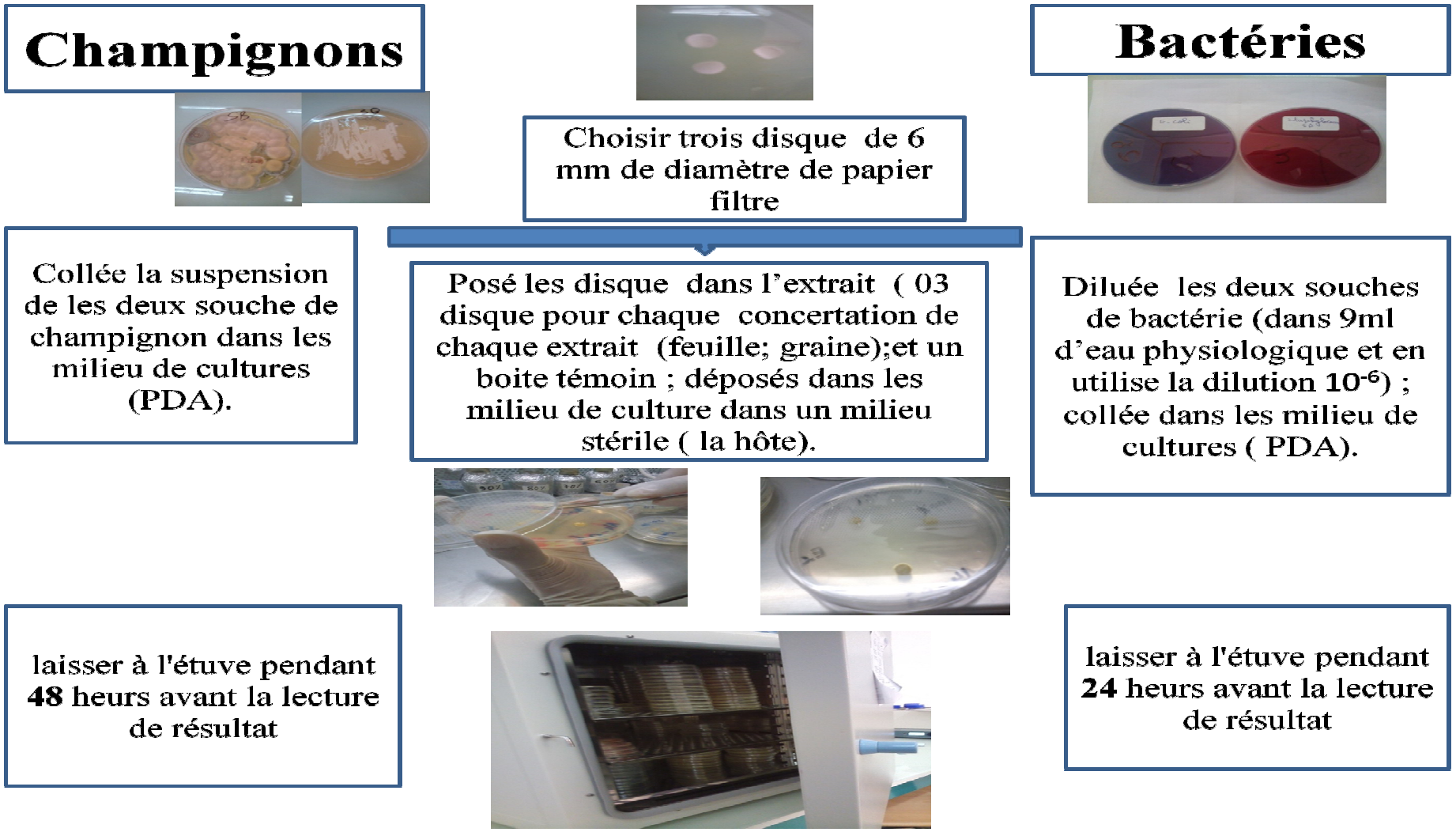

Figure 04 : Dispositif expérimental du test antimicrobien.

I-2-5- Exploitation des Résultats

I-2-5.1- Exploitation des résultats de l'effet inhibiteur de la germination

Pour la présente étude, trois paramètres sont étudiées dont: le taux maximal de germination, la cinétique de germination et le taux maximal d'inhibition.

I-2-5.1.1- Cinétique de germination

Cinétique de germination correspond aux variations dans le temps du le taux de germination des graines de l'orge (*Hordeum vulgare L.*) et présenté graphiquement le pourcentage de germination en fonction du temps (jours).

I-2-5.1.2- Taux maximal de germination (TG)

Correspond au pourcentage maximal des graines germées par rapport au total des grains semis, il est estimé par la formule suivant:

$$TG(\%) = \frac{\text{Nombre des graines germées} \times 100}{\text{Nombre des graines semis}}$$

I-2-5.1.3- Taux d'inhibition (TI)

Ce paramètre explique la capacité d'une substance ou préparation à inhibé la germination des graines , il est evalué en calucant le rapport de nombre de graine semi moine le nombre de graine germer par apport au nombre total des graines semis.

$$TI(\%) = \frac{\text{Nombre des graines semis} - \text{Nombre des graines germées} \times 100}{\text{Nombre des graines semis}}$$

I-2-5.1.4- Concentration d'efficacité CE_{50}

CE_{50} est la quantité d'une matière, administrée en une seule fois, qui cause la mort de 50% (la moitié) d'un groupe traité. La CE_{50} est une façon de mesurer le potentiel toxique à court terme (toxicité aigue) d'une matière. Pour les tests avec dilutions, le

pourcentage d'inhibition pour l'ensemble des graines de chacune des concentrations est utilisé pour le calcul de la CE_{50}. La CE_{50} est estimée selon la méthode des probits.

I-2-5.2- Exploitation des résultats du test antimicrobiens

Après une durée de l'incubation dans l'étuve ; pour les bactéries 24 heurs et pour les champignons 48 heurs, en mesure le diamètre de la zone d'inhibition causée par l'extrait aqueux foliaire et de graine de *Pergularia tomentosa L*. On utilisée papier millimètre et comparées par le témoin (eau distillée).

Chapitre II : Résultats et Discussions

Chapitre II- Résultats et discussions

Le présent travail vise l'évaluation du pouvoir inhibiteur de la germination des graines de l'orge (*Hordeum vulgare*) traitées par l'extrait aqueux foliaire et de graine de *Pergularia tomentosa L.* à différentes concentrations 100%, 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 40%, 30%, 20% et 10%,; lot T^+(herbicide),et lot T^-(eau distillée), les paramètres mesurés sont le taux maximal de germination, le taux d'inhibition des graines traitées par rapport aux graines du lot témoins et la cinétique de germination.

Pour le teste antimicrobien utilisé pour évaluer l'effet antimicrobien d'extrait foliaire de *Pergularia tomentosa* L. ; Ce test consiste à étudier l'effet inhibiteur de l'extrait aqueux foliaire et de graine de pergularia tomentosa L. sur deux souches des champignons (*Penicillium Sp.* ; (*Candida albicans***)** et deux souches bactériennes (*Escherichia coli* ; *Staphylococcus Sp.*). Dans ce test on utilise six concentration pour chaque extrait (feuille ; graine) ((100% ; 90% ; 80% ; 70% ; 60% ; 50%) et témoin (eau distillée).

II.1- Effet de l'extrait aqueux foliaire et de la graine de *Pergularia tomentosa L.* sur l'orge

II.1.1-Cinétique de germination (extrait foliaire de *Pergularia tomentosa L.*)

La cinétique de la germination correspond aux variations dans le temps du taux de germination des graines témoins (T^+, T^-) et traité par l'extrait aqueux foliaire et de graine de *P. tomentosa* pur et dilué à 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 40%, 30%, 20% et 10%. Les résultats de l'évolution dans le taux de germination de graines de l'orge de différents lots T^+, T^- et traitées par l'extrait aqueux foliaire et de graine de *Pergularia tomentosa* L. (Figure 5)

Après avoir étudier sur une durée de 15 jours la cinétique de la germination, des graines de l'Orge irriguées par l'extrait aqueux pur foliaire et de graine et dilué à 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 40%, 30%, 20% et 10% de *Pergularia tomentosa L.*, il est remarqué une variation dans le taux de germination journalier observé au niveau de différents lots sauf de lot T^+(herbicide) et au lots 90%, 100% de l'extrait foliaire. Au niveau des populations témoins, aucune germination n'a été observé, le premier, deuxième et le troisième jour de l'expérimentation, alors qu'après trois jours on a observé l'augmentation du taux de germination au niveau de témoin (T^-), un taux de germination est observé et au bout de 15

jour un taux de germination de 93,35%. Pour les lots traités, elle varie en fonction de la concentration de chaque extrait, la germination commencés dés le troisième jour pour les graines et feuilles traitées par l'extrait dilué à 40%, 30%,20% et10%. Dans les concentrations 100% et 90% ne observe aucune germination à l'extrait foliaire mais à l'extrait de graine on observe 5%, 10% successivement et dans la même concentration de l'extrait de graine.

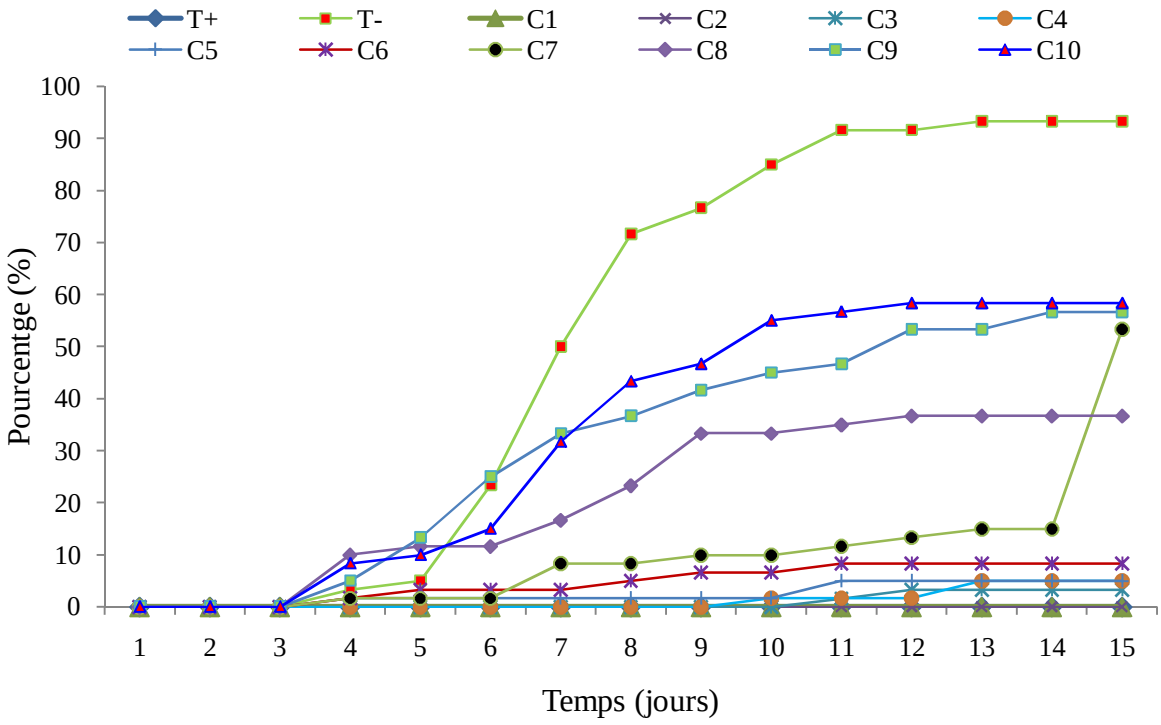

Figure 5 : Cinétique de germination observée dans les déferente lots témoins et déférent concectration de l'extrait foliaire aqueux de *Pergularia tomentosa L.*

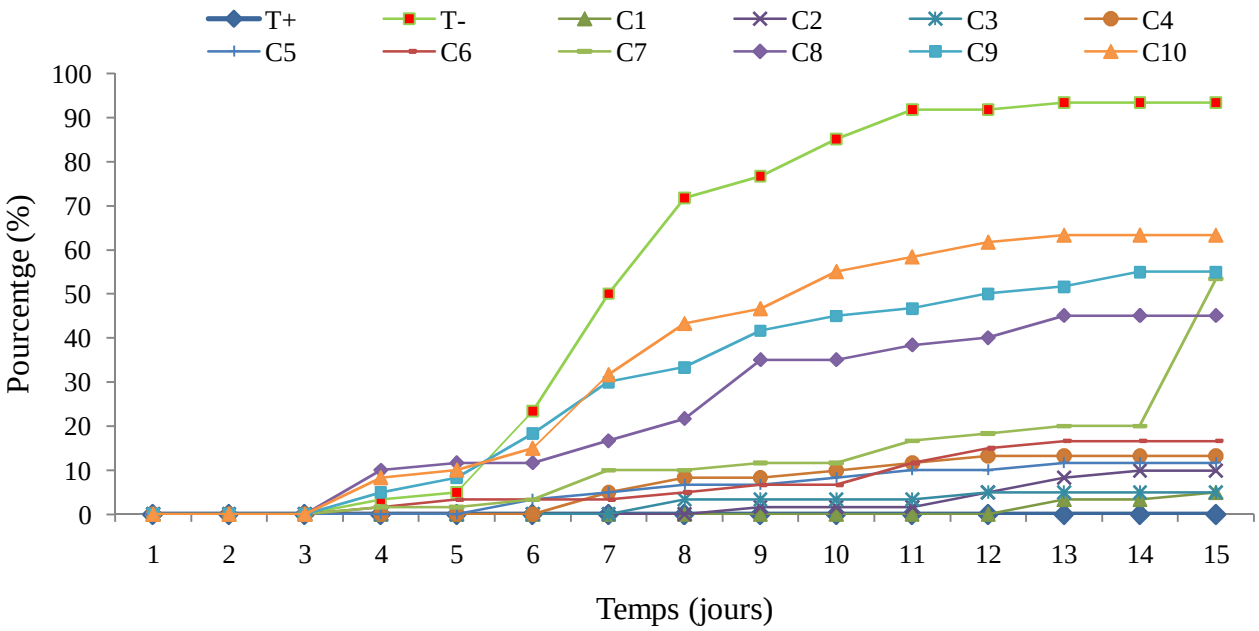

Figure 6 : Cinétique de germination observée dans les déferente lots témoins et déférent concectration de l'extrait aqueux de graine de *Pergularia tomentosa* L .

II.1.2- Taux maximal de germination (TG%)

Le taux maximal de germination observé au niveau de différents lots témoins (T^+, T^-) et traités par l'extrait foliaire et de graine aqueux de *Pergularia tomentosa* à différentes concentrations. Au vu des résultats de la figure 7, il est noté que le taux de germination varie en fonction de la concentration en extrait, les valeurs rapportées pour les lots des traitements sont plus faibles que celles notées pour le lot témoin(T^-). L'extrait aqueux pur de graine de *Pergularia tomentosa L.* engendre une taux d'inhibition quasi totale de la germination des graines de l'orge (*Hordeum vulgare*) après 15 jours de suivi quotidien, et au niveau de l'extrait pur foliaire de *P. tomentosa L.* le taux de germination noté une inhibition totale est de 0% et 5% au niveau de l'extrait de gaine , bien que pour les autres lots des traitements des pourcentages de la germination sont observés et augmentent en fonction de la concentration ; un pourcentage de germination de 10% est noté au niveau du lot traité par l'extrait de graine à concentration de 90% et 0% pour l'extrait foliaire dans le même concentration, il est de l'ordre de 5% pour l'extrait de graine à concentration de 80% et pour l'extrait foliaire 3,35% dans le même concentration , alors que pour les septs (07) autres concentration soit 70%, 60%, 50%, 40%, 30% , 20% et 10% de chaque extrait le taux de germination observé est de 13,35%, 11,65%, 16,65%, 20%, 45%, 55%, et 63,35%, respectivement pour l'extrait aqueux de graine, et pour l'extrait foliaire 5%, 5%, 8,35%, 15%, 36,65%, 56,65%, 58, 35% dans les

mêmes concentrations. Il est noté que, ce soit la concentration en extrait aqueux foliaire et de gaine de *Pergularia tomentosa L.* Considéré, le taux maximal de la germination est plus faible de celui rapporté pour les graines du lot témoin(T^-). Dans lot T^+ le taux maximal de germination observé 0%, c'est-à-dire les graines de l'orge traitée par l'herbicide ne germe pas.

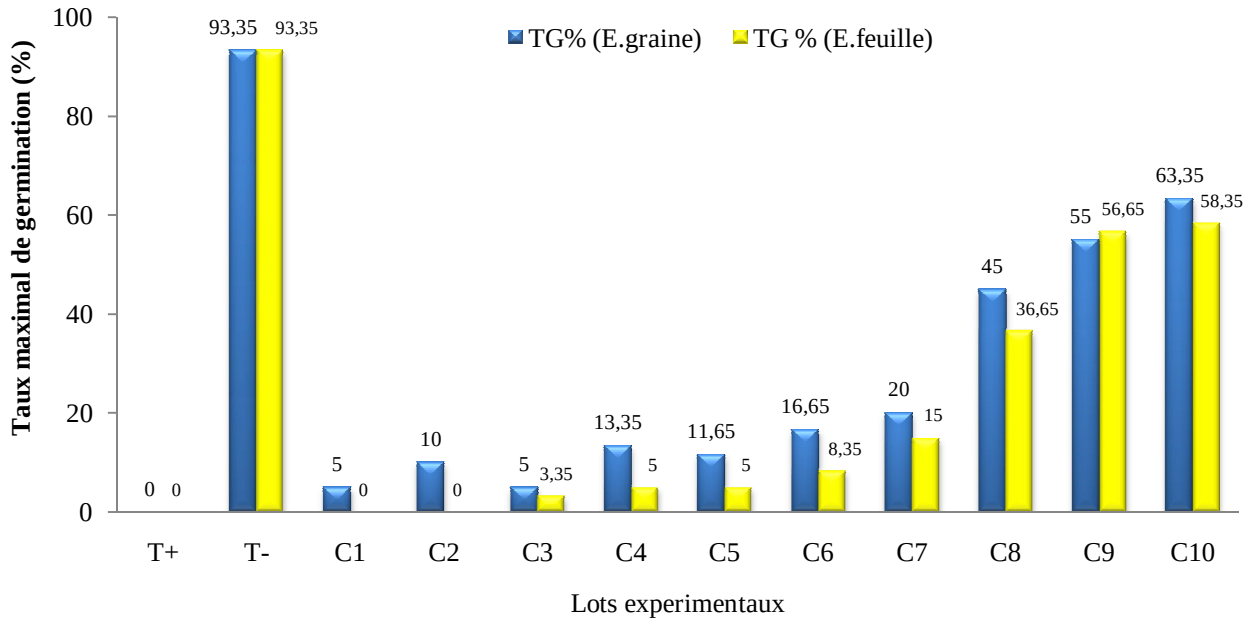

Figure 7- Taux de germination observé dans les déferentes lots témoins et traités par l'extrait de graine et de feuilles de *Pergularia tomentosa* L .

II.1.3- Taux maximale d'inhibition

Le taux d'inhibition exprime le nombre de graine de semis moins le nombre de graines germées par rapport au nombre des graines semis. Les variabilités dans le taux d'inhibition des graines de l'orge (*Hordeume vulgare*) au niveau de différents lots traitements et témoins. Au vu des résultats de la figure 8, il ressort que l'extrait végétal testé présente des capacités exceptionnelles à inhiber la germination des graines de la plante test. Au niveau du lot traité par l'extrait aqueux pur foliaire et de graine, un taux d'inhibition de 95% pour l'extrait aqueux des graines de *Pergularia tomentosa* et pour l'extrait aqueux foliaire est enregistré 100%, alors que pour l'extrait dilué à concentration 90%, le taux d'inhibition de la germination noté est 90% , pour l'extrait de graine que 100% pour l'extrait foliaire de *P. tomentosa* L., il est noté 95%, 86,67% ,88,33%, 83,33%, 46 ,67% , 55% , 45%, 36,67% pour les lots traités par l'extrait aqueux de graine de *P. tomentosa* dilués à 80%, 70%, 60%, 50%, 40% , 30%, 20% et 10% respectivement et pour l'extrait foliaire 96,67%, 95%, 95%, 91,67%,

46,67%, 63,33%, 43,33%, 41,67% dans les même concentration . Pour lot T^+ (herbicide) le taux d'inhibition observée est 100%.

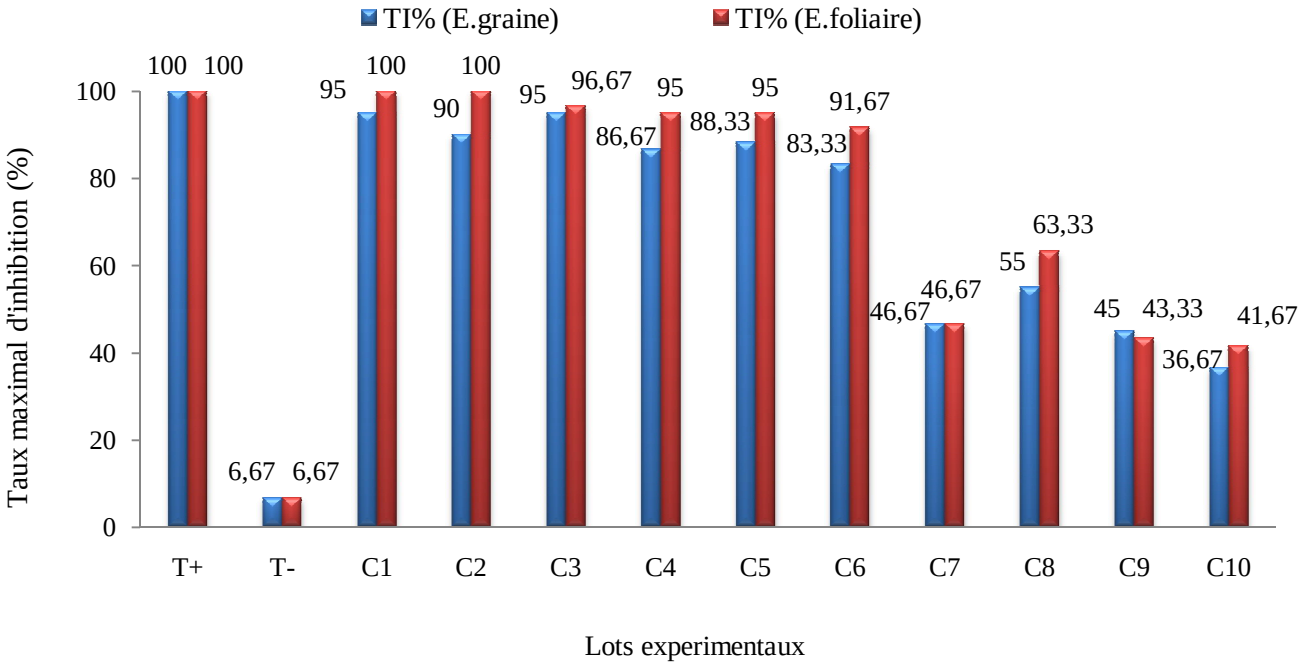

Figure 8 - Taux maximal d'inhibition observée dans les déferente lots témoins et déférent concectration de l'extrait de graine et foliaire aqueux de *Pergularia tomentosa* L .

II.1.4- Concentration d'efficacité (C .E.$_{50}$, C.E.$_{90}$)

Concetration d'efficacité, montrent les taux d'inhibitions et les probits correspondants enregistrés selon la concentration de l'extrait foliaire et de graine de *Pergularia tomentosa* L. pour l'estimation des concentrations d'efficacité de 50% et 90% On montré les graphes de logharitme de matiére séche en (mg/ml) de l'extrait aqueux de graine et de feuille dans les déferentes concetrations et les probits des taux d'inhibitions des graines de l'orge par l'extraits aqueux de graine et de feuille de *Pergularia tomentosa L.*(tableux 1 et 2). Dans le tableau 3 présenté les résultats de la concentration d'efficacité de 50% et 90%.

Tableau 1 : Taux d'inhibition et probits correspondants en fonction de la concentrationde l'extrait foliare de *Pergularia tomentosa L.*

Concentrations			**Taux d'inhibition de la germination des graines de l'orge traité par l'extrait de feuille de *pergularia tomentosa L.***	
%	**mg/ml**	**Log (mg/ml)**	**Taux d'inhibition %**	**Probits**
100	0,68	-0,167491087	100	7,614
90	0,61	-0,214670165	100	7,614
80	0,54	-0,26760624	96,67	6,846
70	0,47	-0,327902142	95	6,645
60	0,4	-0,397940009	95	6,645
50	0,34	-0,468521083	91,67	6,388
40	0,27	-0,568636236	46,67	4,918
30	0,2	-0,698970004	63,33	5,338
20	0,13	-0,886056648	43,33	4,83
10	0,068	-1,167491087	41,67	4,779

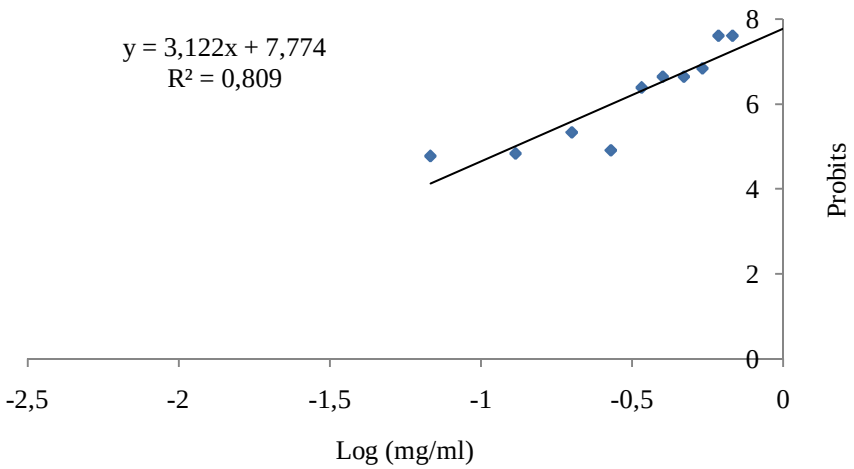

Figure 9 : Action de différentes concentrations d'extrait de feuille de *Pergularia tomentosa* L. sur le taux d'inhibition de la germination des graines de l'orge (*Hordeum vulgare*).

Tableau 2 : Taux d'inhibition et probits correspondants en fonction de la concentrationde l'extrait de graine de *Pergularia tomentosa L.*

Concentrations			**Taux d'inhibition de la germination des graines de l'orge traité par l'extrait de graine de *Pergularia tomentosa L.***	
%	**mg/ml**	**Log (mg/ml)**	**Taux d'inhibition %**	**Probits**
100	0,66	-0,180456064	95,00	6,645
90	0,59	-0,229147988	90,00	6,282
80	0,52	-0,283996656	95,00	6,645
70	0,46	-0,337242168	86,67	6,114
60	0,39	-0,408935393	88,33	6,188
50	0,33	-0,48148606	83,33	5,964
40	0,26	-0,585026652	46,67	4,9175
30	0,19	-0,721246399	55,00	5,126
20	0,132	-0,879426069	45,00	4,874
10	0,066	-1,180456064	36,67	4,6615

Les deux tableaux (1 et 2) sont notés dans les deux courbes suivantes :

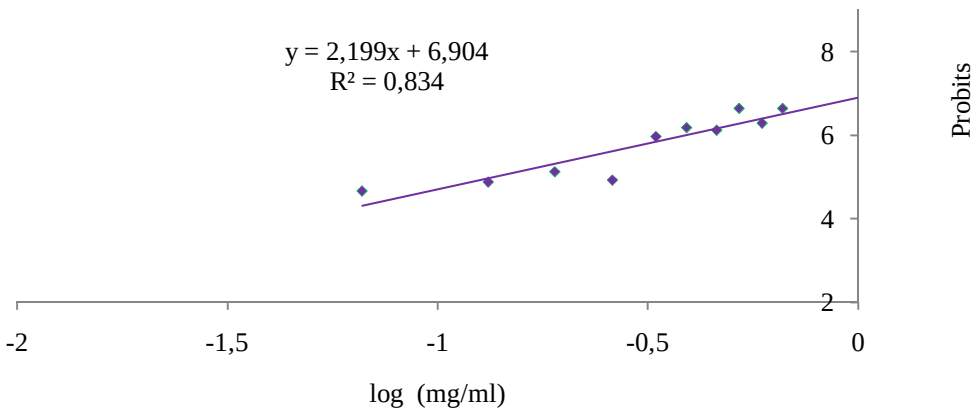

Figure 10 : Action de différentes concentrations d'extrait de graine de *Pergularia tomentosa* L. sur le taux d'inhibition de la germination des graines de l'orge (*Hordeum vulgare*).

Tableau 3 : Concentration d'efficacités (CE_{50}, CE_{90}) des extraits de *Pergularia tomentosa* L. (foliaire et de graine)

Extrait de *Pergularia tomentosa* L.	**Concentration d'efficacité (mg/ml)**	
	CE_{50}	**CE_{90}**
Extrait foliaire	0,129	0,333
Extrait de graine	0,136	0,521

II.1.5- Action des extraits aqueux de graine et foliare de *Pergularia tomentosa* L. sur la croissance de l'orge (*Hordeum vulare*)

La variation des valeurs moyennes de la longueur des parties aériennes et racinaire des plantules d'orge témoins et traitées par les extraits aqueux de feuilles et de graine de *Pergularia tomentosa L*. Au niveau des lots traités par les extraits végétaux de feuilles et de graine de *Pergularia tomentosa L*. à forte concentration ou à concentration modérée (extraits dilués 90%, 80%, 70%, 60%, 50%) sur les graines de l'orge (*Hordeum vulare*), il est observé l'absence de la radicelle par contre la tigelle existe avec une croissance normale, mais après le 10^{e} jour, un flétrissement et jaunissement de la tigelle est observée au niveau des plantules du lot traité par les deux extraits végétaux dilué à 800%., 70% (pour des deux extrait) et 90%, 100% de l'extrait de graine Alors que pour les graines de l'orge (*Hordeum vulare*) traitées par les deux extraits végétaux de feuilles et de graine de *Pergularia tomentosa L*. dilués à 60%, 50%, la croissance de la tigelle reste normale avec l'absence de la radicelle jusqu'à la fin de l'expérimentation. En outre, au niveau des lots de l'orge (*Hordeum vulare*), par les extraits végétaux des feuilles et des graines de *Pergularia tomentosa L*. deux extraits végétale dilués à 80% et de l'extrait de graine dilué à 70%, il est observé l'apparition d'une minuscule radicelle sans l'apparition de la tigelle jusqu'à la fin de l'expérimentation. Une autre anomalie est observée chez les graines de l'orge (*Hordeum vulare*) traitées par les extraits foliaires à faible concentration soit les extraits dilués à 40%, 30%, la croissance de la radicelle est plus importante que celle de la tigelle ; soit des radicelles à de très grandes longueurs qui dépassent nettement la longueur de la tigelle sont observées au niveau des extraits végétaux dilués à 20%,10%. Il est à signaler qu'au niveau des lots de l'orge (*Hordeum vulare*) par les extraits végétaux

Tableau 4 : Valeurs moyennes de la longueur des parties aériennes et racinaires des plantules d'orge témoins et traités par les extraits aqueux de *Pergularia tomentosa* L.

	Témoins positif		Témoins négatif		Extrait foliaires		Exrait des graines	
	Partie aérienne	Partie souterraine	Partie aérienne	Partie souterraine	Partie aérienne	Partie souterraine	Partie aérienne	Partie souterraine
100	/	/	17,29 ±1,00	9,51 ± 0,79	/	/	2,65 ± 2,36	4,5 ± 3,18
90					/	/	11,83 ± 5,87	7,58 ± 3,57
80					9,00 ± 1,41	5,50 ± 0,71	10,3 ± 6,31	7 ± 1,68
70					12,67 ± 2,08	6 ± 10	14,35 ± 6,94	8,56 ± 4,12
60					8,67 ± 2,08	8,67 ± 0,58	18,43 ± 3,39	9,59 ± 3,53
50					9,64 ± 7,20	2,29 ± 1,58	6,18 ± 4,23	2,4 ± 3,14
40					11,25 ± 4,03	4,38 ± 1,25	13,21 ± 7,96	5,46 ± 2,71
30					10,47 ± 5,57	8,90 ± 3,15	15,43 ± 5,07	8,02 ± 2,39
20					15,25 ± 4,37	8,42 ± 2,15	15,40 ± 3,37	9,91 ± 2,07
10					14,66 ± 4,38	8,85 ± 2,53	16,24 ± 4,55	10,38 ± 2,28

de graine et de feuille, aucune des anomalies citées n'est observée. La croissance des graines est normale et comparable à celle observée au niveau du lot témoin .(tableau 4).

II.1.6- Discussion

Selon BENMEDDOUR ; 2012 ; Dans les interactions plantes-plantes, les substances allélochimiques ou chimio-allélopathique sont généralement inhibiteurs de la croissance des racines, des tiges, des feuilles et de la croissance globale de la plante. Plusieurs composés sont des inhibiteurs de la germination. Chez les végétaux la croissance est un phénomène fortement influencé par les conditions exogènes (biotiques et abiotiques). Pour la présente étude, des anomalies dans la germination et dans la croissance des individus des lots traitement par rapport aux lots témoins observés.

Dans la plupart des tests que nous avons réalisés, l'effet inhibiteur des extraits est plus important sur le développement des plantules (longueur de la racine et longueur de la partie aérienne). D'après BENMEDDOUR (2012) on trouve pour l'effet des extraits de *Peganum harmala* L. sur la germination de quelques mauvaises herbes des céréales, a la concentration 1% de l'extrait aqueux Nous avons montré la germination des deux variétés de blé et des espèces *Hordeum murinum L.* (Poaceae), *Kochia scoparia L.* (Chenopodiaceae), *Bromus madritensis L.* (Poaceae), *Avena sterilis L.* (Poaceae) et *Silybum marianum L.* (Asteraceae) n'est pas inhibée significativement à cette concentration. Pour les six autres espèces, le pourcentage d'inhibition de la germination varie d'une espèce à une autre, le plus élevé est de 100% pour *Scorzonera hispanica L.* (Asteraceae) et le plus bas est de 10 % pour *Melicope orbicularis Hbd.* (Rutaceae). L'inhibition des autres espèces varie de 26 % à 46 %. Concernant l'effet sur la longueur de la racine, nous avons déjà démontré aussi que *Silybum marianum L.* (Asteraceae) est la seule espèce non inhibée alors que les deux variétés de blé dur et les autres espèces sont inhibées significativement en comparaison avec les témoins. Le pourcentage d'inhibition de la longueur de la racine des variétés de blé est faible et ne dépasse pas 12 %. Par contre, il est élevé pour les espèces adventices et il dépasse 30 %. Les deux espèces *Scorzonera hispanica L.* (Asteraceae) et *Chamaemelum fuscatum L.* (Asteraceae) sont les plus inhibées (100 % et 94 % respectivement). Par contre, *Avena sterilis L.* (Poaceae) et *Silybum marianum L.* (Asteraceae) sont les moins inhibées (31 % et 53 % respectivement). A la concentration 3 % Les tests que nous avons effectués ont montré que la germination des deux variétés de blé et celle de *Kochia scoparia L.* (Chenopodiaceae) et *Silybum marianum L.* (Asteraceae) n'est pas significativement inhibées par l'extrait de *P. harmala* à cette

concentration. L'inhibition de la majorité (5 espèces) des autres espèces est totale et l'inhibition la plus faible est de 11 %, elle est notée sur *Hordeum murinum L.* (Poaceae). En ce qui concerne le développement des plantules, lorsqu'il n'ya pas une inhibition totale de la germination, nous remarquons que les pourcentages d'inhibition de la longueur de la racine et la longueur de la partie aérienne sont très élevés. Ils dépassent 75 % chez les adventices et 50 % chez les variétés de blé. Nous remarquons aussi que même si la germination est totale comme le cas de *Silybum marianum L.* (Asteraceae), l'inhibition du développement des plantules (la longueur de la racine et la longueur de la partie aérienne) dépasse 95 %. Le pourcentage d'inhibition le moins faible des longueurs de la racine et des longueurs de la partie aérienne est observé pour le blé dur Waha et il est de 51 %. A la concentration 5 % A cette concentration, l'extrait de *Peganum harmala* L. affecte significativement la germination de dix espèces adventices. Six espèces entre elles sont inhibées totalement et l'inhibition des quatre autres est élevée (plus de 75 %). Le plus faible des pourcentages d'inhibition est noté pour *Hordeum murinum L.* (Poaceae) (77 %). les pourcentages d'inhibition des longueurs de la racine sont de 99 % ou 100 % et les pourcentages d'inhibition des longueurs de la partie aérienne sont aussi très élevés. L'inhibition des longueurs de la partie aérienne des variétés de blé est de l'ordre de 80 % et elle est totale pour la majorité des adventices.

D'après HABLAOUI et HAKKOUM (2013) ; Généralement, les phénomènes de la régulation de la croissance chez les végétaux supérieurs dont la germination, la croissance racinaire et caulinaire, sont assurés par les phytohormones.

Les phytohormones, comme toute les substances oligodynamique, n'exercent une action positive que dans une certains gamme de doses, dites doses physiologiques, donc, lorsqu'il s'agit de substances soluble, dans une certaine gamme de concentrations cette gamme varie selon les hormones mais elle est toujours très large, avec, entre les seuils d'efficacité et de la toxicité (HELLER et *al*, 2000).

Selon FEENY (1976), plusieurs hypothèses peuvent être posées dont la capacité de certaines molécules qui se trouve dans les extraits à des actions mimétiques ou antagonistes de ces molécules vis-à-vis des hormones de croissances ou à l'inhibition de leurs actions tissulaire.

RICE (1984) ; les effets allélopathique sont le pourcentage de germination augmente et la longueur de la racine accroit. La germination est accélérée et le développement de la

partie aérienne est important. Les différents effets des extraits sur la germination des graines et le développement des plantules peuvent être expliqués par les différences des quantités (concentration) et caractéristiques physicochimiques (espèce allélopathique) qui probablement mettent en jeux des substances allélochimiques spécifiques.

Il faut souligner la capacité des substances allélopathique à rester actives dans le sol après la disparition de la végétation qui les a produites. L'allélopathie (contrairement à la compétition pour les ressources) peut continuer à influencer la croissance des semis même lorsque son origine n'existe plus (TIMBAL, 1994). En effet, l'allélopathie n'est parfois définie que par l'effet toxique d'une plante sur les autres. (INDERJIT *et al*. 2003).

La majorité des composés allélopathique ont un effet inhibiteur sur la germination des graines et sur la croissance des germes, leurs effets peuvent être synergiques ou additifs. (FERGUSON et al. 2003, TANG et YOUNG 1982, GALLET et LEBRETON 1994, YAMANE et al. 1992).

II.2.-Effet antimicrobiennes des extraits aqueux de *Pergularia tomentosa* L.

II.2.1- -Effet antifongique des extraits aqueux de *Pergularia tomentosa* L.

L'activité antifongique des extraits aqueux foliaire et de graine de *Pergularia tomentosa L.* est testée vis-à-vis de deux souches fongiques (*Candida albicans* ; *Penicillium Sp.*). Les résultats révèlent que l'extrait exerce un effet antifongique considérable sur les deux souches avec des zones d'inhibition de 10,00±1,00 mm ; 10,00±0,00 mm ; 8,67±1,15 mm ; 8,00±1,00 mm ; 2,67±4,62 mm et 10,00 ± 1,00 mm dans les différentes concentrations de l'extrait foliaire de *P. tomentosa* L. Successivement 100% ; 90% ; 80% ; 70% ; 60% ; 50% et aucun zone d'inhibition dans le témoin sur le champignon *C. Albicans* ; et des zones d'inhibition de 12,00±1,00 mm ; 9,67±2,08 mm ; 8,00±1,00 mm ; 8,33±1,15 mm ; 9,00±1,00 mm ; 7,3±0,58 mm dans les différentes concentrations de l'extrait foliaire de *P. tomentosa L.* successivement 100% ; 90% ; 80% ; 70% ; 60% ; 50% et aucun zone d'inhibition dans le témoin sur le champignon *Penicillium Sp.* Pour l'extrait de graine de *Pergularia tomentosa L.* les zones d'inhibition observée 11,00±1,00 mm ; 10,00± 0,00 mm ; 8,67±1,53 mm ; 8,33±1,15 mm ; 8,00±1,00 mm ; 8,00±0,00 mm dans les différentes concentrations de l'extrait de graine de *P. tomentosa L.* Successivement 100% ; 90% ; 80% ; 70% ; 60% ; 50% et aucun zone d'inhibition dans le témoin sur le champignon *C. Albicans* ; et des zones d'inhibition de 11, 33±2,52 mm ; 10,00±1,73 mm ; 7,67±1,15 mm ; 7,67±0,58 mm ;

7,33±0,58 mm ; 5,33±4,62 mm dans les différentes concentrations de l'extrait de graine de *P. tomentosa L.* Successivement 100% ; 90% ; 80% ; 70% ; 60% ; 50% et aucun zone d'inhibition au niveau du le témoin sur le champignon *Penicillium Sp.* Respectivement dans (tableau 4).

II.2.2- Effet antibactériennes des extraits aqueux de *Pergularia tomentosa L.*

L'activité antibactériennes des extraits aqueux foliaire et de graine de *Pergularia tomentosa L.* est testée sur deux souches bactériennes (*Escherichia coli* ; *Staphylococcus Sp.*). Les résultats révèlent que l'extrait exerce un effet antibactérien considérable sur les deux souches avec des zones d'inhibition de 11,00±2,65 mm ; 8,00±1,00 mm ; 7,67±0,58 mm ; 6,33±5,51 mm ; 8,67±1,15 mm et 8,00±1,00mm dans les différentes concentrations de l'extrait foliaire de *P. tomentosa L.* Successivement 100% ; 90% ; 80% ; 70% ; 60% ; 50% et aucun zone d'inhibition dans le témoin sur la bactérie *Escherichia coli* ; et des zones d'inhibition de 11,00±0,00 mm ; 8,33±0,58 mm ; 9,33±0,58mm ; 8,67±1,53 mm ; 7,67±0,58 mm ; 7,33±0,58 mm dans les différentes concentrations de l'extrait foliaire de *P. tomentosa L.* Successivement 100% ; 90% ; 80% ; 70% ; 60% ; 50% et aucun zone d'inhibition dan le témoin sur la bactérie *Staphylococcus Sp.* ; Pour l'extrait de graine de *Pergularia tomentosa L.* les zones d'inhibition observez 10,67±1,15mm ; 10,33±1,53mm ; 9,33±0,58 mm ; 9,33± 0,58mm ; 8,00±1,00 mm ; 7,33±0,58mm dans les différentes concentrations de l'extrait de graine de *P. tomentosa L.* Successivement 100% ; 90% ; 80% ; 70% ; 60% ; 50% et aucun zone d'inhibition dans le témoin sur la bactérie *E. coli* ; et des zones d'inhibition de 10,00 ± 0,00 mm ; 8,33±0,58 mm ; 2,67±4,62 mm ; 7,33±0,58 mm ; 4,67±4,04 mm ; 5,33±4,62 mm dans les différentes concentrations de l'extrait de graine de *P. tomentosa L.* Successivement 100% ; 90% ; 80% ; 70% ; 60% ; 50% et aucun zone d'inhibition dan le témoin sur la bactérie *Staphylococcus Spp.* Respectivement dans (tableau 5).

II.2.3- Discussions d'Effet antimicrobiennes

BOUDJELLAL (2009) étudié l'activité biologique des extraits du fruit de l'*Elaeagnus angustifolia* L. des résultats pour l'activité antibactérienne du fruit de *l'Elaeagnus angustifolia L.*, ont montré que les extraits apolaires dichloromethanique et étherique ont produit des zones d'inhibition plus grandes que celles obtenues avec les extraits polaires méthanolique et aqueux ceci peut être du à leur contenu en lipides. Selon BEKKER et GLUCHENCOVA (2001), les lipides des fruits de la famille Elaeagnaceae ont des activités biologiques

importantes démontrées. Notre résultat corrobore avec celui obtenu par Khan qui a démontré que l'extraction des principes actifs par un solvant comme le dichlorométhanique augmente l'activité antibactérienne (DIALLO, 2005). De plus, le solvant utilisé pour dissoudre les résidus secs de ces extraits organiques (Diméthylsulfoxyde) n'a donné aucune zone d'inhibition. L'extrait dichlorométhanique s'est révélé plus actif sur les grams positives seulement, *Staphylococcus aureus* (15,71 mm). Les diamètres d'inhibition pour l'extrait étherique avec les souches *Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa* varient de 9,32 mm à 13,84 mm avec *Staphylococcus aureus* comme espèce la plus sensible et *Pseudomonas aeruginosa* comme espèce la moins sensible.

D'après SABIR et *al*, (2004) qui a étudié l'activité antibactérienne des fleurs et des fruits de *l'Elaeagnus umbellata* et qui a trouvé que l'extrait étherique est efficace contre *Pseudomonas aeruginosa, Staphylococcus aureus*. Pour les souches *E. coli, salmonella thyphimurium*, aucune zone d'inhibition de croissance n'a été constatée autour des disques, ce qui montre la résistance de ces souches. Cette dernière est due à la différence de la structure de la paroi cellulaire entre les bactéries gram positives et les bactéries gram négatives. L'extrait aqueux du fruit de *l'Elaeagnus angustifolia* (Elaeagnaceae) a donné une faible activité avec *Staphylococcus aureus* (7 mm), contrairement, l'extrait aqueux de baie d'*Elaeagnus umbellata* inhibe fortement la croissance de la bactérie *E. coli, Staphylococcus aureus*. Ce qui explique que l'activité antibactérienne varie d'une plante à une autre et d'un germe à l'autre (YAMEOGO, 2003) La souche fongique *Candida albicans* a montré une résistance avec tous les extraits de notre fruit.

D'après BENBRINIS (2012) l'activité antibactérienne des extraits aqueux et méthanolique de *Santolina chamaecyparissus* est testée vis-à-vis de huit souches bactériennes via la méthode de diffusion sur l'agar. Les résultats révèlent que l'extrait méthanolique de *Santolina chamaecyparissus L.* (Asteraceae) exerce un effet antibactérien considérable seulement sur *Enterococcus faecalis* et *Pseudomonas aeruginosa* avec des zones d'inhibition de 8 mm et 8,5 mm respectivement.

Tableaux 5 : Effet des extraits aqueux de *Pergularia tomentosa L.* . sur l'activité des souches fongique

(*Candida Albicans* ; *Penicillium Sp.)*

L'extrait aqueux	Souche	Concentration (%)						
		100	**90**	**80**	**70**	**60**	**50**	**T-**
Feuille	**C. *Albicans***	10,0 ± 1	10 ± 0	8,67 ± 1,15	8 ± 1	2,67 ± 4,62	10 ± 1	0 ± 0,00
	Penicillium Sp.	12 ± 1	9,67 ± 2,08	8 ± 1	8,33 ± 1,15	9 ± 1	7,33 ± 0,58	0 ± 0,00
Graine	***C. Albicans***	11 ± 1	10 ± 0	8,67 ± 1,53	8,33 ± 1,15	8 ± 1	8 ± 0	
	Penicillium Sp.	11,33 ± 2,52	10 ± 1,73	7,67 ± 1,15	7,67 ± 0,58	7,33 ± 0,58	5,33 ± 4,62	

Tableaux 6 : Effet antibactérien des l'extraits aqueux de *Pergularia tomentosa L.* sur deux souches bactérienne (*Escherichia coli* ; *Staphylococcus Sp.*).

L'extrait aqueux	souches	Concentrations %						
		100	**90**	**80**	**70**	**60**	**50**	**T-**
Feuille	***Escherichia coli***	11,00 ± 2,65	8,00 ± 1,00	7,67 ± 0,58	6,33 ± 5,51	8,67 ± 1,15	8,00 ± 1,00	0 ± 0,00
	Staphylococcus Sp.	11,00 ± 0,00	8,33 ± 0,58	9,33 ± 0,58	8,67 ± 1,53	7,67 ± 0,58	7,33 ± 0,58	0 ± 0,00
Graine	***Escherichia coli***	10,67 ± 1,15	10,33 ± 1,53	9,33 ± 0,58	9,33 ± 0,58	8 ± 1,00	7,33 ± 0,58	
	Staphylococcus Sp.	10 ± 0,00	8,33 ± 0,58	2,67 ± 4,62	7,33 ± 0,58	4,67 ± 4,04	5,33 ± 4,62	

Plusieurs études notoires sur les mécanismes des systèmes d'auto défense incluant l'allélopathie des plantes. Les plantes répondent aux stresses environnementaux à travers des réactions biochimiques variées. Ce qui peut leur fournir une protection contre les agents causaux. Certains allélochimiques sont des substances antimicrobiennes produites uniquement après une blessure ou une attaque par des bactéries ou champignons (RAVEN et *al*., 2003 in BENMEDDOUR ; 2012).

Conclusion

Conclusion

Les extraits naturels issus des plantes contiennent une variété de composés phénoliques et on attribue un pouvoir inhibiteur des germinations et des microorganismes et des capacités antimicrobiens.

Les phénomènes allélopathique trouvent des nombreuses applications dans le domaine de l'agronomie. Dans ce travail on à étudie le pouvoir inhibiteur de la germination des graines de L'orge et l'effet inhibiteur de la croissance microbienne par l'extrait aqueux foliaire et de graine de *Pergularia tomentosa* à différentes concentrations obtenu dix concentration pour l'effet inhibiteur de germination et la croissance de l'orge et six concentration pour l'effet inhibiteur de la croissance microbienne (bactérie et champignon) , les paramètres mesurés sont le taux maximal de germination et le taux d'inhibition des graines traitées par les extraits de *Pergularia tomentosa L.* rapport aux graines du lots témoins(T^-,T^+), et l'effet inhibiteur de la croissance microbienne .

L'activité des extraits aqueux foliaire et de graine de *Pergularia tomentosa L.* contre la germination, la croissance des plante et microbienne est principalement fonction de leur composition chimique, en particulier de leurs composés volatils majeurs. En effet, inhibitrice de la germination et la croissance de l'orge l'extrait foliaire très efficaces et possède des propriétés phytotoxiques exceptionnelles que l'extrait de graine de *Pergularia tomentosa L.* et l'activité antimicrobienne remarquable de l'extrait aqueux foliaire et de graine de *Pergularia tomentosa L.* est en relation avec sa teneur élevée en composé phénolique qui est réputé avoir une très grande action antimicrobienne.

En perspective, pour une meilleure pour suite de la recherche des molécules actives des plantes spontanées du Sahara Septentrional Est Algérien, de la présente étude, il est souhaitable de:

- Réaliser des tests par des concentrations de l'extrait aqueux de la même plante ou autre plante toxique pour diminue l'utilisation des produits chimique comme les herbicide ; les fongicides et bactéricide ;
- Tester leurs efficacités en plein champ;

- Etudier l'action des extraits de végétaux sur d'autres paramètres notamment la croissance et sur quelques phénomènes biologiques dont la différenciation cellulaire ;
- Suivi les teste biologiques par des tests de caractérisation et d'identification phyto-chimique des extraits végétaux afin identifier le principe actif.

Annexes

Annexes

Photo 1 : Zones d'inhibition les microbiennes par l'extrait de graine de *Pergularia tomentosa L*. (Original).

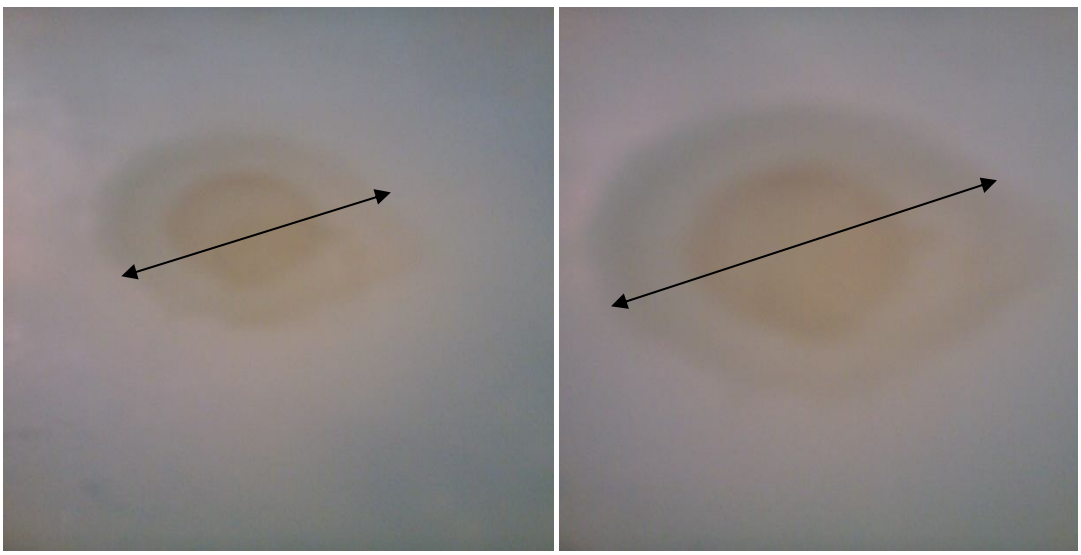

Photo 2 : Zones d'inhibition les microbiennes par l'extrait foliaire de *Pergularia tomentosa L*. (Original).

Photo 3 : Matières sèches de l'extrait aqueux de *Pergularia tomentosa L.* (Originale).

Photo 4 : Mise en culture des graines de l'orge. (Originale).

Photo 5 : Méthode d'irrigation des graines de l'orge par l'extrait de graine de *Pergularia tomentosa* L. (Originale).

Photo 6: Irrigation de graine de l'orge par l'eau distillée. (Originale).

Photo 7 : Irrigation des graines de l'orge par l'extrait foliaire de *pergulariatomentosaL.* (Originale).

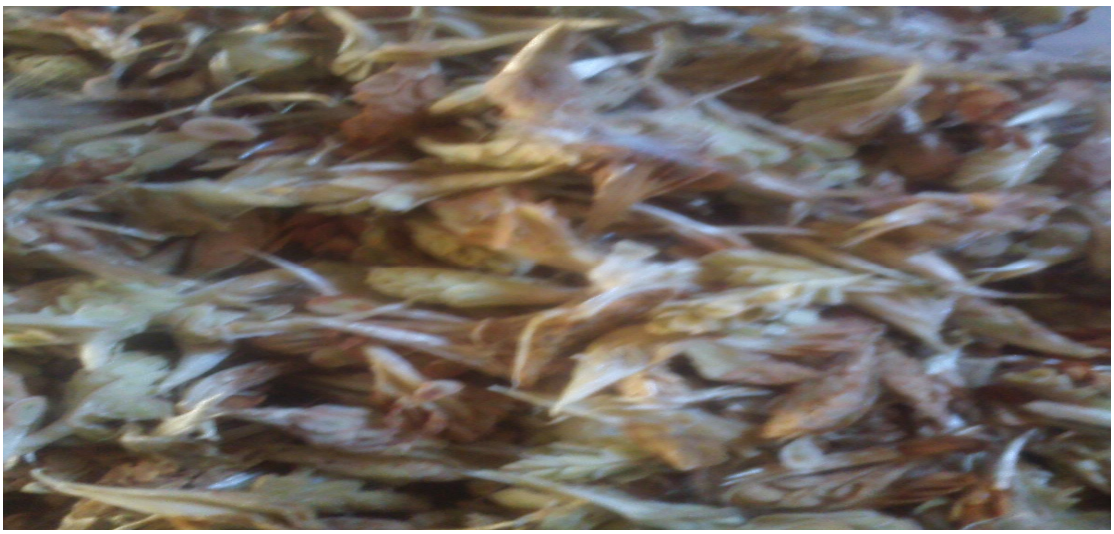

Photo 8 : Séchage des graines de *Pergularia tomentosa* L. (Originale).

Photo 9 : Séchage des feuilles de *Pergularia tomentosa* L. (Originale).

Photo 10 : Germination des graines de l'orge irriguée par l'eau distillée après 15 jours. (Original).

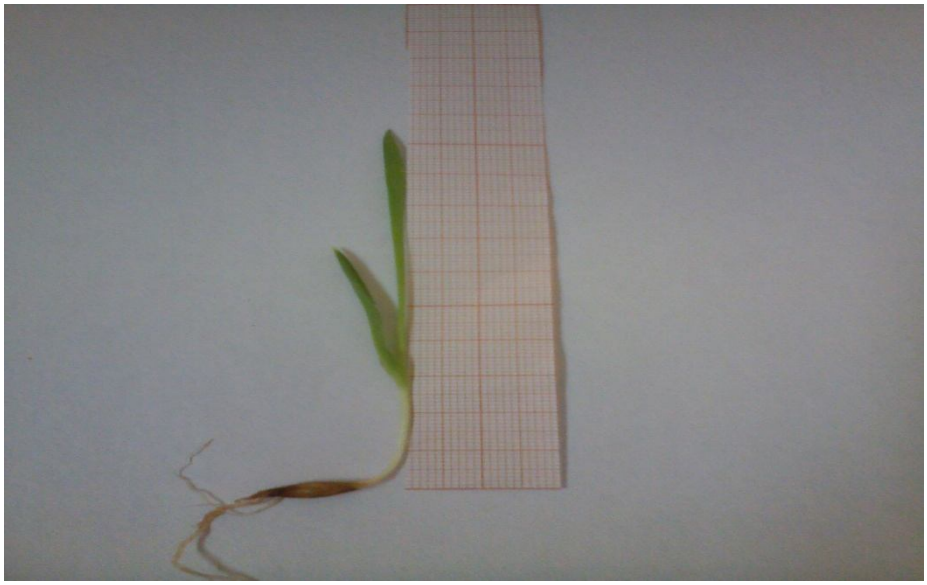

Photo 11 : Mesure la longueur de la partes aérienne de l'orge. (Original).

Photo 12 : Mesure la longueur de la partes racinaire de l'orge. (Original).

Photo 13 : Gémination des graines de l'orge après quelque jour à T˚. (Original).

Photo 14 : Graine de l'orge traitée par l'extrait aqueux foliaire de *Pergularia tomentosa L.* à déférent concentration. (Original).

.

Photo 15 : Graine de l'orge traitée par l'extrait aqueux de graine de *Pergularia tomentosa L.* à déférent concentration. (Original).

Photo 17 : Préparsation de milieu de culture PDA. (Original).

Références Bibliographique

Références Bibliographique

ABIOLA FA, ALOGNINOUWA T, *et al*., 1993- [Etude expérimentale de l'empoisonnement des chèvres avec Pergularia tomentosa L]. Rev Med Vet Asc pays tropicaux 46 (4): 591-5.

ALEXOPOULOS CJ., MIMS C.W., 1979- Introductory mycology. Third edition. John Wiley & Sons, New-York, Chichester, Brisbane, Toronto.

AMANI Abdou ; BARMO Soukaradji, 2010- Contribution a l'etat des connaissances de quelques plantes envahissantes au Niger ; Chercheurs à l'Institut National de la Recherche Agronomique du Niger ; 34p.

ATEFEIBU E.S.I. 2002- Contribution a l'étude des tanins et de l'activité antibacterienne d'Acacia Nilotica Var Andesonii .Thèse de Doctorat, université cheikh Anta Diop de Dakar.33p.

BAHORUN T. **1997-** Substances naturelles actives. La flore Mauricienne .une source d'approvisionnement potentielle. *Food and Agricultural Research* council Mauritius pp 83-94.

BATISH. P., WEIR T. L., PERRY L. G., GILROY S ET **VIVANCO J. M., 2006.-**The role of root exudates in Rhizosphere interactions with plants and other organisms. *Annu Rev Plant Biol* 57, 233-266.

BEKKER N-P et **GLUSHENKOVA A.I**. **2001-** Components of certain species of the Elaeagnaceae family. *Chemisty of natural compound*, ***37:***97-116.

BENBRINIS Soumia ; 2012- Evaluation des activités antioxydante et antibactérienne des extraits de *Santolina chamaecyparissus* Magister en Biochimie. 84p.

BEN CHACHA A., 2008- Etude de l'effet allélochimique de l'extrait aqueux de quelques plantes médicinales et aromatiques sur la germination des grains des mauvaises herbes.5-23p.
BENMEDDOUR Tarek; 2012- Etude du pouvoir allélopathique de l'Harmel (Peganum harmala L.), le laurier rose (Nerium oleander L.) et l'ailante (Ailanthus altissima (Mill.)

Swing.) sur la germination de quelques mauvaises herbes des céréales. Magister en biologie et physiologie végétale. Université Ferhat Abbas – Setif.106 p.

BOUALLALA M'hammed et CHEHMA Abdelmadjid, 2011- Biodiversité et palatabilité des plantes des parcours camelins a talh « *acacia raddiana* » dans la région de Tindouf (Algérie) ; Préservation et valorisation, Université Kasdi-Merbah Ouargla (Algérie).pp 55-65.

BOUDJELLAL Khamssa ; 2009- Etude de l'activité biologique des extraits du fruit de l'*Elaeagnus angustifolia* L. Mémoire Magister en Biologie ; Université -El Hadj Lakhder – Batna. 84p.

BOUTON F., 2005- Mise en évidence du potentiel allélopathique de la graminée *Festuca Panuculata* dans les prairies subalpine. Rapport de stage de master 01 sciences de la vivant-biodiversité écologie environnement, Univ. Joseph Fourier de biologie. 1-18p.

BOUZIANE, 2012- Toxicité comparée des extraits *d'Euphorbia guyoniana* Boiss. & Reut. (Euphorbiaceae) et de *Peganum harmala L.* (Zygophyllaceae) récoltés au Sahara Septentrional Est algérien sur les larves et les adultes de *Schistocerca gregaria* (Forsk?l, 1775), Magister en Sciences Agronomiques, Université Kasdi Merbah- Ouargla, 82p.

BRUNETON, J. ,1999- Pharmacognosie : Phytochimie, Plantes Médicinales. 3ème édition, Lavoisier Techniques & Documentation, Paris.

CHAMBERS H. F., 1997- Methicillin resistance in staphylococci: molecular and biochemical basis and clinical implications. *Clin. Microbiol. Rev*. 10 : 781-791.

CHEHMA A. 2005 - Etude floristique et nutritive des parcours camelins du Sahara septentrional algérien cas des régions de OUARGLA et GHARDAIA ; thèse de doctorat ; université BADJI MOKHTAR –ANNABA.178 p.

CHEHMA, A. 2006 - Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien. Laboratoire de protection des écosystèmes en zone arides et semi- arides, Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, 140 p.

DIALLO A-M. 2005- Etude des plantes médicinales de niafunke (region Tombouctou) Phytochimie et pharmacologie de Maerua crassifolia Forsk. (Capparidacée).Thèse de Doctorat. Université de Bamako.125p.

EPLEFPA de Dijon; 2012 - Hommes et plantes au Sahara (France).pp 172-182.

FEENY.P. ; 1976. Plant appetency and chemical defense. Ed. Plenum Press, New York.

FERGUSON J.J et **RATHINASABATHI. 2003. -** Allelopathy: how plants suppress other plants. Cours D'université de Floride : 3.

GALLET C et **P. LEBRETON., 1995.** Evolution of phenolics patterns in plants and associated litters And humus of a mountain forest ecosystem. *Soil biology biochemistry* 27: 157-165.

HABLAOUI Ahmed et HAKKOUM Radja; 2013- L'effet allélochimique des extraits aqueux de quelque mauvaise herbes sur la germination et la croissance de blé. Mémoire MASTER ACADEMIQUE en Biotechnologie végétale. Université Kasdi Merbah Ouargla. 76p.

HELLER.R; ESNAULT.R ET CLAUDE.L. ,2000.-Physiologie végétale.Dunod, Paris.

INDERJIT, Del Moral K.M.M., 1997- Is separating allelopathy from resource competition realistic? Bot. Rev. 63, 221-230.

INDERJIT et **R. M CALLAWAY, 2003. -** Experimental design for the study of allelopathy. *Plant and Soil* 256: 1-11.

JOUVE, C., 2009- Contribution à l'élaboration d'un site internet de toxicologie végétale chez les ruminants : monographies des principales plantes incriminées d'après les données du CNTV. Thèse de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon.

KEMASSI A., BOUAL Z., OULD EL HADJ- K. A., DADI BOUHOUN M & OULD EL HADJ M. D., 2010- Activité biologique de l'extrait *d'Euphorbia guyoniana* (Boiss. & Reut.) (*Euphorbiaceae*) chez le Criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* (Forsk?l, 1775) (*Orthoptera-Acrididae*). Annales de Sciences et Technologie, Université Kasdi Merbah- Ouargla Vol 2 n°1 Juin 2010.

MESBAHI, 2011- Bioactivité des extraits foliaires de *Pergularia tomentosa* L. *(Asclepiadaceae)* sur les larves du cinquième stade et les adultes de *Schistocerca gregaria* (Forsk?l, 1775) *(Orthoptera-Acrididae),* Memoire *d'ingénieur d'état en sciences* agronomiques ,Université Kasdi Merbah- Ouargla, 71 p.

MOLISH H., 1 937- Der Einfluss einer Pflanze auf die Andere- Allelopathie, Gustav Fischer Verlag, Jena.

NAUCIEL, C., 2000- Bactériologie médicale. Masson (Ed).Paris, 276p.

NATARO J. P., KAPER J. B., 1998- Diarrheagenic *E. coli*. *Clin Microbiol Rev.* **11** : 142-201.

ODDs, F. C. 1979- Candida and Candidosis, Leicester University Press ed, London..

ODDS, F. C., 1985- Morphogenesis in *Candida albicans*. Crit Rev Microbiol **12:**45-93.

OZENDA P., 1983 - Flore du Sahara. 2ème Edition. Ed. CNRS, Paris, 622 p.

PERONNY S. 2005- La perception gustative et la consommation des tannins chez le MAKI (Lemur Catta).Thèse de Doctorat du Muséum national d'histoire naturelle .Discipline Eco-Ethologie .151p.

PHILOGENE B. J. R., 1991.- L'utilisation des produits naturels dans la lutte contre les insectes: problèmes et perspectives. La lutte antiacridienne. Ed. AUPEL-UREF, Paris: 269-278.

PICMAN A-K ; SCHNEINDER E –F ; PICMAN J. 1995- Effect of flavonoids on mycelial growth of verticillium albo-atrum.*Biochemical Systematics and ecology, **23**:683*-693.

PITT J.I. 1979- The genus Penicillium and its teleomorphic states Eupenicillium and Talaromyces. Academic press, London, New-York, Toronto, Sydney, San Francisco.

POUSSET, J. 2009. Agriculture naturelle : Face aux défis actuels et à venir, pourquoi et comment généraliser une pratique agricole "naturelle" productive. Agridécisions, Paris. p. 155.

RICE, E. L. 1984- Allelopathy. 2nd Edition, Academic Press, New York. 422p.

SABIR S -M.,Ahmed S-D.,Hussain M-I.,Tahir M- K. **2004-** Antibactérial activity of Elaeagnus umbellate (Thunb) a medicinal plant from Pakistan. *Saudi Medical Journal*, **28:**259-263.

SAHKI A. et SAHKI R., 2004 - Le Hoggar, promenade botanique. Ed. Esope, Lyon, 311 p.

SALEMKOUR N. ; CHALABI K. ; FARHI Y. et BELHAMRA M. ; 2008- Inventaire floristique de la région des Ziban. Art. C.R.S.T.R.A. 15p.

SEGRETAIN, G., E. DROUHET, and F. MARIAt. 1987- Diagnostic de laboratoire en mycologie médicale 5ème édition. Maloine ed, Paris.

SINGH, H. P., D. R. BATISH and R. K. KOHLI. 2003. Allelopathic interactions and allelochemicals: New possibilities for sustainable weed management. Critical Reviews in Plant Sciences 22:239-311.

SOLTNER, 2005 - les bases de la production végétale, tome 1 : le sol et son amélioration.

TIMBAL, J. 1994. Le chêne rouge d'Amérique. Editions INRA France, Paris. p.143.

TANG C. S et **C. C. YOUNG., 1982. -**Collection and identification of allélopathic compounds from the undisturbed root system of Bigalta Limpograss (*Hemarthria altissima*). *Plant physiol.* 69: 155-160.

UNESCO, 1960- Les plantes médicinales des régions arides. Recherche sur les zones arides XIII. Ed. UNESCO, Rome, 97 p.

VIARD-CRETAT F., 2008.- Mécanisme de régénération des espèces végétales dans les prairies subalpine : thèse de doctora. Univ, montpellier II sciences et technique du Languedoc.19-168p.

YAMANE A. D., H. NISHIMURA et **J. MIZUTANI., 1992. -**Allélopathie of yellow fieldcress (Rorippa Sylvester's): identification and characterization of phototoxic constituents. *Journal of Applied Ecology* 18(5): 683-691.

YAMEOGO N.(2003).Etude de la contribution de l'aviculture traditionnelle urbaine et periurbaine dans la lute conter les pathologies aviaries au Burkina Faso,CRDI. Université de Ouagadougou.