

République Algérienne Démocratique et populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la recherche
scientifique

CENTRE UNIVERSITAIRE DE GHARDAIA



INSTITUT DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
PROJET DE FIN D'ETUDES

En vue de l'obtention du diplôme de Licence académique en Écologie
Végétale

Thème

Recherche d'activité allélopathique chez quelque Euphorbiaceae
récoltées dans le Sahara septentrional Est Algérien

Présenté par :

- **DJOUDI Oum Elkheir**
- **HAMAIMI Messaouda**

Encadreur : **KEMASSI Abdellah**

Co-encadreur **BENDAKEN Naima**

Examineur **BENBRAHIM Fouzi**

JUIN 2012

Dédicace

Aux être les plus chers, la source de tendresse ma mère , Au Symbole de sacrifice mon père pour tout encouragements consentis à mon éducation et à ma formation et qui n'ont d'égal que le témoignage de ma profond reconnaissances , que Dieu leurs accorde une longue vie .

_ A mes chère sœurs : Fatima , Reĳia , Sarah

_ A mes chère frères : Youcef , Ishak , Houssin et a mon neveu AbdAlĳader

_ A qu'il est toujours dans mon cœurs : Mohemed

_ A mes proches amies : Houria , Fadila , Karima , Fatiha , Imen , Messaouda , Souad , Ĳheira , Ĳhadidja , Noura

_ A ma binome Messaouda

_ A ma grande famille mes oncle et mes tantes , mes cousins et cousine et à leur fils et filles

_ A tout les famille : DJOUDI , HAKKOUMI

_ A tout qui n'aime et me connait de près ou de loin

Je dédie ce travail

DJOUDI OUM ELĲHEIR

Dédicace

A mes chers parents dans le monde, qui constituent a prés le grand Dieu , mon soutien a travers le parcours de ma vie , pour tout encouragement et consenties a mon éducation , que Dieu leurs accorde une longue vie

_ A ma chère grande mère et ma grandes pères

_ A mes chers belles sœurs : Fatima , Djamila et sa fille Firdous

_ A qu'il est toujours dans mon cœur : Slimane

_ A ma grande familles : HAMAIMI , DKHAIENISA , et les tantes et les oncles et leur fils et files

_ A mes chères belles amies : Karima , Houria , Fadila , Fatiha , Imen , Messaouda , Kheira , Souad , Khadidja , Noura

A Mes amies : Nouredine , Mouamar, Mohamed, Mada, Nouri, Azou

_ A ma chère binome Oum Elkheir et sa familles

_ A mon encadreur M, KAMASSI

_ A tout les étudiants SNV

_ A tout qui n'aime et me connait de prés au loin

Je dédie ce travail

HAMAIMI MESSAOUDA

Remerciements

Avant toute chose ,nous remercions dieu ,le tout puissant ,pour nos avoir donnée la courage , la force et la patience afin réaliser ce travail . Nous exprimons d'abord nos profonds remerciements et notre vive connaissance à M.KEMASSI Abdellah (Maitre _Assistant à l'Institut de Sciences de la Nature et de la vie, center Universitaire de Ghardaïa) pour avoir accepté d'encadré et dirigé ce travail avec une grande rigueur scientifique ,et avec sa disponibilité et ses conseils fructueux .

*A Mr BEN BRAHIM Fouzi d'avoir examiner ce travail
Nous tenons à exprimer également nos vifs remerciements à Monsieur le professeur HALLILAT Mohamed Taher (Directeur du centre Universitaire de Ghardaïa), et tous les enseignants de département de la nature et de la vie , qu'ils nous suivent durant nous études. Et à tous qu'ils nous sont aidés de prés au loin trouveront ici notre remerciements.*

Djoudi Oum El Kheir et Hamaimi Messaouda

Liste des figures

| Figure | Titre | Page |
|---------------|--|-------------|
| 01 | Voies de libération des molécules allélopathiques (REGNAULT-ROGER, 2008) | 08 |
| 02 | Interaction interspécifique entre plantes (mécanisme de compétition pour les ressources (en rouge) et allélopathie (bleu) (VIARD-CRETAT , 2008) | 09 |
| 03 | Interactions biochimiques directes ou indirectes, positives ou négatives, d'une plante sur une autre (microorganismes inclus) (BOUTON, 2005) | 10 |
| 04 | Schéma descriptif des lots expérimentaux | 16 |
| 05 | Taux de germination maximal observé chez les graines d'orge témoins et traitées par l'extrait aqueux de <i>Euphorbia guyuniana</i> à différentes concentration | 21 |
| 06 | Taux de germination maximal observé chez les graines d'orge témoins et traitées par l'extrait aqueux de <i>Ricinus communis</i> à différentes concentration | 21 |
| 07 | Taux d'inhibition observé chez les graines d'orge témoins et traitées par l'extrait aqueux de <i>Euphorbia guyuniana</i> à différentes concentration | 23 |
| 08 | Taux d'inhibition observé chez les graines d'orge témoins et traitées par l'extrait aqueux de <i>Ricinus communis</i> à différentes concentration | 23 |
| 09 | Cinétique de la germination des graines d'orge témoins et traitées par l'extrait foliaire aqueux à différentes concentrations de <i>Euphorbia guyuniana</i> | 25 |
| 10 | Cinétique de la germination des graines d'orge témoins et traitées par l'extrait foliaire aqueux à différentes concentrations de <i>Ricinus communis</i> | 25 |

Liste des photos

| photos | Titre | Page |
|---------------|--|-------------|
| 01 | Quelques outils utilisés pour la préparation des extraits végétaux (de gauche à l'adroit : pissette ; éprouvette graduée 50ml, éprouvette graduée 25ml ; Bécher ; pipette graduée 2ml) | 15 |
| 02 | extrait aqueux d' <i>E. guyoniana</i> | 17 |
| 03 | Extrait aqueux de <i>R. cominus</i> | 17 |
| 04 | Les différentes concentrations de l'extrait aqueux d' <i>E. guyoniana</i> et témoins (T= témoins ; 0= [100%] ; 1= [50%] ; 2= [25%] ; 3= [10%] ; 4= [5%]) | 17 |
| 05 | Les différentes concentrations de l'extrait aqueux de <i>R. cominus</i> et témoins (T= témoins ; 0= [100%] ; 1= [50%] ; 2= [25%] ; 3= [10%] ; 4= [5%]) | 17 |

Liste des tableaux

| tableaux | Titre | Page |
|-----------------|---|-------------|
| 01 | Plantes utilisées pour la préparation des extraits végétaux | 14 |

Liste d'abréviation :

EG : Euphorbia guyaniana

RC : Ricinus Communis.

T : Témoin

Résumé

La présente étude porte sur la recherche d'activité Allélopathique de deux *Euphorbiaceae* récoltées dans le Sahara Septentrional sur les graines d'orge. L'exposition des graines d'orge aux extraits végétaux purs de ces deux plantes engendrent une inhibition totale de la germination des graines d'orge, alors que pour les faibles doses ou les doses modérées en extrait, l'inhibition de la germination est partielle. Il est noté également que l'extrait végétal d'*Euphorbia guyoniana* est plus phytotoxique que celui de *Ricinus communis*. Des anomalies de croissance sont encore observées au niveau des lots traités par les extraits foliaires de ces deux plantes du Sahara.

Mots clés : Allélopathie, phytotoxicité, Euphorbiaceae, extrait, Sahara

ملخص:

تركز هذه الدراسة المنجزة على البحث عن نشاط التسمم النباتي لأم اللبينة والخروع التي تزرع في الصحراء الشمالية على بذور الشعير. إن تعرض بذور الشعير إلى المستخلصات النباتية النقية لهذين النباتين يتسبب في منع كلي لإنبات بذور الشعير، أما عندما يكون مستخلص الجرعات ضعيف أو مخفف، فإن الإنبات يكون جزئيا (نسبيا). ومن الملاحظ أيضا أن المستخلص النباتي لأم اللبينة هو أكثر تسميما للنبات مقارنة بالخروع. كما تلاحظ اختلافات في النمو على مستوى العينات المعالجة بواسطة المستخلصات الورقية لهاتين النباتين الصحراويين.

الكلمات الدالة:

التسمم النباتي – عائلة اللبينة – المستخلص – الصحراء .

SOMMAIRE

Dédicace

Remerciement

Liste des figures

Liste des photos

Liste des tableaux

Liste d'abréviation

Résumé

Introduction

Chapitre I- Généralité sur le phénomène de l'allélopathie

| | |
|---|-----------|
| I- Histoire d'allélopathie | 03 |
| II- Définition | 04 |
| III- Métabolites des plantes | 05 |
| III.1- Métabolites primaires | 05 |
| III.2- Métabolites secondaires | 05 |
| III.3- Fonction des métabolismes secondaires | 05 |
| IV- Interaction allélopathique entre plantes | 06 |
| IV.1- Composés allélopathiques | 06 |
| IV.2- Voies de libération des composés allélopathiques | 07 |
| V-3/ Sol, réservoir de composés allélopathiques | 09 |
| V- Interaction entre les plantes | 10 |

Chapitre II- Méthodologie du travail

| | |
|-------------------------------------|-----------|
| II.1- Matériels utilisés | 13 |
| II.1.1-Matériels biologiques | 13 |

| | |
|---|-----------|
| II.1.1.1- Plantes utilisés pour l'extraction | 13 |
| II.1.2- Matériels utilisés | 14 |
| II.2- Méthodologie | 15 |
| II.2.1- Extraction des plantes | 15 |
| II.2.2- Constitution des lots expérimentaux | 15 |
| II-2-3-Tests biologiques | 16 |
| II-2-4- Exploitation des Résultats | 17 |
| II-2-4.1- Taux maximal de germination (TG) | 18 |
| II-2-4.2- Taux d'inhibition (TI) | 18 |

Chapitre III- Résultats et discussion

| | |
|--|-----------|
| III.1- Effet sur le taux maximal de germination | 20 |
| III.2- Effet sur le taux d'inhibition de la germination | 20 |
| III.3- Effet sur la cinétique de germination | 22 |
| CONCLUSION | 28 |

Annexes

Références et bibliographiques

INTRODUCTION

Introduction

Les plantes présentes dans une parcelle cultivée interfèrent entre elles de différentes manières. Traditionnellement, cette interférence est attribuée principalement à des effets de compétition pour les ressources de l'environnement telles que l'eau, la lumière ou les substances nutritives. Depuis quelques années, un autre volet de cette interférence est postulé par certains chercheurs (BOUTON F,2005). Dans le même ordre d'idées, (RICE, 1984) soulignèrent que les phénomènes de concurrence entre végétaux se composent d'une part de la compétition pour les ressources du milieu et d'autre part de l'allélopathie (ou télétoxicité).

La toxicité d'une plante dépend souvent de la partie considérée. D'autre part, la teneur en principes actifs dans une plante peut varier considérablement suivant la saison, la pluviosité, etc. Au sein d'une même espèce, les variations sont également en fonction du sol, du climat et du génotype, La toxicité varie d'une espèce à une autre par la partie toxique: feuilles , racines , grains etc . Tandis qu'il y a des espèces où la toxicité se répartit au niveau de toute la plante (LOUISS, 2004)

La présente étude comporte trois parties. Le premier chapitre est consacré à une étude bibliographique sur le phénomène de l'allélopathie, faisant ressortir les aspects historiques, mécanismes physiologiques et les composés chimiques impliqués dans ce phénomène. La présentation de l'espèce spontanée saharienne utilisée pour la préparation de l'extrait, la plante test ainsi que la méthodologie adoptée pour la partie expérimentale et expliquée dans le deuxième chapitre. Le troisième chapitre regroupe l'ensemble des résultats qui seront suivis d'une discussion et d'une conclusion générale qui est un ensemble de réflexions qui achève cette étude.

Chapitre I: GÉNÉRALITÉ SUR LE PHÉNOMÈNE DE L'ALLÉLOPATHIE

Chapitre I- Généralité sur le phénomène de l'allélopathie

Chez les végétaux, en dehors de l'effet direct sur les ressources du milieu (eau, sels minéraux, lumière, etc.), une plante peut affecter une autre en émettant dans son environnement physicochimique (eau, sol, atmosphère) des composés chimiques qui réduisent le métabolisme des autres espèces avoisinantes.

Des plantes produit en effet toute une gamme de composés chimiques ayons comme rôle la réponse vis-à-vis de certains stressés biotiques et abiotiques. Si l'un de ces composés a un effet négatif sur les autres individus de même espèce ou bien d'une espèce différente, ce mécanisme de compétition, est appelé Allélopathie (VIARD-CRETAT, 2008).

I- Histoire d'allélopathie

En 1937, HANS MOLISH publie son dernier livre, consacre aux interactions chimiques entre plantes, largement illustrées par les effets de l'éthylène sur la maturation des fruits. A cette occasion, il propose d'utiliser le terme d'allelopathie pour décrire ce type de relations interspécifiques faisant appel à des médiateurs chimiques. En 1984, RICE pose les fondements de l'allelopathie « 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 composés chimiques libérés dans l'environnement » cette définition prévaut aujourd'hui et illustre bien en quoi ce type d'interaction diffère du parasitisme et de la symbiose (où il y a contact direct entre les protagonistes) ainsi que de la compétition (dans laquelle une ressource commune et limitée est exploitée par les protagonistes). Des phénomènes allelopathiques ont pu être détectés à la fois dans des écosystèmes naturels ou soumis à la gestion humaine, et des applications pratiques commencent à voir le jour notamment pour les agrosystèmes (REGNAULT-ROGER et *al.*, 2008).

Dans les agro système, trois catégories d'interaction peuvent se distinguer :

- ✓ L'inférence des mauvaises herbes sur le rendement des cultures (quelques centaines d'espèces de mauvaises herbes posséderaient un potentiel allélopathiques à l'encontre d'espèces cultivées) ;
- ✓ L'effet allélopathiques d'espèces cultivées sur d'autres espèces cultivées (les substances libérées par les résidus végétaux sont souvent impliqués dans le faible rendement de la culture suivent) ;
- ✓ Et les effets allélopathiques d'espèces cultivées sur les mauvaises herbes (interaction bénéfiques pour l'agriculture ou l'utilisation de ces espèces/ variétés diminuerait l'usage des herbicides).

En écologie, les études des interactions allélopathiques sont également développées dans certains écosystèmes. Elles apportent une meilleure compréhension du fonctionnement de ceux-ci en intégrant le rôle de ces substances chimiques dans les cycles

biogéochimiques, les associations et les successions végétales (REGNAULT-ROGER et *al.*, 2008).

II- Définition

Le phénomène de l'allélopathie est défini comme « tout action direct ou indirect, positif ou négatif, d'une plante (micro-organismes inclus) sur une autre par le biais de composés chimiques libérés dans l'environnement » (RICE, 1984 ; GALLET et PELLISSIER, 2002).

Elle correspond à la capacité qui possède certaines plantes à inhiber ou à bloquer la germination ou la croissance des autres plantes à leur voisinage, par l'émission de substances chimiques (BAIS et *al.*, 2004 ; LESUFFLEUR, 2007).

Les composés allélopathiques affectant les processus fondamentaux de la plante, soit la photosynthèse, la synthèse des protéines, la production de la chlorophylle, les relations plante-eau, la perméabilité membranaire, la divisions cellulaire, la germination et l'absorption de nutriments (EINHELLIG, 1986 cite par YAMANE et *al.*, 1992; FERGUSON et *al.*, 2003; NEWMAN MILLER, 1977). En outre, il est rapporté que les stress physiologiques et environnementaux peuvent moduler l'allélopathie, de ce fait, il joue un grand rôle dans l'établissement et le maintien des communautés végétales (WALKER et *al.*, 2002; FERGUSON et *al.*, 2003; BOUTON, 2005).

Il est admis communément que l'expression de potentiel allélopathique de certaines plantes dépend de plusieurs paramètres abiotiques dont le climat et la nature du sol et biotiques particulièrement la microfaune). Les microorganismes du sol, sont capables de dégrader ou de rendre inactives les molécules responsables de l'inhibition en les immobilisant (par polymérisation, adsorption, conjugaison...), ils sont bien entendu jouer un rôle clé dans l'expression du potentiel allélopathique. Ce sont eux qui pour une grande part vont contrôler la quantité de molécules réellement biodisponibles pour la plante cible, mais des exemples sont également connus d'amélioration de la toxicité d'un extrait végétal par certains groupes de bactéries, par la création de molécules toxiques à partir de molécules peu ou pas actives (GALLET et PELLISSIER, 2002).

En 1937, MOLISH été le premier qui à défini le mécanisme de l'allélopathie comme étant les interactions biochimiques entre tous les types de plante, en incluant ainsi les microorganismes (RICE, 1984).

Actuellement, l'allélopathie est définie comme étant le mécanisme d'interférence entre plantes, par du matériel végétal mort (litière) ou vivant qui émet des composés chimiques exerçant un effet, généralement négatif, sur les plantes associées (WARDLE et *al.*, 1998 ; BOUTON, 2005).

Ces substances toxiques ou phytotoxines peuvent être libérées par exsudation racinaire, volatilisation foliaire ou bien par décomposition des résidus (dégradation de débris végétaux morts) (BAIS *et al.*, 2006). Ces substances sont parfois très sélectives en empêchant la croissance d'une seule espèce, ou elles peuvent au contraire avoir un spectre d'action plus large et inhiber la croissance de plusieurs espèces (WHITTAKER et FEENY, 1971).

III- Métabolites des plantes

Chez les végétaux, deux catégories de voie métaboliques se déroulent déterminant ainsi deux types de métabolites, dites primaires et secondaires :

III.1- Métabolites primaires

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 indispensables à la vie de la plante, résultat de la photosynthèse (BEN CHACHA, 2008).

III-2- Métabolites secondaires

Les métabolites secondaires sont des produits dérivant du métabolisme général et ne jouent apparemment aucun rôle vital; ils sont propres à chaque espèce, ils sont l'expression de la diversité du monde vivant. Ce sont des molécules qui ne participent pas directement au développement des plantes, mais plutôt, elles interviennent dans les relations avec les stress biotiques et abiotiques ou améliorent l'efficacité de la reproduction. Elles varient en fonction des espèces. Par contre, les métabolites primaires, ont un rôle essentiel pour le métabolisme et le développement végétal et se retrouvent dans toutes les espèces végétales (BUCHANAN, sd).

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 voies métaboliques strictement nécessaires à assurer la survie (on parle de métabolisme primaire dans ce cas), cette gamme de composés 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 goûts contre un Herbivore) (BEN CHACHA, 2008).

III.3- Fonction des métabolismes secondaires

Les métabolites secondaires végétales sont impliquées dans les mécanismes de défenses des plantes face à leurs agresseurs phytophages, et contribuent aussi dans les

processus de compétitions inter et intra-spécifiques des végétaux, dans les différents types d'associations et sont ainsi impliquées dans les phénomènes d'attractions (substances sémio-chimiques), comme c'est le cas de mécanismes d'attraction des pollinisateurs (BUCHANAN, sd).

IV- Interaction allélopathique entre plantes

Les plantes subissant les effets d'une autre plante sont appelées plantes cibles ou receveuses; Les plantes cibles peuvent réagir différemment face aux actions de leurs plantes voisines, cela peut donc avoir de l'effet sur la compétition des communautés et la coexistence des espèces (INDERJIT et CALLAWAY, 2003 ; BOUTON, 2005).

IV.1- Composés allélopathiques

Les composés allélopathiques sont des métabolites secondaires appartenant à différentes classes de composés chimiques, issus souvent de la voie de synthèse de Shikimate (BOUTON, 2005). L'acide shikimique, plus connu sous sa forme anionique, les shikimates, est un intermédiaire biochimique important dans les plantes et les micro organismes. Il doit son nom à la fleur japonaise *shikimi*, *Illicium religiosum*, *Illiciacees*) ou anis étoilé. (MEYER et *al.*, 2004)

Ces substances varient qualitativement et quantitativement dans les différentes régions de la plante (fleurs, feuilles, épines, racines, tiges) et selon les saisons. Elles peuvent même persister dans le sol et donc affecter plusieurs successions de végétation et les plantes aux voisinages (BOUTON, 2005).

La majorité de ces composés ont un effet inhibiteur sur la germination de graines et sur la croissance des germes, leurs effets peuvent être synergiques (effet positif de complémentarité dans une organisation) Ou additifs (désigne une substance qui est introduite dans un mélange pour apporter une propriété spécifique). Par exemple, un sucrant est utilisé comme un additif au goût dans la nourriture (FERGUSON et *al.*, 2003; TANG-YOUNG, 1983; GALLET et LEBERTON, 1994; YAMANE et *al.*, 1998).

Les composés allélopathiques sont les plus souvent des composés phénoliques pour être considérés comme composés allélopathiques, les acides phénoliques doivent notamment être sous forme active libre et protomère (BOUTON, 2005).

Les composés allélopathiques peuvent jouer un rôle de défense contre les phytophages en rendant la plante inappétente, ils peuvent influencer la vitesse de décomposition de la litière, donc, influence également la pédo-faune associée (WARDLE et *al.*, 1998 ; BOUTON, 2005).

IV.2- Voies de libération des composés allélopathiques

Tous les organes végétaux contiennent des quantités variables de substances potentiellement allélopathiques qui sont libérées dans l'environnement par des voies diverses, actives ou passives : volatilisation, exsudation racinaire, lessivage ou décomposition des résidus végétaux incluant les racines (figure 1). La libération de substances toxiques volatiles par les plantes est un phénomène écologiquement plus important dans les milieux arides ou semi-arides. Les substances émises par cette voie sont le plus souvent des mono terpènes simples. On appelle exsudats racinaires toutes les substances organiques solubles et insolubles libérées dans le sol par les racines saines ou lésées. L'exsudation racinaire présente un intérêt particulier pour les phénomènes allelopathiques parce qu'il s'agit d'une voie de libération directe des toxines dans rhizosphère, pouvant ainsi potentiellement influencer la composition de la flore microbienne (BERTIN et *al.*, 2003).

Le lessivage de tissus végétaux, principalement de feuilles, par la pluie, le brouillard ou la neige conduit à la dissolution et au transport de constituants solubles vers le sol. La grande majorité des substances allélopathiques peut être lessive, y compris les terpènes, les alcaloïdes et les substances phénoliques (TUKEY, 1970).

Les substances potentiellement allélopathiques étant présentes dans tous les tissus des plantes (y compris les racines), la décomposition de résidus végétaux entraîne leur libération dans le sol (figure 2) (REGNAULT-ROGER, 2008).

Les interférences entre espèces sont très étudiées dans la littérature (GOLDBERG, 1987; THOMPSON, 1987; TILMAN, 1989; CONNELL, 1990; GOLDBERG et BARTON, 1992; BERTNESS et CALLAWAY, 1995; BRUNO et *al.*, 2003). Certaines plantes émettent dans le sol de nombreux composés chimiques dont l'action sur les communautés microbiologiques du sol et les autres plantes est complexe et peu connue. L'hypothèse de l'émission par une plante de composés organiques capables de modifier la croissance de ces voisines (= allélopathie) (VIARD-CRETAT , 2008).

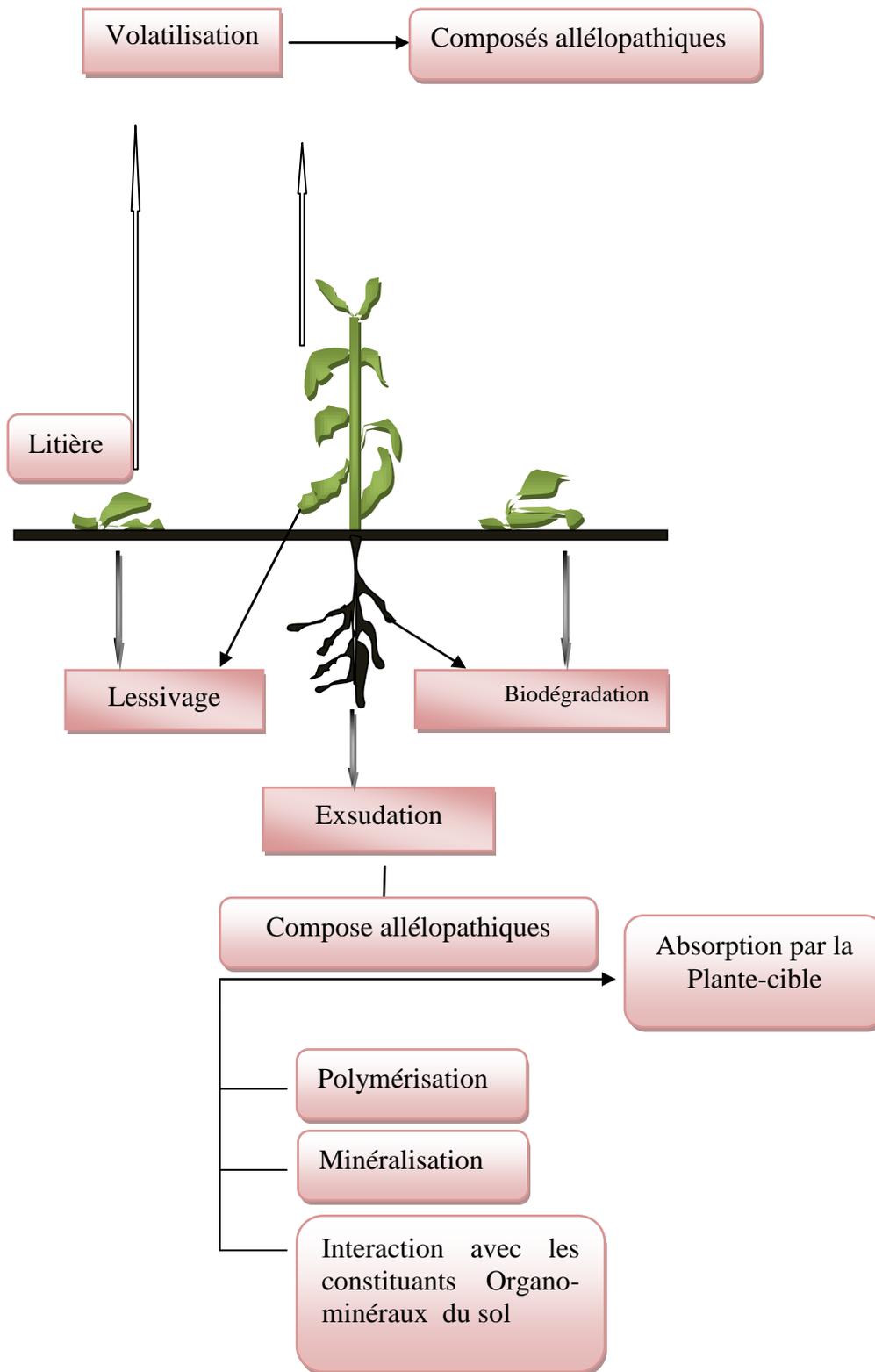


Figure 1: Voies de libération des molécules allélopathiques (REGNAULT-ROGER, 2008).

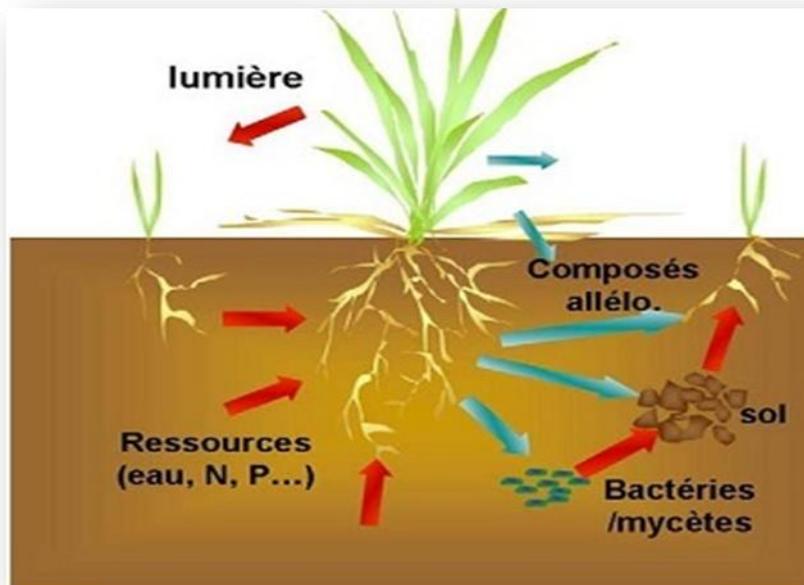


Figure 2 : Interaction interspécifique entre plantes (mécanisme de compétition pour les ressources (en rouge) et allélopathie (bleu) (VIARD-CRETAT , 2008).

V-3/ Sol, réservoir de composés allélopathiques

À grande majorité des substances allélopathiques, après leur libération, parvient au sol. Ce dernier, compte tenu de ses propriétés mécaniques, physique et biologique, ne se comporte pas comme un milieu neutre mais influence d'une manière décisive le devenir des composés à vocation allélopathiques (FISHER, 1987).

On peut résumer sous forme d'organigramme les conditions régissant l'expression allélopathiques d'un métabolite secondaire parvenant au sol ou pénétrant dans la plante-cible (figure 3).

Les colloïdes du sol sont capables d'adsorber la plupart de ces substances (VIARD-CRETAT, 2008). Cette adsorption conduit à une perte temporaire de l'activité toxique réversible. L'inactivation de ces composés, due aux changements chimiques, peut aussi survenir pendant l'adsorption car elle favorise leur dégradation et/ou leur polymérisation.

Le toxine peut aussi former des complexes avec les acides humiques (WANG et al., 1971). S'agit d'une simple réaction d'adsorption, la substance peut redevenir disponible ; en revanche, sa perte d'activité sera irréversible dans le cas de réaction de précipitation ou complexation.

La molécule peut encore subir l'action des micro-organismes et être dégradée, qu'elle soit libre dans la solution du sol ou adsorbée (WANG et al, 1971). La dégradation

microbienne entraîne soit la détoxification complète, soit la production de nouvelles substances allélopathiques (BLUM, 1988 ; CECCI *et al.*, 2004).

Le rôle du sol dans la compréhension des mécanismes allélopathiques est donc primordial, car ce lui qui va réguler les flux de substances toxiques biodisponibles pour les plantes – cibles. Mais ce rôle demeure mal connu à cause de la complexité des mécanismes mis en jeu et de l'influence tant de la nature du sol que des conditions environnementales. (REGNAULT-ROGER, 2008).

V- Interaction entre les plantes

Les communautés végétales sont en partie régies par les interactions entre espèces. Il existe deux modalités d'interactions entre les plantes :

- les relations de facilitation représentant l'effet positif d'une espèce sur d'autres espèces, comme la protection contre l'herbivore ou les associations symbiotiques.
- Les interférences négatives peuvent être directes, c'est-à-dire de plante à plante (compétition, allélopathie) ou indirectes (attraction ou entretien d'organismes comme les herbivores affectant les plantes voisines) (BOUTON, 2005).

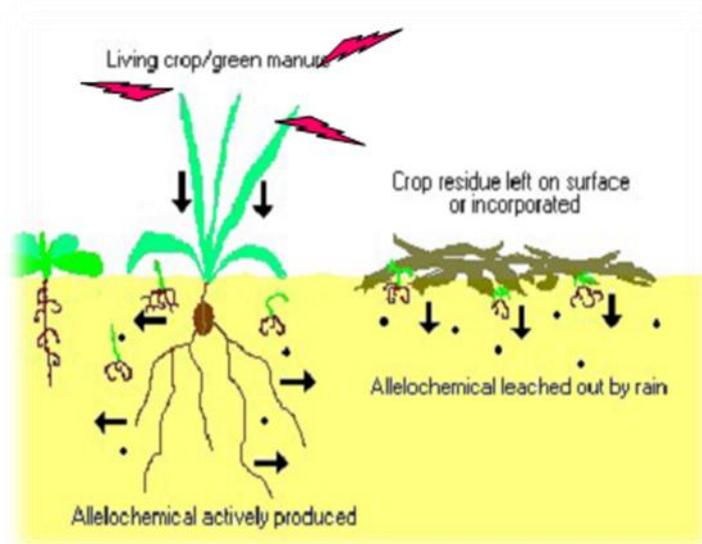


Figure 3: Interactions biochimiques directes ou indirectes, positives ou négatives, d'une plante sur une autre (microorganismes inclus) (BOUTON, 2005).

L'allélopathie (ou interaction chimiques entre les plantes) a souvent été considérée comme une part de la compétition ou un comportement végétal complètement ignorée (DESCHENES 1973; LOCKERMAN et *al.*, 1981). Alors que, a leur actuel, ces deux mécanismes sont bien différenciés et sont généralement regroupés sous le terme d'interférences négatives. Les effets de ces interactions dépendent des facteurs physiques environnementaux et de la combinaison entre la compétition pour les ressources, les composées impliqués dans le phénomène de l'allélopathie émis dans l'environnement et des facteurs de facilitation (INDERJIT et CALLAWAY ,2003; WEIDENHAMER et *al.*, 1989).

La connaissance de l'allélopathie est nécessaire, car elle peut être impliquée dans la hiérarchie d'aptitude compétitive des espèces et influence leur stratégie (LIANCOURT, 2005). La compétition est un processus qui a lieu lorsque les plantes utilisent des ressources communes comme l'eau, les nutriments ou la lumière, leur demande combinée en ressources est supérieure à la quantité disponible. L'allélopathie (ou interactions chimiques entre les plantes) a souvent été considérée comme une part de la compétition ou complètement ignorée (DESCHENES 1973; LOCKERMAN et *al.*, 1981; BOUTON, 2005).

Chapitre II: MÉTHODOLOGIE DE TRAVAIL

Chapitre II- Méthodologie du travail

II.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 la partie aérienne ou souterraines (PHILOGENE, 1991).

A cette effet, cette étude recherche à partir de l'extrait aqueux de quelques espèces végétales du Sahara septentrional Est algérien, leurs caractéristiques allélopathiques (capacité d'inhibition de la germination des graines) vis-à-vis de quelques adventices communes dans les cultures céréalières dans la région de Ouargla. 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.

II.1.1-Matériels biologiques

Le matériel biologique se compose de feuilles de *Euphorbia guyoniana* (*Euphorbiaceae*) et *Ricinus communis* (*Euphorbiaceae*) récoltées dans le Sahara septentrional Est algérien, et les graines d'orge *Hodeume vulgare* L. (*Poaceae*).

II.1.1.1- Plantes utilisés pour l'extraction

La capacité que possèdent les plantes de s'autoprotéger a été réexaminée en détail depuis le début du siècle en vue d'être exploitée à des fins agronomiques (VERSCHAFFCLT, 1910). Les propriétés allélopathiques des composés d'origines végétal à déjà fait l'objet d'étude, plusieurs études notoires ont expliquées les processus de phénomène d'allelopathie, mais peu d'études sur les possibilités allélopathiques de la flore saharienne sont réalisées. De ce fait, deux *Euphorbiaceae* récoltées au Sahara septentrional Est algérien sont utilisées pour la préparation des extraits aqueux dont *Euphorbia guyoniana* et *Racinus comunus* (tableau 2)

Tableau 1- Plantes utilisées pour la préparation des extraits végétaux

| Nom scientifique | Nom vernaculaire | Photo |
|--|------------------|---|
| <i>Euphorbia guyoniana</i> Boiss. Et Reut. | Oum el l'bina |  |
| <i>Racinus comunis</i> L. | EL Khawaa |  |

II.1.2- Matériels utilisés

Pour la préparation des extraits aqueux des six plantes testées, le matériel suivant est utilisé :

- Boite de pétrie ; Papier filtre ; Broyeur ; Balance de précision ; Éprouvette graduée ; Flacon en verre ; Entonnoir ; Eau distillée, plaque chauffante ; cristallisoir ;

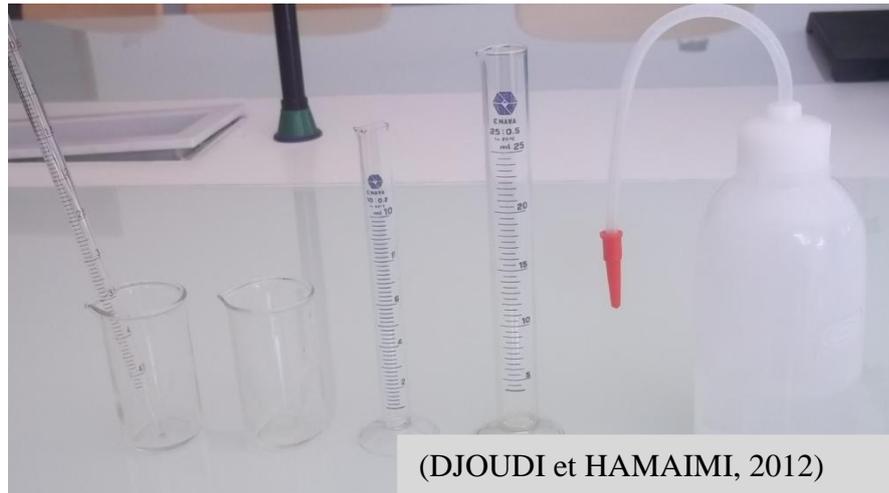


Photo 1- Quelques outils utilisés pour la préparation des extraits végétaux (de gauche à l'adroite : pissette ; éprouvette graduée 50ml, éprouvette graduée 25ml ; Bêcher ; pipette graduée 2ml)

II.2- Méthodologie

II.2.1- Extraction des plantes

Elle consiste en une décoction de la poudre végétale pendant une heure. Une filtration est ensuite réalisée, le résidu sec est jeté alors que le filtrat est recueilli. L'extrait aqueux est récupéré et est utilisé pour les tests biologiques. Dans la recherche de la concentration minimale d'inhibition de la germination, six concentrations successives sont préparées soit 100%, 50%, 25%, 10% et 5%.

II.2.2- Constitution des lots expérimentaux

Pour la présente étude, sept lots sont constitués, dont un lot témoin et six lots pour les traitements. Chaque lot constitué est caractérisé par une dose définie. Pour chaque lot, trois répétitions sont réalisées (3 boîtes de Pétrie) (figure 4).

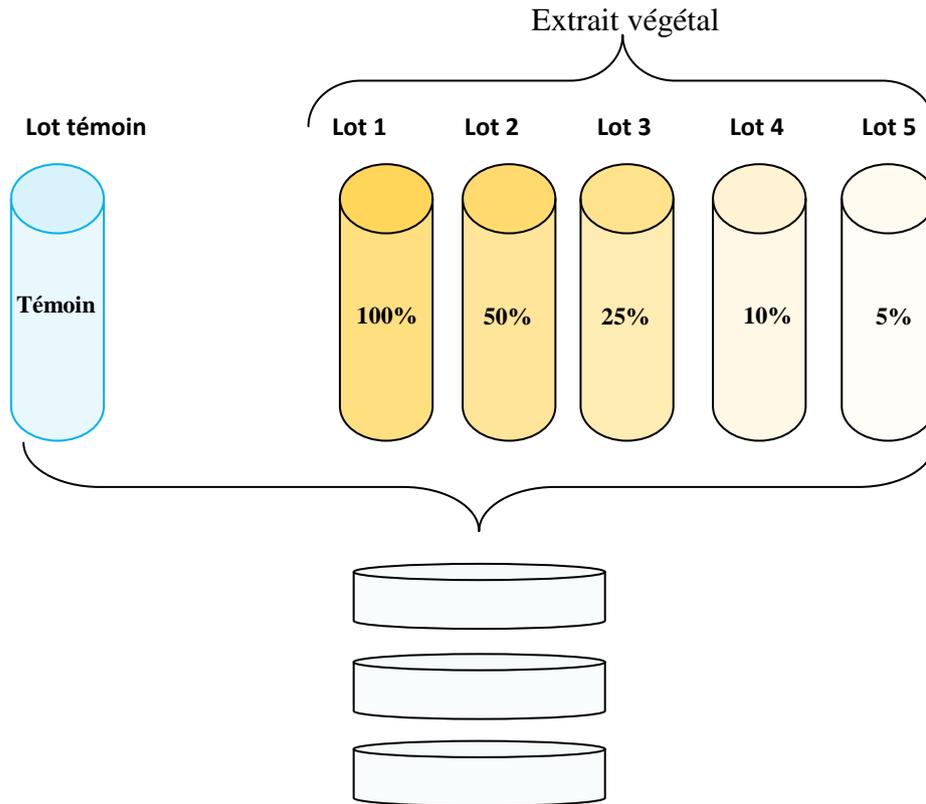


Figure 4- Schéma descriptif des lots expérimentaux

II-2-3-Tests biologiques

Afin d'évaluer le pouvoir allélopathique des extraits aqueux de *Racinus cominus* et d'*Euphorbia guyoniana* récoltée de oued Metlili (Sahara septentrional Est algérien) sur la germination des graines d'orge *Hordeum vulgare* L.. Les graines sont mis en contact direct avec l'extrait végétal, de ce fait 20 grains de l'espèce test sont déposées dans une boîte de pétrie entre deux feuilles de papier filtre et ensuite irriguées par de 3ml d'extrait végétal ou témoin, et se sont irriguées quotidiennement par 1 ml d'eau distillée afin d'assurer une humidité adéquate. L'expérimentation est suivie durant 10 jours tout en 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.



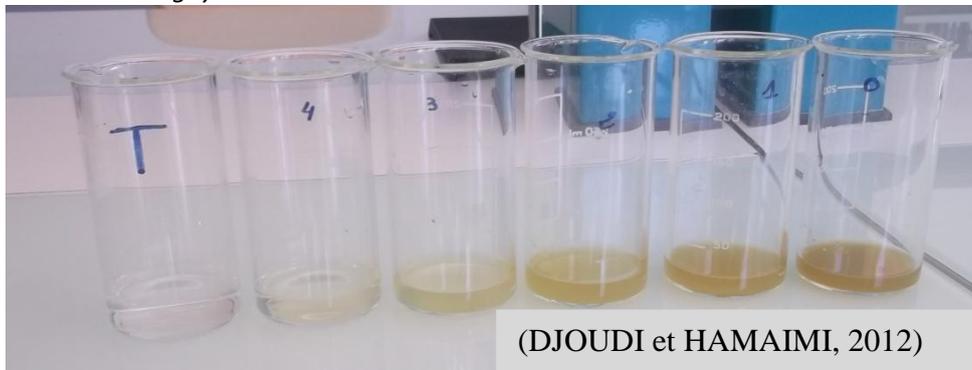
(DJOUDI et HAMAIMI, 2012)

Photo2- extrait aqueux d'*E. guyoniana*



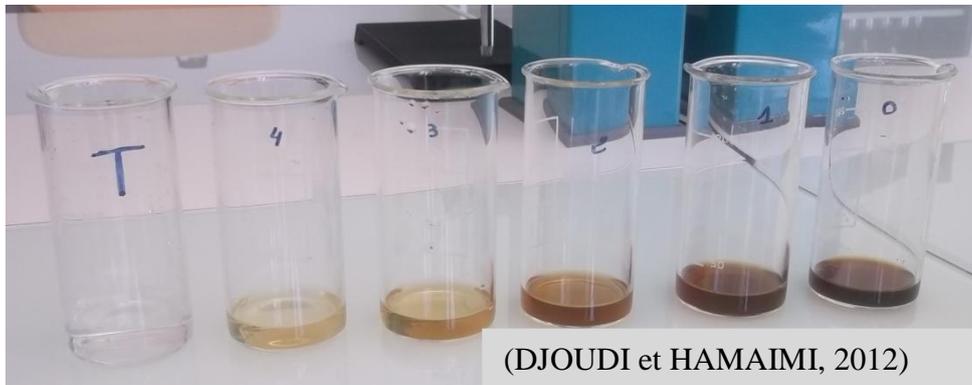
(DJOUDI et HAMAIMI, 2012)

Photo 3- Extrait aqueux de *R. cominus*



(DJOUDI et HAMAIMI, 2012)

Photo 4- Les différentes concentrations de l'extrait aqueux d'*E. guyoniana* et témoins (T= témoins ; 0= [100%] ; 1= [50%] ; 2= [25%] ; 3= [10%] ; 4= [5%]).



(DJOUDI et HAMAIMI, 2012)

Photo 5- Les différentes concentrations de l'extrait aqueux de *R. cominus* et témoins (T= témoins ; 0= [100%] ; 1= [50%] ; 2= [25%] ; 3= [10%] ; 4= [5%]).

II-2-4- Exploitation des Résultats

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

II-2-4.1- Taux maximal de germination (TG)

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

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

II-2-4.2- Taux d'inhibition (TI)

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

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

Chapitre III: RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

Chapitre III- Résultats et discussion

La présente étude traite trois paramètres soit le taux de germination, le taux d'inhibition de la germination et la cinétique de la germination des graines traitées par les deux extraits foliaires de deux plantes sahariennes.

III.1- Effet sur le taux maximal de germination

Les figures 5 et 6 illustrent le taux maximal de la germination observé au niveau de différents lots témoins et traités par l'extrait foliaire aqueux d'*Euphorbia guyaniana* et *Ricinus communis* à différentes concentrations. Au vu des résultats de la figure 5, il est noté que le taux de germination varie en fonction de la concentration en extrait, les valeurs rapportées pour les lots traitement sont plus faibles que celles notées pour le lot témoin. L'extrait aqueux pur de *Euphorbia guyaniana* engendre une inhibition total de la germination des graines d'orge après 10 jours de suivi quotidien, au niveau du lots traités par l' extrait à 100%; le pourcentage de germination est de 13,3%; un pourcentage de germination de 36,7% est noté au niveau du lot traité par l'extrait à 50% de concentration, il est de l'ordre de 30% pour l'extrait à concentration de 25%, alors que pour les deux autres concentration soit 10% et 5%, le taux e germination observé est de 43,3% et 50% respectivement. Alors que pour l'extrait aqueux pur de *Ricinus communis*, un pourcentage de germination de 10% est noté chez les graines traitées par l'extrait pur, bien qu'il est de 43,3% au niveau du lot traité par l'extrait à 50% de concentration. Il est de l'ordre de 66,7% pour l'extrait à concentration de 25%, alors que pour les deux autres concentrations soit 10% et 5%, le taux e germination observé est de 66,7% et 46,7% respectivement. Il est à noter que, que ce soit la concentration en extrait aqueux de *Euphorbia guyaniana* ou *Ricinus communis* considérée, le taux maximal de germination est plus faible de celui rapporté pour le graines du lot témoin.

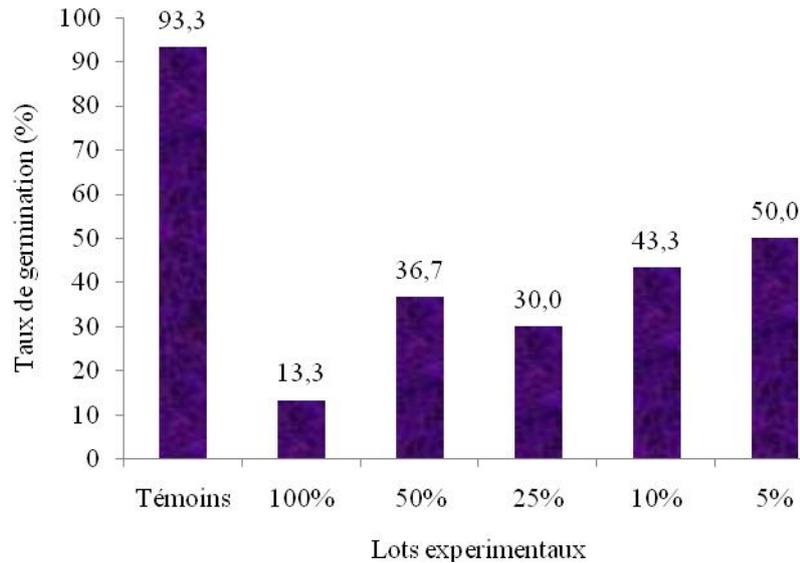


Figure 5- Taux de germination maximal observé chez les graines d'orge témoins et traitées par l'extrait aqueux de *Euphorbia guyuniana* à différentes concentration

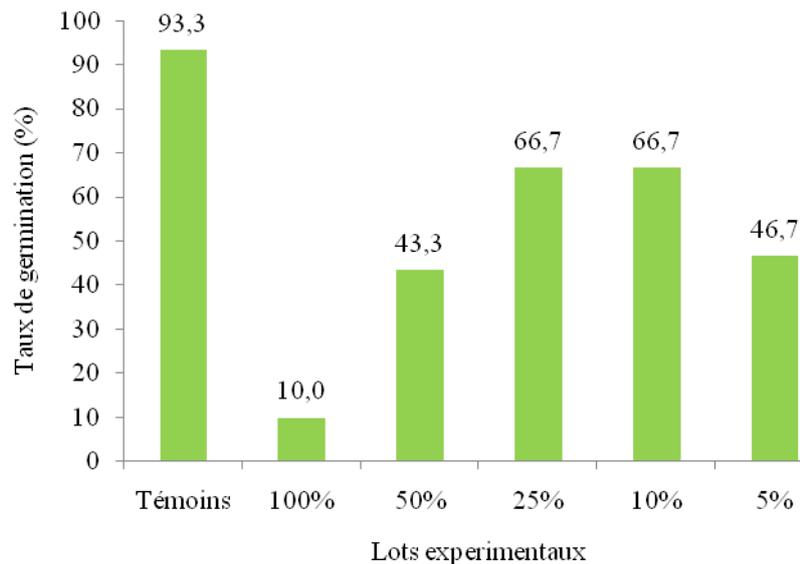


Figure 6- Taux de germination maximal observé chez les graines d'orge témoins et traitées par l'extrait aqueux de *Ricinus communis* à différentes concentration

Il est admis que dans les conditions naturelles, la germination des graines est un processus biochimique et physiologique où dès le premier contact de graine avec le stimulus exogène (eau), un enzyme amylase est synthétisé et secrété afin de dégrader l'amidon (albumines) afin de fournir à l'embryon l'énergie nécessaire à la germination, une fois secrété, la croissance embryonnaire amorce et intervienne par la suit par un autre processus physiologiques où les acteurs sont les hormones de croissances végétales dont

l'auxine. De ce fait, la capacité d'inhiber la germination des graines, est un processus complexe, plusieurs hypothèses peuvent être posées dont la capacité de certaines molécules qui se trouve dans l'extrait à inhiber l'action de l'enzyme amylase ou bien d'occuper leurs sites membranaires, ou bien à l'action mimétiques ou antagonistes de ces molécules vis-à-vis des hormones de croissance ou à l'inhibition de leurs actions tissulaires (REGNAULT-ROGER *et al.*, 2008)

III.2- Effet sur le taux d'inhibition de la germination

Le taux d'inhibition exprime le nombre de graine semée moins le nombre de graines germées par rapport au nombre des graines semées. Les figures 7 et 8, illustrent les variabilités dans le taux d'inhibition des graines d'orge au niveau de différents lots traités et témoins. Au vu des résultats de la figure 7, il ressort que l'extrait végétal testé présente des capacités exceptionnelles à inhiber la germination des graines de la plante tests. Au niveau du lot traité par l'extrait aqueux pur, un taux d'inhibition maximal est de 86,7%, alors que pour l'extrait dilué à 50%, le taux d'inhibition de la germination noté est de 63,3%, il est de 70%, 56,7% et 50% pour les lots traités par le macéré de feuilles de *Euphorbia guyuniana* dilués à 25%, 10% et 5% respectivement. Pour les lots traités par l'extrait végétal de *Ricinus communis*, il ressort que l'extrait végétal testé présente des capacités exceptionnelles à inhiber la germination des graines de la plante tests. Au niveau du lot traité par l'extrait aqueux pur, un taux d'inhibition de 90% est rapporté, pour l'extrait dilué à 50%, il est de 56,7%. Alors que pour les autres concentrations, les taux d'inhibitions de la germination notés sont de 33,3%, 33,3% et 53,3% pour les lots traités par le macéré de feuilles de *Ricinus communis* dilués à 25%, 10% et 5% respectivement.

NAKES et GUASMI (2011), dans leur travail sur le pouvoir phytotoxique des extraits aqueux de plusieurs plantes sahariennes montre que pour les graines d'*Hordium vulgare* traitées à l'aide des extraits aqueux dilués à 25% d'*Euphorbia guyoniana*, *Peganum harmala*, *Cleome arabica*, *Zyophyllum album* et d'*Eucalyptus occidentalis*, des taux de germination de l'ordre de 68,33%, 58,33%, 60%, 55%, 48,33% et 31,67% respectivement sont enregistrés. Alors que pour *Lolium multiflorum* traitée par les extraits aqueux de *Euphorbia guyoniana* et *Eucalyptus occidentalis* aucune graine n'a germé, par contre un taux de germination de graine de *Lolium multiflorum* de l'ordre de 40%, 15%, 13,33% et 06,67% est enregistré au niveau des traitées par l'extrait aqueux de *Cleome*

arabica, de *Zyophyllum album*, *Lymomostriuns guyonianum* et *Peganum harmala* respectivement. En outre, ils déclarent que ces extraits cités pur ou dilué à 50% ce montre très phytotoxique vis-à-vis des graines de deux plantes testées ; le pourcentage d'inhibition de la germination été de l'ordre de 100%.

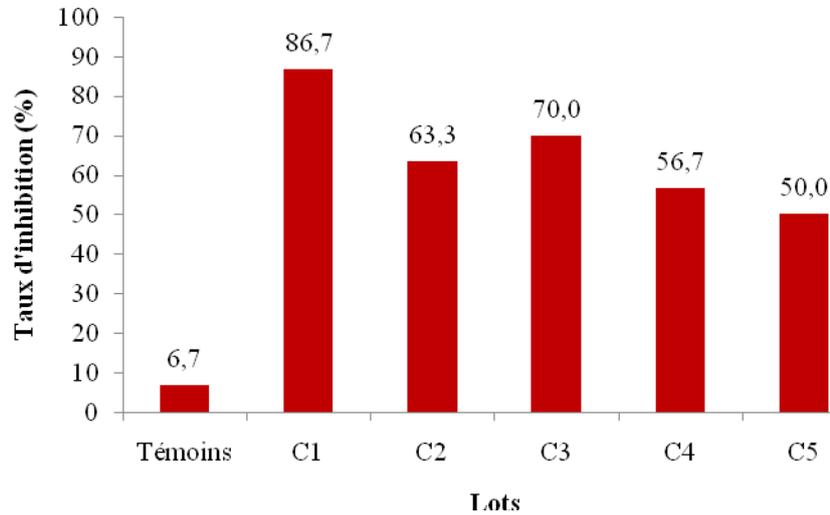


Figure 7- Taux d'inhibition observé chez les graines d'orge témoins et traitées par l'extrait aqueux de *Euphorbia guyuniana* à différentes concentration

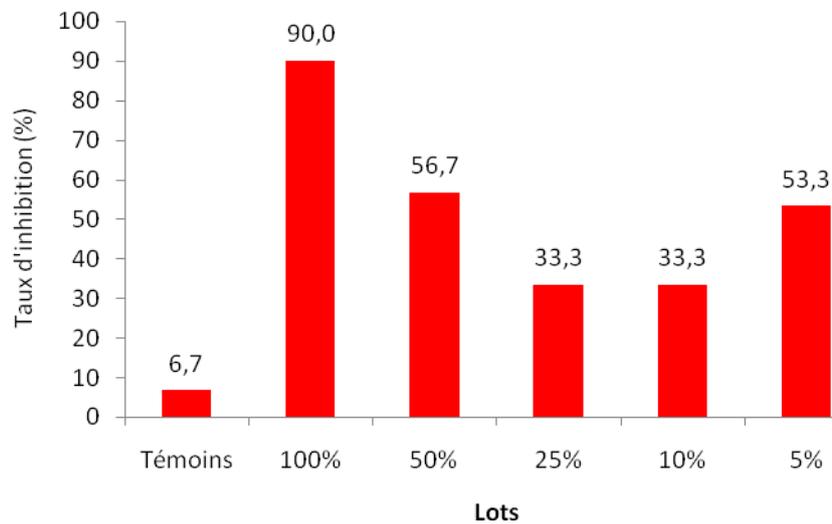


Figure 8- Taux d'inhibition observé chez les graines d'orge témoins et traitées par l'extrait aqueux de *Ricinus communis* à différentes concentration.

D'après la littérature, certaines métabolites secondaires végétales influent la germination des graines ou la croissance des plantes par des mécanismes multiples, les

composés chimiques des plantes tel que les composés phénoliques forment des complexes avec les enzymes de ce fait leurs actions se trouvent inhibées, en outre les alcaloïdes, composés Phénoliques, flavonoïdes, ...etc ont la capacité d'inhiber l'action de certaines enzymes végétales tel que ATPase, ou de certains phénomènes tel que la phosphorylation, le métabolisme oxydatif, le transport membranaire, la réduction de la synthèse de certaines protéines et lipides. D'autres travaux expliquent l'action de quelques métabolites secondaires végétales comme les benzoxazolinones comme substances inhibitrices de l'auxine de coléoptile de l'avoine (BAIS *et al.*, 2004 ; LESUFFLEUR, 2007).

III.3- Effet sur la cinétique de germination

La cinétique de la germination correspond aux variations dans le temps du taux de germination des graines témoins et irriguées par l'extrait aqueux de *Euphorbia guyuniana* pur et dilué à 50%, 25% 10% et 5%. En outre, d'autres observations sont jugées utiles sont pris en considération tel que la taille et forme de la radicule et de la tigelle. La figure 7, regroupe les résultats de l'évolution dans le taux de germination de graines d'orge de différents lots témoins et traitées par l'extrait végétal.

Après avoir étudié sur une durée de 10 jours la cinétique de la germination, des graines d'orge irriguées par l'extrait aqueux pur et dilué à 50%, 25% 10% et 5% de *Euphorbia guyuniana*, il est remarqué une variation dans le taux de germination journalier observé au niveau de différents lots. Au niveau des populations témoins, aucune germination n'a été observée le premier jour de l'expérimentation, alors qu'après 48 heures, un taux germination de 56,66% est observé et au bout de 10^e jour un taux de germination de 100% est atteint. Pour les lots traités, elle varie en fonction de la concentration en extrait, la germination commence dès le deuxième jour pour les graines traitées par l'extrait dilué à 50% .25%, 10% et 5%. Pour l'extrait dilué à 100%, un retard dans la germination est observé, les premières graines germent après le 3^e jours . Par contre, la cinétique de la germination, des graines d'orge irriguées par l'extrait aqueux pur et dilué à 50%, 25% 10% et 5% de *Ricinus communis*. Pour les lots traités, elle varie en fonction de la concentration en extrait, la germination commence dès le deuxième jour pour les graines traitées par l'extrait dilué à 50%.25%, 10% et 5%. Pour l'extrait dilué à 100%, un retard dans la germination est observé, les premières graines germent après le 3^e jours.

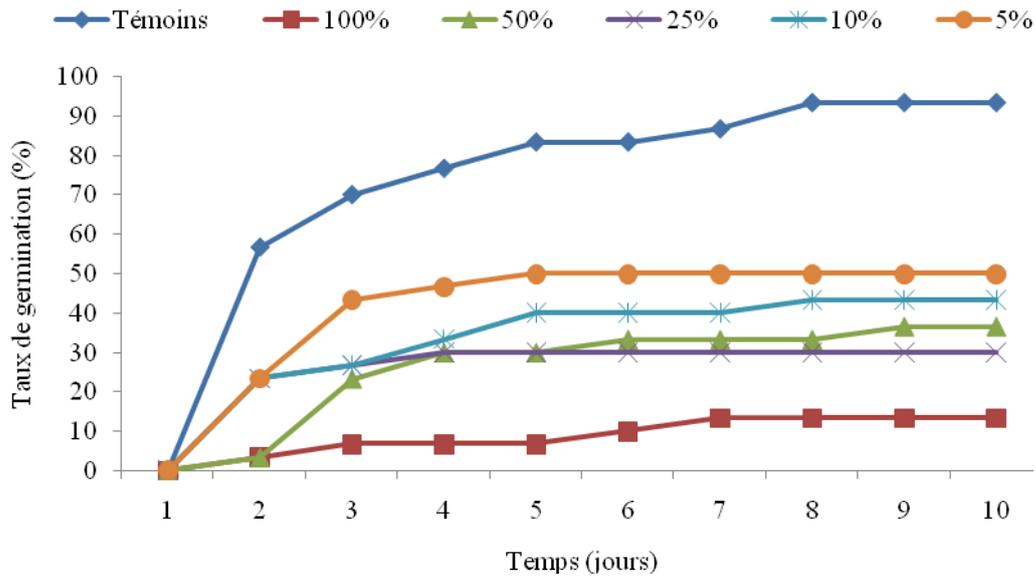


Figure 9- Cinétique de la germination des graines d’orge témoins et traitées par l’extrait foliaire aqueux à différentes concentrations de *Euphorbia guyniana*

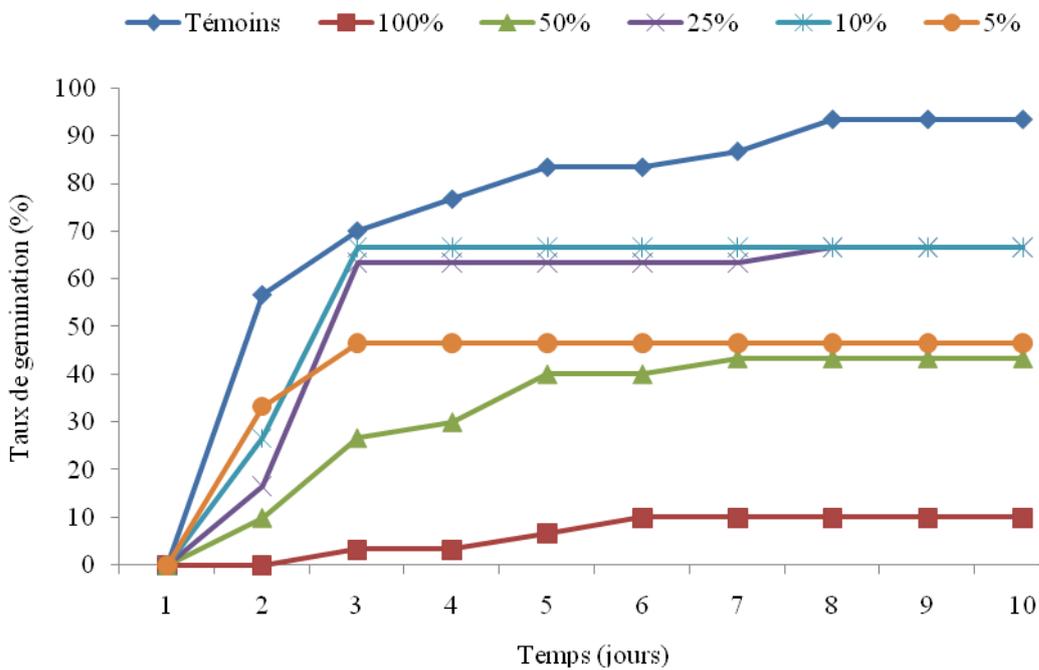


Figure 10- Cinétique de la germination des graines d’orge témoins et traitées par l’extrait foliaire aqueux à différentes concentrations de *Ricinus communis*

NAKES et GUASMI (2011) dans leur travail sur l’inhibition de la germination des graines de *Lolium multiflorum* par des extraits aqueux de plantes sahariennes, montrent que

chez les graines traitées un retard dans la germination des graines traitées par les extraits végétaux concentrés (50%, 25%) est rapporté. Les résultats de suivi quotidien de l'évolution de taux de germination des gaines des espèces tests, il est constaté pour le traitement à l'aide des extraits végétaux dilués 25% d'*Euphorbia guyoniana*, un retard de germination est observé chez ray Grass (*Lolium. multiflorium*) comparativement au graines du lot témoin, les premières graines germées ont été observées dé le 8^e jour. Par contre, alors que pour les autres traitements dont les extraits à 100%, 50% aucun cas de germination n'est observé.

D'après FEENY (1975), il existe deux catégories de composés secondaires des plantes : Des composés à valeurs quantitatives agissant selon leurs concentrations, on cite les tannins et des composés ayant une activité spécifique à des concentrations relativement faibles. Ces substances ont un effet phytotoxique capables de provoquer des altérations profondes qui peut aller jusqu'à la mort de l'individu ou elle provoque des retard de croissance.

CONCLUSION

Conclusion

Ce travail est une étude préliminaire sur l'action des extraits aqueux foliaires des deux Euphorbiaceae pontanées récoltées dans le Sahara septentrional dont *E. guyoniana* et *Ricinus communis* sur la germination des graines d'orge *Hordeum vulgare*. Les extraits utilisés pour les tests biologiques sont appliqués à différentes concentrations soit 100%, 50%, 25% 10 et 5%.

L'extrait aqueux pur et l'extraits aqueux dilué a 50% de deux plantes, présentent un effet inhibiteur significatif sur la germination de graines d'orge, le taux d'inhibition rapporté est de 100%. Alors que l'extrait aqueux dilué a 25%, 10 et 5%, l'effet inhibiteur est partiel, certaines graines ont pu germée, donc, il limite la germination des graines comparativement aux graines du lot témoins, cela témoigne le pouvoir inhibiteur de la germination ou la phytotoxicité de ces extraits vis-à-vis des graines des plantes testées.

Les composés produits par les végétaux impliqués dans les phénomènes de résistance vis-à-vis de toutes contraintes biotiques ou abiotiques notamment ceux qui interviens dans les mécanismes de compétition entre les végétaux dont l'allélopathie sont très diversifiés et de mode d'action variable; et peuvent être inhibiteurs d'enzymes ou d'hormone végétale, à action tissulaire ou encore phytotoxique à des faibles concentrations. A cet effet, elles peuvent constituer une solution alternative de lutte contre les adventices de la dernière décennie. Leurs propriétés herbicides et leur relative innocuité environnementale en font des composés très intéressants pour les traitements phytosanitaires à venir.

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

- Réaliser des testes de doses minimales d'inhibitions;
- Tester leurs efficacités en plein champ;
- Etudier l'action des extraits végétaux sur d'autres paramètres notamment la croissance et sur quelques phénomènes biologiques dont la différenciation cellulaire ;
- Suivi les testes biologiques par des testes de caractérisation et d'identification phyto-chimique des extraits végétaux afin d'identifier le principe actif.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **BAIS H. 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.
2. **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.
3. **BERTIN C., YANG X et WESTON L.A., 2003.**-The role of root exudates and allelochemicals in the rhizosphere. *Plant soil*, 256:67-83.
4. **BERTNESS, M.D., CALLAWAY R.M., 1994.**-Positive interactions in communities. *TREE*, 9, 191-193.
5. **BOUCHNAN., sd.**- Métabolisme secondaire.
6. **BOUTON F., 2005.**- Mise en évidence du potentiel allélopathiques 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.
7. **Bruno, J.F., Stachowicz J.J., Bertness, M.D., 2003.** Inclusion of facilitation into ecological theory. *Trends in Ecology and Evolution* 18, 119-125.
8. **Callaway, R.M., 1995.** Positive interactions among plants. *Botanical Review*, 61, 306–349.
9. **CECCI A .M., KOSKINEN W. C., CHENG H. H et HAIDER K., 2004.**-Sorption desorption of phenolic acids as affected by soil properties. *biol fert soils*, 39:235-242.
10. **CHEIKH H. et NAKES N., 2011.**- Recherche de l'activité allélopathique chez quelques plantes spontanées du Sahara sur quelques espèces adventices associées à la culture de blé dur dans la région d'Ouargla. Mem. Ing. Bio. Eco. Envi. Université Kasdi Merbah Ouargla 98p.
11. **CONNELL J.K., 1990.** - Apparent versus "real" competition in plants. In: Grace, J. & Tilman, D. (eds.) *Perspectives on Plant Competition*, pp. 93-115. Academic Press, San Diego, California, USA.
12. **FERGUSON J.J et RATHINASABATHI. 2003.** - Allelopathy: how plants suppress other plants. Cours D'université de Floride : 3.
13. **FISHER R. F., 1987.**-Forest regeneration failure.in: Waller gr allelochemicals: role in agriculture and forestry.acs symposium series 330, Washington dc, 176-184.
14. **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.
15. **GALLET CH., PELLISSIER F., 2002.**-Interaction allélopathiques en milieu forestier.567-570p.
16. **GOLDBERG D.E., 1987.** - Neighborhood competition in an old-field plant community. *Ecology*, 68, 1211-1223.
17. **GOLDBERG, D.E., BARTON, A.M., 1992.** Patterns and consequences of interspecific competition in natural communities: a review of field experiments with plants. *American Naturalist*, 139, 771-801.

18. **INDERJIT** et **R. M CALLAWAY**, 2003. - Experimental design for the study of allelopathy. *Plant and Soil* 256: 1-11.
19. **INDERJIT**, **Del Moral K.M.M.**, 1997. Is separating allelopathy from resource competition realistic? *Bot. Rev.* 63, 221-230.
20. **LESUFFLEUR F**, 2007.- Rhizodéposition à court terme de l'azote et exsudation racinaire des acides aminés par le tréfle blanc (*Trifolium repense L.*).17-37p.
21. **LIANCOURT P**, 2005.- Stratégies fonctionnelles et interactions entre les espèces dominantes le long de gradient de ressources hydrique et trophique au niveau des pelouses calcaires. Thèse en biologie et physiologie végétale. Université Joseph Fourier, Grenoble, France.193p.
22. **LOCKERMAN R. H.**, et **A. R. PUTNAM.**, 1981. - Mechanisms for differential interference among cucumber (*Cucumis sativus L.*) accessions. *Botanical Gazette* 142: 427-430.
23. **Louiss,(2004)**: Diversité structural et d'activité biologique des albumines entomotoxiques de type 1b des grains des Légumineuses. These de Doctorate, Institute national des sciences appliqués de Lyon,260p.
24. **MEYRER S .**, **REEB C** et **BASDEUX R.**, 2004.-botanique biologie et physiologie végétales.335-337p.
25. **NEWMAN E. I** et **M. H. MILLER.**, 1977. - Allelopathy among some British grassland species. II.Influence of root exudates on phosphore uptake. *Journal of ecology* 65: 399-411.
26. **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.
27. **REGNAULT-ROGER C.**, **PHILOGENE B. JR** et **VINCENT CH.**, 2008.-Bio pesticides d'origine végétale .Ed.TEC &DOC, paris : 51-60p.
28. **RICE E.L.**, 1984. - Allelopathy. - 2e edition. - Orlando: Academic Press, 1984. -422 p.
29. **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.
30. **THOMPSON K.**, 1987.-The resource ratio hypothesis and the meaning of competition.
31. **TILMAN D.**, 1989 -Competition, nutrient reduction and the competitive neighborhood of a bunchgrass. *Functional Ecology*, 3, 215-219.
32. **TUKEY H. B.**, 1970.-The leaching of substances from plants.annu rev plant physiologic, 21:305-58.
33. **VALANTIN-MORISION M.**, **GUICHARD L** et **JEUFFORY M.H.**, 2008.-Comment maitriser la flore adventic

34. e des grandes cultures à travers les éléments de l'itinéraire technique .Innovations agronomique, vol 3 : 27-41p.
35. **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.
36. **WALKER, S. R., MEDD, R. W. , ROBINSON, G.R. et CULLIS, B.R. 2002.** Improved management of *Avena ludoviciana* and *Phalaris paradoxa* with more densely-sown wheat and less herbicide. *Weed Res.* 42: 257-270.
37. **WANG TS.C., YEH K.L., CHENG S.Y et YANG T.K., 1971.**-Behaviour of soil phenolic acids.in:u.s.natl.comm.for ibp.biochemical interactions among plants.natl.acad.sci, Washington dc, 113-120.
38. **WARDLE A.D., M. C. NILCON., C. GALLET et O. ZACKRISSON., 1998.** -An ecosystem level Perspective of allelopathy. *Biological Review* 79: 305-319.
39. **WEIDENHAMERJ. D., D. C. HARNETT et J. T. ROMEO., 1989.** - Density-dependent phytotoxicity: Distinguishing resource competition and allélopathic interference in plants. *Journal of Applied Ecology* 26: 613-624.
40. **YAMANE A. D., H. NISHIMURA et J. MIZUTANI., 1992.** -Allelopathy of yellow fieldcress (*Rorippa Sylvester's*): identification and characterization of phototoxic constituents. *Journal of Applied Ecology* 18(5): 683-691.

ANNEXES

ANNEXES N° 1 : Les Photos qui expriment les résultats des grains d'orge qui traité par les différent concentration de l'extrait de Ricinus Communis. (DJOUDI et HAMAIMI, 2012)

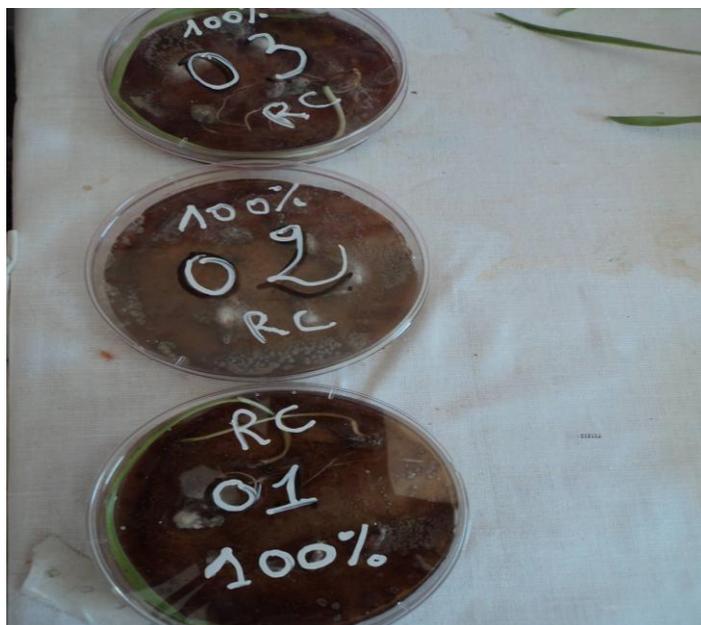


Photo 01 : les résultats des grains d'orge qui traité par concentration de l'extrait de Ricinus Communis à 100 %



Photo 02 : les résultats des grains d'orge qui traité par concentration de l'extrait de Ricinus Communis à 50 %



Photo 03 : les résultats des grains d'orge qui traité par concentration de l'extrait de Ricinus Communis à 25 %



Photo 04 : les résultats des grains d'orge qui traité par concentration de l'extrait de Ricinus Communis à 10 %



Photo 05 :les résultats des grains d'orge qui traité par concentration de l'extrait de Ricinus Communis à 5 %

ANNEXES N° 2 : Les Photos qui expriment les résultats des grains d'orge qui traité par les différent concentration de l'extrait de *Euphorbia guyaniana*. (DJOUDI et HAMAIMI, 2012)



Photo 01 : les résultats des grains d'orge qui traité par concentration de l'extrait de *Euphorbia guyaniana* à 100 %



Photo 02 : les résultats des grains d'orge qui traité par concentration de l'extrait de *Euphorbia guyaniana* à 50 %



Photo 03 : les résultats des grains d'orge qui traité par concentration de l'extrait de *Euphorbia guyaniana* à 25 %



Photo 04 : les résultats des grains d'orge qui traité par concentration de l'extrait de *Euphorbia guyaniana* à 10 %



Photo 05: les résultats des grains d'orge qui traité par concentration de l'extrait de Euphorbia guyaniana à 05 %

ANNEXES N° 3 : Photo qui exprime le résultat des grains d'orge qui traité par l'eau déstillé. (DJOUDI et HAMAIMI, 2012)



Photo 01 : Photo qui exprime le résultat des grains d'orge qui traité par l'eau déstillé.