

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur Et de La Recherche Scientifique



Université de Ghardaïa

N° d'ordre :
N° de série :

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

Projet de fin d'étude présenté en vue de l'obtention du diplôme de

LICENCE

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Ecologie et environnement

Spécialité : Ecologie végétale

Thème

*Contribution à l'étude du pouvoir allélopatique des
extraits aqueux de *Citrullus colcoythis* Schard
(Cucurbitaceae)*

Presenter par :

BELMEDJAHED Khaled

BENHDID Slimane

Jury :

M. KEMASSI Abdelah

Maître Assistant A

Univ. Ghardaïa

Encadreur

M. BENBRAHIM Fouzi

Maître Assistant A

Univ. Ghardaïa

Examineur

Année universitaire 2012/2013



Dédicace

Je dédie ce travail à mes chers parents qui constituent après le dieu soutien à travers de ma vie.

A tout la famille : BEN HEDID. BEN DARRA. NOUACER.

A mes chers frères : Mohamed .Brahim .

Sans oublier : Sabrina .Maria .Zinebe .

A ma grand familles : tous les tantes les oncls.

A ma chers binôme : Khaled et sa famille.

A mes très chers amis Abed elkadere Ben dara et Ben hedid

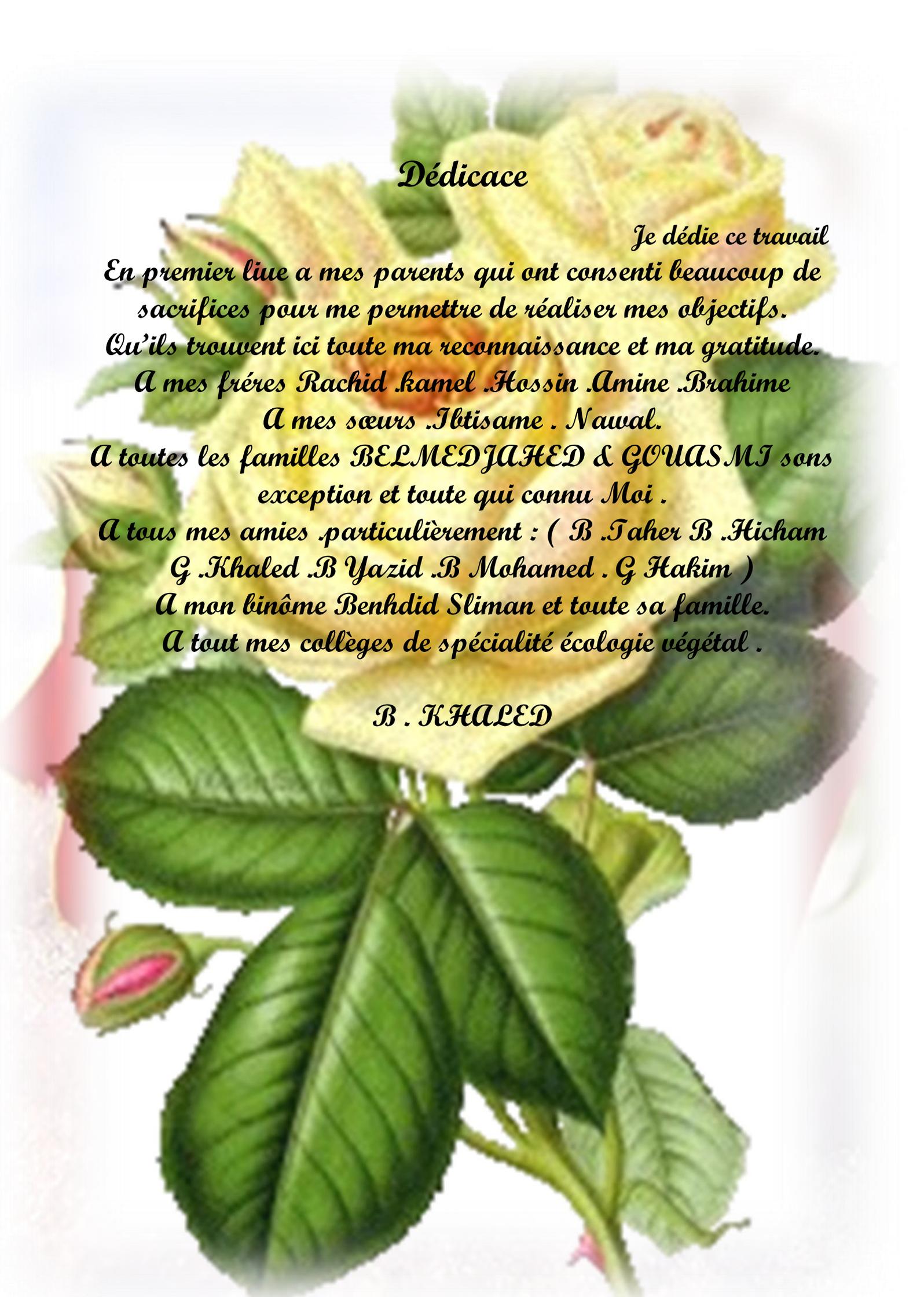
Abed elmelke pour leur aides surtout leurs soutien moral.

*A mes très chers amis avec qui j ai passé les meilleurs moments
durant toutes les années universitaires surtout :*

Amar .Salhe.Yousefe.Manae. Mohamed. Adam Hossein.

A tout les étudiant SNV et en particulier la promotion.

B . S L J M A N E



Dédicace

Je dédie ce travail

En premier lieu a mes parents qui ont consenti beaucoup de sacrifices pour me permettre de réaliser mes objectifs.

Qu'ils trouvent ici toute ma reconnaissance et ma gratitude.

A mes frères Rachid .kamel .Hossin .Amine .Brahime

A mes sœurs .Ibtisame . Nawal.

A toutes les familles BELMEDJAHED & GOUASMI sans exception et toute qui connu Moi .

*A tous mes amies .particulièrement : (B .Taher B .Hicham
G .Khaled .B Yazid .B Mohamed . G Hakim)*

A mon binôme Benhdid Sliman et toute sa famille.

A tout mes collègues de spécialité écologie végétal .

B . KHALED

Remerciement

Avant tous nous remercions le dieu tout puissant de nous avoir accordé de la force, Le courage et les moyenne pour terminer ce modeste travail.

Nous tenons à remercier les personnes grâce à eux ce mémoire à pu voir le jour.

Notre promoteur .Monsieur KEMASSI .A. (Maître assistant de la nature de département de Ghardaïa) ,qu'il nous soit permis de le remercier vivement et lui exprimé notre profonde gratitude pour son aide sans cesse afin de mener à terme ce travail et avec de plaisir.

Nous remercions. M. BENBRAHIM Fouzi .qui nous ont fait l'honneur de faire partie du jury notre travail.

Mes remerciements les plus aussi à tous les enseignants de institut des sciences de la nature et de vie de l'université de Ghardaïa) recevez mes plus vifs remerciements pour avoir accepté de juger ce travail.

Et toute l'équipe de la bibliothèque sincère vont de l'université de Ghardaïa et enfin à tous qui ont contribué à la réalisation et au bon déroulement de ce travail trouvent ici nos profondes sympathies.

Résumé:

La présente étude porte sur l'étude du pouvoir allélopathique (inhibition de la germination) des extraits aqueux de *Citrullus Colocynthis* (L) Suchard. (*Cucurbitacées*) espèce commune dans le Sahara septentrional Est algérien récoltée à la région de Metlili (Ghardaïa) sur la germination des graines de l'orge *Hordium vulgare* L.

Il est constaté que ces extraits végétaux présentent un pouvoir inhibiteur de germination exceptionnel. Pour cela, des tests biologiques sont effectués. Ces extraits sont dilués à 50%,25%, 20%,15%,10%,5%,2.5% et 1%. Un taux d'inhibition de 100% est atteint chez les graines d' *Hordium vulgare* L traitées par l'extrait pur et dilué à 50 %. Il est rapporté également des retards dans la croissance des graines des lots traitées par rapport aux graines du lot témoin.

Mots clés : Pouvoir Allélopathie, inhibition de la germination, extrait aqueux, *Citrullus Colocynthis*, Sahara.

Abstract:

This study carried on the study of allelopathic power (inhibition of germination) aqueous extracts of *Citrullus Col. (L) Suchard. (Cucurbitaceae)* common species in the north eastern Algerian Sahara harvested in Metlili region (Ghardaia) on barley the germination *Hordium vulgare* L.

It is found that these plant extracts have a sprout inhibitor exceptional power. For this purpose, laboratory tests are performed. These extracts were diluted to **50%, 25%, 20%, 15%, 10%, 5%, 2.5%** and **1%**. A rate of **100%** inhibition is achieved in seeds *Hordium vulgare* L seeds treated with pure and diluted extract to **50%**. It is also reported delays in the growth of treated lots seeds compared to the control group.

Keywords: Allelopathic power, inhibition of germination, aqueous extract, *Citrullus Col. Sahara.*

الملخص:

يتضمن هذا البحث دراسة القدرة الكابحة لنمو و أنتاش بذور الشعير *Hordium vulgare L* وذلك من خلال معالجتها بمستخلصات مائية لنبات الحنظل *Citrullus colcoynthis L. Schard* حيث ينمو هذا النوع من النباتات في الصحراء الوسطى للجزائر من بينها ولاية غرداية و بالضبط منطقة متليلي , حيث تبين أن لهذه المستخلصات قدرة عالية في تثبيط عملية الانتاش وذلك من اجل تراكيز مختلفة و متفاوتة (1%, 2,5%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 50%, 100 %) و ترك بعض البذور التي تمت معالجتها بالماء المقطر و جعلها عينات شاهدة .
حيث تبين تاخر انتاش البذور المعالجة بالمحلول المخفف (1%, 2,5%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 50%) و ضمور البذور المعالجة بالمحلول ذو التركيز 100 % مقارنة بالبذور التي تركت كعينات شاهدة.

الكلمات المفتاحية: القدرة الكابحة, تثبيط الانتاش, مستخلصات مائية , الحنظل , الصحراء , *Citrullus Colocynthis*.

Liste des figures :

N° Figures	Titre	Page
N° 01	Voies de libération des molécules allélopathiques	08
N° 02	Interaction interspécifique entre plantes (mécanisme de compétition pour les ressources (en rouge) et allélopathie (bleu))	09
N° 03	Interactions biochimiques directes ou indirectes, positives ou négatives, d'une plante sur une autre (microorganismes inclus)	10
N° 04	Dispositif expérimental de l'étude	17
N° 05	taux maximal de germination des graines d'orge traitées par l'extrait foliaire de <i>Citrillus colcoythis</i> L	19
N° 06	Cinétique de germination des graines d'orge témoins et traitées par l'extrait foliaire de <i>Citrillus colcoythis</i>	20
N° 07	Taux maximale d'inhibition de la germination des graines d'orge irriguées par l'extrait foliaire de <i>Citrillus colcoythis</i>	22
N° 08	Vitesse de germination des graines d'orge irriguées par l'extrait foliaire de <i>Citrillus colcoythis</i> L	23
N° 09	Courbe de germination des graines d' <i>Hordoum vulgare</i> traité par l'extrait foliaire de <i>Citrillus colcoythis</i> L	24

Liste des photographies :

N° PHOTO	Titre	Page
N° 01	<i>Citrullus colcoythis</i> L. Schard, au stade fructification	13
N° 02	Balance	14
N° 03	Bécher	14
N° 04	Chauffe ballon	14
N° 05	Réfrigérant	14
N° 06	Dispositif d'extractions des principes actifs par reflux	15
N° 07	Différents étape de filtration de la solution(originale).	15
N° 08	Extrait aqueux de <i>Citrullus colcoythis</i> L. Schard de droite à gauche : 100%,50%,25%,20%,15%,10%,5%,2.5%,1%	16

Liste d'abréviation :

Eaq : Extrait aqueux.

EMeOH : Extrait méthanolique.

MeOH : Méthanol.

PM : Poids moléculaire

TG : Taux maximal de germination .

TI : Taux d'inhibition .

VG : Vitesse de germination

CE : Concentration d'efficacité

.

.

.

.

Sommaire

Sommaire

Dédicace

Remerciement

Résumé

Abstract

الملخص

Liste des figures

Liste des photos

Liste d'abréviation

Introduction..... 01

Chapitre I: GÉNÉRALITÉ SUR LE PHÉNOMÈNE DE L'ALLÉLOPATHIE

I.1- Histoire d'allélopathie.....03

I .2 - Définition.....04

I . 3 - Métabolites des plantes..... 05

I. 3 .1- Métabolites primaires..... 06

I.3. 2.- Métabolites secondaires 06

I . 3.3- Fonction des métabolismes secondaires.....06

I.4- Interaction allélopathique entre plantes 07

I.4.1- Composés allélopathiques..... 07

I .4.2- Voies de libération des composés allélopathiques..... 08

3- Sol, réservoir de composés allélopathiques11

I .5- Interaction entre les plantes.....12

Chapitre II: MÉTHODOLOGIE DE TRAVAIL

II.- Matériels utilisés14

II.1-Matériels biologiques.....	14
II.1.1- Plantes utilisés pour l'extraction.....	14
II.1.2 - Matériels et produits expérimental	15
II.2- Méthodologie du travail	17
II.2.1- Préparation des extraits aqueux des plantes	17
II.2.2- Choix des concentrations	17
II-2-3 Constitution des lots expérimentaux	18
II-2-4-Tests biologiques	18
II. 2 .5 - Exploitation des résultats.....	20
II-2-6- Taux maximal de germination (TG).....	20
II-2-7- Taux d'inhibition (TI).....	20
II.2.8 - Vitesse de germination (Tm)	20

Chapitre III: RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

III.1.Résultats.....	21
III.1.1- Taux maximal de germination (TG%).....	21
III.1.2.- Effet sur la cinétique de germination.....	22
III.1.3- Taux d'inhibition (TI%).....	23
III.1.4.Vitesse de germination.....	24
III.1.5- Concentration d'efficacité (CE ₅₀)	25
Conclusion.....	27
Référence bibliographique.....	28
Annexe	

INTRODUCTION

Introduction

Au cours des temps l'homme a dû faire face à une impérieuse nécessité de distinguer les plantes utiles de celles qui tuent. L'usage des plantes à des fins thérapeutique ou narcotique et leur ingestion accidentelle ou par confusion avec d'autres plantes comestibles, déterminent des accidents fréquents dans le monde (BENOUADAH, 2009).

La famille de Cucurbitacées , présente environ 2000 espèces comprenant de nombreuses plantes toxiques et renferment des drogues importantes (BRUNETON, 2001). *La Citrullus colcoynthis* L. Schard est une plante annuelle principalement autogame (WEAVER *et al*, 1985). C'est une espèce cosmopolite que l'on rencontre dans de nombreuses régions du globe (MAIRURA et SETSHOG, 2008).

La coloquinte, originaire des sols arides, est très fréquente dans les régions tropicales humides ou modérément sèches, elle est peu présente dans les zones tempérées (BRUNETON, 1996). Elle occupe une région très vaste qui s'étend du Nord-Africain, du Sahara, Egypte, Arabie Saoudite jusqu'en Inde, ainsi que la région méditerranéenne (sud européen) (BATANOUNY *et al.*, 1999).

Cette espèce trouve de nombreuses applications dans de multiples domaines tels que l'ornementation, l'environnement (dépollution des eaux et des sols), la lutte biologique contre des ravageurs tels que les acariens et les aleurodes (BÉLIARD *et al*, 2002), et en pharmacologie (QUÉTIN LECLERCQ, 2001) puisqu'elle figure parmi les plantes possédant des propriétés thérapeutiques avérées (FELIDJ et HOUMANI, 2006).

La Citrullus colcoynthis L. Schard est parmi les Cucurbitacées qui poussent à l'état sauvage, et qu'on peut rencontrer dans les jardins publiques. Plus connus en Algérie sous le nom de Handal, Hadag , cette espèce est la cause de plusieurs intoxications survenant surtout en période estivale et touchant principalement les enfants de bas âge (BOUZIDI *et al*, 2002).

Ces propriétés atropiniques ont été utilisées dans différentes spécialités notamment pour le traitement de l'asthme. Actuellement la plante est utilisée à des fins de toxicomanie (Roblot *et al*, 1994).

L'utilisation des substances naturelles dans la lutte contre les mauvaises herbes est à l'origine du choix de notre thème qui consiste à étudier la toxicité (inhibition de la germination) des extrait aqueux de *La Citrullus colcoythis L. Schard* sur les graines d'une espèce végétale de la famille des Poaceae (exemple de plante l'orge *Hordium vulgare L.*).

Pour se faire, une synthèse bibliographique représentant la première partie de notre étude a été réalisée afin de regrouper les informations essentielles sur le phénomène d'allélopathie. Dans la seconde partie de notre étude, la méthodologie est représentée où il est expliqué les techniques utilisées pour la réalisation de ce travail suivie des principaux résultats et leurs discussions représentant ainsi le troisième chapitre. L'étude est achevée par une conclusion et des perspectives.

Chapitre I

Généralité Sur Le Phénomène De L'allelopathie

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 produisent en effet toute une gamme de composés chimiques ayant comme rôle la réponse vis-à-vis de certains stress 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-1- Histoire d'allélopathie

En 1937, à la fin de sa vie, HANS MOLISH publie son dernier livre, consacré aux interactions chimiques entre plantes, largement illustrées par les effets de l'éthylène sur la maturation des fruits. À 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 systèmes, 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 allélopathique 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 suivante) ;
- ✓ 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).

I-2- Définition

Le phénomène de l'allélopathie est défini comme « toute action directe ou indirecte, positive ou négative, 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 que possèdent 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 division cellulaire, la germination et l'absorption de nutriments (EINHELLIG, 1986 cité 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.*, 2003; 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) (WEIR et *al.*, 2004). 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).

I. 3 - Métabolites des plantes

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

I .3 .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).

I . 3.2- 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 de substances toxiques ou de mauvaises odeurs contre un herbivore) (BEN CHACHA, 2008).

I . 3.3- Fonction des métabolismes secondaires

Les métabolites secondaires végétaux sont impliqués 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 impliqués dans les phénomènes d'attractions (substances

sémio-chimiques), comme c'est le cas de mécanismes d'attraction des pollinisateurs (BUCHANAN, sd).

I.4 - 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).

I.4.1- 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; GALL et LEBERTON, 1994; YAMANE et *al.*, 1998).

Les composés allélopathiques sont le plus souvent des composés phénoliques pour être considérés comme composés allélopathiques, les acides phénoliques doivent néanmoins être sous forme active libre et protomère (BLUM, 2004).

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).

I.4.2- 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 allélopathiques parce qu'il s'agit d'une voie de libération directe des toxines dans la 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, 1994; BRUNO et *al.*, 2005). 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 voisins (= allélopathie) (VIARD-CRETAT , 2008).

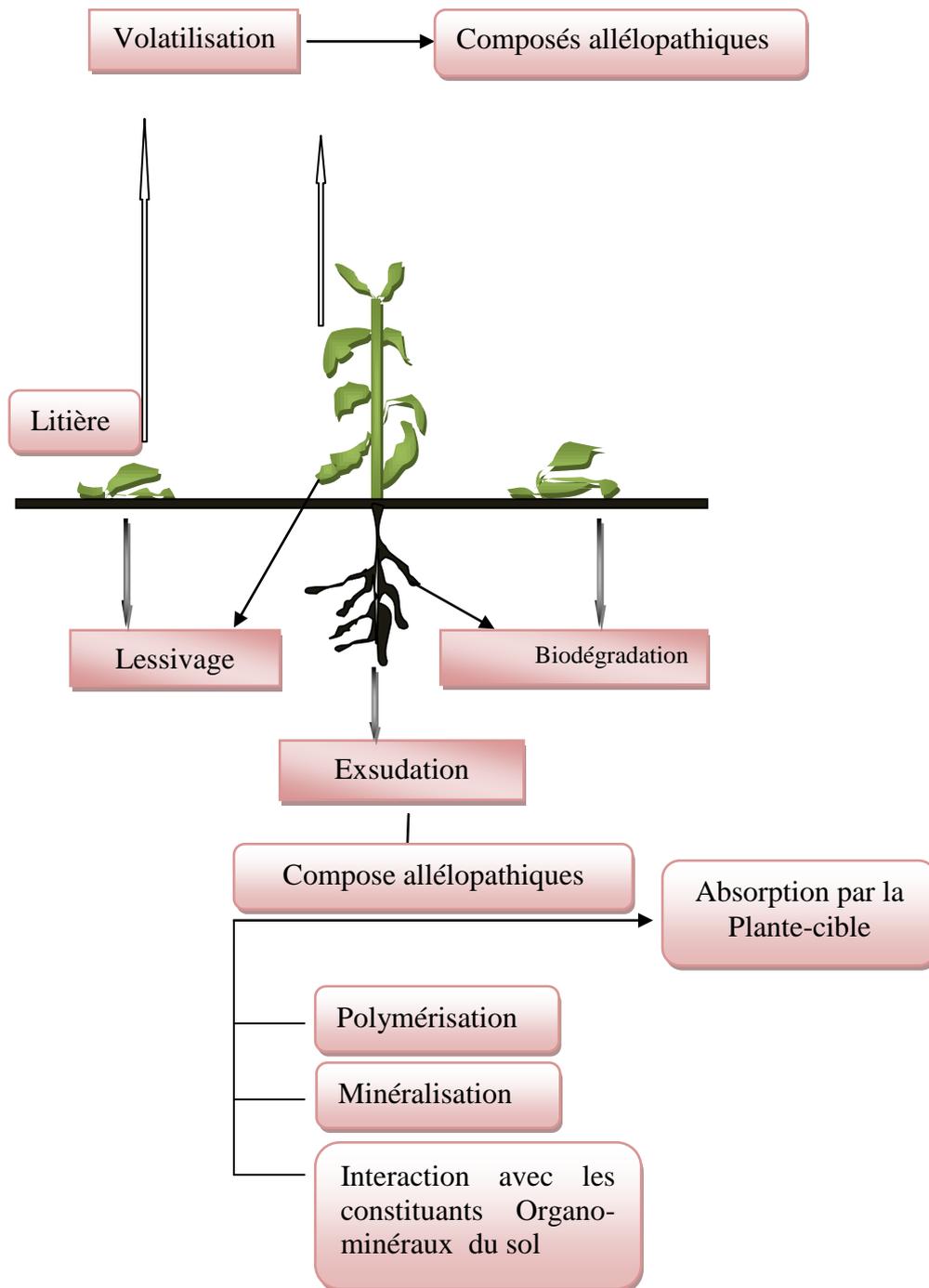


Figure 1: Voies de libération des molécules allélopathiques (REGNAULT-ROGER, 2008).

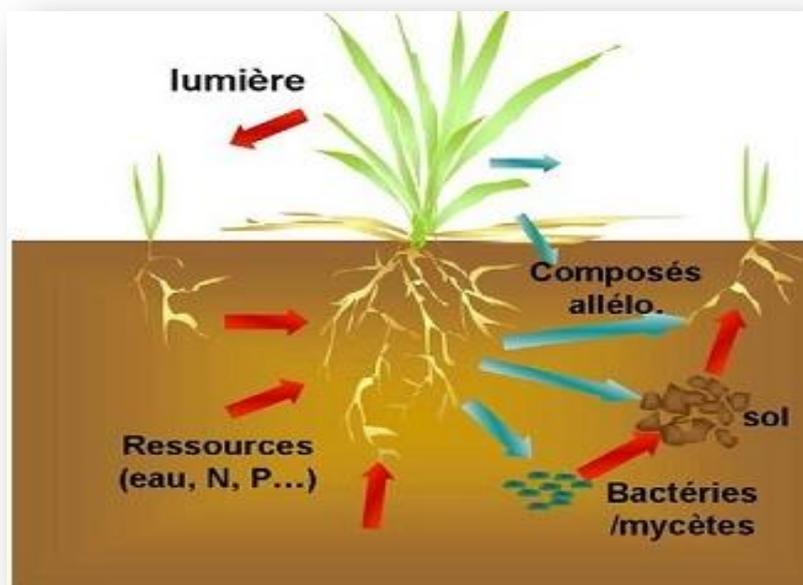


Figure 2 : Interaction interspécifique entre plantes (mécanisme de compétition pour les ressources (en rouge) et allélopathie (bleu) (VIARD-CRETAT , 2008).

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 (HUANG et al . 1977). 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 (TURNER et RICE, 1975). La dégradation microbienne entraîne soit la détoxification complète, soit la production de nouvelles substances allélopathiques (BLUM, 1988 ; CECCHI 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).

I.5 - 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).

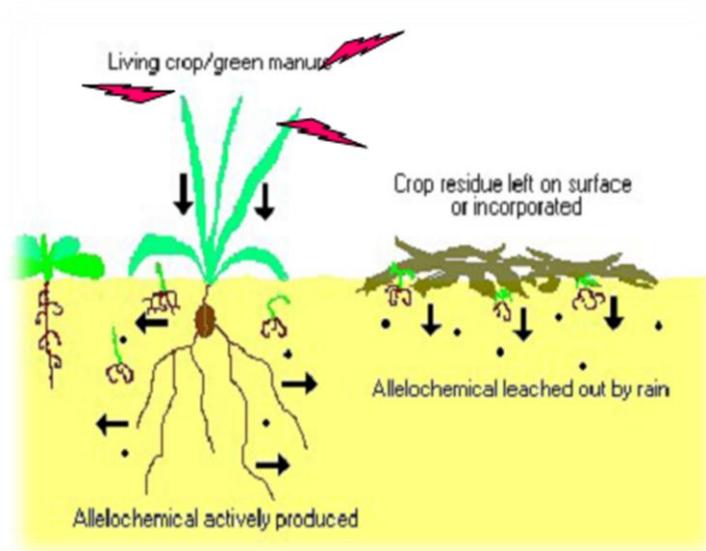


Figure 3: Interactions biochimiques directes ou indirectes, positives ou négatives, d'une plante sur une autre (microorganismes inclus) (BOUTON, 2005).

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 (CALLAWAY *et al.*, et 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 de travail

De nombreuses plantes synthétisent et relâchent dans l'environnement des molécules capables d'inhiber le développement des plantes voisines; c'est ce qu'on appelle l'allélopathie. Ce phénomène peut être utilisé pour le contrôle biologique des adventices, et notamment pour réduire le recours aux herbicides de synthèse. De nombreuses expérimentations ont ainsi montré l'effet inhibiteur très fort de certains extraits végétaux mais peu d'études sur les possibilités allélopathique de la flore Saharienne sont réalisées. De ce fait, pour la présente étude, les plantes spontanées du Sahara septentrional Est algérien sont utilisées pour la préparation des extraits aqueux de *Citrullus colcoythis* L. Schard sur la germination des graines d'orge.

II-Matériels utilisés

II.1- Matériels biologiques

II.1.1- Plantes utilisées pour l'extraction- *Citrullus colcoythis* Schard

La coloquinte (*Citrullus colcoythis* L. Schard, Linnaea 12 : 414 (1838)) vraie est une plante herbacée vivace de la famille des Cucurbitacées. Elle est cultivée dans les pays tropicaux comme plante médicinale pour la pulpe de ses fruits, qui est amère et toxique (SINCICH, 2002). *Colocynthis vulgaris* ou bien *Citrullus colocynthis* est une plante vivace à longues tiges rampantes qui s'étalent sur le sol et pouvant dépasser 1 m de long. C'est une plante hispide mais à poiles non piquantes. Les feuilles sont 70 profondément découpées dont les marges sont souvent enroulées au début de dessiccation. Pendant la période de floraison, vers le mois d'avril-mai, il apparaît des fleurs composées de cinq pétales jaune claire (Photo 01). La coloquinte présente des fruits sphériques lisses de couleur verte tacheté, puis jaunâtre à maturité. Il présente un goût amer très prononcé (OZENDA, 1991). La coloquinte, originaire des sols arides, est très fréquente dans les régions tropicales humides ou modérément sèches, elle est peu présente dans les zones tempérées (BRUNETON, 1996). Elle occupe une région très vaste qui s'étend du Nord- Africain

du Sahara Egypte, Arabie Saoudite jusqu'en Inde, ainsi que la région méditerranéenne (sud européen) (BATANOUNY et *al.*, 1999). Les feuilles et les fruits sont utilisés en infusion, en cataplasme, en pommade et en compresse pour les traitements des piqueurs de scorpion, des indigestions, des dermatoses et des infections génitales. Elle est également utilisée par les populations locales pour soigner les dermatoses des dromadaires (UICN., 2001).



Photo 1- *Citrullus colcoynthis* L. Schard, au stade fructification
(Oued Metlili Région de Ghardaïa Mai 2013) (originale).

II.1.2- Matériels et produits expérimental:

➤ Pour la présente étude, le matériel suivant est utilisé:

- LES VERRERIES

- Ballon 500 ml , Bêchers (500 et 200ml).
- 30 Boites de pétrie
- Flacon en verre
- Entonnoir
- Éprouvette graduée et des pipettes (5, 3 et 1ml) pour préparer les lots expérimentaux et pour l'irrigation
- Boite de pétrie

- Matériels

- Réfrigérant

- Broyeur
- Ballon
- Chauffe ballon
- ErlenMayer
- Rotor évaporé
- Papier filtre
- Méthanol
- Eau distillée



Photo 2 : Balance (originale)



photo 3- Bécher (originale).



Photo 4- Chauffe ballon (originale).



Photo 5- Réfrigérant (originale).

II .2 - Méthodologie du travail

II . 2.1- Préparation des extraits aqueux des plantes

Elle consiste en une macération dans une phase organique. Les plantes testées sont séchées à l'aire libre et dans la température ambiante et ensuite broyées. La drogue pulvérisée va subir une extraction par reflux dans un mélange méthanol-eau (2:1) pendant six heures (photo 06). Une filtration est ensuite réalisée, le résidu sec est jeté alors que le filtrat est recueilli et subit une évaporation sous vide à l'aide d'un rotor vapor afin éliminer le méthanol. L'extrait aqueux est récupéré et est utilisé pour les tests biologique.



Photo 6 -Dispositif d'extractions des principes actifs par reflux (originale).

II.2.2 - Choix des concentrations

Dans la recherche de la concentration d'efficacité, huit (8) concentrations successives sont choisies ? 100%, à 50% , 25%, 20%, 15%,10%,5%,2,5%,1%



Photo7- Différents étape de filtration de la solution(originale).

II.2.3 - Constitution des lots expérimentaux

Pour la présente étude, 10 lots sont constitués, dont un lot témoin (l'eau distillée) et 9 lots (concentrations) pour les traitements (l'extrait aqueux de *Citrullus colcoythis L. Schard*). Chaque lot constitué représenté par trois répétitions (boîte de pétrie), 9 traitements sont réalisées soit l'extrait à 100%, à 50% , 25%, 20%, 15%,10%,5%,2,5%,1% dont les graines d'orge sont irriguées pendant 10 jours, un seul foie par 3ml d'extrait végétale(pour le premier jour) est ensuite sont irriguées quotidiennement par 1ml d'eau distillée afin de garder un taux d'humidité adéquat (pour les 9 jours qui restent)..

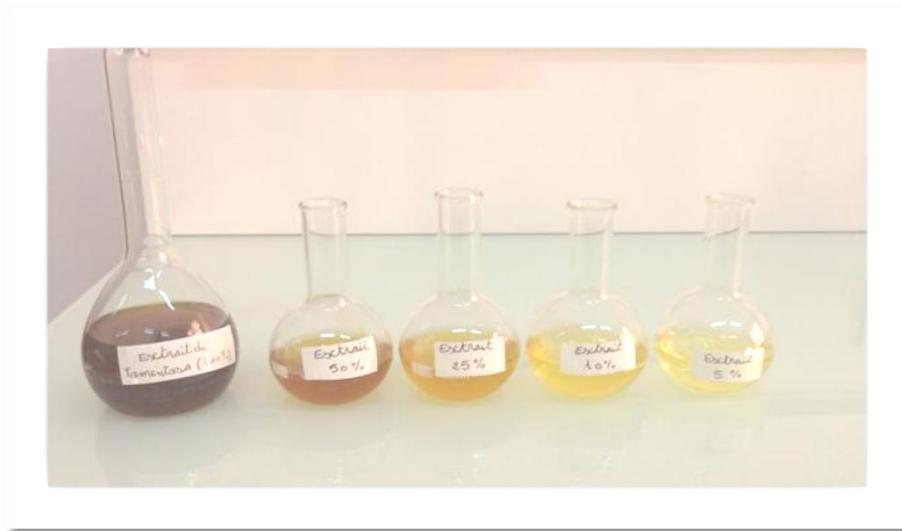


Photo8- Extrait aqueux de *Citrullus colcoythis L. Schard* de droite à gauche : 100%,50%,25%,20%,15%,10%,5%,2.5%,1% (originale).

II.2.4- Tests biologiques

Afin d'évaluer le pouvoir inhibiteur de la germination des extraits aqueux de *Citrullus colcoythis L. Schard* sur les graines d'une espèce végétale de la famille des Poaceae (l'orge *Hordium vulgare L.*), les graines d'orge sont misent en contact direct avec les extraits, de ce fait 10 graines sont déposées dans une boîte de pétrie sur une feuille de papier filtre et ensuite irriguées à l'aide de 3ml d'extrait végétal ou témoin. L'expérimentation est suivie durant 10 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.

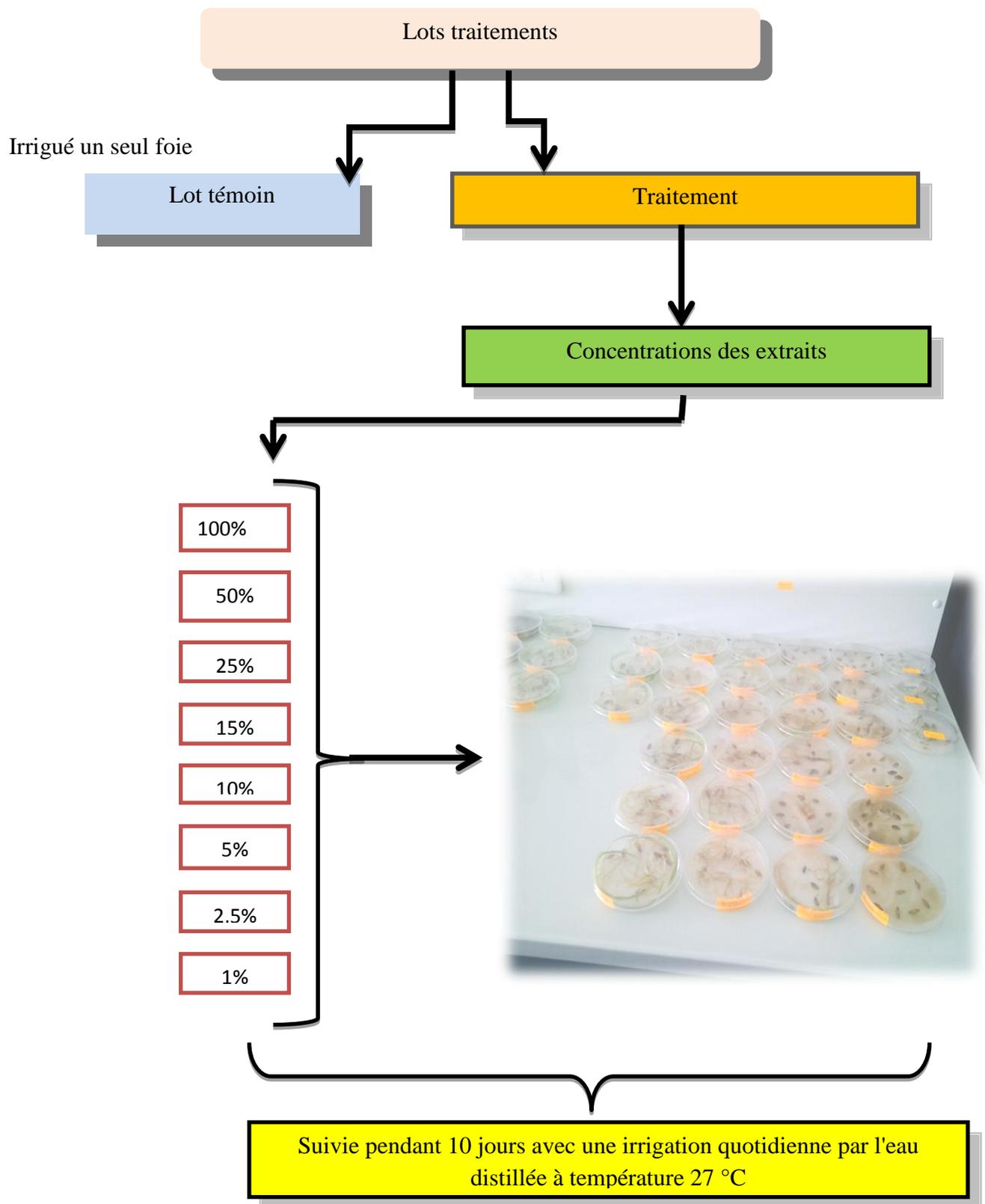


Figure 04- Dispositif expérimental de l'étude

II.2.5 – Exploitation des résultats

Pour notre étude, trois paramètres sont étudiés dont : le taux de germination, le, le taux d'inhibition et la vitesse de germination.

II.2.6- Taux de germination (TG)

Le taux de germination selon CÔME(1970), correspond au pourcentage des grains germés par rapport au total des grains semis, il est estimé par la formule suivant:

$$TG = \frac{\text{nombre des graines germées} \times 100}{\text{nombre des graines semis}}$$

II.2.7- Taux d'inhibition (TI)

Ce paramètre selon CÔME (1970), explique la capacité d'une substance ou préparation à inhibé la germination des graines, il est évalué en calculant le rapport de nombre de graines semis moins le nombre de graine germer par rapport au nombre total des graines semis (BEN KHATTOU, 2010).

$$(TI\%) = \frac{(\text{nombre des graines semis} - \text{nombre des graines germées} / \text{nombre des graines semis}) \times 100}{1}$$

II.2.8- Vitesse de germination (Tm)

La vitesse de germination d'après CÔME(1970) peut être exprimée de plusieurs façons :

- Par le pourcentage de semences germées, ou taux de germination, au bout d'un certain temps après l'ensemencement;
- Par le temps moyen nécessaire à la germination et représente l'inverse de «Coefficient de vélocité» (KOTOWISK, 1926; BEN KHATTOU,2010).

$$T_m = \frac{N_1 T_1 + N_2 T_2 + \dots \times 100}{N_1 + N_2 + \dots N_n}$$

N1 : nombre de graine germe au temps T1

N2 : nombre de graine germe au temps T2

N3 : nombre de graine germe au temps T3

Nn : nombre de graine germe au temps Tn

Chapitre III

RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

Chapitre III : Résultats et discussions

Le présent travail vise l'évaluation du pouvoir inhibiteur de la germination des graines d'*Hordium vulgare* L traitées par l'extrait aqueux *Citrullus colcoythis* L. Schard , à différentes concentrations obtenues par extraction par reflux. Les paramètres mesurés sont :

- ✓ Le taux maximal de germination ;
- ✓ Le cinétique de germination ;
- ✓ Le taux maximal d'inhibition ;
- ✓ La vitesse de germination ;
- ✓ L'index de germination.

III.1.Résultats

III.1.1.Taux maximal de germination

Le taux de germination exprime le nombre des graines germées par rapport au nombre total des graines semis. La figure 1 illustre les variabilités dans le taux maximal de germinations des graines d'*Hordium vulgare* L, au niveau de différents lots de traitements et des témoins.

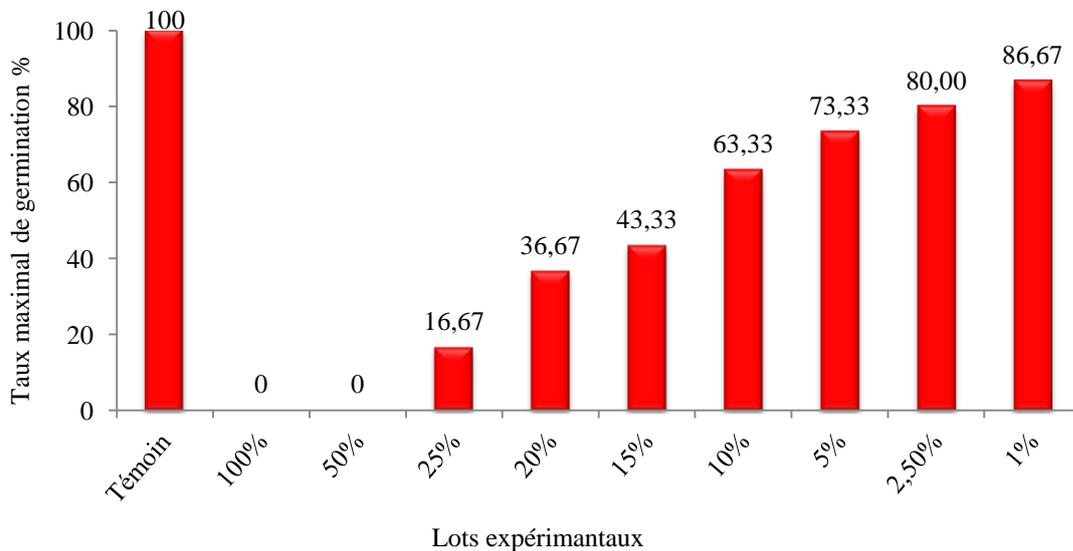


Figure 05 - Taux maximal de germination des graines d'orge traitées par l'extrait foliaire de *Citrullus colcoythis* L

Selon le figure 1 on distingué que il un effet d'inhibition de la germination des graines d'*Hordium vulgare* L. Au niveau de différents lots traités par l'extrait aqueux pur et dilué à 25 % aucune graine n'est germée. Alors que au niveau des lots témoins des différents traitements, un taux de germination de 100% est atteint à partir de deuxième jour, tandis que, chez les traitées par l'extraits aqueux dilués à 25%, 20%, 15%, 10%, 5%, 2,5%, 1%, des taux de germinations variables sont observées de l'ordre de 0% ; 0 % ; 16.67 % .36.67% .43.33% .63.33 % .73.33% 80.00 % . 86.67 % respectivement chez les graines d' *Hordium vulgare* traitées par l'extrait aqueux foliaire.

III.1.2.- Effet sur la cinétique de germination

La cinétique de germination correspond aux variations dans le temps du taux de germination des graines d'*Hordium vulgare* L, témoins et irriguées par les extraits foliaire de *Citrillus colcoythis* L. Le figure 02, regroupe le résultat de l'évolution dans le temps de taux de germination des graines de la plante test de différents lots témoins et traitées par les extraits de *Citrillus colcoythis* L.

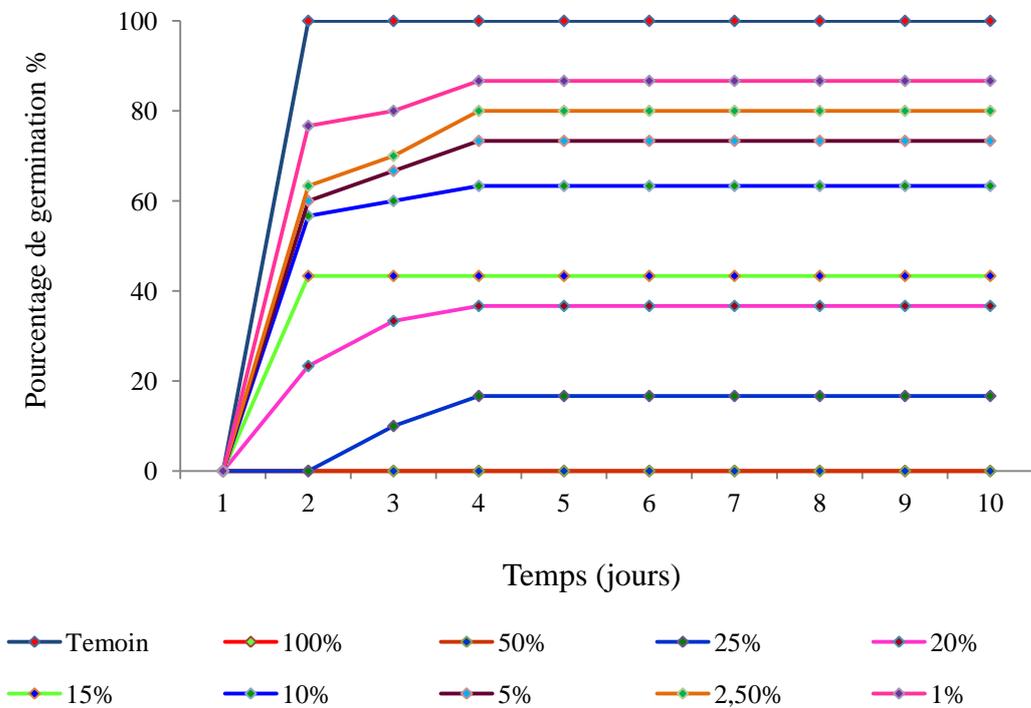


Figure 06 - Cinétique de germination des graines d'orge témoins et traitées par l'extrait Foliaire de *Citrillus colcoythis*

Après avoir étudié sur une durée de 10 jours la cinétique de la germination, des graines d'*Hordium vulgare L* irriguées par les extraits aqueux de *Citrillus colcoythis L* , On a remarqué pour les traitements dont les extraits à 100%, 50% aucun cas de germination n'est observé. Une variation dans le taux de germination journalier observé au niveau des lots traités. Au niveau des populations témoins, et traitées par l'extrait diluée à 25%,20%, 15%, 10%, 5%, 2.5% et 1% aucune germination n'a été observée dans le premier jour de l'expérimentation. La germination a commencée dès le 2eme jour. Au niveau des populations témoins, un taux de germination est observé de 100% au bout du deuxième jour. Un retard dans la germination des graines traitées par les extraits diluées à 25%, où il est enregistré des faibles taux de germinations surtout au niveau des graines irriguée par l'extrait de graines (taux de germination inférieur à 40%). Chez les graines traitées par l'extrait foliaire diluée à 25%, 2.5%, on observe qu'elles atteignent leur maximal de germination au bout de le 3^{eme} jour. Alors que celles qui traitées par l'extrait foliaire diluée à 20%, 15%, 10%, 5%, 1% atteignent leur maximal de germination au bout de le 4^{eme} jour.

III.1.3.Taux d'inhibition

Le taux d'inhibition exprime le nombre de graine semi moins le nombre de graines germées par rapport au nombre des graines semis. La figure 07 illustre les variabilités dans le taux d'inhibition de germination des graines d'*Hordium vulgare L* irriguées par les l'extrait foliaire de *Citrillus colcoythis L* , au niveau de différents lots de traitements et témoin.

Au vu des résultats de figure 07 il ressort que l'extrait de *Citrillus colcoythis L* présentent des capacités exceptionnelles à inhiber la germination des graines d'*Hordium vulgare L*. Un taux d'inhibition de 100% est enregistré pour les graines traitées par l'extrait de *Citrillus colcoythis L* purs et dilués à 50% de différents traitements (aucune graines n'a pu germée). Alors que pour les extraits dilués à 25%, le taux d'inhibition est variable. Il est de l'ordre de 56.67%, 63.33% pour les graines de *Hordeum vulgare* traitées par des extraits de *Citrillus colcoythis* respectivement. Chez les graines traitées par l'extrait dilués à 20%, 15%, 10%, 5%, 2.5% et 1%, le taux d'inhibition est de l'ordre de 63,33% , 56,66% , 36,67% , 26,67%. 20,00% , 13,33% respectivement.

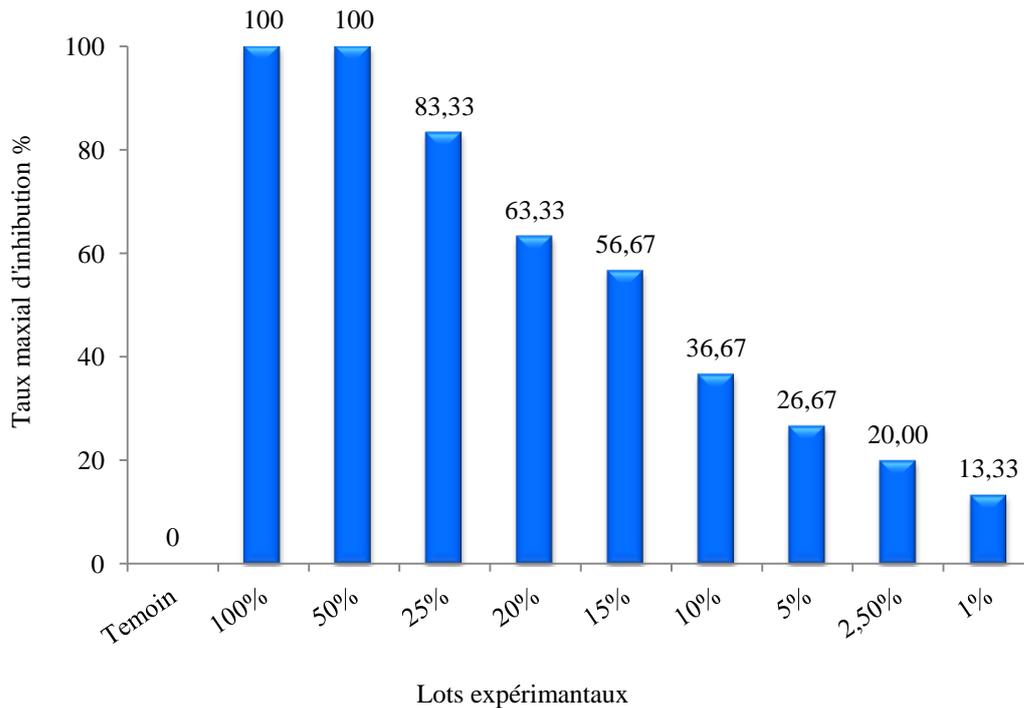


Figure 07- Taux maximale d'inhibition de la germination des graines d'orge irriguées par l'extrait de *Citrillus colcoythis*

III.1.4.Vitesse de germination

La vitesse de germination exprime le temps moyen nécessaire à la germination. Le figure 08, illustre les variabilités dans la vitesse de germinations des graines *Hordeum vulgare* traitées par des extraits foliaire de *Citrillus colcoythis*.

Au vu des résultats de la figure 08, il ressort que chez les graines traitées par l'extrait pur et dilué à 50% aucune germination n' a été rapportée pour les trois traitements. Par contre pour les graines de lots témoins, la vitesse de germination estimée de l'ordre de 16.67%. Elle est estimée oscille entre 15.92% et 16.62% pour les graines traitées par les extrait dilué à 25%, 20%, 15%, 10%, 5%, 2.5%, 1%. On constate que les valeurs de la vitesse de germination ne présentent pas une grande déférence entre les lots témoin et les autres lots qui présentent la germination des graines *Hordeum vulgare L*, qui se signifie que les extraits agissent sur la germination de façon lente.

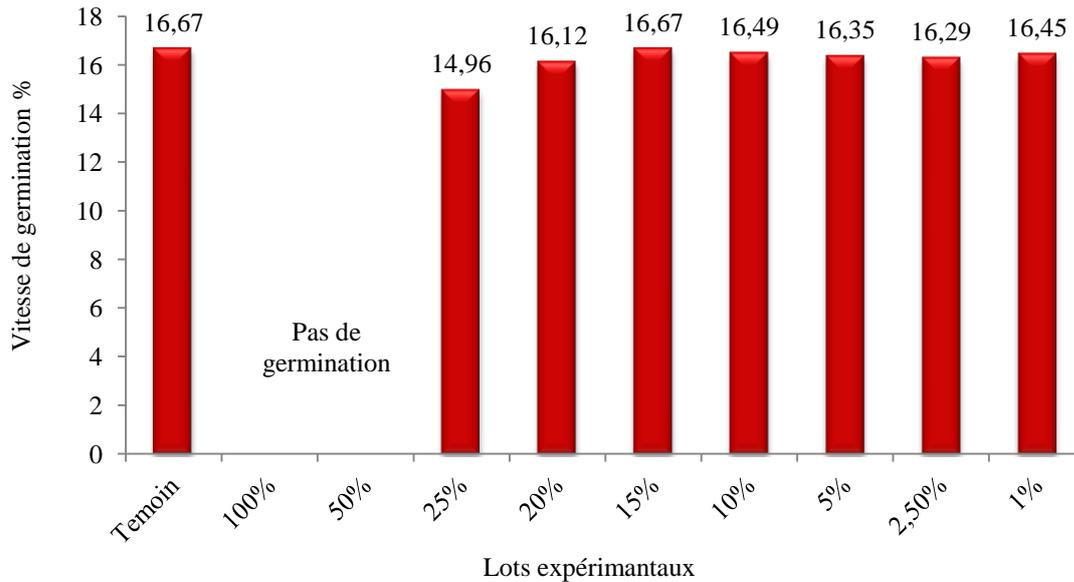


Figure 08 - Vitesse de germination des graines d'orge irriguées par l'extrait Foliaire de *Citrillus colcoythis* L

III.1.5- Concentration d'efficacité (CE₅₀)

L'un des indices d'évaluation de degré de la toxicité d'une substance inerte vis-à-vis d'un organisme vivant, est le calcul de la concentration d'efficacité 50 (CE₅₀) et/ou 90 (CE₉₀). Ces dernières sont estimées par différentes méthodes, pour la présente étude, la méthode des probits est suivie. Le tableaux 01 regroupe les concentrations appliquées en extrait végétal de la plante *Citrillus colcoythis* L sur les graines de l'espèce test, les concentrations sont présentées en pourcentage, puis en poids de la matière sèche par apport à un volume puis en logarithme de cette dernière d'une part, et d'autre part, les pourcentages d'inhibitions de la germination obtenue et leurs probits correspondants. Le tableau suivants regroupe les concentrations appliquées en extrait végétal de la plante *Citrillus colcoythis* L sur les graines de l'espèce test. Afin permettre l'estimation des concentrations d'efficacité 50 et 90 de ces extraits sur la germination des graines de ce espèce(*Hordeum vulgare* L), la droite de régression de logarithme des concentrations en fonction des probits des pourcentages d'inhibition de la germination est dressé pour des graines d'une espèce test .

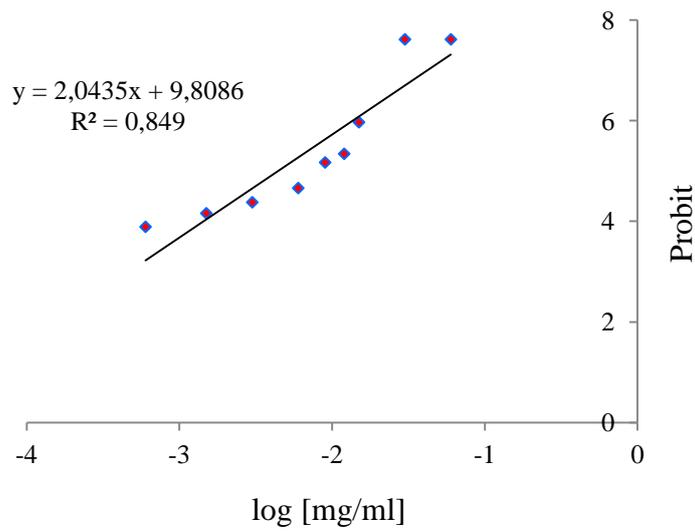


Figure 09 - Courbe de germination des graines d'*Hordoum vulgare* traité par l'extrait foliaire de *Citrillus colcoythis* L

Tableau 1- Concentrations appliquées en extrait végétal de la plante *Citrillus colcoythis* L sur les graines de l'espèce test

concentration	P,S(g/l)	log concentration	probits	Concentration d'efficacité	
				CE50	CE90
100%	0,06	-1,22184875	7,614	0,0044	0,0188
50%	0,03	-1,522878745	7,614		
25%	0,015	-1,823908741	5,967		
20%	0,012	-1,920818754	5,340		
15%	0,009	-2,045757491	5,168		
10%	0,006	-2,22184875	4,659		
5%	0,003	-2,522878745	4,377		
2,50%	0,0015	-2,823908741	4,158		
1%	0,0006	-3,22184875	3,889		

Conclusion

Conclusion

Il est reconnu aujourd'hui que de nombreuses espèces végétales synthétisent et relâchent dans l'environnement des molécules capables d'influencer la germination et la croissance des plantes croissant dans leur voisinage: c'est ce qu'on appelle l'allélopathie.

Au cours de notre étude, menée sur l'activité et Le pouvoir inhibiteur de la germination des graines des extraits aqueux foliaire de *Citrullus colocynthis* à différentes concentrations sur les graines d'*Hordeum vulgare*. Les paramètres mesurés sont le taux maximal de germination, le taux d'inhibition des graines traitées par rapport aux graines du lot témoins.

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.

L'allélopathie serait un facteur non négligeable à la réussite d'une invasion biologique une espèce exotique peut devenir invasive si elle est capable de grandir et de se reproduire dans son nouvel environnement. Mais cette condition ne suffit pas à expliquer l'explosion de son abondance. Les espèces coexistant ont développé une résistance à leurs toxines respectives mais pas aux toxines étrangères. La connaissance des mécanismes allélopathiques peut être appliquée à l'agriculture car l'utilisation des métabolites végétales qui peuvent constituées une alternative non négligeable à l'emploi de pesticides chimiques. En effet, c'est une méthode efficace. Le potentiel allélopathique des plantes peut être utilisé par mélange avec les pesticides habituels.

**RÉFÉRENCES
BIBLIOGRAPHIQUES**

Référence bibliographique :

1. **BAIS H. P., WEIR T. L., PERRY L. G., GILROY S ET VIVANCO J. M., 2004.**-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. **Bruno, J.F., Stachowicz J.J., Bertness, M.D., 2003.** Inclusion of facilitation into ecological theory. *Trends in Ecology and Evolution* 18, 119-125.
7. **Callaway, R.M., 1995.** Positive interactions among plants. *Botanical Review*, 61, 306–349.
8. **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.
9. **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.
10. **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.
11. **FERGUSON J.J et RATHINASABATHI. 2003.** - Allelopathy: how plants suppress other plants. Cours D'université de Floride : 3.
12. **FISHER R. F., 1987.**-Forest regeneration failure.in: Waller gr allelochemicals: role in agriculture and forestry.acs symposium series 330, Washington dc, 176-184.
13. **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.
14. **GALLET CH., PELLISSIER F., 2002.**-Interaction allélopathiques en milieu forestier.567-570p.

15. **GOLDBERG D.E., 1987.** - Neighborhood competition in an old-field plant community. *Ecology*, 68, 1211-1223.
16. **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.
17. **INDERJIT et R. M CALLAWAY, 2003.** - Experimental design for the study of allelopathy. *Plant and Soil* 256: 1-11.
18. **INDERJIT, Del Moral K.M.M., 1997.** Is separating allelopathy from resource competition realistic? *Bot. Rev.* 63, 221-230.
19. **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.
20. **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.
21. **LOCKERMAN R. H., et A. R. PUTNAM., 1981.** - Mechanisms for differential interference among cucumber (*Cucumis sativus L.*) accessions. *Botanical Gazette* 142: 427-430.
22. **Macias F.A., Galindo J.C.G., Molinillo J.M. et Cutler H.G. (Eds); 1999.** Recent advances in allelopathy. Vol. I. A science for the future. Universidad de Cadiz, Cadiz, 514 p.
23. **MEYRER S., REEB C et BASDEUIX R., 2004** .-botanique biologie et physiologie végétales.335-337p.
24. **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.
25. **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.
26. **REGNAULT-ROGER C., PHILOGENE B. JR et VINCENT CH., 2008.-**Bio pesticides d'origine végétale .Ed.TEC &DOC, paris : 51-60p.
27. **RICE E.L., 1984.** - Allelopathy. - 2e edition. - Orlando: Academic Press, 1984. -422 p.
28. **TANG C. S et C. C. YOUNG., 1982.** -Collection and identification of allélopathic compounds from the undisturbed root system of Bigalta Limpogress (*Hemarthria altissima*). *Plant physiol.* 69: 155-160.

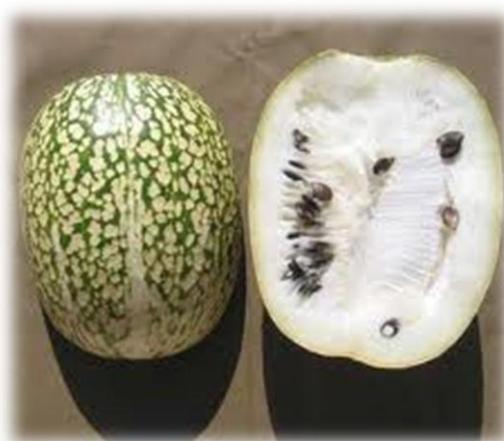
- 29. THOMPSON K., 1987.**-The resource ratio hypothesis and the meaning of competition.
- 30. TILMAN D., 1989** -Competition, nutrient reduction and the competitive neighborhood of a bunchgrass. *Functional Ecology*, 3, 215-219.
- 31. TUKEY H. B., 1970.**-The leaching of substances from plants. *annu rev plant physiologic*, 21:305-58.
- 32. VALANTIN-MORISION M., GUICHARD L et JEUFFORY M.H., 2008.**-Comment maîtriser la flore adventice des grandes cultures à travers les éléments de l'itinéraire technique. *Innovations agronomique*, vol 3 : 27-41p.
- 33. 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.
- 34. 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.
- 35. 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.
- 36. WARDLE A.D., M. C. NILCON., C. GALLET et O. ZACKRISSON., 1998.** -An ecosystem level Perspective of allelopathy. *Biological Review* 79: 305-319.
- 37. 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.
- 38. 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 :



Annexe 1 - Photo de *Citrullus colcoythis* L. Schard dans la Région Ghardaia, au stade fructification



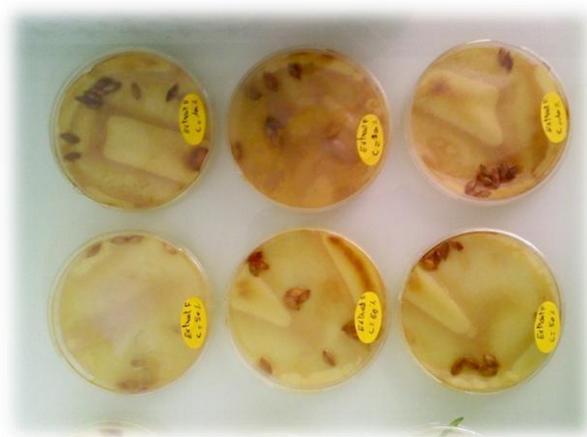
Annexe 2- photo d'une coupe transversale de la plante *Citrullus colcoythis* L. Schard



Annexe 3-photo de l'étapes de dilution l'extrait 100% pour donnée l'extraits 50%
.25% .10%



Annexe 4 – photo de la germination des grains de *Hordium vulgare* L(témoins)



Annexe 5- photo des graines d'orge traités par l'extrait pur de *Citrillus colcoythis* à concentration 100% .

Résumé :

La présente étude porte sur l'étude du pouvoir allélopathique (inhibition de la germination) des extraits aqueux de *Citrullus Colocynthis* (L) Suchard. (*Cucurbitacées*) espèce commune dans le Sahara septentrional Est algérien récoltée à la région de Metlili (Ghardaïa) sur la germination des graines de l'orge *Hordium vulgare* L.

Il est constaté que ces extraits végétaux présentent un pouvoir inhibiteur de germination exceptionnel. Pour cela, des tests biologiques sont effectués. Ces extraits sont dilués à 50%,25%, 20%,15%,10%,5%,2.5% et 1%. Un taux d'inhibition de 100% est atteint chez les graines d' *Hordium vulgare* L traitées par l'extrait pur et dilué à 50% . Il est rapporté également des retards dans la croissance des graines des lots traitées par rapport aux graines du lot témoin.

Mots clés : pouvoir allélopathique, inhibition de la germination, extrait aqueux, *Citrullus Colocynthis*, Sahara.

Abstract:

This study carried on the study of allelopathic power (inhibition of germination) aqueous extracts of *Citrullus Col. (L) Suchard. (Cucurbitaceae)* common species in the north eastern Algerian Sahara harvested in Metlili region (Ghardaia) on barley the germination *Hordium vulgare* L.

It is found that these plant extracts have a sprout inhibitor exceptional power. For this purpose, laboratory tests are performed. These extracts were diluted to **50%, 25%, 20%, 15%, 10%, 5%, 2.5% and 1%**. A rate of **100%** inhibition is achieved in seeds *Hordium vulgare* L seeds treated with pure and diluted extract of to **50%**. It is also reported delays in the growth of treated lots seeds compared to the control group.

Keywords: Allelopathic power, inhibition of germination, aqueous extract, *Citrullus Col.*, Sahara.

المخلص:

يتضمن هذا البحث دراسة القدرة الكابحة لنمو و أنتاش بذور الشعير *Hordium vulgare* L وذلك من خلال معالجتها بمستخلصات مائية لنبات الحنظل *Citrullus colocynthis* L. Schard حيث ينمو هذا النوع من النباتات في الصحراء الوسطى للجزائر من بينها ولاية غرداية و بالضبط منطقة متليلي , حيث تبين أن لهذه المستخلصات قدرة عالية في تثبيط عملية الانتاش وذلك من أجل تراكيز مختلفة و متفاوتة (1%, 2,5%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 50%, 100 %) و ترك بعض البذور التي تمت معالجتها بالماء المقطر و جعلها عينات شاهدة . حيث تبين تاخر انتاش البذور المعالجة بالمحلول المخفف (1%, 2,5%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 50%) و ضمور البذور المعالجة بالمحلول ذو التركيز 100 % مقارنة بالبذور التي تركت كعينات شاهدة.

الكلمات المفتاحية : القدرة الكابحة, تثبيط الانتاش, مستخلصات مائية, الحنظل, الصحراء, *Citrullus Colocynthis*.