

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



## Université de Ghardaïa

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

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de

### MASTER

**Domaine :** Sciences de la nature et de la vie

**Filière :** Ecologie et environnement

**Spécialité :** Sciences de l'environnement

**Par :** GACHOUCHE Khadidja

### Thème

**Recherche de pouvoir inhibiteur de la germination des  
extraits de *Cleome arabica* L. (*Capparidaceae*)**

**Soutenu publiquement le : 22/06/2014**

#### Devant le jury :

<b>M. BEN SEMAOUNE Youcef</b>	Maître Assistant A	Univ. Ghardaïa	<b>Président</b>
<b>M. KEMASSI Abdellah</b>	Maître Assistant A	Univ. Ghardaïa	<b>Encadreur</b>
<b>M<sup>elle</sup>. BEN SANIA Wafaa</b>	Maître Assistant B	Univ. Ghardaïa	<b>Examinatrice</b>
<b>M<sup>elle</sup>. OUCI Houria</b>	Maître Assistant B	Univ. Ghardaïa	<b>Examinatrice</b>

**Année universitaire 2013/2014**

# *Remerciements*

*Avant toute chose, je remercie ALLAH, le tout puissant, pour m'avoir donné la force, le courage et la patience afin réaliser ce modeste travail.*

*J'exprime d'abord ma profonde remerciement et ma vive connaissance à M.KEMASSI Abdellah, Maître de conférences à la Faculté Des Sciences de la Nature et de la Vie à l'Université de Ghardaïa pour avoir accepté d'encadrer et diriger ce travail avec une grande rigueur Scientifique, et avec sa disponibilité et ses conseils fructueux.*

*Je tiens à exprimer mes sincères remerciements aussi à Mr. BEN SAMAOUNE Youcef, Maître-assistant à la faculté des sciences de la Nature et de la Vie à l'Université de Ghardaïa d'avoir accepté de présider mon jury. Mes vives et profonds respects à vous, chère Enseignant*

*Ma profonde reconnaissance est adressée aussi à M<sup>elle</sup>. BEN SANIA Wafaa et M<sup>elle</sup>. OUCI H. Maîtres-assistants à l'institut des sciences de la Nature et de la Vie à l'Université de Ghardaïa, pour leurs temps précieux que vous avez consacrés à l'examen de présent travail, qu'elles trouve ici l'expression de ma sincère reconnaissance*

*J'adresse également mes remerciements au cher enseignant Mr. BEN BRAHIME Faouzi, pour leur encouragement incessant et leur soutien moral tout au long mon curseur Universitaire ainsi que tous les enseignants de spécialité Ecologie végétale qu'ils trouvent ici ma profonde reconnaissance.*

*Mes vifs remerciements aux l'équipe du laboratoire, qui m'a tellement bien accueilli et conseillé trouve ici l'expression de ma reconnaissance.*

*Ce travail aurait été impossible sans le soutien, l'aide et l'encouragement de membres de ma famille et mes collègues étudiantes qu'ils trouvent ici l'expression de toute ma gratitude.*

*Je remercier toutes les personnes qui, à des degrés divers, ont contribué de près ou de loin à faciliter l'élaboration de ce modeste travaille*

*GACHOUCHE KHADIDJA*





# *Dédicaces*

✚ À mes chers parents, lumière de ma vie.

✚ À mes chers sœur et frères.

✚ À mes grandes familles GACHOUCHE et EL FATMI.

✚ À mes proches amies MAROUA et SARA.

✚ À toutes mes chères amies.

✚ À tous les étudiants de 2<sup>ème</sup> master  
Ecologie et Agronomie.

*Ce modeste travail est dédié.*

*GACHOUCHE KHADIDJA*

# **TABLE DES MATIERES**

# TABLE DES MATIERES

Dédicace	
Remerciement	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des photos	
Liste des abréviations	
Introduction	1
<b>Chapitre I- Matériels et méthodes</b>	
1- Principe adopté	3
2- Matériels biologiques	3
2.1- Plante utilisée pour l'extraction ( <i>Cleome arabica</i> L.)	3
2.2- Plantes tests	5
2.3- Matériels utilisés au laboratoire	6
3- Méthodologie du travail	6
3.1- Préparation des extraits aqueux	6
3.2- Choix des concentrations	7
3.3- Lots expérimentaux	7
3.4 - Tests biologiques	8
3.5- Exploitation des résultats	11
3.5.1- Taux de germination (TG%)	11
3.5.2- Taux d'inhibition (TI%)	11
3.5.3- Cinétique de la germination	12
3.5.4- Concentration d'efficacité (CE <sub>50</sub> , CE <sub>90</sub> )	12
<b>Chapitre II- Résultats et discussions</b>	
1-Taux maximal de germination (TG%)	13
2-Taux maximal d'inhibition (TI%)	16

3- Cinétique de la germination	19
4- Concentration d'efficacité (CE <sub>50</sub> , CE <sub>90</sub> )	21
5- Actions de l'extrait végétal aqueux de <i>Cleome arabica</i> L. sur certains paramètres de croissance d' <i>Hordeum vulgare</i> L.	27
Conclusion	33
Références bibliographiques	35

## Liste des tableaux

Tableau	Titres	Page
1	Taux d'inhibition et probits correspondants en fonction de la concentration de l'extrait végétal aqueux de <i>Cleome arabica</i> L.	22
2	Concentrations d'efficacité (CE <sub>50</sub> , CE <sub>90</sub> ) de l'extrait aqueux de <i>Cleome arabica</i> L. vis-à-vis des graines d'orge.	23
3	Valeurs moyennes de la longueur des parties aériennes et souterraines des plantules d'orge témoins et traités par les extraits aqueux de <i>Cleome arabica</i> L.	29

## Liste des figures

Figures	Titres	Page
1	Schéma représentant les lots expérimentaux	10
2	Taux de germination maximal observé chez les graines d' <i>Hordeum vulgare</i> L. témoins (T <sup>+</sup> , T <sup>-</sup> ) et traitées par l'extrait aqueux de <i>Cleome arabica</i> L. à différentes concentrations.	15
3	Taux maximal d'inhibition observé chez les graines d'Orge témoins (T <sup>+</sup> , T <sup>-</sup> ) et traitées par l'extrait aqueux de <i>Cleome arabica</i> L. à différentes concentrations.	18
4	Cinétique de la germination observé chez les graines d'Orge témoins (T <sup>+</sup> , T <sup>-</sup> ) et traitées par l'extrait foliaire aqueux à différentes concentrations de <i>Cleome arabica</i> L.	20
5	Action de différentes Concentrations d'extrait aqueux de <i>Cleome arabica</i> L. sur le taux d'inhibition de la germination des graines d'orge ( <i>Hordeum vulgare</i> ).	21



## Liste des Photos

Photo	Titres	Page
1	<i>Cleome arabica</i> L. au stade de végétation.	4
2	<i>Cleome arabica</i> L. au stade de floraison.	5
3	a- Epis d' <i>Hordeum vulgare</i> L. dans un champ d'orge. b- Grains d' <i>Hordeum vulgare</i> L.	5
4	Dispositif d'extractions des principes actifs par reflux.	6
5	Rotor vapor de type <i>Heidolph</i> .	7
6	Différentes concentrations de l'extrait aqueux de <i>Cleome arabica</i> L. (de droite à gauche) ([100%], [90%], [80%], [70%], [60%], [50%], [40%], [30%], [20%], et [10%]).	8
7	boites en plastique vide pour l'expérimentation.	8
8	boites en plastique remplis par une quantité suffisamment de sable.	8
9	Disposition des graines d'orge sur les boites de l'expérimentation.	9
10	l'irrigation des graines d'orge après la mise en profondeur dans les boites de l'expérimentation.	9
11	lots témoins positif (graines d'orge irriguées par l'herbicide après 15 jours).	24
12	lots témoins négatif (graines d'orge irriguées par l'eau distillée après 15 jours).	24
13	Graines d'orge irriguées par l'extrait aqueux pur de <i>Cleome arabica</i> L. (après 15 jours).	24
14	Graines d'orge irriguées par l'extrait aqueux de <i>Cleome arabica</i> L. à 90% (après 15 jours).	24
15	Graines d'orge irriguées par l'extrait aqueux de <i>Cleome arabica</i> L. à 80% (après 15 jours).	25
16	Graines d'orge irriguées par l'extrait aqueux de <i>Cleome arabica</i> L. à 70% (après 15 jours).	25
17	Graines d'orge irriguées par l'extrait aqueux de <i>Cleome arabica</i> L. à 60% (après 15 jours).	25
18	Graines d'orge irriguées par l'extrait aqueux de <i>Cleome arabica</i> L. à 50% (après 15 jours).	25
19	Graines d'orge irriguées par l'extrait aqueux de <i>Cleome arabica</i> L. à 40% (après 15 jours).	26
20	Graines d'orge irriguées par l'extrait aqueux de <i>Cleome arabica</i> L. à 30% (après 15 jours).	26
21	Graines d'orge irriguées par l'extrait aqueux de <i>Cleome arabica</i> L. à 20% (après 15 jours).	26
22	Graines d'orge irriguées par l'extrait aqueux de <i>Cleome arabica</i> L. à 10% (après 15 jours).	26
23	Graines d'orge traitées par l'eau distillée.	30
24	Graines d'orge traitées par l'extrait aqueux pur de <i>Cleome arabica</i> L.	30

<b>25</b>	Graines d'orge traitées par l'extrait aqueux de <i>Cleome arabica</i> L. à 90%.	<b>30</b>
<b>26</b>	Graines d'orge traitées par l'extrait aqueux de <i>Cleome arabica</i> L. à 80%.	<b>30</b>
<b>27</b>	Graines d'orge traitées par l'extrait aqueux de <i>Cleome arabica</i> L. à 70%.	<b>31</b>
<b>28</b>	Graines d'orge traitées par l'extrait aqueux de <i>Cleome arabica</i> L. à 60%.	<b>31</b>
<b>29</b>	Graines d'orge traitées par l'extrait aqueux de <i>Cleome arabica</i> L. à 50%.	<b>31</b>
<b>30</b>	Graines d'orge traitées par l'extrait aqueux de <i>Cleome arabica</i> L. à 40%.	<b>31</b>
<b>31</b>	Graines d'orge traitées par l'extrait aqueux de <i>Cleome arabica</i> L. à 30%.	<b>32</b>
<b>32</b>	Graines d'orge traitées par l'extrait aqueux de <i>Cleome arabica</i> L. à 20%.	<b>32</b>
<b>33</b>	Graines d'orge traitées par l'extrait aqueux de <i>Cleome arabica</i> L. à 10%.	<b>32</b>

## Liste des abréviations

abréviations	Signification
<b>TG</b>	Taux de Germination
<b>TI</b>	Taux d’Inhibition
<b>mg</b>	milli gramme
<b>cm</b>	centimètre
<b>CE</b>	Concentration d’Efficacité
<b>C. arabica</b>	<i>Cleome arabica</i>
<b>L.R</b>	Longueur Radicelle
<b>L.T</b>	Longueur Tigelle

# RÉSUMÉS

## **Recherche de pouvoir inhibiteur de la germination des extraits de *Cleome arabica* L. (*Capparidaceae*)**

### **Résumé**

Cette étude a pour objet la recherche de pouvoir inhibiteur de la germination des extraits aqueux d'une plante spontanée *Cleome arabica* L. (*Capparidaceae*) espèce commune dans le Sahara septentrional, Est Algérien récoltée à la région de Ghardaïa. Nous avons étudié l'influence de la solution aqueuse de *Cleome arabica* L.; sur les graines d'Orge (*Hordeum vulgare* L.) (*Poaceae*) par des mesures expérimentales. A cet effet, nous avons utilisé la méthode de plantation dans des lots expérimentaux. L'application de dix concentrations différentes de l'extrait végétal aqueux de *Cleome arabica* L. (100%, 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 40%, 30%, 20% et 10%) sur les graines d'Orge, a permis de mettre en évidence l'effet inhibiteur de la germination de ces extraits vis-à-vis de graines d'Orge (*Hordeum vulgare* L.).

Les résultats obtenus ont montré que l'application de l'extrait de *Cleome arabica* L. sur les graines d'Orge a affecté négativement la germination et la croissance. L'étude montre que pour les faibles concentrations 40%, 30%, 20% et 10% les résultats de taux d'inhibition de germination étaient respectivement de 46,67%, 38,33%, 36,67% et 30%, mais pour les concentrations 100% et diluées à 90% et à 80% le taux d'inhibition sont élevés 83,33%, 80% et 73,33%. Il est rapporté également des retards dans la croissance des graines des lots traités par rapport aux graines du lot témoin négatif.

**Mots clés:** Extrait aqueux, inhibition de germination, *Cleome arabica* L., Ghardaïa, Sahara.

## **Search inhibitory power of germination extracts of *Cleome arabica* L. (*Capparidaceae*)**

### **Abstract**

This study is an object of research for potential to inhibit the germination of aqueous extracts of spontaneous plant *Cleome arabica* L. (*Capparidaceae*) common species in the northern Sahara, eastern Algeria harvested in the region of Ghardaia. We studied the influence of the aqueous solution of *Cleome arabica* L.; Seeds of barley (*Hordeum vulgare* L.) (*Poaceae*) by experimental as well as the development and growth measures. For this purpose, we used the method of planting in experimental lots. The application of ten different concentrations of the aqueous extract of plant *Cleome arabica* L. (100%, 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 40%, 30%, 20% and 10%) the barley seeds, a can highlight the inhibitory effect of germination of these extracts against seed of Barley (*Hordeum vulgare* L.).

The results showed that the application of the extract of *Cleome arabica* L. Seeds of Barley has affected the germination and growth. The study shows that a low concentration 40%, 30%, 20% and 10% results in inhibition rates were 46.67%, 38.33%, 36.67% and 30%, but the concentration of pure and diluted to 90% to 80% and the inhibition rate is high 83.33%, 73.33% and 80%. It is also reported delays in growth seed lots treated with respect to negative controls seeds of lot.

**Keywords:** Aqueous extract, inhibition of germination, *Cleome arabica* L., Ghardaia, Sahara.

## البحث حول القدرة الكابحة للنمو لمستخلص النبتة *Cleome arabica* L. (*Capparidaceae*)

### الملخص

تهدف هذه الدراسة إلى البحث على القدرة الكابحة للنمو (تثبيط الإنبات) للمستخلص المائي لنبتة *Cleome arabica* L. (*Capparidaceae*) صنف يتواجد في شمال شرق الصحراء الجزائرية والتي حصدت بمنطقة غرداية, وتأثير المستخلص المائي لهذه النبتة على إنبات بذور نبات الشعير (*Hordeum vulgare* L.) (*Poaceae*) وذلك عن طريق قياس نسبة البذور المنتشة, وكذا تطورها ونموها. ولهذا الغرض إستعملنا طريقة الغرس في علب كطريقة تجريبية. في الجانب التطبيقي, قمنا بتجريب عشر تراكيز مختلفة (10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 100%) من المحلول المائي لنبات *Cleome arabica* L. على بذور الشعير, لمعرفة تأثيرها على نمو هذه البذور.

بينت النتائج المتحصل عليها من خلال هذه التجربة بأن استعمال المستخلص المائي لنبتة *Cleome arabica* L له قدرة على تثبيط نمو بذور نبات الشعير. بالنسبة للتراكيز الضعيفة للمستخلص النباتي الصحراوي المخفف إلى 10%, 20%, 30% و 40% فقد كانت نسب تثبيطهم على نمو بذور الشعير كالتالي: 30%, 36,67%, 38,33% و 46,67%. أما بالنسبة للتركيز 100% والمخفف إلى 90% ثم إلى 80% فكانت قدرة المنع على الإنبات كبيرة كالاتي: 83,33%, 80%, 73,33% على التوالي. أيضا قد لوحظ تأخر في النمو لبذور الشعير التي عولجت بالمستخلص المائي مقارنة بالشاهد.

**الكلمات الدالة:** المستخلص المائي, تثبيط النمو, *Cleome arabica* L, غرداية, صحراء.



# **INTRODUCTION**

## Introduction

L'histoire de l'agriculture moderne est liée à l'utilisation de molécules de synthèse, destinées à limiter le développement d'espèces nuisibles dans les grandes cultures à savoir les adventices ou « mauvaises herbes », les insectes ravageurs des cultures ou des récoltes, les champignons parasites des cultures. Les substances actives sont formulées essentiellement afin d'optimiser leur distribution sur et dans les végétaux. Les matières formulées et commercialisées sont appelées produits phytosanitaires, agrosanitaires, ou phytopharmaceutiques. Le terme de « pesticide », origine anglo-saxonne est maintenant couramment utilisé en France. Comme pour d'autres produits chimiques de synthèse tels les médicaments, les pesticides sont soumis à des Autorisations de Mise sur le Marché (AMM) qui ne sont obtenues qu'après de nombreuses années de recherche engagées par les firmes phytosanitaires et une expertise publique nationale et européenne dont l'exigence augmente d'année en année (KILINC, 2011). Adventice

Les mauvaises herbes, sont souvent citées comme un des problèmes majeurs que l'on se place en système de grandes cultures conventionnelle ou biologique. Ces mauvaises herbes sont, en agriculture conventionnelle, gérées de manière préventive par des moyens agronomiques mis en place dans le système de culture mais surtout de manière curative ou préventive par l'utilisation d'herbicides chimiques. La complémentarité des molécules chimiques actives employées et des méthodes de lutte culturales dans une rotation assure un maintien durable d'un stock semencier faible. Néanmoins, l'application d'un herbicide est un acte technique rapide, relativement peu coûteux, et d'une très bonne efficacité. L'efficacité recherchée lors de l'application d'un herbicide est généralement supérieure à 95 % de mortalité des espèces visées, et bien souvent proche de 100 % (VALANTIN et *al.*, 2008).

Le premier processus qui vise à gérer le développement et la croissance des adventices dans un couvert cultivé est la compétition. La compétitivité d'une plante sur une autre se traduit par sa capacité à prélever les ressources (lumière, eau, azote) de manière plus efficace que ses concurrentes. Le port, la hauteur, la vitesse de croissance, la durée du cycle sont des facteurs biologiques intrinsèques à l'espèce qui influencent la compétitivité. La compétition d'une culture sur ces concurrentes s'exprime souvent en termes de réduction du nombre et de la biomasse des adventices et parfois en termes de production de semences (VALANTIN et *al.*, 2008).

L'allélopathie est définie par (RICE 1984) comme « tout effet direct ou indirect, positif ou négatif, d'une plante sur une autre à travers la production de composés chimiques libérés dans l'environnement ».

L'allélopathie est permise par des mécanismes dont la réalité est avérée. La libération de médiateurs chimiques peut avoir lieu alors que la plante productrice est vivante (allélopathie directe, par exemple par exsudation racinaire) ou au moment de la dégradation des résidus de la plante productrice, après la mort de celle-ci (allélopathie indirecte). Ces médiateurs chimiques sont principalement des métabolites secondaires (terpènes, alcaloïdes molécules aromatiques...). Parmi les grandes familles identifiées, les composés phénoliques jouent un rôle essentiel (INDERJIT et *al.*, 1996). Les mécanismes d'action des molécules phytotoxiques sur les plantes cibles sont encore peu étudiées ; seuls des travaux sur les voies métaboliques affectées sont recensés (DORE et *al.*, 2004).

Ces 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 composés allélopathiques émis dans l'environnement et les facteurs de facilitation de germination (DELABAYS., 2004). Aujourd'hui, il s'est avéré que de nombreuses espèces végétales synthétisent des molécules capables d'inhiber la germination et le développement des plantes croissant dans leur voisinage. Ces mécanismes peuvent être interdépendants, il est donc difficile d'évaluer les effets de chaque mécanisme expérimentalement (CALLAWAY et al.1989 et WEIDENHAMER et al. 1989 in DELABAYS., 2004).

Une valorisation en grande culture de propriétés allélopathiques de couverts végétaux consiste à implanter un couvert végétal à potentiel allélopathique plusieurs mois avant le semis d'une culture .La destruction de ce couvert et l'incorporation des résidus aux couches de sol superficielles juste avant le semis de la culture doit alors avoir l'objectif d'inhiber la croissance des adventices. (DORE et al., 2004 ; DELABAYS et MUNIER J., 2004)

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) de l'extrait aqueux de la plante *Cleome arabica* L. sur les graines de l'espèce végétal *Hordeum vulgare* L. (orge) de la famille des *Poaceae*.

La présente étude comporte deux parties. Le premier chapitre est consacré à la présentation de l'espèce spontanée saharienne *Cleome arabica* L. utilisée pour la préparation de l'extrait, la plante test ainsi que la méthodologie adoptée pour la partie expérimentale. Le deuxième 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: MATÉRIELS ET MÉTHODES**

## Chapitre I- Matériels et méthodes

### 1- Principe adopté

Les végétaux font un usage constant de la lumière pour croître et se développer. Certaines espèces ont poussés l'exploitation de l'énergie photonique à l'extrême par l'élaboration au cours de leur métabolisme de toute une gamme de composés capables d'anéantir ou de limiter les dégâts causés par les phytophages. Ces composés dits secondaires sont des substances qui se retrouvent de façon sporadique chez les plantes dans l'appareil souterrain et aérienne (PHILOGENE, 1991). FEENY (1975), signale qu'il existe deux catégories de composés secondaires chez les plantes:

- Des composés à valeurs quantitatives agissant selon leurs concentrations, comme les tannins, qui sont des substances phénoliques ayant la propriété de réduire la digestibilité des parties comestibles des plantes;
- Des composés ayant une activité spécifique à des concentrations relativement faibles. Ces substances ont un effet anti-appétant, lorsqu'elles inhibent la prise de nourriture ou un effet toxique, lorsqu'elles empêchent l'approche des ravageurs.

Face à ce constat, la présente étude est la recherche à partir des extraits aqueux, isoler des parties foliaires de *Cleome arabica* L. (*Capparidaceae*); une plante spontanée du Sahara septentrional Est Algérien, est prise pour tester leur effet sur la germination des graines d'orge *Hordeum vulgare* L. (*Poaceae*).

### 2- Matériels biologiques

#### 2.1- Plante utilisée pour l'extraction (*Cleome arabica* L.)

*Cleome arabica* L. est une *Capparidaceae* vivace de 30cm de hauteur, à tige dressées et ramifiées. Elle présente de petites feuilles poilues, trifoliées à folioles lancéolées (GUBB, 1913; OZENDA, 1991) (Photo 1).



**Photo 1-** *Cleome arabica* L. au stade de végétation (Mars 2014)  
(Oued Zergoune, Région de Ghardaïa, Sahara septentrional Est Algérien) (Originale).

Les fleurs ont des pétales dont la couleur va du jaune au pourpre-foncé. Le fruit est une gousse velue de 2 à 5 cm de longueur située à la base de pétiole. C'est une plante à odeur fétide, toxique et présente des effets hallucinogènes. Les glandes spitées sécrètent une substance visqueuse (GUBB, 1913; OZENDA, 1991) (Photo 2). Elle est très fréquente dans les savanes désertiques et les tamarisiers de l'étage tropical, monte dans l'étage méditerranéen inférieur sur les pentes pierreuses et dans les ravines sablonneuses. C'est une espèce commune dans tout le Sahara septentrional, Egypte et en Afrique tropicale (MAIRE, 1933 ; OZENDA, 1991). En pharmacopée, certains indigènes utilisent *C. arabica* comme diurétique et contre les rhumatismes. Cette plante ne présente guère d'intérêt pastoral car elle n'est pas broutée par le dromadaire et très peu appréciée par les chèvres et les moutons (MAIRE, 1933).





**Photo 2-** *Cleome arabica* L. au stade de floraison, Oued Zergoune, Région de Ghardaia (Originale).

## 2.2- Plante test

Pour savoir l'effet inhibiteur de germination des extraits aqueux de *Cleome arabica* L. on a utilisé les graines de l'orge *Hordeum vulgare* L. (*Poaceae*) (Photo 2 a, b )



**a-** Epis d'*Hordeum vulgare* L. (RSAISSI et al., 2013).



**b-** Graines d'*Hordeum vulgare* L (Originale).

**Photo 3-** **a-** Epis d' *Hordeum vulgare* L. dans un champ d'orge. **b-** Graines d'*Hordeum vulgare* L.



### 2.3- Matériels utilisés au laboratoire

Pour la présente étude, les matériels suivant sont utilisées :

Broyeur ; Erlenmeyer ; Chauffe ballon ; Ballon ; Balance de précision ; Boites ; Réfrigérant ; Flacon en verre et Entonnoir .

### 3- Méthodologie du travail

#### 3.1- Préparation des extraits aqueux

Elle consiste en une macération à chaud dans une phase organique. La plante teste est séchée à l'ombre libre et dans la température ambiante et ensuite broyée. La drogue pulvérisée va subir une extraction par reflux dans un mélange méthanol-eau (2:1) pendant six heures (Photo 4).



**Photo 4-** Dispositif d'extraction des principes actifs par reflux (Originale).

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 (Photo5) afin d'éliminer le méthanol. L'extrait aqueux récupéré est utilisé pour les tests biologiques.



**Photo 5** – Rotor vapor de type *Heidolph* (Original).

### 3.2- Choix des concentrations

Dans la recherche de la concentration d'efficacité, dix (10) concentrations successives sont choisies soit 100%, 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 40%, 30%, 20%, 10%.

### 3.3- Lots expérimentaux

Pour la présente étude, douze lots sont constitués, dont deux lots pour les témoins positive et négative et les 10 sont les lots de traitement. Le dernier lot constitué des traitements de la plante utilisé (*Cleome arabica* L.), soit trois répétitions (pots), ce qui fait un total de 30 pots par traitement et 6 pots pour les témoins (positif et négatif). 10 traitements sont réalisées soit l'extrait à 100%, 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 40%, 30%, 20% et 10%. Dont les graines de plantes tests (orge) sont irriguées le premier jour par 10 ml d'extrait végétal avec 80 ml d'eau distillée.

L'expérimentation est suivie durant 15 jours, tout en notant chaque jour le nombre des graines germées et toutes sortes d'anomalies. A la fin de suivi (après 15 jours), des mesures morpho-métriques sont réalisés, il s'agit de la taille des racines et la taille des feuilles cotylédonaire (partie aérienne).



**Photo 6-** Différentes concentrations de l'extrait aqueux de *Cleome arabica* L. ( de droite à gauche) ([100%], [90%], [80%], [70%], [60%], [50%],[ 40%], [30%], [20%],et [10%]) (originale).

### 3.4 - Tests biologiques

Afin d'évaluer le pouvoir inhibiteur de la germination des extraits aqueux de *Cleome arabica* L. récoltée d'Oued Zergoune, (région de Ghardaïa, Sahara septentrional Est Algérien), sur les graines d'orge sont mis en contact direct avec les extraits aqueux de la plante, de ce fait 20 graines d'*Hordeum vulgare* L. sont déposées sur le sable à une profondeur de 1cm dans des pots (photo 9), et ensuite irriguées à l'aide d'une solution contenant 10 ml d'extrait végétal et 80 ml d'eau distillée pour les lots de traitements; de 10 ml d'herbicide (à la dose d'application) avec 80 ml d'eau distillée pour les lots de témoin positive et 90 ml d'eau distillée pour les lots de témoin négative (figure 1).



**Photo 7-** boîtes en plastique vide pour l'expérimentation (Originale).



**Photo 8-** boîte en plastique remplis par une quantité suffisante de sable (Originale).



**Photo9-** Disposition des grains d'orge sur les boîtes de l'expérimentation (Originale).



**Photo10 –** l'irrigation des grains d'orge après la mise en profondeur dans les boîtes de l'expérimentation (Originale).

Pour atteindre le point de saturation de sable, nous avons mis suffisamment du sable dans un pot en ensuite le sable est pesé. Cette même quantité du sable été mise dans des boîtes en plastique. La quantité du sable mise dans le pot étant de 340g du sable. Afin de déterminer le point de saturation en eau, le pot est déposé dans un cristallisoir contenant une quantité connue d'eau distillée, une fois le sable est devenu humide via le phénomène de remonté capillaire, le pot est retiré du cristallisoir, et il est déterminé le volume de l'eau restant qui servent par la suite au calcul du volume d'eau absorbé par le sable. Le volume déterminé étant de 90ml d'eau distillé.



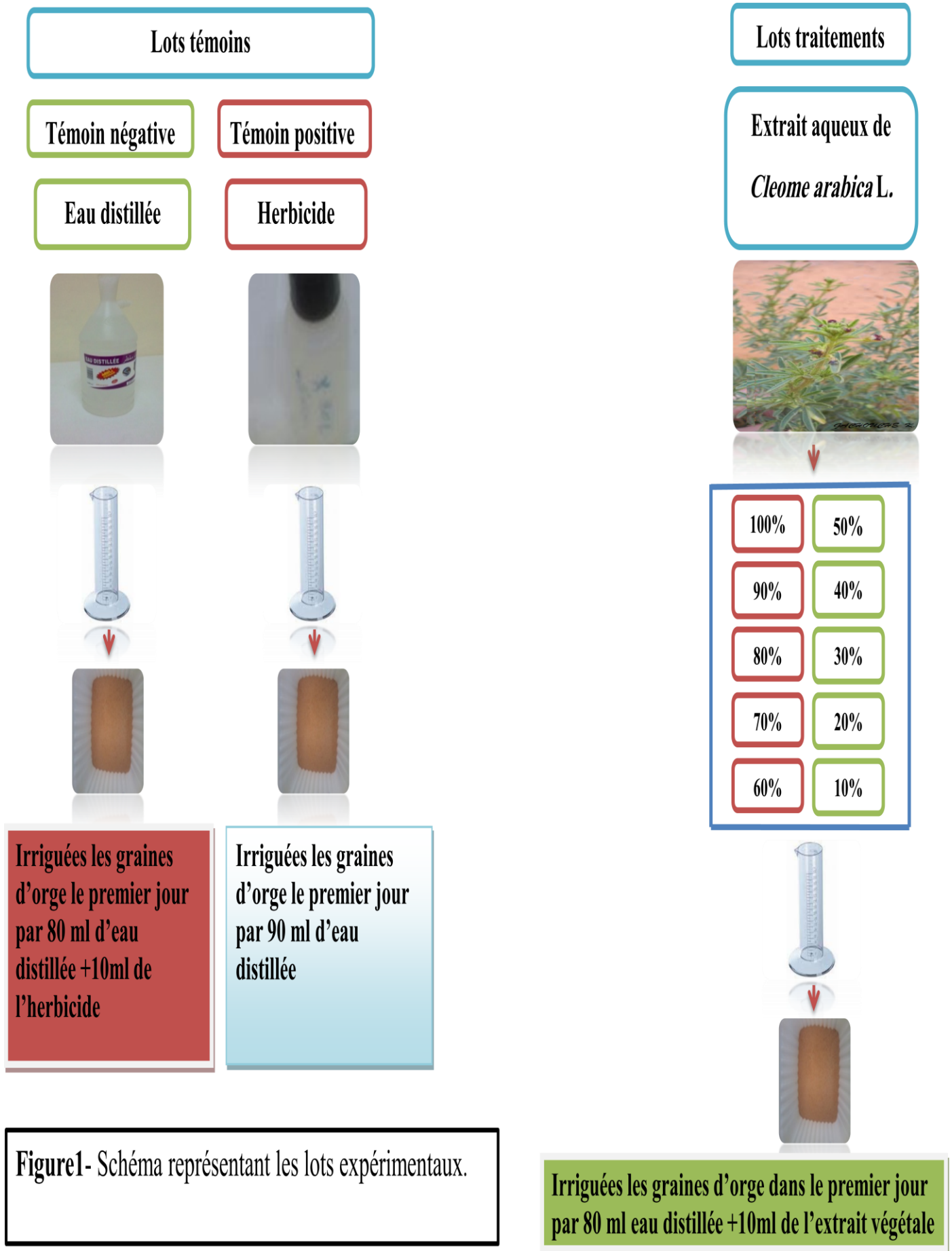


Figure1- Schéma représentant les lots expérimentaux.

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

### 3.5- Exploitation des résultats

Pour notre étude, quatre paramètres sont étudiées dont : le taux de germination, le taux d'inhibition, la cinétique de germination, la concentration d'efficacité et les anomalies morphologiques.

Le traitement des données obtenues fait appel à des approches statistiques. Les résultats obtenus pour chaque paramètre seront analysé interprété statistiquement à l'aide du logiciel « MINITAB version 13.31.FR- copyright 2000».

#### 3.5.1- Taux de germination (TG%)

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

$$100/\text{Nombre des graines semis} \times \text{TG} = \text{Nombre des graines germées}$$

#### 3.5.2- Taux d'inhibition (TI%)

Ce paramètre d'après 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 des graines semis moins le nombre des graines germées par rapport au nombre total des graines semis (BEN KHATTOU, 2010).

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

### 3.5.3- Cinétique de la 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 *Cleome arabica* L. pour les différentes concentrations. Elle représente graphiquement le pourcentage de germination en fonction du temps.

### 3.5.4- Concentration d'efficacité (CE<sub>50</sub>, CE<sub>90</sub>)

Les lettres CE désignent la «Concentration d'efficacité» ; la CE<sub>50</sub> est la quantité d'une matière, administrée en une seule fois, qui cause la mort de 50% (la moitié) d'un groupe traité. La CE<sub>50</sub> est une façon de mesurer le potentiel toxique à court terme (toxicité aiguë) d'une matière. Pour les tests avec dilutions, le pourcentage d'inhibition pour l'ensemble des graines de chacune des concentrations est utilisé pour le calcul de la CE<sub>50</sub> et/ou CE<sub>90</sub>.

CE (ex. CE<sub>50</sub>) ; concentration efficace qui inhibe un pourcentage donné d'une réponse biologique de type binaire (exp. germination ou absence de germination). La CE<sub>50</sub> est estimée selon la méthode des probits.



# **CHAPITRE II: RÉSULTATS ET DISCUSSION**

## Chapitre II- Résultats et Discussion

Le présent travail vise la recherche du pouvoir inhibiteur de la germination des graines d'orge traitées par l'extrait aqueux de *Cleome arabica* L. récoltée d'Oued Zergoune, (région de Ghardaïa, Sahara septentrional Est Algérien). Dix concentrations différentes sont réalisées. On utilisant différentes paramètres, soient le taux maximal de germination, le taux maximal d'inhibition, cinétique de germination et d'autre paramètre relatifs à la croissance. Le suivi à une durée de 15 jours dans les conditions normales.

### 1-Taux maximal de germination (TG%)

Le taux de germination exprime le nombre des graines germées par rapport au nombre total des graines semies. La figure 2 illustre les variabilités dans le taux maximal de germinations des graines d'*Hordeum vulgare*, au niveau de différents lots de traitements et des lots témoins (positif et négatif).

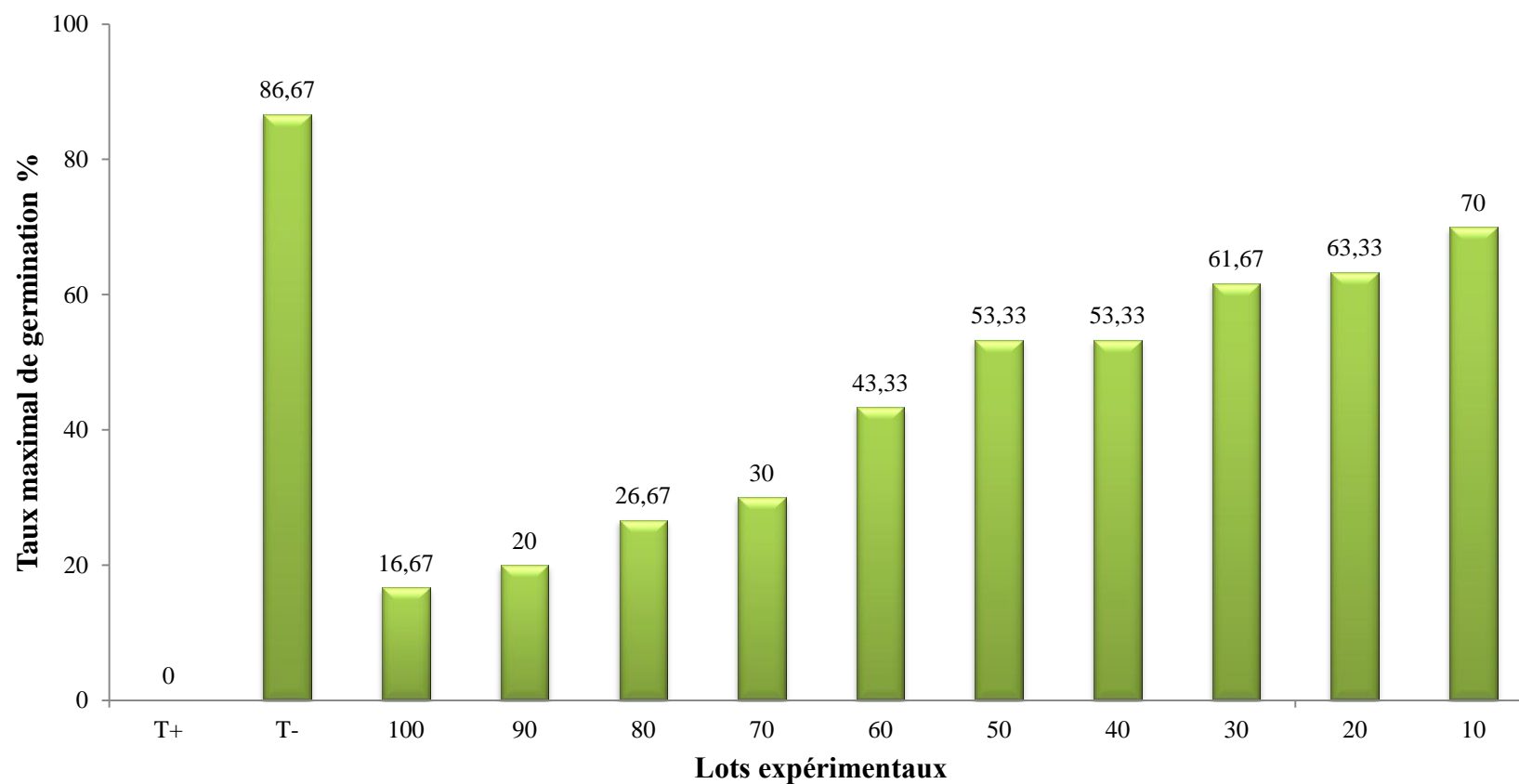
Dans les conditions naturelles, la germination des graines est un processus biochimique et physiologique où dès le premier contact de graine avec le stimulus exogène (eau), un enzyme amylase est synthétisé et secrété afin de dégrader l'amidon (albumines) afin de fournir à l'embryon l'énergie nécessaire à la germination (REGNAULT-ROGER et al, 2008). Une fois secrétée, la croissance embryonnaire amorce et intervient par la suite par un autre processus physiologiques où les acteurs sont les hormones de croissances végétales dont l'auxine (LESUFFLEUR, 2007).

Les résultats de la figure 2, il ressort un effet inhibiteur de la germination de l'extrait aqueux de la plante *Cleome arabica* L. sur la germination des graines d'*Hordeum vulgare* L. Au niveau du lot traité par l'extrait aqueux à 100% et dilué à 90% un taux maximal de germination est 16,67% et 20%. Tandis que, chez les lots témoins négatif un taux maximal de germination est 86,67%, par contre pour les lots témoins positive aucun graine n'a pu germer pendant les jours de l'expérimentation.

Au niveau des lots traités par l'extrait dilués à 80%, 70% et 60% des taux maximal de germinations observés se sont de l'ordre de 26,67%, 30% et 43,33% respectivement. Alors pour les autres concentrations de l'extrait végétal aqueux *C. arabica* soit à 50%, 40%, 30%,

20% et 10% des taux de germinations observés sont 53,33%, 53,33%, 61,67%, 63,33% et 70% respectivement.

Pour les lots à faible concentrations (30%, 20% et 10%), une inhibition partielle à été enregistré due à la présence considérable des molécules allélopathique inhibitrice dans cette plante (HABA, 2008). La capacité des plantes a inhiber la croissance d'une autre plante est fortement assez influencée par différents paramètres intrinsèques et extrinsèques, les paramètres relatifs à la concentration, la nature chimique des constituants et aux proportions de ceux-ci dans les extraits ; ou bien aux conditions extérieurs relatifs au climat, nature de sol, espèce végétale réceptrice (HOPKINS, 2003).



**Figure 2** – Taux de germination maximal observé chez les graines d'*Hordeum vulgare* L. témoins (T<sup>+</sup>, T<sup>-</sup>) et traitées par l'extrait aqueux de *Cleome arabica* L. à différentes concentrations.

## II.2- Taux maximal d'inhibition (TI%)

Le taux d'inhibition exprime le nombre des graines semi moins le nombre des graines germées. La figure 3 illustre la variabilité des taux d'inhibition des graines d'Orge au niveau de différents lots traitements et témoins (positif et négatif).

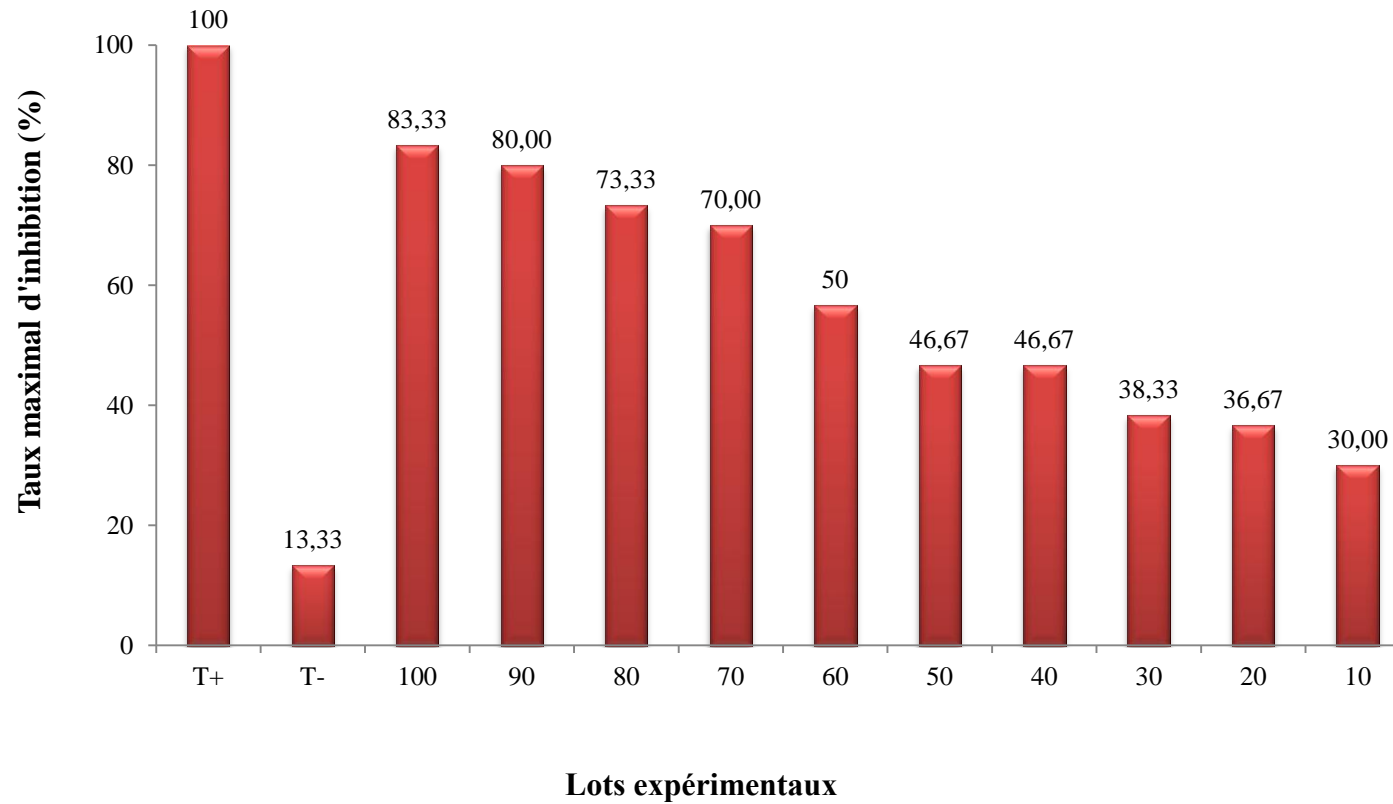
Au vu des résultats de la figure 3, il ressort que l'extrait végétal testé présente des capacités exceptionnelles à inhiber la germination des graines de la plante test. Au niveau du lot traité par l'extrait aqueux à 100% et dilué à 90% un taux d'inhibition est à l'ordre de 83,33% et 80%. Alors que pour l'extrait dilué à 80% et 70%. Egalement le taux d'inhibition de la germination noté est de 73,33% et 70%, il est de 50%, 46,67% et 46,67% pour les lots traités par l'extrait de la plante *C.arabica* dilué à 60%, 50% et 40% respectivement. Alors que pour 30%, 20% et 10%, le taux d'inhibition est 38,33%, 36,67% et 30% respectivement. A l'autre côté, pour les lots témoins négatif un taux d'inhibition plus faible à l'ordre de 13,33% par contre pour les lots témoins positive aucune germination n'a été observée les jours de l'expérimentation

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'*E. 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 *E. guyoniana* et *E. occidentalis* aucune graine n'a germé, par contre un taux de germination de graine de *L. multiflorum* de l'ordre de 40%, 15%, 13,33% et 6,67% est enregistré au niveau des traitées par l'extrait aqueux de *C. arabica*, de *Z. album*, *L. guyonianum* et *P. harmala* respectivement. En outre, ils déclarent que ces extraits cités pur ou dilués à 50% montrent très phytotoxique vis-à-vis des graines de deux plantes testées ; le pourcentage d'inhibition de la germination est de l'ordre de 100%.

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 inhiber, 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 le benzoxazolinone comme substance inhibitrice de l'auxine de coléoptile de l'avoine (BAIS et al., 2004 ; LESUFFLEUR, 2007).

On peut déduire que l'extrait foliaire aqueux de *Cleome arabica* L. capable en fonction de certaines concentrations d'inhiber la germination des graines d'orge. Cette capacité d'inhibition de 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, l'action mimétique ou antagoniste de ces molécules vis-à-vis des hormones de croissance ou à l'inhibition de leurs actions tissulaires (FEENY, 1975).



**Figure 3-** Taux maximal d'inhibition observé chez les graines d'Orge témoins ( $T^+$ ,  $T^-$ ) et traitées par l'extrait aqueux de *Cleome arabica* L. à différentes concentrations.

### II.3- Cinétique de la germination

La cinétique de la germination correspond aux variations dans le temps du taux de la germination des graines des lots témoins et irriguées par l'extrait aqueux de *Cleome arabica* L. à 100% et dilué à 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 40%, 30%, 20% et 10%. En outre, d'autres observations sont jugées utiles et pris en considération tel que la taille et la forme de la radicule et de la tigelle. La figure 4, regroupe les résultats de l'évolution des taux d'inhibition de germination des graines d'Orge de différents lots témoins (positif et négatif) et traitées par l'extrait végétal.

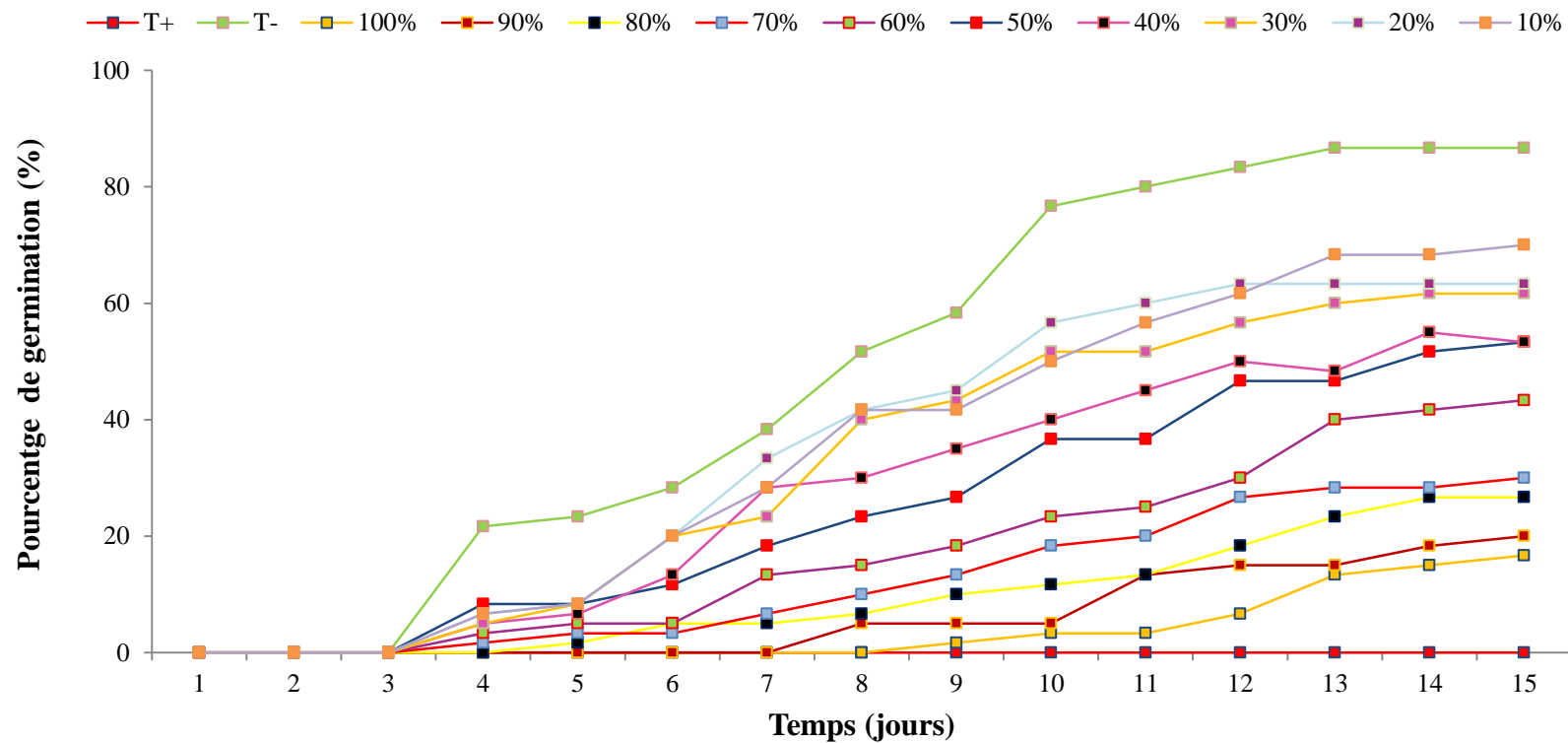
Après avoir étudié sur une durée de 15 jours la cinétique de la germination, des graines d'Orge irriguées par l'extrait aqueux de 100% et dilué à 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 40%, 30%, 20% et 10% de *Cleome arabica* L., il est remarqué une variation dans le taux de germination journalier observé au niveau de différents lots. Au niveau des lots témoins positif, aucune germination n'a été observée dans la période de l'expérimentation.

Pour l'extrait dilué à 90%, 80% et 70%, un retard dans la germination est observé, les premières graines germent après le 7<sup>ème</sup> jour, par contre aucune graine n'a germé pour les lots traitées par l'extrait concentré à 100% jusqu'à le jour 10<sup>ème</sup> du l'expérimentation.

On a constaté dans les résultats de la figure 4, La germination des graines d'orge ne commence qu'à partir le 4<sup>ème</sup> jour pour les lots témoins négatif et les lots traités par l'extrait aqueux dilué à 10%, 20%, 30%, 40%. Pour les lots témoins négatif, un taux de germination observé plus élevé (86.67%).

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.



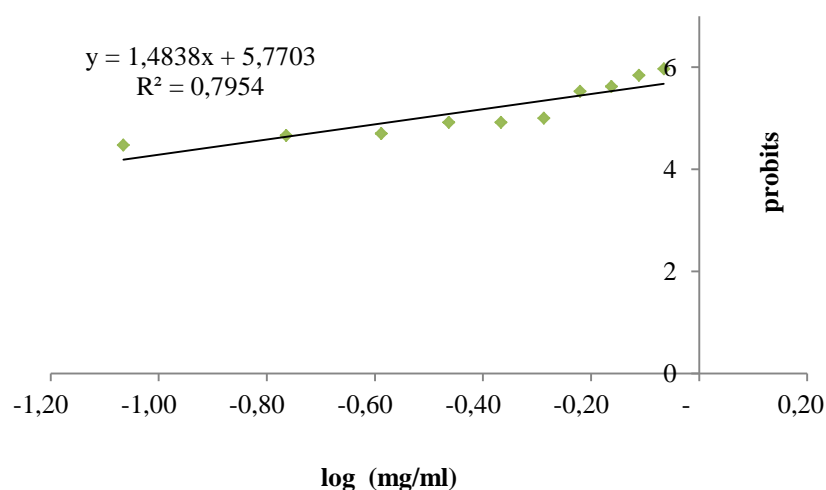


**Figure 4-** Cinétique de la germination observé chez les graines d’Orge témoins (T<sup>+</sup>, T<sup>-</sup>) et traitées par l’extrait foliaire aqueux à différentes concentrations de *Cleome arabica* L

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

#### II.4- Concentration d'efficacité (CE<sub>50</sub>, CE<sub>90</sub>)

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 (CE<sub>50</sub>) et/ou 90 (CE<sub>90</sub>). Ces dernières sont estimées par différentes méthodes, pour la présente étude, la méthode des probits est suivie. Le tableau 1 regroupe les concentrations appliquées en extrait végétal de la plante *Cleome arabica* L. sur les graines de l'espèce test d'*Hordium vulgare*, les concentrations sont présentées en pourcentage, puis en poids de la matière sèche par rapport à un volume puis en logarithme de cette dernière d'une part, et d'autre part, les pourcentages d'inhibition de la germination obtenue et leurs probits correspondants. Afin de permettre l'estimation des concentrations d'efficacité 50 et 90 de ces extraits sur la germination des graines de l'espèce test d'*Hordium vulgare* (tableau 2 )



**Figure5-** Action de différentes Concentrations d'extrait aqueux de *Cleome arabica* L. sur le taux d'inhibition de la germination des graines d'orge (*Hordeum vulgare*).

**Tableau1** – Taux d’inhibition et probits correspondants en fonction de la concentration de l’extrait végétal aqueux de *Cleome arabica* L.

Concentrations			Taux d’inhibition de la germination des graines d’orge traitées par l’extrait aqueux de <i>C. arabica</i>	
(%)	(mg/ml)	Log (mg/ml)	Taux d’inhibition (%)	Probits
100	0,86	- 0,07	83,33	5,9640
90	0,774	- 0,11	80	5,8420
80	0,688	- 0,16	73,33	5,6205
70	0,602	- 0,22	70	5,5240
60	0,516	- 0,29	50	5,0000
50	0,43	- 0,37	46,67	4,9187
40	0,344	- 0,46	46,67	4,9187
30	0,258	- 0,59	38,33	4,7015
20	0,172	- 0,76	36,67	4,6615
10	0,086	- 1,07	30	4,4760

La concentration d'efficacité " CE " est estimée selon le modèle des probits, elle correspond au pourcentage d'inhibition de la germination exprimé en probits en fonction de log de concentration de l'extrait végétal. Le tableau 2, ci-dessous, regroupe les valeurs de CE<sub>50</sub> et CE<sub>90</sub> calculées pour l'extrait végétal aqueux de la plante de *Cleome arabica* L. Il est constaté que l'extrait aqueux de *C.arabica* plus efficace sur l'inhibition des graines de l'espèce test ce qui signifie que les graines *Hordeum vulgare* L. sont plus sensibles à l'action de l'extrait aqueux de *Cleome arabica* L. la CE<sub>50</sub> noté étant plus faible pour les graines de l'espèce test traitée par l'extrait aqueux de la plante de *Cleome arabica* L. elle est de l'ordre de 0,3 mg/ml. Alors que pour la CE<sub>90</sub> une valeur enregistrée est de l'ordre de 2,2 mg/ml.

**Tableau 2-** Concentrations d'efficacité (CE<sub>50</sub>, CE<sub>90</sub>) de l'extrait aqueux de *Cleome arabica* L. vis-à-vis des graines d'orge.

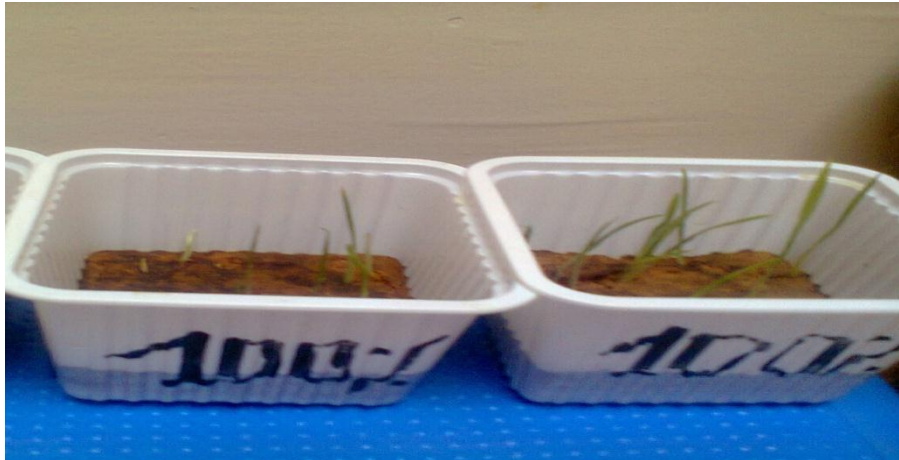
Extrait de <i>C. arabica</i>	Espèce test	Concentration d'efficacité (mg/ml)	
		CE <sub>50</sub>	CE <sub>90</sub>
	<i>Hordeum vulgare</i> L.	0,3	2,2



**Photo 11-** lots témoins positif (graines d'orge irriguées par l'herbicide après 15 jours).



**Photo 12-** lots témoins négatif (graines d'orge irriguées par l'eau distillée après 15 jours).



**Photo 13-** Graines d'orge irriguées par l'extrait aqueux pur de *Cleome arabica* L. (après 15 jours).



**Photo 14-** Graines d'orge irriguées par l'extrait aqueux de *Cleome arabica* L. à 90% (après 15 jours).





**Photo 15-** Graines d'orge irriguées par l'extrait aqueux de *Cleome arabica* L. à 80% (après 15 jours).



**Photo 16-** Graines d'orge irriguées par l'extrait aqueux de *Cleome arabica* L. à 70% (après 15 jours).



**Photo 17-** Graines d'orge irriguées par l'extrait aqueux de *Cleome arabica* L. à 60% (après 15 jours).



**Photo 18-** Graines d'orge irriguées par l'extrait aqueux de *Cleome arabica* L. à 50% (après 15 jours).



**Photo 19-** Graines d'orge irriguées par l'extrait aqueux de *Cleome arabica* L. à 40% (après 15 jours).



**Photo 20-** Graines d'orge irriguées par l'extrait aqueux de *Cleome arabica* L. à 30% (après 15 jours).



**Photo 21-** Graines d'orge irriguées par l'extrait aqueux de *Cleome arabica* L. à 20% (après 15 jours).



**Photo 22-** Graines d'orge irriguées par l'extrait aqueux de *Cleome arabica* L. à 10% (après 15 jours).



## II.5- Actions de l'extrait végétal aqueux de *Cleome arabica* L. sur certains paramètres de croissance d' *Hordeum vulgare* L.

Chez les végétaux la croissance est un phénomène fortement influencé par les conditions exogènes (biotiques et abiotiques). Afin d'étudier l'action de l'extrait végétal aqueux sur la croissance des plantules d'orge, des mesure morpho-métriques sont réalisées. Ces mesures concernent la taille et la forme de la radicelle et des feuilles cotylédonaires (la tigelle) des plantules d'orge germées.

Pour la présente étude, des anomalies dans la germination et dans la croissance des individus des lots traitements par rapport aux lots témoins sont observées. Le tableau 3, représente la variation des valeurs moyennes de la longueur des parties aérienne et souterraine des plantules d'orge témoins et traités par l'extrait végétal aqueux de *Cleome arabica* L. On prend de chaque boîte trois plantules, ensuite on mesure la longueur de la partie aérienne et la partie souterraine de ces plantules. En fin on a calculé la moyenne et l'écart-type de ces longueurs pour chaque concentration. Pour les lots témoins négatif on a constaté une croissance normale dans les plantules d'orge (*Hordeum vulgare* L.) avec une valeur plus grande de la longueur moyenne de l'ordre de  $9,69 \pm 0,40$  cm pour la partie aérienne et  $11,30 \pm 1,19$  cm pour la partie souterraine respectivement. Par contre pour les lots témoins positif, il est observé l'absence de germination. Alors que pour la plante irriguée par l'extrait aqueux (100%) de la plante, la moyenne et l'écart-type de la longueur de la partie aérienne est  $3,33 \pm 0,49$  cm et de la partie souterraine est  $1,37 \pm 0,16$  cm.

Au niveau des lots traités par l'extrait aqueux de la plante de *C. arabica* à forte concentrations la moyenne et l'écart-type des longueurs de la partie aérienne sont :  $3,83 \pm 0,34$  cm (extrait à 90%),  $3,89 \pm 0,38$  cm (extrait à 80%),  $4,86 \pm 0,34$  cm (extrait à 70%),  $4,94 \pm 0,29$  cm (extrait à 60%). Par contre les moyennes et les écart-type des longueurs des parties souterraines sont :  $2,21 \pm 0,25$  cm (extrait à 90%),  $2,36 \pm 0,22$  cm (extrait à 80%),  $2,86 \pm 0,34$  cm (extrait à 70%),  $2,86 \pm 0,37$  cm (extrait à 60%). On remarque pour ces concentrations, les valeurs de longueur moyenne et des écart-type des parties souterraines sont plus faibles par rapport les valeurs des parties aériennes.

Pour les lots traités par l'extrait aqueux de la plante de *C. arabica* à faible concentrations les moyennes et l'écart-type des longueurs de la partie aérienne sont :  $4,91 \pm 0,29$  cm (extrait à 50%),



6,78±0,44cm (extrait à 40%), 6,89±0,57cm (extrait à 30%), 7,36±0,58cm (extrait à 20%), 7,45±0,40cm (extrait à 10%). Alors que les moyennes et l'écart-type des longueurs de la partie souterraine sont : 3,50±0,24cm (extrait à 50%), 5,44±0,59cm (extrait à 40%), 6,36±0,76cm (extrait à 30%), 7,72±0,39cm (extrait à 20%), 7,72±0,42cm (extrait à 10%).

On a constaté pour les dernières concentrations, les valeurs de longueur moyenne et des écart-type des partie souterraines sont plus élevées ou bien le même avec les valeurs des partie aériennes pour certain concentrations (pour l'extrait dilué à 30%, 20% et 10%). D'après nos constatations, on a observés des anomalies dans la croissance des plantules d'orge irriguées par l'extrait aqueux de la plante *C. arabica*. La croissance dans la partie aérienne (tigelles) est plus importante par rapport la partie souterraine (radicelles) pour les lots traitées par l'extrait aqueux à 100% et diluée à 90%, 80%, 70%, 60% (photo25, 26, 27, 28), lors de l'augmentation des concentrations en extrait de la plante, on a observés une diminution de la longueur de la partie souterraine (radicelles).

On peut déduire que l'extrait végétal aqueux de la plante de *Cleome arabica* L. engendre une efficacité sur la partie souterraine (radicelles) plus que la partie aérienne (tigelles).

**Tableau 3-** Longueur moyenne des parties aériennes et souterraines des plantules d'orge témoins et traités par les extraits aqueux de *Cleome arabica* L.

		lots expérimentaux											
		T+	T-	100%	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%
<b>Extrait de <i>Cleome arabica</i> L.</b>	<b>Partie aérienne (cm)</b>	/	9,69±0,40	3,33± 0,49	3,83± 0,34	3,89±0,38	4,86±0,34	4,94±0,29	4,91±0,29	6,78±0,44	6,89±0,57	7,36±0,58	7,45±0,40
	<b>Partie souterraine (cm)</b>	/	11,30±1,19	1,37±0,16	2,21±0,25	2,36±0,22	2,86±0,34	2,86±0,37	3,50±0,24	5,44±0,59	6,36±0,76	7,72±0,39	7,72±0,42



Photo 23- Graines d'orge traitées par l'eau distillée.

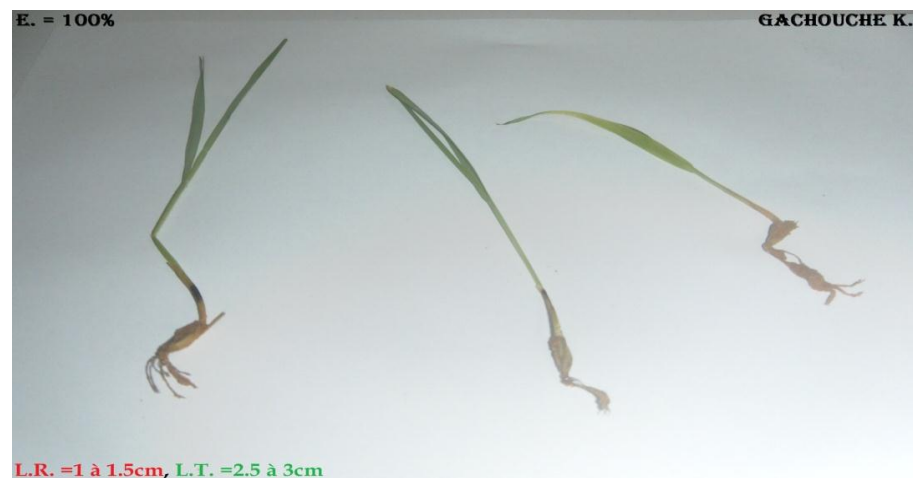


Photo 24- Graines d'orge traitées par l'extrait aqueux pur de *Cleome arabica* L.



Photo 25- Graines d'orge traitées par l'extrait aqueux de *Cleome arabica* L. à 90%.



Photo 26- Graines d'orge traitées par l'extrait aqueux de *Cleome arabica* L. à 80%.



**Photo 27-** Graines d'orge traitées par l'extrait aqueux de *Cleome arabica* L. à 70%.



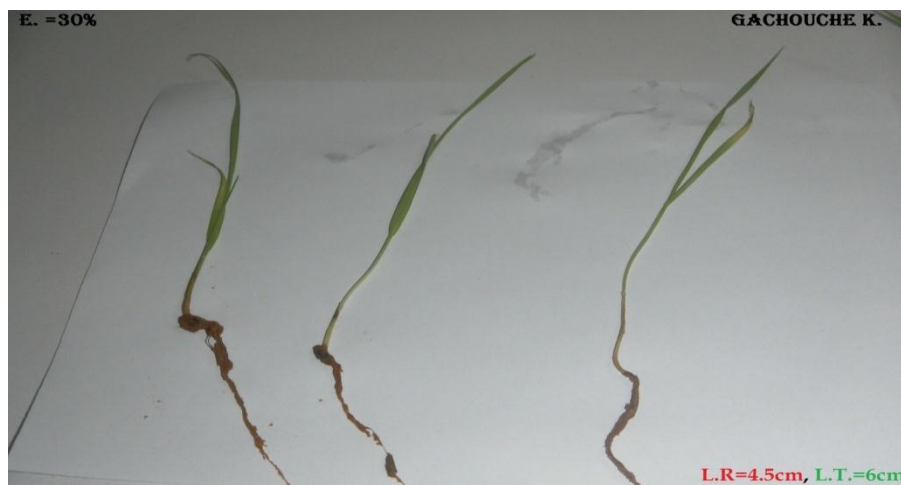
**Photo 28-** Graines d'orge traitées par l'extrait aqueux de *Cleome arabica* L. à 60%.



**Photo 29-** Graines d'orge traitées par l'extrait aqueux de *Cleome arabica* L. à 50%.



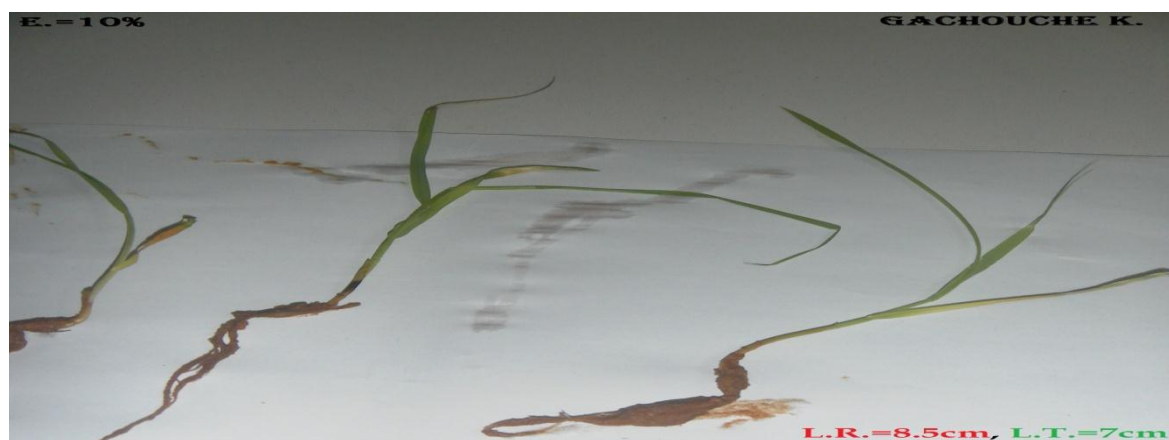
**Photo 30-** Graines d'orge traitées par l'extrait aqueux de *Cleome arabica* L. à 40%.



**Photo 31** -Graines d'orge traitées par l'extrait aqueux de *Cleome arabica* L. à 30%



**Photo 32** -Graines d'orge traitées par l'extrait aqueux de *Cleome arabica* L. à 20%



**Photo 33** -Graines d'orge traitées par l'extrait aqueux de *Cleome arabica* L. à 10%

# CONCLUSION

## Conclusion

Les composés produits par les végétaux sont impliqués dans les phénomènes de résistance vis-à-vis de toutes contraintes biotiques ou abiotiques notamment ceux qui interviennent 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.

Le présent travail a pour objectif de mettre en évidence l'efficacité de l'extrait végétal aqueux de la *Cleome arabica* L. récoltée dans le Sahara septentrional d'Oued Zergoune (région de Ghardaïa), sur la germination des graines d'une espèce céréalière cultivée *Hordeum vulgare* L.

Les extraits utilisés pour les tests, ils ont été effectués à différentes concentrations soit de 100%, 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 40%, 30%, 20%, 10%. L'extrait végétal aqueux de *C.arabica* à 100%, dilué à 90%, 80% et à 70% présentent un effet inhibiteur important sur la germination des graines de l'espèce végétale test, leurs taux d'inhibition maximal rapportés est de l'ordre de 83,33%, 80%, 73,33% et 70% respectivement. Il ressort que l'extrait aqueux de *Cleome arabica* L. obtenue d'une extraction par reflux contiennent des molécules à pouvoir phytotoxique qui agissent même à des faibles concentrations et inhibent la germination des graines d'orge (plante test)

Le taux de germination varie en fonction de la concentration d'extrait, cette action est probablement liée à la concentration des extraits en molécules actives capable d'inhiber la germination des graines. Donc l'extrait aqueux de *Cleome arabica* L. retarde la croissance et la germination des graines traitées par rapport aux graines des témoins négatifs. On constate que, l'effet inhibiteur de cette plante est partiel pour les faibles concentrations.

A la lumière de ces résultats, il est intéressant de conclure que les extraits aqueux de *Cleome arabica* L. possèdent un effet d'inhibition agissant même à des faibles concentrations et empêche, en plus, la germination de graines d'orge. De ce fait, une meilleure connaissance de ce phénomène pourrait offrir des perspectives intéressantes pour la gestion de la flore spontanée des parcelles cultivées et ainsi contribuer à diminuer l'utilisation d'herbicides de synthèse.



Pour cela, et en termes de perspectives, et afin de poursuivre la recherche aux molécules actifs de la plante *Cleome arabica* L., il est vivement souhaité de :

- Tester leur efficacité en plein champs.
- Tester l'efficacité de l'extrait aqueux des racines et des graines de cette plante, et comparait avec l'extrait aqueux utilisé pour ce travail.
- Réaliser des tests de doses minimales d'inhibition.

**RÉFÉRENCES  
BIBLIOGRAPHIQUES**

## Références bibliographiques

1. **BAIS H P., WEIR T L., PERRY L G., GILROY S et VIVANCO J M., 2006.-** The role of root exudation in rhizosphere interactions with plants and other organisms. *Annu Rev Plant Biol* 57, 233-266.
2. **BEN KHATTOU H., 2010.-** Contribution à l'étude de l'aptitude à la germination des graines d'*Agrainia spinosa L. (Sapotaceae)* dans la région d'Ouargla. Pp33-34.
3. **CALLAWAY et WEIDENHAMER, 1989.-** Density-dependent phytotoxicity: Distinguishing resource competition and allélopathic interference in plants. *Journal of Applied Ecology* 26: 613-624.
4. **CÔME D., 1970.-** Les obstacles à la germination (Monographie et physiologie végétale N°6) Edit. MASSON et CIE (Paris), pp : 14, 24, 27.
5. **DELABAYS, 2004.-** Guerre chimique dans le monde végétale. Station fédérale de recherches en production végétale de Changins.
6. **DELABAYS N. et MUNIER-JOLAIN N., 2004.-** Inhibition de la croissance des mauvaises herbes après incorporation au sol de résidus végétaux: allélopathie ou modification du cycle de l'azote. XIXème Conférence du COLUMA, Journées Internationales sur la Lutte contre les Mauvaise Herbes, AFPP.
7. **DORE T., SENE M., PELLISSIER F., GALLET C., 2004.-** Approche agronomique de l'allélopathie, Cahiers Agricultures 13, 249-256.
8. **FEENY P., 1975.-** Plant appetency and chemical defence. Ed Plenum Press, New York.
9. **GUBB A.S., 1913.-** La flore saharienne : Un aperçu photographique .Ed. ADOLPHE JOURDANE., Alger, 129 p.
10. **HABA H., 2008.-** Phytochimique de deux Euphorbiaceae sahariennes : *Euphorbia guyoniana* Boiss. et Reut. et *Euphorbia retusa* Forsk. Thèse magister. Univ Batna, 54-59p
11. **HOPKINS W G., 2003.-** Physiologie végétale. Boeck et Larcier, Bruxelles. 267-283 p.
12. **INDERJIT S. et KEATING K.I., 1996.-** Allelopathy: principles, procedures, processes and promises for biological control. *Advances in Agronomy* 67, 141-231.
13. **KILINC O. 2011.-** Etude du mode d'action et du devenir d'un herbicide: l'aclonifen. Université de Grenoble. Thèse de doctorat. 14 p.
14. **LESUFFLEUR, 2007.-** Rhizodéposition à court terme de l'azote et exsudation racinaire des acides aminés par le tréfle blanc (*Trifolium repense L.*).17-37p.
15. **MAIRE R., 1933.-** Etude sur la Flore et végétation du Sahara central. Mémoire de la société d'histoire naturelle de l'Afrique du nord n°3, Mission du Hoggar II, Alger, 361 p.

16. **OLOFSDOTTER M. et MALLIK A.U., 2001.**- Allelopathy symposium: introduction. *Agronomy Journal* 93, 1-2.
17. **OZENDA P., 1991.**- Flore et végétation du Sahara.-3<sup>e</sup> édition, augmentée. Ed. CNRS, Paris : 662 p.
18. **REGNAULT- ROGER C., 2008.**- Bio pesticides d'origine végétale .Ed. TEC & DOC, paris : 51-60 p.
19. **RICE E.L., 1984.**- Allelopathy. 2nd ed. Orlando (Florida), Academic Press, Inc., 424 p.
20. **VALANTIN - MORISON, L. GUICHARD, M.H. JEUFFROY, 2008.**- Comment maîtriser la flore adventice des grandes cultures à travers les éléments de l'itinéraire technique .*Innovations Agronomiques* 3, 27-41
21. **WEIDENHAMER, 1989.**- Density-dependent phytotoxicity: Distinguishing resource competition and allélopathic interference in plants. *Journal of Applied Ecology* 26: 613-624.

