

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 : FETTATA Sara

Thème

**Activité biologique des extraits de *Capparis spinosa* L.
(*Capparidaceae*)**

Soutenu publiquement le : 22/06/2014

Devant le jury :

M. BEN BRAHIM Faouzi	Maître Assistant A	Univ. Ghardaïa	Président
M. KEMASSI Abdallah	Maître Assistant A	Univ. Ghardaïa	Encadreur
M^{elle}. OUCI Houria	Maître Assistant B	Univ. Ghardaïa	Examinatrice
M. ALI TATAR Brahem	Maître Assistant B	Univ. Ghardaïa	Examinatrice

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, Maitre 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 BRAHIM Faouzi, d'avoir accepté de présider mon jury. Mes vives et profonds respects à vous, chère Enseignant

Ma profonde reconnaissance est adressée aussi à Mr. ALI TATTAR B. et M^{elle}. OUCI Houria, Maitres-assistants à la Faculté des sciences de la Nature et de la Vie à l'Université de Ghardaïa, pour leurs temps précieux que vous avez consacré à l'examen de présent travail, qu'il trouve ici l'expression de ma sincère et profonde reconnaissance

Mes vifs remerciements aux l'équipe du laboratoire, qui m'a tellement bien accueillis et conseillés 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.

Merci à tous et à toutes pour les efforts consentis d'une façon ou d'une autre

Merci à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin de à accomplir ce modeste travaille

FETATTA Sara

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES

Dédicace	
Remerciement	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des photos	
Liste des abréviations	
Introduction	1
Chapitre I- Méthodologie de travail	
I.1- Matériels biologiques	3
I.1.1- Matériels utilisés	3
I.1.1.1- Plante utilisée pour l'extraction	3
I.1.1.2- Propriétés phyto-chimiques de <i>Capparis spinosa</i> L.	6
I.1.1.3- Habitat et Aire de répartition de <i>Capparis spinosa</i> L.	6
I.1.1.4 - Plantes tests	7
I.1.2- Matériels et produits expérimentaux	7
I.2- Méthodologie du travail	7
I.2.1- Préparation des extraits aqueux	7
I.2.2- Choix des concentrations	8
I.2.3- Choix des lots expérimentaux	9
I.2.4- Tests biologiques	9
I.2.5-Exploitation des résultats	13
I.2.5.1- Taux de germination (TG)	13
I.2.5.2- Taux d'inhibition (TI)	13
I.2.5.3- Cinétique de germination	14
I.2.5.4- Concentration d'efficacité CE ₅₀	14
Chapitre II- Résultats et discussions	
II.1- Taux maximal d'inhibition (TI%)	15
II.2-Taux maximal de germination (TG%)	17
II.3- Cinétique de la germination	18
II.4- Concentration d'efficacité (CE ₅₀ , CE ₉₀)	20
II.5- Actions de l'extrait végétal aqueux de <i>Capparis spinosa</i> L. sur certains paramètres de croissance d' <i>Hordeum vulgare</i> L.	22
Conclusion	31
Références bibliographiques	33

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>Capparis spinosa</i> L.	21
2	Concentrations d'efficacité (CE ₅₀ , CE ₉₀) de l'extrait aqueux de <i>Capparis spinosa</i> L. vis-à-vis des graines d'orge.	22
3	Valeurs moyennes de la longueur des parties aériennes et souterraines des plantules d'orge témoins et traités par les extraits aqueux de <i>Capparis spinosa</i> L.	24

Liste des figures

Figures	Titres	Page
1	Schéma représentant les lots expérimentaux	12
2	Taux maximal d'inhibition observé chez les graines d' <i>Hordeum vulgare</i> L. témoins (T ⁺ , T ⁻) et traitées par l'extrait aqueux de <i>Capparis spinosa</i> L. à différentes concentrations.	15
3	Taux de germination maximal observé chez les graines d'Orge témoins (T ⁺ , T ⁻) et traitées par l'extrait aqueux de <i>Capparis spinosa</i> L. à différentes concentrations.	18
4	Cinétique de la germination observé chez les graines d'Orge témoins (T ⁺ , T ⁻) et traitées par l'extrait foliaire aqueux à différentes concentrations de <i>Capparis spinosa</i> L.	19
5	Action de différentes Concentrations d'extrait aqueux de <i>Capparis spinosa</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	Fleurs de <i>Capparis spinosa</i> L.	4
2	Fruits de <i>Capparis spinosa</i> L.	4
3	Grains d' <i>Hordeum vulgare</i> L.	7
4	Champ d'orge.	7
5	Dispositif d'extractions des principes actifs par reflux	8
6	Rotor vapor de type <i>Heidolph</i> .	8
7	Différentes concentrations de l'extrait aqueux de <i>Capparis spinosa</i> L.(de droite à gauche) ([100%], [90%], [80%], [70%], [60%], [50%],[40%], [30%], [20%],et [10%]).	9
8	boîtes en plastique vide pour l'expérimentation.	10
9	Dispositif des grains d'orge sur les boîtes de plastique.	10
10	l'irrigation des grains d'orge après la misent en profondeur dans les boîtes.	10
11	lots témoins positif (graines d'orge irriguées par l'herbicide après 15 jours).	25
12	lots témoins négatif (graines d'orge irriguées par l'eau distillée après 15 jours).	25
13	Graines d'orge irriguées par l'extrait aqueux de <i>Capparis spinosa</i> L. à 10% (après 15 jours).	25
14	Graines d'orge irriguées par l'extrait aqueux de <i>Capparis spinosa</i> L. à 20% (après 15 jours).	25
15	Graines d'orge irriguées par l'extrait aqueux de <i>Capparis spinosa</i> L. à 30% (après 15 jours).	26
16	Graines d'orge irriguées par l'extrait aqueux de <i>Capparis spinosa</i> L.à 40% (après 15 jours).	26
17	Graines d'orge irriguées par l'extrait aqueux de <i>Capparis spinosa</i> L. à 50% (après 15 jours).	26
18	Graines d'orge irriguées par l'extrait aqueux de <i>Capparis spinosa</i> L. à 60% (après 15 jours).	26
19	Graines d'orge irriguées par l'extrait aqueux de <i>Capparis spinosa</i> L. à 70% (après 15 jours).	27
20	Graines d'orge irriguées par l'extrait aqueux de <i>Capparis spinosa</i> L. à 80% (après 15 jours).	27
21	Graines d'orge irriguées par l'extrait aqueux de <i>Capparis spinosa</i> L. à 90% (après 15 jours).	27
22	Graines d'orge irriguées par l'extrait aqueux pur de <i>Capparis spinosa</i> L. (après 15 jours).	27
23	Graines d'orge traitées par l'extrait aqueux de <i>Capparis spinosa</i> L. à 10%.	28
24	Graines d'orge traitées par l'extrait aqueux de <i>Capparis spinosa</i> L. à 20%.	28
25	Graines d'orge traitées par l'extrait aqueux de <i>Capparis spinosa</i> L. à 30%.	28
26	Graines d'orge traitées par l'extrait aqueux de <i>Capparis spinosa</i> L. à 40%.	28
27	Graines d'orge traitées par l'extrait aqueux de <i>Capparis spinosa</i> L. à 50%.	29

28	Graines d'orge traitées par l'extrait aqueux de <i>Capparis spinosa</i> L. à 60%.	29
29	Graines d'orge traitées par l'extrait aqueux de <i>Capparis spinosa</i> L. à 70%.	29
30	Graines d'orge traitées par l'extrait aqueux de <i>Capparis spinosa</i> L. à 80%.	29
31	Graines d'orge traitées par l'extrait aqueux de <i>Capparis spinosa</i> L. à 90%.	30
32	Graines d'orge traitées par l'extrait aqueux de <i>Capparis spinosa</i> L. à 100%.	30
33	Graines d'orge traitées par l'eau distillée.	30

Liste des abréviations

abréviations	Signification
TG	Taux de Germination
TI	Taux d'Inhibition
mg	milli gramme
cm	centimètre
CE	Concentration d'Efficacité
C. spinosa	<i>Capparis spinosa</i>

RÉSUMÉS

Activité biologique des extrait de *Capparis spinosa* L.

Résumé

L'étude de l'activité biologique des extraits de *Capparis spinosa* L. (*Capparidaceae*). Espèce commune dans le Sahara septentrional, Est Algérien récoltée à la région de (Ghardaïa). Nous avons étudié l'influence de l'extrait *Capparis spinosa* L; sur les graines d'Orge (*Hordeum vulgare* L.) (*Poaceae*) par des mesures expérimentales ainsi que t le développement et la croissance de la germination . A cet effet, nous avons utilisé la méthode de plantation dans des lots expérimentale. L'application de dix concentrations différentes de l'extrait de *Capparis spinosa* L. (100%, 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 40%, 30%, 20% et 10%) sur les graines d'Orge, a permet de mettre en exergue l'effet inhibiteur de la germination de ces extraits vis-à-vis de graines d'Orge.

Les résultats obtenus ont montré que l'application de l'extrait de *Capparis spinosa* sur les graines d'Orge a affectée la germination et la croissance. L'étude montre a faibles concentrations 50% ,40% ,30%, 20%, 10% les résultats d'inhibition étaient respectivement de 46,67%, 46,67%, 41,67%, 38,33 % , mais pour la concentration de 100%, 90%, 80%, 70% ,60% le taux d' inhibition est élevé 91,67%,83,33%, 63,33 % ,51 , 67%,50 % . Il est rapporté également des retards dans la croissance des graines des lots traitées par rapport aux graines du lot témoins négatif.

Mots clés: Extrait, inhibition, *Capparis spinosa* L., Ghardaïa, Sahara.

Biological activity of the extract of *Capparis spinosa* L.

Abstract

The present study Biological Activity Monitor extract *Capparis spinosa* L. (*Capparidaceae*). common species in the northern Sahara, eastern Algeria harvested in the region of Ghardaia. We studied the influence of the extract *Capparis spinosa* L; Seeds of barley (*Hordeum vulgare* L.) (*Poaceae*) by experimental as well as the development and growth measures. To this end, we used the method of planting in experimental batches. The application of ten different concentrations of the extract of *Capparis spinosa* L. (100%, 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 40%, 30%, 20% and 10%) on seed Barley, was used to highlight the inhibitory effect of germination of these extracts against Barley seeds.

The results showed that the application of *Capparis spinosa* extract on seed germination affected Orge and growth. The study shows that a low concentrations 50%, 40%, 30%, 20%, 10% the results of inhibition were respectively of 46, 67%, 46.67%, 41.67%, 38.33%, but the concentration of 100%, 90%, 80%, 70%, 60% of the rate of inhibition is high 91.67%, 83.33%, 63.33%, 51 67%, 50%, respectively. It is also reported delays in growth seed lots treated with respect to negative controls seeds of lot.

Keywords: Extract, inhibition, Ghardaia Sahara, *Capparis spinosa* L.

دراسة النشاط البيولوجي لمستخلص نبات *Capparis spinosa* L.

الملخص

تتركز هذه الدراسة على البحث عن نشاط البيولوجي *Capparis spinosa* L. التي تنبت في شمال الصحراء شرق الجزائر والتي حصدت بمنطقة غرداية . وتأثير محلول هذه النبتة على منع نمو بذور نبات الشعير (*Hordeum vulgare* L.) (*Poaceae*) عن طريق قياس نسبة البذور المنتشة. ولهذا الغرض استعملنا طريقة الغرس في علب كطريقة تجريبية استعملنا عشر تراكيز مختلفة (10%, 20% , 30% , 40% , 50% , 60% , 70% , 80% , 90% , 100%) من مستخلص نبات *Capparis spinosa* L. على بذور نبات الشعير لمعرفة تأثيرها على نمو هذه البذور. اظهرت النتائج المتحصل عليها في هذه التجربة بأن لمستخلص نبات *Capparis spinosa* L. قدرة على منع نمو نبات الشعير. بالنسبة للتراكيز الضعيفة للمحلول والمخفف إلى 10% , 20% , 30% , 40% , 50% نسبة التثبيط كانت كالتالي 38,33% , 41,67% , 46,67% , 46,67% , 46,67% , 100% والمخفف بنسبة 90% , 80% , 70% , 60% فكانت نسبة التثبيط عالية وهي على التوالي 91,67% , 63,33% , 83,33% , 51,67% و 50% لوحظ تأخر في نمو بذور الشعير التي عولجت بالمحلول مقارنة ببذور الشاهد.

الكلمات الدالة: محلول , تثبيط , *Capparis spinosa* L. , غرداية , صحراء.

INTRODUCTION

Introduction

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. (VIARD-CRETAT, 2008).

Les plantes spontanées des zones arides sont considérées comme l'une des ressources phytogénétiques qui présentent un intérêt agronomique, économique, écologique mais aussi stratégique (UNESCO, 1960).

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). Le phénomène de l'allélopathie offre des perspectives prometteuses pour la gestion des plantes adventices. L'allélopathie peut être directe, par la culture de plantes vivantes, ou indirecte par le dégagement de produits lors de la décomposition des plantes. Les composés naturels présents dans certaines plantes pourraient être mis à profit avec succès comme bio herbicides (DUDAI *et al.*, 1999), par exemple, par l'utilisation de ces plantes comme culture d'enfouissement ou culture intercalaire. Plusieurs espèces contenant des composés pouvant agir comme des herbicides naturels.

Actuellement, 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 (DELABAYS., 2004).

Depuis les années 1960, l'allélopathie suscite l'attention des scientifiques pour son application en agriculture. L'allélopathie réfère à tout processus impliquant des métabolites secondaires produits par des plantes, microorganismes, virus et champignons qui influencent la germination, la croissance et le développement d'une

plante avoisinante (NARWAL, 1999).

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).

Les toxines naturelles sont principalement relâchées durant la décomposition des résidus dans le sol et par exudation racinaire. Les plantes présentes dans une parcelle cultivée interfèrent entre elles de différentes manières. Traditionnellement, cette interférence est attribuée principalement à des effets de compétition pour les ressources de l'environnement telles que l'eau, la lumière ou les substances nutritives (KOHLI, 2003).

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.* 1991 et WEIDENHAMER *et al.* 1989 in DELABAYS., 2004).

Néanmoins, les résultats de plusieurs travaux récents plaident pour leur réalité, tant dans les milieux naturels que dans les écosystèmes agricoles et mettent en exergue les possibilités herbicides de certaines molécules allélopathiques (ANAYA, 1999 et KOHLI *et al.*, 2001 in DELABAYS et MERMILLOD, 2002).

Le présent travail avait pour objet d'étudier l'effet de l'extrait aqueux de la plante *Capparis spinosa* L. sur la germination des graines d'orge. Ce travail comporte deux parties. Le premier chapitre est consacré à la présentation de l'espèce spontanée saharienne utilisée pour la préparation de l'extrait, la plante test ainsi que la méthodologie adoptée pour la partie expérimentale. 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

I.1- Matériels biologiques

Le Matériel biologique se compose de feuilles de *Capparis spinosa* L. (Capparidaceae) Récoltées dans le Sahara septentrional algérien, et graines d'orge *Hordeum vulgare* L. (Poaceae).

I.1.1- Matériels utilisés

I.1.1.1- Plante utilisée pour l'extraction

Capparis spinosa L., est une plante de la famille des *Capparidaceae* communément appelée le câprier le *Kabbar* en Algérie. C'est un petit arbuste épineux, prostré, largement répandu dans le bassin méditerranéen, et dans les milieux secs le long du littoral d'Europe, d'Afrique du nord sur le pourtour du bassin méditerranéen jusqu'au sud de l'Asie et dans l'Australie. Le câprier est traditionnellement employé pour des raisons pharmacologiques, comme il est utilisé en cuisine méditerranéenne dans diverses préparations. *Capparis spinosa* L., est un arbrisseau dressant avec des tiges flexueuses, épineuses portant des feuilles alternes, pétiolées, ovales-arrondies, lisses, vertes, et souvent un peu rougeâtre, avec des épines à la base. Les fleurs sont axillaires, solitaires, composées de quatre grands sépales verts et de quatre pétales blancs veinés de rose et de nombreuses étamines très longues et d'un étrange pistil, très long qui sort de la fleur. Le fruit est ovoïde oblong, rougeâtre, s'ouvre à la fin de la maturité (Photo 2). Les graines sont noires, lisses en forme de rein de 3 mm de longueur (SATYANARAYANA et al., 2008).

Le câprier est une plante xérophyte qui présente des caractéristiques morphologique et physiologique lui permettant de tolérer les conditions climatiques des zones arides et semi-arides dont les fortes températures et les faibles précipitations. Pour ce qui est de la lumière, le câprier est une plante héliophile qui fleurit abondamment si elle est bien exposée au soleil (KENNY, 1997).



Photo 1- Fleurs de *Capparis spinosa* L.



Photo 2- Fruits de *Capparis spinosa* L.

La taille de cet arbrisseau oscille entre 0,50 à 0,80m de hauteur et entre 1 à 1,5m en largeur. Il présente un tronc avec plusieurs rameaux caractérisés par un aspect ascendant, une couleur verte ou rougeâtre selon les variétés et la présence d'épines stipulaires. Le développement des rameaux est caractérisé par deux phases , une première phase de croissance végétative pendant laquelle il n'y a pas d'initiation florale et une seconde phase qui commence une fois que le rameaux forme dix nœuds et pendant on assiste à l'incitation des boutons floraux .Seule la partie terminale des rameaux initie les bourgeons floraux, appelés également câpres, constituent la plante la plus recherchée pour la consommation humain ; Comme il est important de noter que seule la partie terminale des rameaux initiés les boutons floraux (KENNY, 1997). Les graines noires, matées, en forme de reins de 3mm de longueur, lisses (BELOUED, 2009). Le nombre de graines par fruit est en moyenne de 130 avec un minimum de 15 graines pour les petits fruits et 400 grains pour les gros fruits (KENNY, 1997).

Plusieurs études phytochimiques ont montré que *Capparis spinosa* L. comporte une large gamme de composés actifs dans ses diverses parties. Les polyphénols et les flavonoïdes sont également présent dans le câprier (PANICOA et al, 2005 ; SATYANARAYANA et al., 2008). Il a été montré que les bourgeons floraux du câprier renferment les flavonoïdes suivants

quercétine, la rutine, la quercétine-3-rutinosides, la quercétine-7-O-glucorhamnoside, le kaempférole-3-rutinosides, le kaempférole 3-O-rhamnosyl-rutinoside (INOCENCIO et al, 2000 ; BONINA et al, 2002 ; SATYANARAYANA et al., 2008).

Le câprier est utilisé depuis l'antiquité dans plusieurs pays soit en cuisine, soit en médecine folklorique. En effet, les câpres sont généralement utilisées en cuisine méditerranéenne comme épice, apéritive avec les olives et le fromage ou comme complément à la viande, aux salades, aux pâtes, et à d'autres nourritures. Indépendamment de son utilisation comme condiments, le câprier a été utilisé depuis des siècles dans la phytothérapie traditionnelle, comme antifongique (ALI-SHTAYEH et ABU GHDEIB, 1999 ; LEMHADRI et al., 2007), antileishmaniose (JACOBSON et SCHLEIN, 1999 ; LEMHADRI et al., 2007), antihépatotoxique (GADGOLI et MISHRA, 1999), anti-inflammatoire (SATYANARAYANA et al., 2008), anti-hyperlipidémique et hypoglycémiant (EDDOUKS et al, 2005). Les câpres sont connues dans différents pays méditerranéens pour leurs propriétés curatives, expectorantes, diurétiques, anti-hypertensives, cataplasmiques et toniques (SATYANARAYANA et al., 2008).

Capparis spinosa c'est une plante multi-usagère, exceptionnelles, pour cela est utilisées comme condiment et elle présente ainsi des propriétés thérapeutiques exceptionnelles, pour cela est largement utilisées en pharmacopée traditionnelle de nombreuses populations (LIN,2003).

L'écorce de la racine et les bourgeons floraux du câprier sont utilisées pour des raisons thérapeutiques; l'écorce est indiquée contre les maladies de la rate et de foie .Ils présentent des propriétés diurétiques, astringentes et toniques .également, des préparation de poudre de racine de câprier, sont utile comme remède dans des cas de l'hydropisie, de la chlorose , les cachexies, l'atonie générale, avec dépression nerveuse .Cuite, elle est efficace en emplâtre sur les ulcères. Les boutons floraux sont très appréciés comme condiment, ils sont stimulants et rafraichissants. la décoction de 30g par litre d'eau, est un remède interne contre la sciatique (BELOUED, 2009).

Le câprier joue un rôle très important. Il occupe le sol sur lesquels peu d'espèces végétales peuvent survivre, en plus il tolère des températures extrêmes allant de -4à plus de 40C .Il est peu exigeant en matière d'eau et tolère parfaitement les vents violents.

La plante du câprier restitue annuellement au sol quelque 211g de matière organique, ce qui permet d'améliorer aussi bien la structure des sols. En conclusion, il s'agit d'une plante bien adaptée et très utile pour les régions arides et semi-arides (KENNY, 1997).

I.1.1.2- Propriétés phyto-chimiques de *Capparis spinosa* L

En raison de leur usage en pharmacopée traditionnelle, beaucoup d'études phytochimiques notoires ont été entreprises afin de réaliser une caractérisation chimique des différents extraits de cette plante saharienne. Les études menées dans ce contexte, rapportent la présence de plusieurs catégories de métabolites secondaires dont les composés phénoliques, les terpénoïdes, les flavonoïdes, etc. Toutes les parties de la plante contiennent un hétéroside libérant des produits soufrés proches de ceux de la moutarde. Elles contiennent aussi de la vitamine C, du fer, du cuivre et de l'acide caprique (BRUNTON, 1999, 2009).

Un acide- phénol (ou acide phénolique) est un composé organique possédant au moins une fonction carboxylique et un hydroxyle phénolique. La pratique courante en phytochimie consiste à réserver ce terme aux dérivés de l'acide benzoïque et de l'acide cinnamique (BRUNETON, 1999, 2009).

I.1.1.3- Habitat et Aire de répartition de *Capparis spinosa* L.

Elle est largement ré pondue dans les zones rocheuses, étagée aux piedmonts ou sur les collines. C'est espèce d'origine saharo-arabique et méditerranéenne présente depuis la littorale jusqu'aux basses montagnes et dans les montagnes sahariennes (CHEHMA, 2006).

Les espèces végétales de genre *Capparis* sont très réparties au monde, leur aire de répartition naturelle est très vaste, se sont observées dans la zone tempérée de l'hémisphère nord du vieux Monde de l'Europe de sud, du nord et Afrique de l'Est, Madagascar, Sud – ouest et l'Asie centrale à l'Australie et l'Océanie (JACOBS, 1965 ; FICI, 2004).

I.1.1.4 - Plantes tests

Les grains de l'orge *Hordeum vulgare* L. (Poaceae) sont des graines connues par leur vitesse plus ou moins rapide. Pour cela on a utilise cette plante pour testés la capacité des extraits aqueux foliaire de *Capparis spinosa* L. à inhibé leur germination



Photo3- Grains d'*Hordeum vulgare* L.
(Originale)



Photo 4- Champ d'orge (RSAISSI
etal.,2013)

I.1.2- Matériels et produits expérimentaux

Pour la présente étude, les matériels suivant sont utilisées :

Broyeur ; Erlenmeyer ; Chauffe ballon ; Ballon ; Balance de précision ; Boite ; Réfrigérant ; Flacon en verre ; Méthanol ; Entonnoir et Eau distillée.

I.2- Méthodologie du travail

I.2.1- Préparation des extraits aqueux

Elle consiste en une macération dans une phase organique. La plante testée est séchée à l'ombre a lair 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 5).



Photo 5- Dispositif d'extractions 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 rotorvapor (Photo6) afin d'éliminer le méthanol. L'extrait aqueux récupéré est utilisé pour les tests biologiques.



Photo 6 – Rotor vapor de type Heidolph (originale)

I.2.2- 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%.



Photo 7- Différentes concentrations de l'extrait aqueux de *Capparis spinosa L.* (de droite à gauche) ([100%], [90%], [80%], [70%], [60%], [50%], [40%], [30%], [20%], et [10%]).

I.2.3- Choix des lots expérimentaux

Pour la présente étude, trois lots sont constitués, dont les deux lots pour les témoins positive et négative et un lot pour les traitements. Le dernier lot constitué la plante utilisée (*Capparis spinosa L.*), soit trois répétition (pots, ce qui fait un total de 36 pots par traitement. 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, toute 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 et le poids de la racine, la taille et le poids des feuilles cotylédonaires (partie aérienne).

I.2.4- Tests biologiques

Afin d'évaluer le pouvoir inhibiteur de la germination des extraits aqueux de *Capparis spinosa L.* récoltée à Oued Zergoune, (région de Ghardaïa, Sahara septentrional Est Algérien), sur les graines d'orge sont mise en contact direct avec les extrait 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 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.



Photo 8- boites plastique vide pour l'expérimentation (Originale).



Photo 9- Dispositif des grains d'orge sur les boites de plastique (Originale).



Photo10- l'irrigation des grains d'orge après la misent en profondeur dans les boites (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 boittes en plastique. La quantité du sable mis étant de 340g du sable. Afin de déterminer le point de saturation en eau, les trois pots sont déposés 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 sont retirés 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.

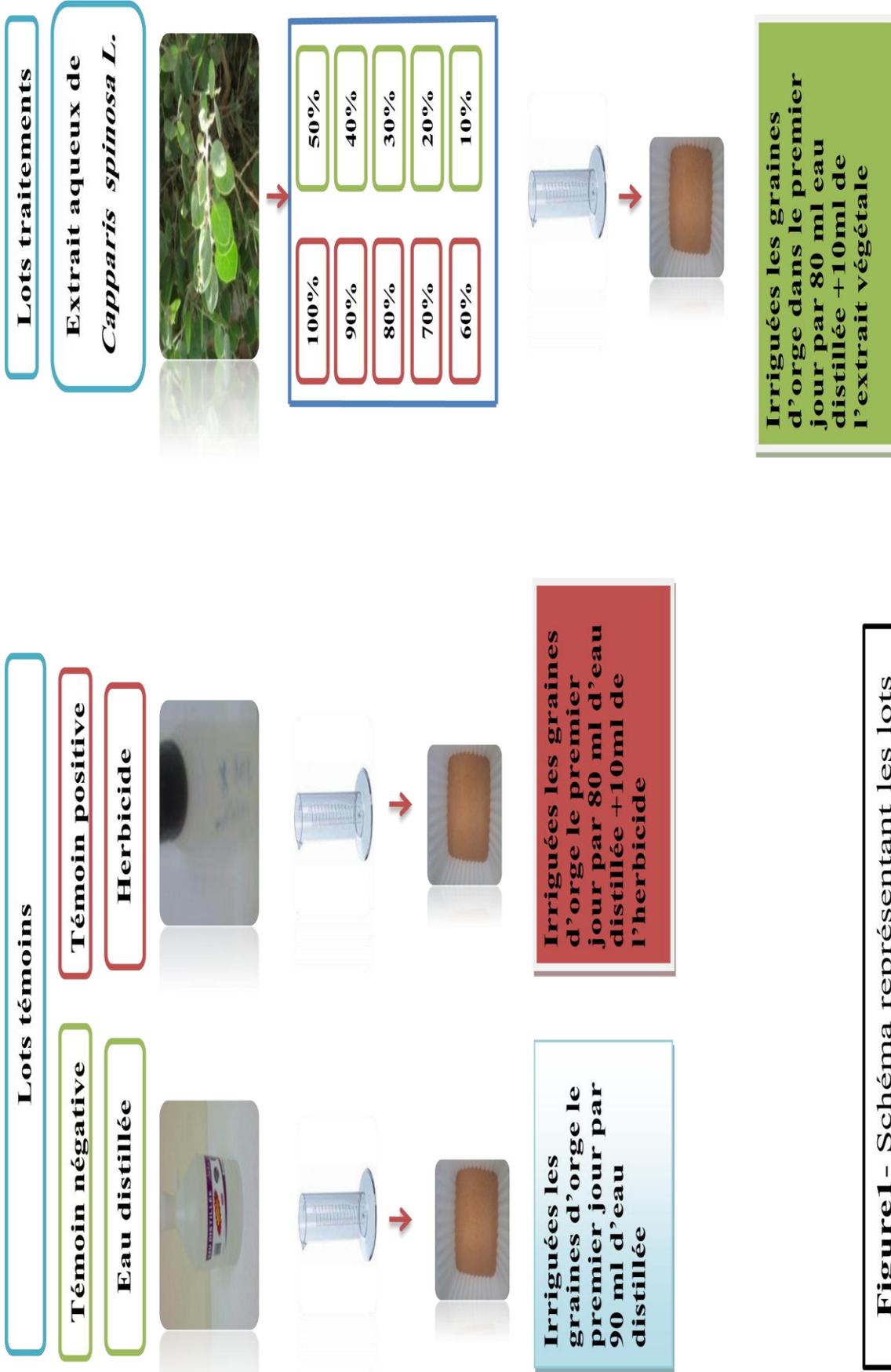


Figure1- Schéma représentant les lots expérimentaux.

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

I.2.5-Exploitation des résultats

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

Les traitements des données obtenues font appel à des approches statistiques. Les résultats obtenus pour chaque paramètre seront interprétés statistiquement à l'aide du logiciel « MINITAB version 13.31.FR- copyright 2000 ».

I.2.5.1- Taux de germination (TG)

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

$$100/\text{Nombre des grains semés} \times \text{TG} = \text{Nombre des grains germés}$$

I.2.5.2- Taux d'inhibition (TI)

Ce paramètre d'après CÔME (1970), explique la capacité d'une substance ou préparation à inhiber la germination des graines, il est évalué en calculant le rapport de nombre des grains semés moins le nombre des grains germés par rapport au nombre total des grains semés (BEN KHATTOU, 2010).

$$100 \times \text{TI} = (\text{Nombre des grains semés} - \text{Nombre des grains germés} / \text{Nombre des grains semés})$$

I.2.5.3- Cinétique de germination

La cinétique de la germination correspond aux variations dans le temps du taux de germination des graines témoins et irriguées par l'extrait aqueux de *Capparis spinosa* L. pour les différentes concentrations. Elle représente graphiquement le pourcentage de germination en fonction du temps.

I.2.5.4- Concentration d'efficacité CE₅₀

Les lettres CE désignent la «Concentration d'efficacité»; La CE₅₀ est la quantité d'une matière, administrée en une seule fois, qui cause la mort de 50% (la moitié) d'un groupe traité. La CE₅₀ 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 CE₅₀

CE (ex. CE₅₀); concentrations efficace qui inhibe un pourcentage donné d'une réponse biologique de type binaire (exp. germination ou absence de germination). La CE₅₀ est estimée selon la méthode des probits.

CHAPITRE II: RÉSULTATS ET DISCUSSION

Chapitre II- Résultats et Discussion

Pour ce travail qui consiste à l'activité biologique de l'extrait aqueux de *Capparis spinosa* L. récoltée à Oued Zergoune, (région de Ghardaïa). sur la germination des graines d'orge (*Hordeum vulgare* L.) à différentes concentrations obtenu par extraction par reflux.

Quelques paramètres sont étudiés dans ce travail: le taux d'inhibition, la vitesse de germination, la cinétique de la germination, la concentration d'efficacité et les anomalies morphologiques. Le suivi à une durée de 15 jours dans les conditions normales.

II.1- Taux maximal d'inhibition (TI%)

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 2) illustre les variabilités dans le taux d'inhibition des graines d'Orge au niveau de différents lots traitements et témoin (positif et négatif).

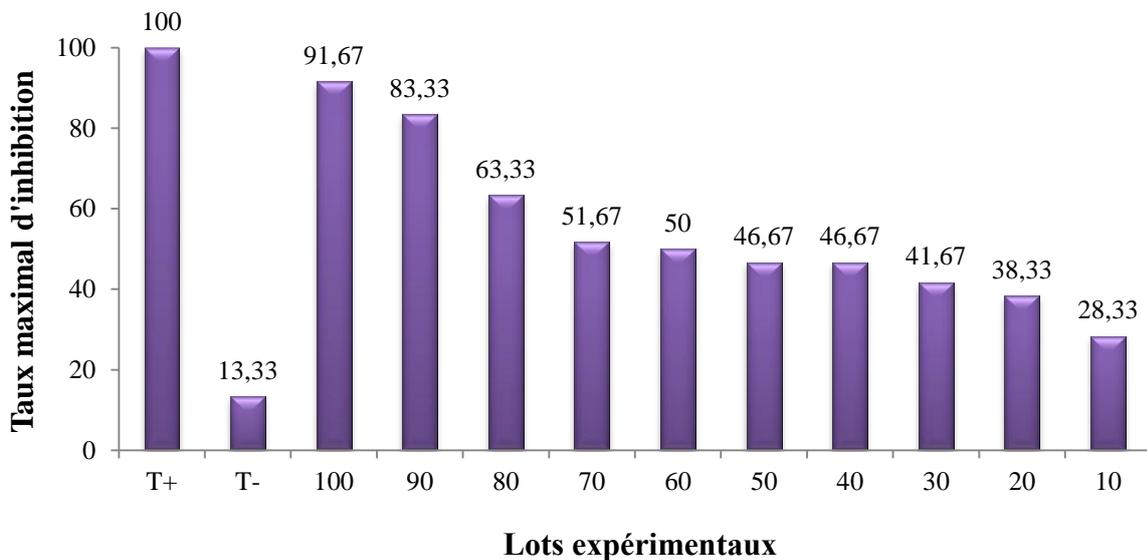


Figure 2- Taux d'inhibition de la germination maximal observé chez les graines d'Orge témoins (T⁺, T⁻) et traitées par l'extrait aqueux de *Capparis spinosa* L. pur et à différentes concentration.

Les résultats de l'expérience montrent que le taux de la germination varie en fonction de la concentration en extrait, les valeurs rapportées pour les lots traités par l'extrait foliaire de *Capparis spinosa* L. sont plus faibles que celles notées pour les lots témoin négative. On

observés à partir des résultats de la figure 2, que l'extrait végétal testé présente des capacités exceptionnelles à inhiber la germination des graines de la plante tests. Au niveau du lot traité par l'extrait aqueux pur et dilué à 90% un taux d'inhibition est 91,67% et 83,33%. Alors que pour l'extrait aqueux foliaire *C. spinosa* L. dilué à 80% et 70% le taux d'inhibition de la germination noté est de 63,33% et 51,67%, il est de 50%, 46,67% et 46,67%, 41,67%, 38,33% et 28,33%. Pour les lots traités par le macéré de la plante *C. spinosa* L dilués à 60%, 50%, 40%, 30%, 20% et 10% respectivement. Les lots témoin positive indiquent une inhibition totale de la germination des graines d'Orge (figure 3) pendant la période de l'expérience (15 jours de suivi quotidien).

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 complexe avec les enzymes de ce fait leurs actions se trouvent inhibées, en outres les alcaloïdes, composés Phénoliques, flavonoïdes, etc... ont la capacité d'inhiber l'action de certaines enzymes végétaux 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 explique l'action de quelques métabolites secondaires végétales comme le benzoxazolinones comme substances inhibitrice de l'auxine de coléoptile de l'avoine (BAIS et *al.*, 2004 ; LESUFFLEUR, 2007).

Dans les conditions naturelles, la germination des graines est un processus biochimique et physiologique où dès le premier contacte 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). On peut déduire que l'extrait foliaire aqueux de *Capparis spinosa* L est Capable en fonction de certaines concentrations de ce extrait à inhibé 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 inhibé l'action de l'enzyme amylase ou bien d'occupé leurs sites membranaires, ou bien à l'action mimétiques ou antagonistes des ces molécules vis-à-vis des hormones de croissances ou à l'inhibition de leurs actions tissulaire (FEENY, 1976).

II.2-Taux maximal de germination (TG%)

La figure 3 illustre le taux maximal de germination observé au niveau de différents lots témoins (T^+ , T^-) et traités par l'extrait foliaire aqueux de *Capparis spinosa* L à différentes concentrations. Au vu des résultats de la figure 3, il est noté que le taux de germination varie en fonction de la concentration en extrait, les valeurs rapportées pour les lots traitement sont plus faibles que celles notées pour le lot témoin (négatif). L'extrait aqueux pur de *C. spinosa* engendre un taux de germination de l'ordre de 8,33% des graines d'Orge après 15 jours de suivi quotidien. aucune graine n'a pu germée, pour les lots de témoins positive .bien que pour les autres lots traitements des pourcentages de germinations sont observés et augmentent en fonction de la concentration ; un pourcentage de germination de 16,67% est noté au niveau du lot traité par l'extrait dilué à 90% de concentration, ils sont de l'ordre de 36,67%, 48,33%, 50% et 53,33% pour l'extrait à concentration de 80%, 70%, 60% et 50% respectivement. Alors que pour les quatre autres concentrations soit 40%, 30%, 20% et 10%, le taux de germination observé est de 53,33% , 58,33%, 61,67% et 71,67% respectivement. Il est à noter que, que ce soit la concentration en extrait aqueux de *C. spinosa* considéré, le taux maximal de germination est plus faible de celui rapporté pour le graines du lot témoin négatif.

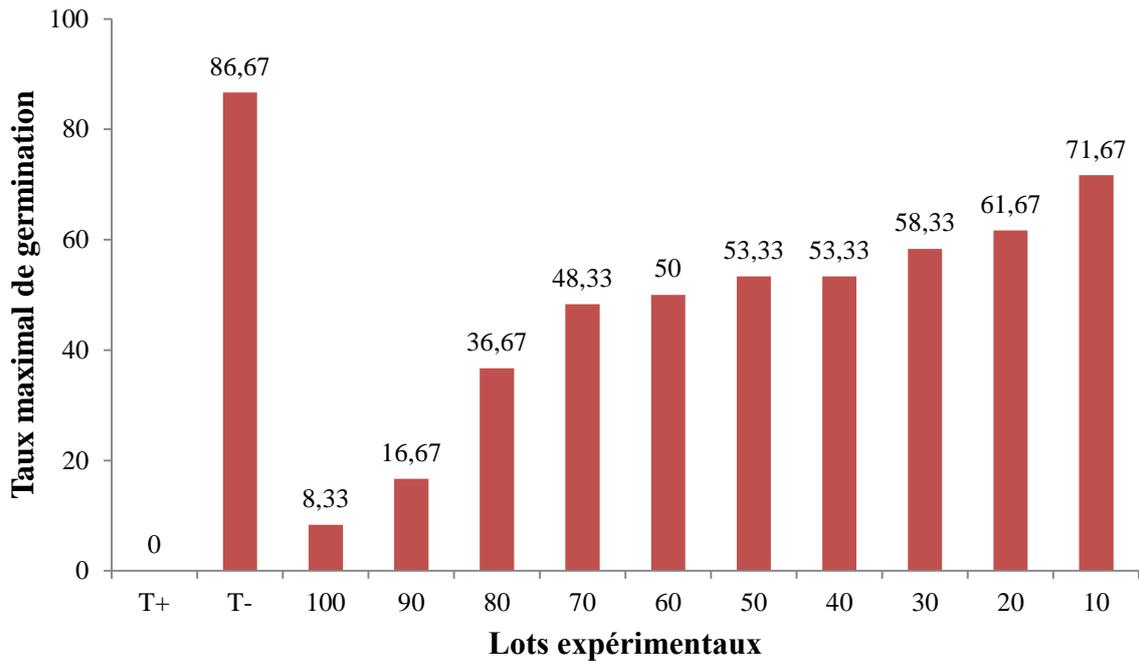


Figure 3- Taux de la germination maximal observé chez les graines d'Orge témoins (T^+ , T^-) et traitées par l'extrait aqueux de *Capparis spinosa* L. pur et à différentes concentration.

La germination des graines d'orge ne commencent qu'à partir le 3ème jour pour les lots témoins négatif et les lots traités par l'extrait aqueux à des faibles concentrations. À l'issue des résultats données, le taux de la germination varie en fonction de la concentration en extrait, cette action est probablement liée à la concentration des extraits en molécules actives capable d'inhibé la germination des graines.

II.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 *Capparis spinosa* L. pur et dilué à différente concentration. En outre, d'autres observations sont jugées utiles sont pris en considération tel que la taille et forme de la radicule et de la tigelle. La figure 4, regroupe les résultats de l'évolution dans le taux d'inhibition de 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 pur et dilué à 90%, 80% 70%, 60%, 50%, 40%, 30%, 20% et 10% de *Capparis spinosa* L., il est remarqué une variation dans le taux de germination journalier observé au niveau de différents lots. Au niveau des populations témoins négatif, un

taux d'inhibition enregistré est plus élevée (86.67%). Pour l'extrait dilué à 90%, 80% et 70%, un retard dans la germination est observé, les premières graines germées après le 6^e jour, par contre aucune graines n'a germée pour certaines lots traitées par l'extrait concentré à 100% jusqu'à le jour 12 de l'expérimentation.

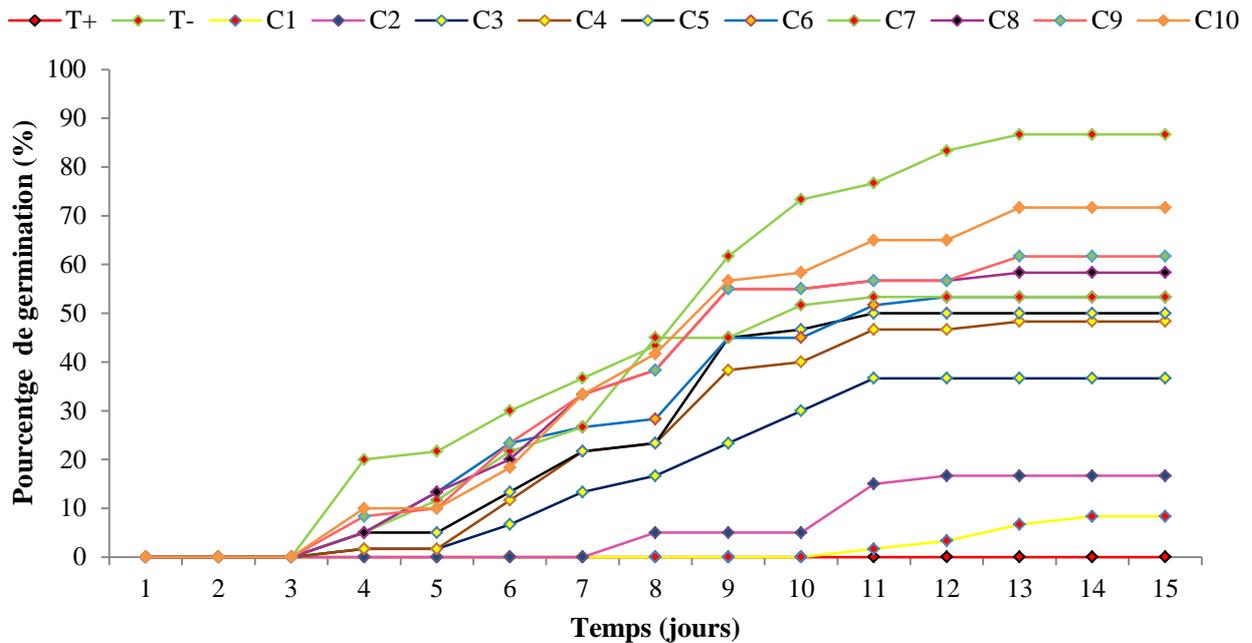


Figure 4- Cinétique de la germination des graines d'Orge témoins (T⁺, T⁻) et traitées par l'extrait foliaire aqueux à différentes concentrations de *Capparis spinosa* L.

NAKES et GUASMI (2011) dans son travail sur l'inhibition de la germination des graines de *Lolium multiflorum* par des extraits aqueux de plantes sahariennes, montrent que chez les graines traitées un retard dans la germination des graines traitées par les extraits végétaux concentrés (50%, 25%) est rapporté. Les résultats de suivi quotidien de l'évolution de taux de germination des gaines des espèces tests, il est constaté pour le traitement à l'aide des extraits végétaux dilués 25% d'*Euphorbia guyoniana*, un retard de germination est observé chez ray Grass (*L. multiflorum*) comparativement au graines du lot témoin, les premières graines germées ont été observées dé le 8^e jour. Par contre, alors que pour les autres traitements dont les extraits à 100%, 50% aucun cas de germination n'est observé.

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

II.4- Concentration d'efficacité (CE₅₀, CE₉₀)

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. Les tableaux 1 regroupent les concentrations appliquées en extrait végétal de la plante *Capparis spinosa* L. sur les graines de l'espèce test d'*Hordium vulgare* L., 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 leur 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* (tableau1),

Tableau 1 -Taux d'inhibition et probits correspondants en fonction de la concentration de l'extrait aqueux de *Capparis spinos* L.

Concentrations			Germination des graines d'orge traitées par l'extrait aqueux de <i>Cleome arabica</i>	
%	mg/ml	Log (mg/ml)	TI	Probits
100	0,75	- 0,12	91,67	6,3885
90	0,675	- 0,17	83,33	5,9640
80	0,6	- 0,22	63,33	5,3385
70	0,525	- 0,28	51,67	5,0437
60	0,45	- 0,35	50	5,0000
50	0,375	- 0,43	46,67	4,9187
40	0,3	- 0,52	46,67	4,9187
30	0,225	- 0,65	41,67	4,7920
20	0,15	- 0,82	38,33	4,7015
10	0,075	- 1,12	28,33	4,4245

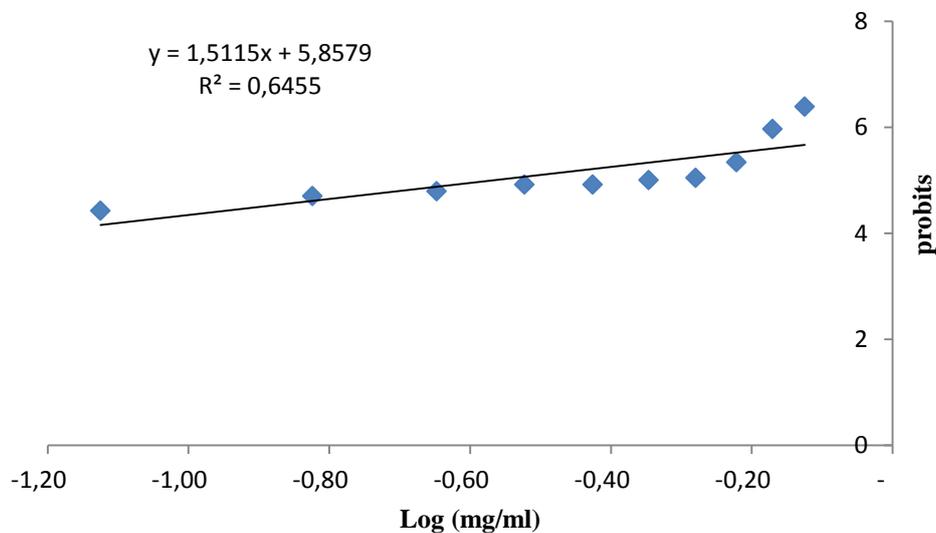


Figure5- Action de différentes Concentrations d'extrait aqueux de *Capparis spinosa* L. sur le taux d'inhibition de la germination des graines d'orge (*Hordeum vulgare*)

Le tableau 2, ci-dessous, regroupe les valeurs de CE₅₀ et CE₉₀ calculées pour l'extrait aqueux de la plante de *Capparis spinosa* L. Il est constaté que l'extrait aqueux de la plante de *C. spinosa* plus efficaces sur l'inhibition des graines d'orge (*Hordeum vulgare* L.). La CE₅₀ noté étant plus faible pour les graines de l'espèce test traitée par l'extrait aqueux de la plante de *Capparis spinosa* L. elle est de l'ordre de 0,27 mg/ml. Alors que pour la CE₉₀ une valeur enregistrée est de l'ordre de 1,9 mg/ml.

Tableau 2- Concentrations d'efficacité (CE₅₀, CE₉₀) de l'extrait aqueux de *Capparis spinosa* L. vis-à-vis des graines d'orge.

Extrait de <i>C. spinosa</i>	Espèce test	Concentration d'efficacité (mg/ml)	
		CE ₅₀	CE ₉₀
	<i>Hordeum vulgare</i> L.	0,2	1,9

II.5. Actions de l'extrait végétal aqueux de *Capparis spinosa* L. sur certains paramètres de croissance d'*Hordeum vulgare*

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 radicule 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, ci-dessous, représente la variation des valeur moyennes de la longueur des parties aérienne et souterraine des plantules d'orge témoins et traités par l'extrait végétal aqueux de *Capparis spinosa* 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 des croissances normales dans germination des plantules d'orge (*Hordeum vulgare*) avec une valeur plus grande de moyenne et l'écart-type pour la longueur de l'ordre de 10,08 et 0,94 cm pour la partie aérienne, 9,22 et 0,55 cm pour la partie souterraine respectivement. Par contre pour les lots témoins positif, il est observé l'absence de germination. Alors que pour l'extrait

aqueux pur (100%) de la plante, la moyenne et l'écart-type de la longueur de partie aérienne est $2,66 \pm 0,71$ et de la partie souterraine est $0,38 \pm 0,00$ respectivement.

Au niveau des lots traités par l'extrait aqueux de la plante de *C.spinosa* à forte concentrations la moyenne et l'écart-type des longueurs de la partie aérienne sont : $3,89 \pm 0,42$ (extrait à 90%), $4,00 \pm 0,26$ (extrait à 80%), $5,22 \pm 0,27$ (extrait à 70%), $5,58 \pm 0,17$ (extrait à 60%). Par contre les moyennes et les écart-type des longueurs des parties souterraines sont : $1,83 \pm 0,44$ (extrait à 90%), $2,60 \pm 0,30$ (extrait à 80%), $2,29 \pm 0,29$ (extrait à 70%), $2,80 \pm 0,32$ (extrait à 60%).

On remarque pour ces concentrations des anomalies les valeurs des moyennes 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.spinosa* à faible concentrations la moyenne et l'écart-type des longueurs de la partie aérienne sont : $5,25 \pm 0,39$ (extrait à 50%), $7,11 \pm 0,65$ (extrait à 40%), $6,47 \pm 0,37$ (extrait à 30%), $7,36 \pm 0,58$ (extrait à 20%), $7,45 \pm 0,40$ (extrait à 10%). Alors que la moyenne et l'écart-type des longueurs de la partie souterraine sont : $3,50 \pm 0,24$ (extrait à 50%), $5,44 \pm 0,59$ (extrait à 40%), $6,36 \pm 0,76$ (extrait à 30%), $7,58 \pm 0,50$ (extrait à 20%), $7,94 \pm 0,39$ (extrait à 10%).

On a constaté pour les dernières concentrations, les valeurs des moyennes et des écart-type des partie souterraines sont plus élevées ou bien le même avec les valeurs des partie aériennes pour certain concentrations.

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.spinosa*, La croissance dans la partie aérienne (tigelles) est plus importante par rapport la partie souterraine (radicelles) pour les lots traitées par l'extrait aqueux pur et diluée à 90%, 80%, 70%, 60% (Photo31, 30, 29, 28) lors de l'augmentation des concentration en extrait de la plante, on a observés une diminution da la longueur sur la partie souterraine

On peut déduire que l'extrait végétal aqueux de la plante de *Capparis spinosa* L. engendre une efficacité sur la partie souterraine plus que à la parties aériennes.

Tableau 3 : Valeurs moyennes de la longueur des parties aériennes et souterraines des plantules d'orge témoins et traités par les extraits aqueux de *Capparis spinosa* L.

		lots expérimentaux											
		T+	T-	100%	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%
Extrait de <i>Capparis spinosa</i> L.	Partie aériennes	/	10,08±0,94	2,66± 0,71	3,89± 0,42	4,00±0,26	5,22±0,27	5,58±0,17	5,25±0,39	7,11±0,65	6,47±0,37	7,58±0,50	7,94±0,39
	Partie souterraines	/	9,22±0,55	0,83±0,00	1,83±0,44	2,60±0,30	2,29±0,29	2,80±0,32	3,97±0,22	6,17±0,58	5,03±0,63	7,55±0,39	7,50±0,28



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 de *Capparis spinosa* L. à 10% (après 15 jours).



Photo 14- Graines d'orge irriguées par l'extrait aqueux de *Capparis spinosa* L. à 20% (après 15 jours).



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



Photo 16 -Graines d'orge irriguées par l'extrait aqueux de *Capparis spinosa* L. à 40% (après 15 jours).



Photo 17 -Graines d'orge irriguées par l'extrait aqueux de *Capparis spinosa* L. à 50% (après 15 jours).



Photo 18 -Graines d'orge irriguées par l'extrait aqueux de *Capparis spinosa* L. à 60% (après 15 jours).



Photo 19- Graines d'orge irriguées par l'extrait aqueux de *Capparis spinosa* L. à 70% (après 15 jours).

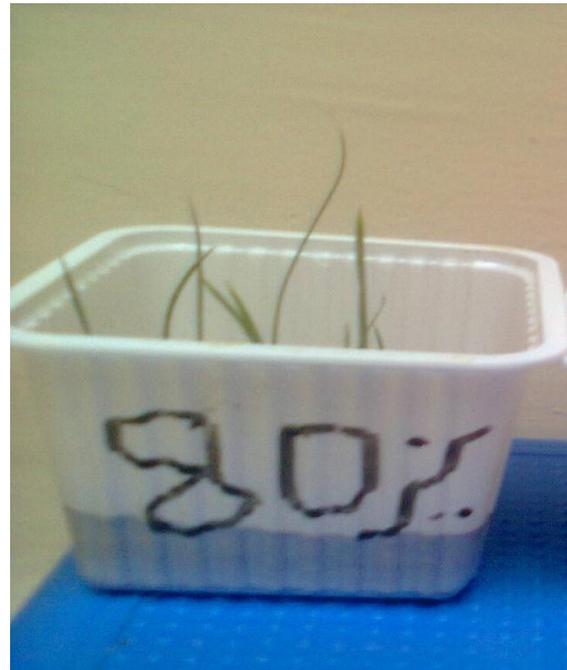


Photo 20- Graines d'orge irriguées par l'extrait aqueux de *Capparis spinosa* L. à 80% (après 15 jours).



Photo 21- Graines d'orge irriguées par l'extrait aqueux de *Capparis spinosa* L. à 90% (après 15 jours).



Photo 22- Graines d'orge irriguées par l'extrait aqueux de *Capparis spinosa* L. pur (après 15 jours).



Photo 23 -Graines d'orge traitées par l'extrait aqueux de *Capparis spinosa* L. à 10%.



Photo 24 -Graines d'orge traitées par l'extrait aqueux de *Capparis spinosa* L. à 20%.



Photo 25 -Graines d'orge traitées par l'extrait aqueux de *Capparis spinosa* L. à 30%.

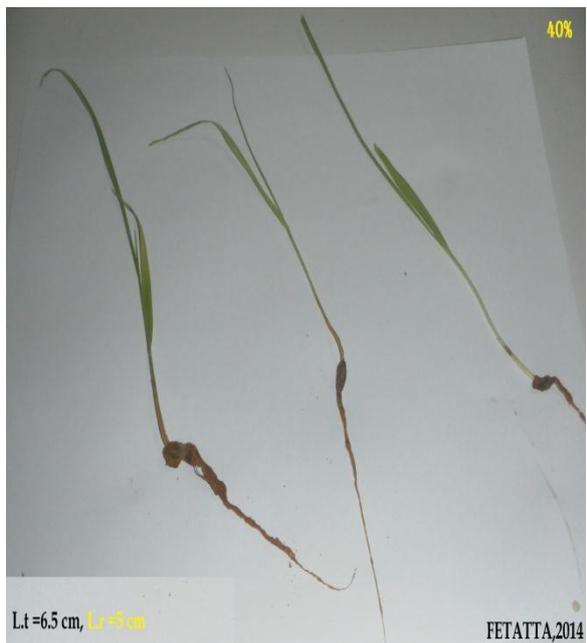


Photo 26 -Graines d'orge traitées par l'extrait aqueux de *Capparis spinosa* L. à 40%.



Photo 27 -Graines d'orge traitées par l'extrait aqueux de *Capparis spinosa* L. à 50%.



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



Photo 29 -Graines d'orge traitées par l'extrait aqueux de *Capparis spinosa* L. à 70%.



Photo 30 -Graines d'orge traitées par l'extrait aqueux de *Capparis spinosa* L. à 80%.



Photo 31 -Graines d'orge traitées par l'extrait aqueux de *Capparis spinosa* L. à 90%.



Photo 32 -Graines d'orge traitées par l'extrait aqueux de *Capparis spinosa* L. à 100%.



Photo 33 -Graines d'orge traitées par l'eau distillée.

CONCLUSION

Conclusion

Le présent travail avait pour objectif la recherche des causes ayant provoqué des échecs au plan de la croissance. Afin de confirmer le phénomène d'allélopathie, souvent mis en cause dans cette problématique, nous avons étudié l'effet de l'extrait foliaire aqueux de *Capparis spinosa* L. à différentes concentrations sur les graines d'orge (*Hordeum vulgare* L.)

Les extraits utilisés sont d'origine foliaire récoltée dans le Sahara septentrional à Ghardaïa (Est Algérien). Plusieurs tests ont été effectués, à différentes concentrations soit à 100%, 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 40%, 30%, 20% et 10%. différents tests comportant différentes plantes, ont été effectués pour suivre les effets de ces plantes issues sur la croissance des graines. Ainsi, l'extrait foliaire aqueux de *Capparis spinosa* L. contient certaines molécules dont la capacité d'occupé et inhibé la germination.

D'une façon générale, les graines qui se sont développées dans les lots de témoin présentent les meilleurs résultats au plan de la croissance. Cet effet d'inhibition de la germination des graines d'orge est vraisemblablement attribué au niveau des lots traités par l'extrait aqueux pur, un taux d'inhibition de 91,67% est enregistré, alors que pour l'extrait dilué à 90%, le taux d'inhibition de la germination noté est de 83,33 %, il est de 63,33%, 51,67% ,50%,46,67%,46,67%,41,67%,38,33% et 28,33% pour les lots traités par le macéré de feuilles de *Capparis spinosa* L. dilués à 80%, 70%, 60%, 50%, 40%, 30%, 20% et 10% respectivement.

Dans cette étude, les réductions observées au niveau de certaines fonctions végétales peuvent être attribuées à l'interférence d'inhibition de l'extrait végétal testé et ses effets négatifs sur la germination, et cela par l'intermédiaire de substances phénoliques phytotoxiques forment des complexe avec les enzymes de ce fait leurs actions se trouvent inhibées, en outres les alcaloïdes, composés Phénoliques, flavonoïdes, etc...

Les composés produits par les végétaux impliqués dans les phénomènes de résistance vis-à-vis de toutes contraintes biotiques ou abiotiques notamment ceux qui intervient dans les mécanismes de compétition entre les végétaux dont l'allélopathie sont très diversifiés et de mode d'action variable; et peuvent être inhibiteurs d'enzymes ou d'hormone végétale, à

action tissulaire ou encore phytotoxique à des faibles concentrations. A cet effet, elles peuvent constituer une solution alternative de lutte contre les adventices de la dernière décennie. Leurs propriétés herbicides et leur relative innocuité environnementale en font des composés très intéressants pour les traitements phytosanitaires à venir.

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

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

**RÉFÉRENCES
BIBLIOGRAPHIQUES**

Références bibliographiques

1. **ALI-SHTAYEH MS**, Abu Ghdeib SI, (1999)- Antifungal activity of plant extracts against dermatophytes. *Mycoses*, 42, 665-672.
2. **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.
3. **BAMIGBOYE A.A ; et HOFMEYR G .j, (2006)**- « Interventions for leg edema and varicosities in pregnancy .What evidence? European journal of obstetrics, gynecology, and reproductive biology ,vol.129,n 1, pp.3-8.
4. **BAUGMAN et al ., (2003)**- « Quercetin reduces markers of oxidative stress and inflammation in sarcoidosis » ,submitted for publication.
5. **BELOUED A., (2009)**- Plantes médicinales d'Algérie,5ème édition, Ed office des publications universitaires, Alger,284p.
6. **BONINA F, PUGLIA C, VENTURA D, AQUINO R, TORTORA S, SACCHI A, SAIJA A, TOMAINO A, PELLEGRINO ML, De Capraris P (2002)**,- In vitro antioxidant and in vivo photoprotective effects of a lyophilized extract of *Capparis spinosa* L. buds. *Journal of Cosmetic Science*, **53**, 321-335.
7. **BOHREN Ch. & DELABABAYS N., (2005)**- L'allélopathie: du laboratoire aux champs. Fachtagung zurTagungsunterlagen, Agroscope FAL Reckenholz.
8. **BRUNTON J., (1999)**- Pharmacognosie- Photochimie , plantes médicinales, 3ème éd ,Technique et Documentation .Lavoisier, Paris .310 -800p.
9. **BRUNTON J., (2009)**- Pharmacognosie- Photochimie , plantes médicinales, 4ème éd ,revenue et augmentée ,Technique et Documentation . Editions médicales internationales, Paris ISBN 978-2-7430-1188-8.1288p.
10. **CALLAWAY et al. , et WEIDENHAMER et al., (1989)**- Density-dependent phytotoxicity: Distinguishing resource competition and allélopathic interference in plants. *Journal of Applied Ecology* 26: 613-624.
11. **CALLAWAY, (1994)**- Positive interactions in communities. *TREE*, **9**, 191-193.
12. **CALLAWAY, (2003)** - Experimental design for the study of allelopathy. *Plant and Soil* 256: 1-11.
13. **CHHMA A.D, (2006)**- Catalogue des plants spontanée du Sahara septentrional algérien, Ed Dar El houda,Ain M'lila, Alger,152p.

14. **CHOUAKI S., BESSEDIKE F., CHEBOUTI A., MAAMRI F., OUMATA S.,**
14. Chou, C.H. (1999). Role of allelopathy in plant biodiversity and sustainable agriculture. *Critical Rev. in Plant Sciences* 18:609-636.
15. **DELABAYS, (2004)-** Guerre chimique dans le monde végétale. Station fédérale de recherches en production végétale de Changins.
16. **DELABAYS, (2005)-** L'allélopathie et son utilisation en agriculture biologique. Journées techniques fruits et légumes et viticulture biologique. pp.25-33. Beaune, les 6 et 7 décembre 2005.
17. **DUDAI N., LEWINSOHN E., LARKOV O., KATZIR I., RAVID U. and**
PUTIEVSKY E., (1999) - Dynamics of yield components and essential oil production in a commercial hybrid sage (*Salvia officinalis* x *fruticosa* var. "Newe Ya'ar No 4"). *J. Agr. Food Chem.* 47 (10): 4341-4345.
18. **EDWARDS., (2007)-** « Quercetin reduces blood pressure in hypertensive subjects. *Journal of Nutrition* ,vol.137.
19. **EDDOUKS M, LREMhaba, MICHEL J-B (2005)-** Hypolipidemic activity of aqueous extract of *Capparis spinosa* L. in normal and diabetic rats. *Journal of Ethnopharmacology*, **98**, 345-350.
20. **FEENY P., 1975.-** Plant appetency and chemical defence. Ed Plenum Press, New York.
21. **GADGOL C, MISHRA SH (1999)-** Antihepatotoxic activity of *p*-methoxy benzoic acid from *Capparis spinosa*. *Journal of Ethnopharmacology*, **66**, 187–192.
22. **GATIN C-L., (1924)-** Dictionnaire de botanique . Paris.13p. **Gadgoli C, Mishra SH (1999)-** Antihepatotoxic activity of *p*-methoxy benzoic acid from *Capparis spinosa*. *Journal of Ethnopharmacology*, 66, 187–192.
23. **GIUFFRIDAD, SALVO F, ZIINO M, TOSCANO G, DUGO G (2002)-** Initial investigation on some chemical constituents of capers (*Capparis spinosa* L.) from the Island of Salina. *Italian Journal of Food Science*, **14**, 25-33.
24. **HANDA SS, SHARMA A, CHAKRABORTI KK (1986)-** Natural products and plants as liver protecting drugs. *Fitoterapia*, **57**, 307-349.
25. **JIANG H-E, Li X, FERGUSON DK, Wang Y-F, Liu C-J, Li C-S (2007)-** The discovery of *Capparis spinosa* L. (*Capparidaceae*) in the Yanghai Tombs (2800 years b.p.), NW China, and its medicinal implications. *Journal of Ethnopharmacology*, **113**, 409-420.

26. **JUDD;CAMMPBELLE; KELLOGG STEVEN .,2002**-Botanique systématique, une perspective phylogénétique .pp.84 87.
27. **KENNY L.,1997**-Bulletin de Transfer de Technologie en Agriculture n 37. Institut
28. **KHELDOUN S., HAMANA M., DOUZENE M ., BELLAH F., KHELDOUN A., (2006)**- Deuxième rapport nationale sur l'état des ressources phyto-génétique .Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.92p .
29. **KOHLI, (2003)**- Allelopathic interactions and allelochemicals : New possibilities for sustainable weed management. Critical Reviews in Plant Science 22 (3&4) : 239-311.
30. **LIN Q., (2003)**- Higher plants of china ,vol 5,Quigdao Publishing House, China .366-380p.
31. **LEMEHABRI A, EDDOUKS M, SULPICE T, BURCELINR (2007)**. Anti-hyperglycaemic and Anti-obesity Effects of Capparis spinosa and Chamaemelum nobile Aqueous Extracts in HFD Mice. American Journal of Pharmacology and Toxicology, **2**, 106-110.
32. **LESUFFLEUR, 2007.-** Rhizdéposition à court terme de l'azote et exsudation racinaire des acides aminés par le tréfle blanc (*Trifolium repense L.*).17-37p.
33. **NARWAL, (1999)**- Allelopathy in weed management. p. 203-254. Dans S.S. Narwal (ed.) Allelopathy update. Vol. 2. Basic and applied aspect. Science Publishers, Enfield, N.H.
34. **OZENDA P., (1991)**- Flor et vegetation du Sahara.(3ème édition ,augmentée).Ed.CNRS ,Paris :662p.
35. **ÖZCANM, AYDIN C., (2004)**- Physico-mechanical Properties and Chemical Analysis of Raw and Brined Caperberries. Biosystems Engineering, 89, 521–524.
36. **PANICO AM, CARDILETV, GARUFI F, PUGLIA C, BONINA F, RONSISVALLE G. (2005)**- Protective effect of Capparis spinosa on chondrocytes. Life sciences, **77**, 2479-2488.
37. **REGNAULT- ROGER C., 2008.-** Bio pesticides d'origine végétale .Ed. TEC & DOC, paris : 51-60 p.
38. **RIZVI et RIWVI, (1991)**- Allelopathy : basic and applied aspects. Ed. Chapman and Hall. New York.480p.
39. **SATYANARAYANA T, MATHEWS AA, VIJETHA P (2008)**- phytochemical and pharmacological Review of Some Indian Capparis Species. *Pharmacognosy Reviews*, **2**, 36-45.

40. **UROLOGIE, (1999)**- « Quercetin in men with category III chronic prostration :a preliminary prospective, double-blind , placebo-controlled trial,dans Urology ,vol .54,n6.
41. **TESORIER L, BUTERA D, GENTILE C, LIVREA MA (2007)**- Bioactive components of caper (*Capparis spinosa* L.) from Sicily and Antioxidant Effects in a Red Meat Simulated Gastric Digestion. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* , **55**, 8465–8471.