

**UNIVERSITE DE GHARDAIA**  
**FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET LA TERRE**  
**DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES**



Mémoire En vue de l'obtention du diplôme de

**MASTER ACADEMIQUE**

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : sciences agronomiques

Spécialité : protection des végétaux

Présenté par : *HARROUZ SARA et NOUACER ABIR*

***Thème***

**Effet allélopathique de l'extrait aqueux d'*Eucalyptus* sur la  
germination de quelques adventices**

Soutenu publiquement

Le : 07 /10/2020

**Devant le jury :**

M <sup>me</sup> BEAZINE M.	M.C (B)	Présidente	Univ Ghardaïa
M <sup>me</sup> MEHANI M.	M.C (A)	Encadreur	Univ Ghardaïa
M <sup>me</sup> SALHIE N.	M.C (A)	Co-Encadreur	Univ Ouargla
M SIBOUKEUR A.	M.A (A)	Examineur	Univ Ghardaïa

Année universitaire : 2019 / 2020

# *Remerciements*



## ***Remerciement***

*Nous remercions Dieu tout puissant de nous avoir accordé la force, le courage, les moyens afin d'accomplir ce modeste travail et la chance d'étudier et de suivre le chemin de Master Spécialité : Protection des végétaux.*



*Nous voudrions adresser nos vifs remerciements*

**À NOTRE ENSEIGNANTE ET ENCADREUR**

***M<sup>me</sup>. MEHANI MOUNA***

Maitre de conférences « A » à l'université de Ghardaïa

*Nous vous reconnaissons la gentillesse et la spontanéité avec lesquelles vous avez bien voulu diriger ce travail.*

*Nous tenons à vous remercier et que ce travail soit un témoignage de notre gratitude et notre profond respect.*

*Nos remerciements vont en particulier à : M<sup>me</sup>. SALHI NESRINE pour son soutien, ses conseils précieux et ses critiques.*

**M<sup>me</sup> BAZEINE M.** Pour avoir bien voulu présider le jury.

**M SIBOUKEUR A.** Pour examiner et juger ce travail.

Je remercie également tous mes enseignants de la graduation chacun de son nom de leur soutien permanent durant toutes les années de notre Formation universitaire.

Nos reconnaissances et nos sincères remerciements vont également à

Toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la

Réalisation de ce travail.

A nos amis de spécialité de Protection de végétaux et environnement qui font notre équilibre, pour leur présence dans notre vie.

Merci à tous.

# *Dédicace*



*Nous dédions ce*

*Mémoire ...* 

*Avec un énorme plaisir, un cœur ouvert, et un  
Grand amour, Je dédie ce mémoire*

♥ *A ma chère mère « Meriame »*

♥ *A mon cher père « Nacer »*

♥ *A mes chères sœurs Rania, Douaa, Oumelkhier,  
Asmaa et insaf*

♥ *A tous mes cousins et mes cousines*

♥ *A tous mes collègues de l'Université de Ghardaïa  
Spécialement les étudiants de promotion  
De Protection des végétaux*

♥ *A toute la famille NOUACER, DAHEUR.*

♥ *A tous qui m'ont aidé, encourager, et soutenue.*

♥ *A tous mes collègues. Ainsi qu'à tous mes  
enseignants tout au long de mes études.*

✿ *Que Dieu vous garde et vous procure tout le bonheur que vous méritez* ✿

*Je dédie ce travail à :*

*Très cher père lakhder et ma très chère mère Fouzia*

*qui m'ont toujours*

*Soutenu et encouragé dans les moments difficiles je*

*leurs témoigne ici l'affection et la gratitude.*

*Ames chers frères (brahim, fayçal, mahmoud, abd*

*raouf)*

*A ma grande mère et Grand père maternel et paternel*

*que dieu les gardes.*

*A mon binôme et toutes les amies*

*A tous ceux qui tiennent une place dans mon cœur,*

*avec la quel je partage les moments de tendresse,*

*amour et amitié...*

*A tout(e)s mes collègues. Ainsi qu'à tout(e)s mes enseignant(e)s*

*tout au long de mes études.*

*✿ Que Dieu vous garde et vous procure tout le bonheur que vous méritez ✿*

**SARAH**

## *Liste des abréviations*

<i>Abréviation</i>	<i>Signification</i>
Cm	Centimètre
CVG	Coefficient de la vélocité de germination
EC	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>
G	Gramme
Ml	Millilitre
P1	Poids du terreau cultivé dans 100g
P2	Poids du sol cultivé après 24h de saturation
S1, S2, S3, S4 et S5	Sol
T	Sol témoin
T1	Traitement du sol témoin avec la poudre des feuilles de la plante <i>Eucalyptus camaldulensis</i>
T2	Traitement du sol avec l'extrait aqueux des feuilles de la plante <i>Eucalyptus camaldulensis</i>
T50	Vitesse de levée
Ti	Taux d'inhibition

## *Liste des tableaux*

<b>Tableau N°</b>	<b>Titre</b>	<b>Page N°</b>
<b>Tab N° 01</b>	Matériels et produits utilisés dans notre étude.	18

## *Table des figures*

<b>Figures N°</b>	<b>Titre</b>	<b>Page N°</b>
Figure N°01	Nuisibilité primaire et secondaire d'adventice.	13
Figure N°02	Limite administrative de la wilaya de Ghardaïa.	17
Figure N°03	Schéma présentatif de la méthode d'échantillonnage.	19
Figure N°04	Diagramme général de la procédure expérimentale.	24
Figure N°05	Dispositif expérimental.	28
Figure N°06	Effet de la poudre d'Eucalyptus camaldulensis sur la germination du nombre de la plante levée des adventices.	32
Figure N°07	Effet de la poudre d'Eucalyptus camaldulensis sur nombre totale des adventices levés.	33
Figure N°08	Evolution des gaines des adventices levée.	34
Figure N°09	Nombre des graines levées et T 50 de levée des adventices.	35
Figure N°10	Effet d'extrait aqueux d'Eucalyptus camaldulensis par pulvérisation sur nombre des adventices morts.	36
Figure N°11	Taux des adventices morts.	37

## *Liste des photos*

<b>Photos N°</b>	<b>Titre</b>	<b>Page N°</b>
<b>Photo N°01</b>	Méthode d'échantillonnage sur la station de sebseb	20
<b>Photo N°02</b>	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	22
<b>Photo N°03</b>	Séchage des feuilles <i>d'Eucalyptus camaldulensis</i>	26
<b>Photo N°04</b>	Poudres des <i>feuilles Eucalyptus camaldulensis</i>	27
<b>Photo N°05</b>	Filtration de l'extrait aqueux <i>d'Eucalyptus camaldulensis</i>	27
<b>Photo N°06</b>	Conservation d'extrait aqueux <i>d'Eucalyptus camaldulensis</i>	28

## **Effet allélopathique des extraits aqueux d'*Eucalyptus camaldulensis* sur la germination de quelques adventices**

### **Résumé**

Le présent travail est consacré à l'étude de l'effet allélopathique de l'extraits d'*Eucalyptus camaldulensis* sur la levée des graines des adventices présent dans un sol cultivate précédemment avec des céréales (blé). L'essai été fait par échantillonnage des sols ciblée qui été traite par addition de la poudre *Eucalyptus camaldulensis* d'une part ou par pulvérisation de l'extrait aqueux *Eucalyptus camaldulensis* et bien sûr ont été comparées avec les témoins (sol non traitée ou bien plante non pulvériser)

Les résultats montrent que les sols traités par la poudre de la plante *Eucalyptus camaldulensis* a entraîné une inhibition et un retard de la germination des adventices avec un taux de levé 7% ce qui explique son effet inhibiteur sur les graines des adventices. Tandis que les extraits aqueux de la plante *Eucalyptus camaldulensis* par pulvérisation engendrent la mort totale des plantes adventices levée (100%).

En effet, L'étude a permis de mettre en évidence l'efficacité de poudre et d'extrais aqueux de *Eucalyptus camaldulensis* sur la levée graines des adventices et sur les plantules testées, s'est révélé comme un puissant inhibiteur, ce qui concorde avec sa faculté allélopathique et montre son efficacité herbicide naturel sur les adventices.

**Mots-clés :** Allélopathie, *Eucalyptus camaldulensis*, Adventice, extrait aqueux, poudre. Pulvérisations.

## **Allelopathic effect of *Eucalyptus camaldulensis* aqueous extracts on germination of some weeds**

Abstract:

This work is devoted to the study the allelopathic effect of *Eucalyptus camaldulensis* extracts on the emergence of weed seeds present in soil previously cultivated with cereals. The test was carried out by sampling targeted soils which were treated by adding the powder *E. camaldulensis* on the one hand or by spraying of *Eucalyptus camaldulensis* aqueous extract and of course were compared with the controls (untreated soil or plant not sprayed).

The results show that the soil treated with the powder of *Eucalyptus camaldulensis* affected an inhibition and a delay on weeds emergence with a rate of emergence 7%, which explains its inhibitory effect on the weed seeds. While the spraying by *Eucalyptus camaldulensis* aqueous extracts cause a totally death weed plant (100%).

Indeed, the study demonstrate the effectiveness of powder and *Eucalyptus camaldulensis* aqueous extracts on the seed emergency and on the seedlings of tested weeds, proved to be a powerful inhibitor, which is consistent with its allelopathic ability and shows its natural herbicidal efficiency on weeds.

Keywords: Allelopathy, *Eucalyptus camaldulensis*, Weed, aqueous extract, powder. Sprays.

## تأثير *Allélopathie* للمستخلصات المائية *Eucalyptus camaldulensis* على إنبات أعشاب ضارة

### المخلص

تم تخصيص هذا العمل لدراسة تأثير *Allélopathie* من مستخلصات *Eucalyptus camaldulensis* على ظهور بذور الأعشاب الموجودة في التربة المزروعة سابقا مع الحبوب. تم إجراء الاختبار عن طريق أخذ عينات من التربة المستهدفة تمت معالجته بإضافة مسحوق من جهة أو برش المستخلص المائي *Eucalyptus camaldulensis* وبالطبع تمت مقارنتها مع مجموعة التحكم (تربة غير معالجة أو نبات غير رش).

بينت النتائج أن التربة المعالجة بمسحوق نبات *Eucalyptus camaldulensis* تسبب في تثبيط وتأخير إنبات الحشائش بنسبة ظهور 7% مما يفسر تأثيرها التثبيطي على بذور الحشائش. في حين أن المستخلصات المائية لنبات الأوكالبتوس *camaldulensis* عن طريق الرش تسبب الموت الكلي لنبات الحشائش بنسبة (100%).

في الواقع، أتاحت الدراسة إبراز فعالية المسحوق والمستخلصات المائية الأوكالبتوس *camaldulensis* عند ظهور بذور الحشائش والشتلات التي تم اختبارها، فقد ثبت أنه مثبط قوي، وهو ما يتوافق مع قدراته الأليلوباثية ويظهر فعاليته الطبيعية كمبيد للأعشاب.

**الكلمات المفتاحية:** *Allélopathie* ، الأوكالبتوس *camaldulensis* ، عشبة ضارة ، مستخلص مائي، مسحوق، الرش.

## *Sommaire*

Liste des abréviations	
Liste des tableaux	
Table des figures	
Liste des photos	
Introduction .....	1

### *Chapitre I : synthèse bibliographique*

I. Généralités sur l'allélopathie .....	4
I.1. Définition d'allélopathie .....	4
I.2. Effets des allélochimiques sur les plantes.....	4
I.3. La synthèse des allélochimiques est affectée par les stress environnementaux .....	5
I.4. Nature des composés allélopathiques .....	5
I.5. Mode d'action des composés allélopathiques.....	6
I.6. L'allélopathie et la lutte contre les mauvaises herbes .....	7
I.7. L'allélopathie dans les différents organes de la plante .....	7
I.8. Voies de libération des composés allélopathiques.....	8
I.8.1. Volatilisation.....	8
I.8.2. Exsudations racinaires .....	8
I.8.3. Lessivage.....	8
II. Généralités sur les adventices (mauvaises herbes).....	9
II.1. Définition des adventices.....	9
II.2. Caractéristiques biologiques des adventices des cultures.....	9
II.3. Biologie des adventices .....	10
II.3.1. Les plantes annuelles .....	11
II.3.2. Les bisannuelles .....	11
II.3.2. Les vivaces.....	11
II.4. Avantages des adventices .....	11
II.5. Nuisibilité des adventices .....	12
II.5.1. Nuisibilité primaire : .....	13
II.5.1.1. Nuisibilité directe : .....	13
II.5.1.2. Nuisibilité indirecte : .....	14

II.5.2. Nuisibilité secondaire .....	14
II.6. Impact agro – économique des mauvaises herbes .....	14
II.7. Méthodes de lutte.....	15
7.1. Moyens préventifs .....	15
7.2. Méthodes culturales .....	15
7.3. Moyens biologiques.....	15
7.4. Moyens mécaniques .....	15
7.4.1. Travail du sol.....	16
7.4.2. Désherbage à la main.....	16
7.5. Moyens chimiques.....	16

## ***Chapitre II : Matériel et Méthode***

1. Matériels.....	18
1.1. Présentation de la région d'étude .....	18
1.2. Matériels et produits utilisés .....	18
1.3. Echantillonnage du sol .....	19
1.3.1. Méthode d'échantillonnage .....	19
1.4. Matériel végétal utilisée .....	21
1.4.1. Choix du matériel végétal.....	21
1.4.2. Echantillonnage etséchage .....	21
1.5. Généralités sur <i>Eucalyptus camaldulensis</i> .....	21
1.5.1. Systématique d' <i>Eucalyptus camaldulensis</i> .....	23
1.5.2. Huiles essentielles d' <i>Eucalyptus camaldulensis</i> .....	23
1.5.3. Propriétés biologiques d' <i>Eucalyptus camaldulensis</i> .....	22
1.5.4. Propriétés médicinales d' <i>Eucalyptus camaldulensis</i> .....	23
1.5.5. Propriétés pharmacologiques d' <i>eucalyptus camaldulensis</i> .....	23
2. Méthodes .....	24
2.1. Principe adopté.....	25
2.2. Formes d'utilisation des plantes médicinales .....	25
2.2.1. Infusion .....	25
2.2. 2. Macérations.....	26
2.3. Préparation des extraits aqueux.....	26

2.3.1. Récupération, conditionnement et conservation d'extrait aqueux d' <i>Eucalyptus camaldulensis</i> .....	28
2.4. Dispositif expérimental .....	28
2.5. Paramètres physiologiques étudiés.....	30
2.5.1. Nombre maximal de la levée des plantules des adventices .....	30
2.5.2. Cinétique de germination .....	30
2.5.3. Taux d'inhibition (Ti).....	29
2.5.4. Vitesse de germination.....	30

### ***Chapitre III : Résultats et discussion***

1. Résultats .....	32
1.1. Effet de la poudre de la plante <i>Eucalyptus camaldulensis</i> sur la germination des adventices existants dans le sol planté par les céréales .....	32
1.1.1 Cinétique de germination des adventices .....	32
1.1.2. Nombre total de levée des adventices .....	33
1.1.3 Pourcentage de levée des adventices.....	33
1.1.4. Vitesse de levée T50.....	34
1.2. Effet d'extrait aqueux d' <i>Eucalyptus camaldulensis</i> par pulvérisation sur la germination des adventices existants dans le sol planté .....	35
1.2.1. Cinétique de mortalité des adventices .....	35
1.2.2. Taux de mortalité des adventices par pulvérisation d'extrait aqueux d' <i>Eucalyptus camaldulensis</i> .....	36
2. Discussion .....	38
<i>Conclusion</i> .....	40
<i>Référence bibliographique</i> .....	42
<i>Annexes</i> .....	48

# *Introduction*

## **Introduction**

Les mauvaises herbes causent depuis toujours des ennuis aux producteurs agricoles. De lourdes pertes de rendements et de qualité des récoltes résultent de la compétition des mauvaises herbes (Buhler, 2005). Les phénomènes de compétition entre les mauvaises herbes et les cultures interviennent également dans les pertes de rendement (Le Bourgeois et Merlier, 1995).

La compétition que mènent les mauvaises herbes aux cultures pour l'eau, la lumière, les éléments nutritifs et l'espace de développement, peut avoir un effet négatif direct sur le rendement. Ces pertes sont évaluées à 9,7 % de la production agricole mondiale et sont dans l'ordre de 10 à 56 % en Afrique (Traore *et al.*, 2009 in Hannachi,2010).

La présence de ces mauvaises herbes affecte le rendement de l'ordre de 20 à 30 %. Ceci entraîne un déficit monétaire très important surtout dans les cultures céréalières (Hussain *et al.*, 2007 in Ben meddour,2010).

Depuis les années cinquante, l'agriculture dépend de l'utilisation des herbicides et des pesticides pour éliminer les mauvaises herbes et assurer des rendements élevés. Les traits importants de la concurrence des mauvaises herbes n'étaient pas parmi les principales préoccupations des agriculteurs. En effet, les herbicides ont pris soin de détruire les mauvaises herbes en pratique agricoles. L'application des agents chimiques pour le contrôle de celles-ci n'a donc cessé d'augmenter. Par conséquent, l'augmentation de l'utilisation d'un certain nombre de pesticides a eu des effets négatifs sur la santé humaine et sur l'environnement (Weih *et al.*, 2008).

Les conséquences de cette utilisation intense d'herbicide sont doubles : une spécialisation de la flore et la contamination du milieu par les résidus de ces matières actives. La flore adventice évolue sous l'effet des pratiques vers une flore souvent qualifiée de difficile, soit parce que peu de solutions herbicides efficaces existent sur les espèces sélectionnées par le système (c'est le cas par exemple des bromes dans les systèmes céréalières (sans labour), soit parce que des biotypes résistants apparaissent et se développent (Chauvel *et al.*, 2001).

La lutte biologique offre une approche alternative pour les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes en agriculture (Mason et Spanner, 2006 ; Bond et Grundy, 2001 ; Jordan, 1993) in (Ben maddour,2010). En revanche, l'application du contrôle biologique des

mauvaises herbes s'est souvent révélée difficile en pratique (Müller-Schärer *et al.*, 2000) in (Ben meddour,2010).

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

Les composés allélopathies se comportent comme des herbicides naturels ; ils ont fréquemment plusieurs sites d'action et des effets divers sur les organismes ciblent. Ces composés biochimiques peuvent être classés en grande partie comme métabolites secondaires, qui sont généralement considérés comme des composés qui ne jouent aucun rôle dans le processus du métabolisme essentiel à la survie des plantes. On trouve parmi ces composés des acides phénoliques, des flavonoïdes, des terpénoïdes, des alcaloïdes, etc...., les produits allélochimique sont présents pratiquement dans tous les tissus de la plante, dans les fruits, les fleurs, les feuilles en passant par la tige aux racines et rhizomes. Aussi au niveau du pollen et les graines. Ces produits sont très répons dans les plantes spontanées (Ben Chacha., 2008).

L'incorporation de ces substances allélochimiques dans la gestion de l'agriculture peut réduire l'utilisation d'herbicides, de fongicides et d'insecticides ; aussi diminuer la détérioration de l'environnement (Anaya, 1999).

L'utilisation des herbicides a un effet nocif sur l'environnement. Cet effet a poussé les recherches vers des méthodes biologiques (approches éco-friendly) afin de lutter contre les mauvaises herbes (Beladi, 2014)

Dans cette optique, l'objectif de cette étude est de tester le pouvoir allélopathie des extraits aqueux d'espèce végétale *Eucalyptus* sur la germination et développement des principales des espèces adventices. Les démarches suivies dans ce travail de recherche sont comme suit :

Le premier chapitre est consacré à la synthèse bibliographique. Cette synthèse rappelle les définitions de l'allélopathie et son utilisation dans la lutte contre les adventices des cultures et une généralité sur les mauvaises herbes.

Dans le deuxième chapitre ou chapitre matériel et méthodes, les données systématiques et biologiques sur le matériel végétal utilisé sont présentées. De plus, le matériel étudié et les méthodes suivies dans la réalisation de ce travail sont expliquées.

Les résultats obtenus sont présentés et discutés dans le troisième chapitre et on termine par une conclusion.

# *Chapitre I*

## *Synthèse Bibliographique*

## **I. Généralités sur l'allélopathie**

La libération de substances organiques par divers végétaux peut se révéler toxique (Parry, 1982). Les substances chimiques synthétisés par les plantes allélopathiques qui exercent des influences sur d'autres plantes sont appelées allélochimiques (Ang. allelochemicals ou allelochemics). La plupart des allélochimiques sont classés comme des métabolites secondaires et produits dérivés de la principale voie métabolique de la plante. Souvent, leur fonctionnement dans la plante est inconnu. Cependant, certains allélochimiques sont également connus pour leurs fonctions structurales (par exemple, comme intermédiaires de lignification) ou de jouer un rôle dans la défense contre les herbivores et les agents pathogènes des plantes (Corcuera, 1993 ; Niemeyer, 1988).

### **I.1. Définition d'allélopathie**

Le phénomène de l'allélopathie est connu depuis plus de 2000 ans (Rice, 1984). Ce phénomène consiste à l'interférence chimique d'une espèce végétale avec la germination, la croissance ou le développement d'autres espèces de plantes.

Toutefois, le terme est généralement accepté pour couvrir à la fois des effets de stimulation et d'inhibition d'une plante sur une autre (Rice, 1984). Certains biologistes utilisent le terme dans un sens plus large, les entomologistes l'utilisent dans les interactions plante insecte et les microbiologistes dans les interactions plante-microorganisme.

Les substances libérées par les plantes affectent également d'autres composantes de l'environnement. Ils ont utilisé le terme « interaction allélochimique » qui englobe :

- l'allélopathie - les effets des substances allélopathiques libérées par les plantes sur les facteurs abiotiques (inorganiques et organiques) et biotiques des sols

- la régulation de la production et la libération des substances allélopathiques par les composantes biotiques et abiotiques de l'écosystème. (Inderjit et al. 1999)

### **I.2. Effets des allélochimiques sur les plantes**

L'exposition des plantes sensibles aux allélochimiques peut affecter leurs germinations, leurs croissances et leurs développements. En effet, la germination des graines est alors retardée ou le développement des plantes est inhibé. Les variations morphologiques sont observées le plus souvent aux premiers stades de développement : des effets sur l'allongement de la tigelle et de la racicule (coléoptile et coléorhiz des poacées). Ces variations peuvent être

observées aux stades post-levée sur le développement des pousses et des racines (Kruse *et al.*, 2000).

De nombreux métabolites secondaires peuvent participer à ces interférences. Un des exemples classiques concerne l'action inhibitrice qu'exerce le noyer (*Juglans nigra L.*) sur le développement de différentes espèces herbacées ou ligneuses. D'autres exemples concernent les plantes de milieux désertiques ou semi-désertiques. Produisent une toxine de nature phénolique qui inhibe la croissance des plantes annuelles et évite ainsi la compétition pour l'eau. De même, certains buissons ligneux relâchent des composés phénoliques hydrosolubles qui, en synergie avec des terpènes, bloquent tout développement de la couverture herbeuse jusqu'à une distance d'un ou deux mètres (Macheix *et al.*, 2005).

### **I.3.La synthèse des allélochimiques est affectée par les stressés environnementaux**

La synthèse des substances allélopathiques, comme tous les métabolites secondaires, est très sensible aux facteurs de l'environnement, qu'ils soient de nature physique, chimique ou biologique. De plus, ces composés participent activement aux interactions de la plante avec son environnement, soit en jouant le rôle de signaux de reconnaissance vis-à-vis de certains microorganismes, soit en lui permettant de résister à divers agressions, d'origine biologique ou non (Macheix *et al.*, 2005).

### **I.4.Nature des composés allélopathiques**

Les allélochimiques sont les métabolites secondaires des plantes ou les déchets du métabolisme tels que les acides organiques hydrosolubles et insolubles simples, les acides gras et phénoliques, les alcools de chaîne droite, les aldéhydes et cétones aliphatiques, les lactones insaturées simples, les naphthol quinones acétyléniques des composés, les anthraquinones, les quinones complexes ; les phénols, les flavonoïdes et tannins simple, les terpénoïde de beaucoup des catégories ; les alcaloïdes et les saponines sont des groupes de métabolites secondaires qui ont été produits dans des interactions allélochimiques ( Elrefai et Moustafa, 2004).

D'après ben meddour (2010) ; les composés secondaires sont souvent considérés comme étant un moyen de défense de la plante productrice contre divers organismes comme les pathogènes et les ravageurs.

De leur côté, Ferguson *et al.*, (2003) et Fanny (2005) ont rappelé que les composés chimiques de ces substances varient dans les différentes appartenant à différentes parties de la plantes (fleurs, feuilles, épines, racines, tiges) et selon les saisons.

Elles peuvent persister dans le sol et donc affecter plusieurs successions de végétation et les plantes voisines. La majorité de ces composés ont un effet inhibiteur sur la germination des graines et sur la croissance des germes ; leurs effets peuvent être synergiques ou additifs.

Les composés allélopathiques sont le plus souvent des composés phénoliques. Pour être considérés comme composés allélopathiques, les acides phénoliques doivent notamment être sous forme active (libre et protomé) (Blum, 2004).

Dobremez *et al.*, (1995) indique que ces composés ne jouent aucun rôle dans le métabolisme de base de la plante émettrice. il s'agit de :

•**Gaz toxique** : le cyanure ou l'ammoniac inhibe la germination et la croissance des plantes, alors que l'éthylène stimule la germination.

•**Acides organiques** : l'acide citrique inhibe la germination à (0.1%) ; les acides oxalique ou acétique, très abondants, peuvent inhiber la germination.

•**Composés aromatiques** : acides phénoliques, coumarines (parmi les composés naturels les plus phytotoxiques) ; alcaloïdes (caféine et nicotine) ; flavonoïdes, tannins (peu efficace) ; quinone ; terpénoïdes.

### **I.5.Mode d'action des composés allélopathiques**

Rice (1984) a indiqué que les effets des substances allélopathiques sur la germination ou sur la croissance des plantes-cibles ne sont que les signes secondaires de modifications primaires.

Selon Ferguson *et al.*, (2003) ; les substances allélopathiques agissent sur :

•**La division cellulaire** : la coumarine inhibe la mitose dans les racines d'oignon.

•**La croissance et synthèse** : les composés phénoliques ont une action sur la régulation des hormones de croissance photosynthèse chez tournesol.

•**La perméabilité membranaire** : les composés phénoliques accroissent le flux de potassium hors des tissus racinaires.

- **L'absorption minérale** : l'acide férulique inhibe l'absorption de potassium par les plantes (confusion avec les effets de la compétition).
- **Le cycle de l'azote** : fixation de l'azote et nitrification.

## **I.6. L'allélopathie et la lutte contre les mauvaises herbes**

L'effet néfaste des résidus des herbicides sur l'environnement et l'apparition des mauvaises herbes résistantes ont élargi la demande pour les cultures biologiques. Ce ci exige des systèmes agricoles alternatifs qui sont moins dépendants des pesticides ou basées sur des composés naturels (Singh *et al.*, 2003).

D'après ben meddour (2010) ; Les phénomènes d'allélopathies peuvent concerner le contrôle de la croissance des mauvaises herbes dans les différentes cultures. Ceci, par des plantes de grande culture comme le blé, le riz et certaines légumineuses ou par d'autres espèces dans lesquelles peuvent intervenir des acides phénoliques et des flavonoïdes ou leurs produits d'oxydation. Ces propriétés peuvent trouver des applications agronomiques et écologiques en permettant la stimulation ou l'inhibition sélective de la germination et de la croissance des plantes intéressantes pour l'homme.

L'allélopathie a un intérêt majeur pour les chercheurs qui s'intéressent aux systèmes agricoles. Des effets allélopathiques des plantes de cultures à l'égard des mauvaises herbes pourraient être très bénéfiques (Ricklefs et Miller, 2005 ; Duke *et al.*, 2002). L'allélopathie du riz est un mécanisme de défense qui se produit naturellement contre les adventices du riz, qui implique plusieurs facteurs, particulièrement la dynamique des allélochimiques et l'activité microbienne spécifique dans le sol (Kong *et al.*, 2008).

Beaucoup d'intérêts existent en utilisant des produits naturels afin de contrôler les mauvaises herbes dans les agro-écosystèmes. Cependant, peu de produits naturels ont été développés et commercialisés (McLaren, 1986). Le Bialaphos et le glufosinate sont les bio herbicides les plus utilisés avec succès (Sy *et al.*, 1994 ; Mersey *et al.*, 1990). Ces deux produits naturels sont des phytotoxines produites par des bactéries du genre *Streptomyces*, ils sont actuellement disponibles comme bio herbicides commerciaux.

## **I.7.L'allélopathie dans les différents organes de la plante**

Les composés allélopathiques sont généralement secrétées par les racines. Cependant, ils sont également présente en qualités variables dans les tiges, les feuilles et les fruits (Bubel,

1988). Tous les principaux organes de la plante ont le potentiel de stocker les composés allélopathiques.

En tant que métabolites secondaires, les allélopathiques ne sont pas répartis dans tous les organes de la plante, ils sont typiquement produits dans un organe, tissu ou type cellulaire spécifique à des stades particuliers du développement. Par exemple durant le développement de la fleur, du fruit, de la graine ou de la plantule les composés allélopathiques sont produits à différents endroits de la cellule et emmagasinés surtout dans les vacuoles. Ils sont souvent synthétisés dans une partie de la plante et stockés dans un autre. En outre leur concentration dans la plante varie souvent dans des grandes proportions au cours d'une période de 24 heures. (Thighiourt, 2015).

### **I.8.Voies de libération des composés allélopathiques**

Tous les organes végétaux contiennent des quantités variables de substances potentiellement allélopathiques qui sont libérées dans l'environnement par des voies diverses :

#### **I.8.1. Volatilisation**

La libération de substances toxiques volatiles par les plantes est un phénomène écologiquement plus important dans les milieux arides ou semi-arides. Les substances émises par cette voie sont le plus souvent des mono terpènes simples (Bertin *et al*, 2003).

#### **I.8.2. Exsudations racinaires**

On appelle exsudats racinaires toutes les substances organiques solubles et insolubles libérées dans le sol par les racines saines ou lésées. L'exsudation racinaire présente un intérêt particulier pour les phénomènes allélopathiques parce qu'il s'agit d'une voie de libération directe des toxines dans la rhizosphère, pouvant ainsi potentiellement influencer la composition de la flore microbienne (Bertin *et al*, 2003).

#### **I.8.3.Lessivage**

Le lessivage de tissus végétaux, principalement de feuilles, par la pluie, le brouillard ou la neige conduit à la dissolution et au transport de constituants solubles vers le sol. La grande majorité des substances allélopathiques peut être lessivée, y

compris les terpènes, les alcaloïdes et les substances phénoliques (Tukey, 1970) in (Boudiaf et Bentayeb,2017).

Dans les situations naturelles, il est difficile de différencier l'importance relative de ces aspects. Ce phénomène d'allélopathie a été décrit chez les espèces de la famille des Astéracées. Quel que soit le mode d'émission par la plante productrice, les substances vont évoluer et migrer dans le milieu par différentes manières ; volatilisation, ruissellement, lessivage, et dégradation, ... etc. (Chadda, 2007) in (Boudiaf et Bentayeb,2017).

## **II. Généralités sur les adventices (mauvaise herbes).**

Les mauvaises herbes constituent une contrainte majeure qui affecte la production agricole (Parker et Fryer,1975 ; Weber *et al.*,1997). En effet, le contrôle inadéquat des mauvaises herbes entraîne une réduction de la production agricole et engendre des dépenses très importantes en matière de mesures de lutte (Grouzis, 1939).

### **II.1. Définition des adventices**

Cette flore est généralement appelée flore adventice le terme vient du « adventic » vient de latin *adventicius*, veut \_à -dire supplémentaires. Sont considérées comme adventices toutes les plantes qui croissent sur un terrain cultivé sans avoir été semées (Petit Larousse, 2001). Au sens de Bournerias (1969), Dans son sens botanique général, une plante adventice est une plante qui s'ajoute à un groupement végétal auquel elle est initialement étrangère. Ainsi, une plantule de tournesol, cultivée une année, est alors considérée comme une adventice (Gerbaud, 2002).

Le terme de « mauvaise herbe » est plus subjectif puisqu'il est employé pour parler des plantes considérées comme indésirables là où elles se trouvent. C'est donc une notion variable selon l'agriculteur, le type de culture ou la région.....etc. (Braun-blanchet, 1970).

### **II.2. Caractéristiques biologiques des adventices des cultures**

Nous présentons les caractéristiques biologiques des adventices indispensables à une approche raisonnée des différents moyens de lutte. Mais sans aller plus avant, rappelons les qualités que doit posséder une adventice (plante qui advient arrivée au champ) pour devenir une mauvaise herbe (plante gênante pour différentes raisons), selon Barrali (1970).

- Le développement d'une annuelle à vie brève doit être rapide, entre la germination et la maturation.
- L'annuelle ou vivace, elle doit pouvoir se régénérer facilement après des dégâts mécaniques ou le retournement du sol.
- Si elle ne peut germer et se développer à n'importe quelle période de l'année, elle doit adapter son rythme de développement au rythme des travaux des champs d'une part et au rythme climatique d'autre part.
- Elle doit être capable de supporter l'ombre pendant quelque temps ou bien d'échapper à l'ombrage en grimpant.

De même, Baker (1965), cité par Navas (2009), dresse le portrait de la mauvaise herbe idéale :

- Germination possible dans n'importe quel milieu.
- Germinations non groupées.
- Graines à longue durée de vie.
- Croissances rapides de la plantule.
- Période juvénile courte.
- Production de semence la plus longue possible en fonction des conditions de milieu.
- Auto comptabilité préférable non nécessaire.
- Pollinisation non spécialisée.
- Très forte production de semences en conditions favorables.
- Adaptation à une dissémination à courte et long distances.
- Si elle est pousse :
  - Multiplication végétative importante.
  - Séparation facile des rhizomes, stolons.....ect.
  - Régénération à partir de n'importe quel fragment de rhizome ou stolon...ect.
  - Grande capacité colonisatrice.

### **II.3. Biologie des adventices**

**II.3.1. Les plantes annuelles**

Les mauvaises herbes annuelles sont de deux types, les annuelles d'été et les annuelles d'hiver. Si l'on veut élaborer un programme efficace de lutte contre les mauvaises herbes, il importe de faire la distinction entre les deux types d'annuelles (McCully *et al.*, 2004) in (Tighiouart, 2015).

**II.3.2. Les bisannuelles**

Les mauvaises herbes bisannuelles germent au printemps, développent leurs organes végétatifs durant la première année et passent l'hiver à l'état de rosette puis fleurissent, produisent des graines et meurent la deuxième année (McCully *et al.*, 2004) in (Tighiouart, 2015).

**II.3.3. Les vivaces**

Elles vivent au moins 03 ans et peuvent vivre longtemps ou presque indéfiniment, ce type d'adventices se propage par ses organes végétatifs (bulbes, rhizomes, stolons...ect.) mais peut aussi se multiplier par graines (Safir, 2007). En Algérie, ce sont les adventices annuels qui sont les plus répandues. Dans une proportion moindre, on rencontre également des bisannuelles et des vivaces (Hamadache,1995).

**II.4. Avantages des adventices**

Les herbes compagnes peuvent présenter quelques aspects positifs (Anonyme1,2017in Ben ramdane, 2017) :

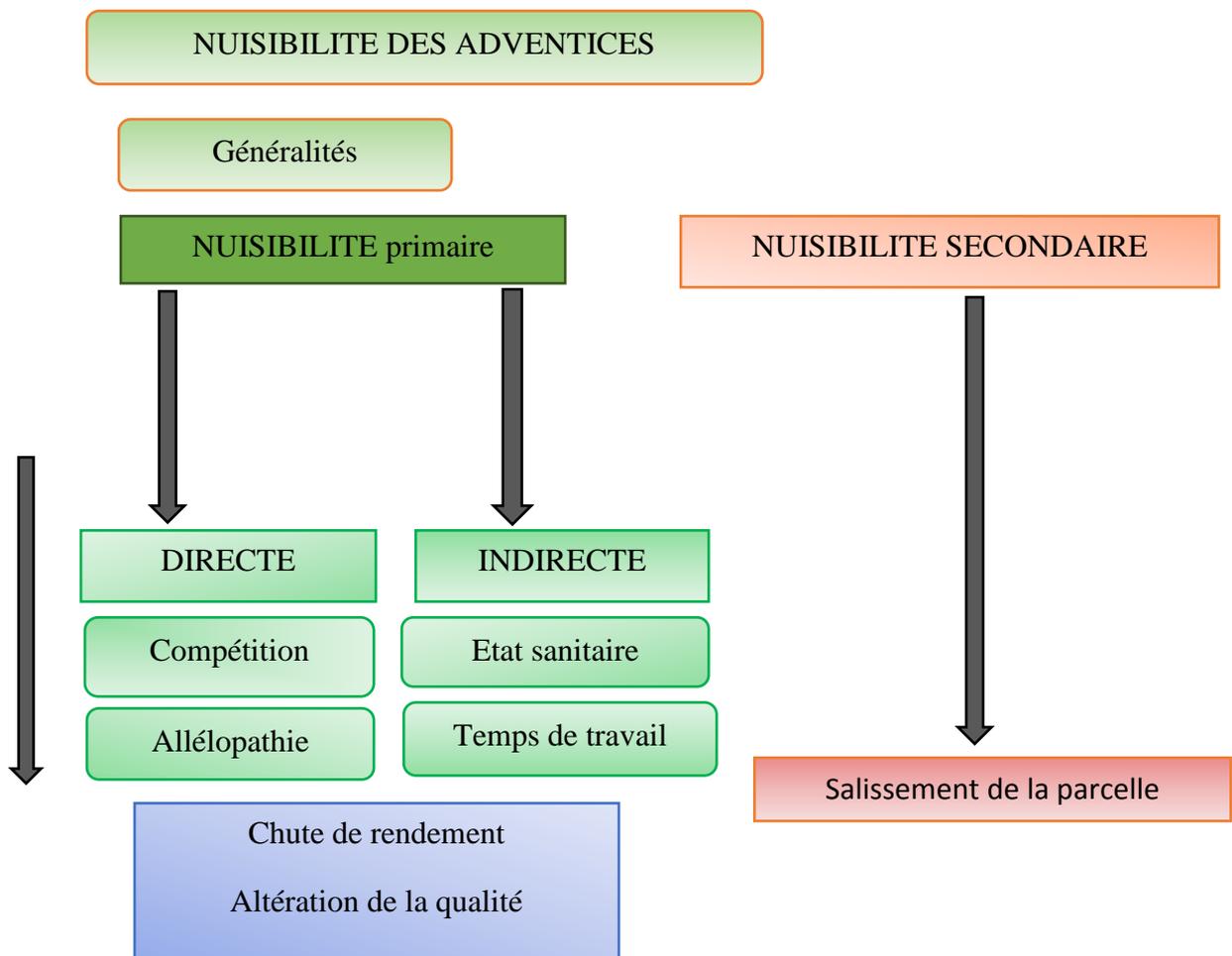
- Abritent des formes de vie utiles au jardin (insectes, auxiliaires).
- Protègent le sol de l'érosion par le vent, les précipitations, ainsi que du soleil (couvert végétal continu).
- Aèrent le sol grâce à leur système racinaire.
- Présentent parfois un réel intérêt esthétique.
- Certaines, comme le chardon ou le lierre, nourrissent et abritent les oiseaux, d'autres, comme le persil sauvage, attirent les insectes.
- Elles éloignent les prédateurs et les maladies.

- Elles servent également à enrichir le compost (le trèfle apporte de l'azote au sol, l'ortie renferme des minéraux, les pâquerettes présentent du calcium, le chardon contient de l'oméga 3 et du phosphore).
- Considère certains adventices comme une alimentation humaine, les vertus médicinales, l'apport d'humus, le nectar pour les abeilles.

### **II.5. Nuisibilité des adventices**

Pour analyser les effets des adventices sur les performances d'une culture, on distingue la nuisibilité primaire, qui correspond à un effet indésirable de la population d'adventices sur le produit (rendement ou qualité) de la nuisibilité secondaire qui correspond aux dommages que la flore potentielle ou réelle peut avoir sur la capacité de production ultérieure (augmentation de stocke semencier par exemple) (Caussanel, 1989).

La nuisibilité primaire s'exerce à la fois sur la qualité et la quantité de la récolte. On distingue alors la nuisibilité directe qui correspond à la diminution de production quantitative (rendement), et la nuisibilité indirecte qui correspond aux autres effets indésirables tels que la diminution de la qualité de la récolte (Caussanel, 1989 ; VALANTIN-MORISON *et al.*, 2008) (figure.1).



**Figure 01** : Nuisibilité primaire et secondaire d'adventice.

(AURBET, et GLACHANT in CHEIKH et NAKES ,2011).

### II.5.1. Nuisibilité primaire :

Les adventices peuvent causer des préjudices directs ou indirects.

#### II.5.1.1. Nuisibilité directe :

La nuisibilité directe s'exprime lors d'une concurrence vis-à-vis de la culture mise en place. Cette concurrence s'exerce pour l'eau, les éléments fertilisants, principalement les nitrates, et la lumière. Certaines recherches ont abouti à une classification sommaire des adventices vis-à-vis de leur nuisibilité sur une culture. Les travaux d'Arvalis (2006) amènent à classer les adventices en fonction de nuisibilité en trois groupes vis-à-vis des céréales d'hiver :

- Espèces très fortement nuisibles ;

- Espèces fortement nuisibles ;
- Espèces peu nuisibles (Chikh et Nakaes,2011).

**II.5.1.2. Nuisibilité indirecte :**

Correspond à l'ensemble des actions nocifs résultats des substances à pouvoir allopathique, ou bien aux différents organismes phyto-pathogènes (bactéries, champignons, virus, nématodes, arthropodes, etc...) qui héberge l'espèce adventice (plante réservoir ou hôte secondaires). Elle est également possible par les excréctions racinaire ou foliaire de produit plus ou moins dangereux pour une culture (substances allopathiques), et qui peuvent apparaître également lors de la composition de tissus foliaire ou racinaires (Tissut *et al.*,2006).

**II.5.2. Nuisibilité secondaire**

Le pouvoir de production des adventices est généralement très important, il conduit à la constitution d'importantes stocks grainières dans les sols. En agriculture, estime qu'une "terre propre" compte moins de 5000 graines des adventices par m<sup>2</sup> (50 million à l'hectare) (Mamarot et Rpdriquez,1994). Dans une terre moyennement propre en compterait entre 5000 et 10000 par m<sup>2</sup>, alors dans une terre sale en compterait plus de 10000 par m<sup>2</sup> (Tissut *et al.*, 2006).

**II.6. Impact agro – économique des mauvaises herbes**

Le problème essentiel, relevant de l'aspect économique, est lie à la concurrence entre la culture et les mauvaises herbes ; comme le soulignent en substance (Caussanel et Barrallis (1973) in Haouara (1997)). Ce problème consiste à connaitre la densité critique à partir de laquelle, les mauvaises herbes entraîneraient une baisse de rendement qualitative et quantitative inacceptable pour l'agriculture. La quantité de semences viable dans une terre de culture est très variable. Certains auteurs, citent des niveaux variant de 10 millions à 3 milliards de graines / ha. A titre indicatif, le stock semencier qui, en France varie selon les régions, se situe à des niveaux allant de 20 à 860 millions de graines.

Les agriculteurs luttent contre les mauvaises herbes notamment parce qu'elles diminuent le rendement des cultures. Certains adventices sont parfois plus concurrentiels que d'autres, et leurs impacts peuvent varier d'une année et d'une culture à l'autre. En agriculture biologique, l'impact d'adventices sur le rendement des cultures n'a pas encore fait l'objet

d'études approfondies. Les mauvaises herbes peuvent tout de même réduire le rendement. En comptant les adventices et en mesurant leur biomasse, les chercheurs peuvent déterminer leurs incidences sur le rendement et sur la qualité d'une récolte, sur la production, la qualité et le rendement économique (Hammermeister *et al.*, 2006). Dans certaine situation, le contrôle des mauvaises herbes peut débiter pendant les dernières récoltes (Thibault, 2004). Les habitats des mauvaises herbes sont plus ou moins ouvert et perturbé. Elles trouvent dans des itinéraires techniques nouveaux et des conditions favorables qui permet de s'étendre à partir des milieux voisins des parcelles (Chauval *et al.*, 2004).

## **II.7. Méthodes de lutte**

L'incidence d'une mauvaise maîtrise des adventices est particulièrement négative sur la production agricole (Vall *et al.*, 2002). La mise en point des techniques de désherbage approprié nécessite une connaissance de la composition de la flore adventice (Lebreton *et al.*, 2005).

### **7.1. Moyens préventifs**

Les moyens préventifs de lutte contre les mauvaises herbes englobent toutes les mesures qui préviennent l'introduction et la prolifération des mauvaises herbes (McCully *et al.*, 2004).

### **7.2. Méthodes culturales**

La lutte culturale suppose le recours aux pratiques culturales ordinairement utilisées dans les cultures, en vue de favoriser la culture aux dépens des mauvaises herbes concurrentes. (McCully *et al.*, 2004).

### **7.3. Moyens biologiques**

La lutte biologique contre les mauvaises herbes est l'utilisation délibérée des ennemis naturels d'une mauvaise herbe cible pour en réduire la population à un niveau acceptable. (McCully *et al.*, 2004)

### **7.4. Moyens mécaniques**

Les moyens mécaniques de lutte contre les mauvaises herbes comprennent des méthodes comme le travail du sol, le désherbage à la main, le binage et le fauchage (McCully *et al.*, 2004).

**7.4.1. Travail du sol**

Le travail du sol permet d'arracher les mauvaises herbes du sol, de les enterrer, de les couper ou de les affaiblir en brisant les racines ou les parties aériennes. En général, plus elles sont jeunes et petites, plus les mauvaises herbes sont faciles à éliminer.

**7.4.2. Désherbage à la main**

Le désherbage à la main est nécessaire lorsqu'on veut obtenir des champs parfaitement propres. La lutte chimique, biologique, préventive ou mécanique ne peut parvenir seule à éliminer toutes les mauvaises herbes.

**7.5. Moyens chimiques**

L'usage d'herbicides pour lutter contre les mauvaises herbes est un élément important de tout programme de lutte intégrée contre les mauvaises herbes. Les herbicides ne peuvent toutefois pas être utilisés pour remédier à une mauvaise gestion. Si on opte pour les herbicides, il faut en faire un usage responsable et judicieux et les considérer simplement comme un élément d'un programme général (McCully *et al.*, 2004).

*Chapitre II*  
*Matériel et méthode*

## Chapitre II : Matériel et Méthode

L'objectif de ce travail est de tester l'effet allélopathique d'*Eucalyptus camaldulensis* sur la levée de quelques adventices.

### 1. Matériels

#### 1.1. Présentation de la région d'étude

La wilaya de Ghardaïa à issue du dernier découpage administratif, est située à 600km au Sud de la capitale d'Alger, (figure01) et s'intègre dans la partie septentrionale de la plateforme Saharienne aux portes du désert à 32°30' de latitude Nord et à 3°45' de longitude (A.N.A.R.H, 2007).

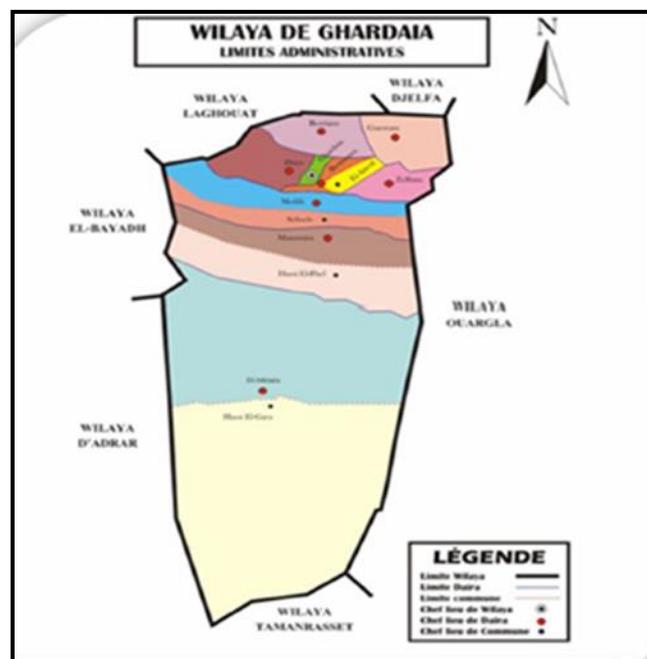


Figure N° 02 : Limite administratives de la wilaya de Ghardaïa (ATLAS, 2005).

Le territoire de la wilaya de Ghardaïa abrite 309,740habitants répartis sur 86.560km<sup>2</sup> de surface, elle compte 9 daïras et 13 communes (A.N.A.R.H, 2007). Ses principales agglomérations sont Berriane, Guerrara, Ghardaïa, Zelfana, Metlili, Hassi F'Hel et El-Goléa (Zergoun,1994). La wilaya du Ghardaïa est appelée le rôle de jonction entre la zone des hauts plateaux et le grand sud (Ben samoane, 2008).

#### 1.2. Matériels et produits utilisés

Les verreries et l'appareillage, matériel pour l'échantillonnage ainsi que le solvant utilisé au cours de la réalisation de ce travail sont résumés dans le tableau N°01

Tableau N°01 : Matériels et produits utilisés dans notre étude

Verreries et appareillage	Matériel pour l'échantillonnage	Les solvants utilisés
- balance -Bécher gradué -Agitateur magnétique -Entonnoir, -Eprouvette -Pipette, -Papier aluminium, -Papier filtre -Flacons en verre -Refrigateure pour la conservation de l'extrait -Etuve, -Boites en aluminium	-Tariier -Sachets en plastique -Ciseaux	-Eau distillé

### 1.3. Echantillonnage du sol

Afin de prélever des échantillons du sol, nous avons organisé une sortie vers un pivot de céréales qui n'est pas planté cette année (2020) dans la vallée de sebseb wilaya de Ghardaïa. Des sorties ont été effectuées durant la période du mois de Février 2020, dont la Superficie estimée de ce pivot est de 14 hectares.

#### 1.3.1. Méthode d'échantillonnage

Pour prélever des échantillons du sol qui concerne notre travail dans la station d'étude de sebseb nous avons effectué un échantionnage aléatoire simple au niveau de Cinq (5) différents sites sur le pivot de céréales en utilisant une tarière à une profondeur de 25 Cm, comme il est représenté dans la figure N°02.

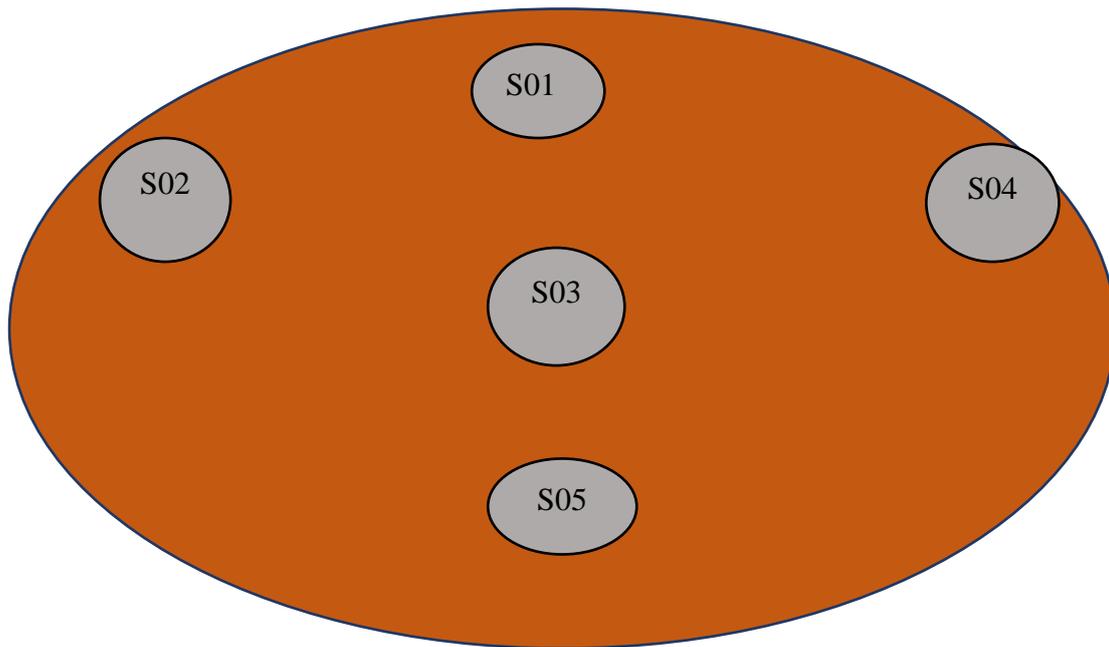


Figure N° 03 : Schéma présentatif de la méthode d'échantillonnage

S1, S2, S3, S4 et S5: Sol



Photo N°01 : Méthode d'échantillonnage sur la station d'sebseb (exemple de site)

## **1.4. Matériel végétal utilisée**

### **1.4.1. Choix du matériel végétal**

Le matériel ou l'organe végétal choisi dans la présente étude est représenté par les feuilles sèches de la plante *Eucalyptus camaldulensis*. Parmi les critères de choix de cette plante, figurent leur utilisation déjà dans l'assaisonnement de certains aliments et médicaments (donc non toxiques) d'une part et le manque de travaux de recherche sur les propriétés biologiques en particulier et les propriétés physiques et chimiques de leurs huiles essentielles d'autre part (mehani).

### **1.4.2. Echantillonnage et séchage**

Pour la présente étude, il est utilisé comme matériel végétal l'*Eucalyptus camaldulensis* récolté à Ghardaïa, L'identification de cette essence a été réalisée par Dr Mehani M Département d'agronomie faculté des Science de la Nature et de la Vie Ghardaïa, Algérie. Les échantillons de l'essence forestière *Eucalyptus camaldulensis* ont été cueillis durant les mois Février et Mars 2020. La récolte a été réalisée le matin, elle concerne seulement les feuillettes d'arbre adultes choisis au hasard.

Les feuilles fraîchement récoltées sont séchées à l'abri de la lumière et de l'humidité à température ambiante. Elles sont conservées dans des sacs propres pour éviter toutes impuretés.

## **1.5. Généralités sur *Eucalyptus camaldulensis***

La famille myrtacée est une des plantes dicotylédones, elle est répartie en environ trois mille espèces réparties en 134 genres environ. Le genre eucalyptus est endémique en Australie et en Tasmanie. Il est cultivé de nos jours dans quelques régions subtropicales d'Afrique, d'Asie, Chine, Inde, Indonésie et d'Amérique du Sud ainsi en Europe Méridionale et aux États-Unis (Boumar,2004).

Les espèces appartenant à ce genre sont utilisées pour assécher certaines zones marécageuses et se sont acclimatées à la région méditerranéenne, son introduction en Algérie fut par les français en 1860, Pendant les années 6 à 70, le reboisement à base d'eucalyptus a concerné notamment l'Est (El-Kala, Annaba, Skikda), le centre (Tizi-Ouzou, Bainem) et

l'Ouest (Mostaganem) et ceci afin de répondre aux besoins nationaux en produits ligneux et papetiers (Belkou, 2005 ; Goetet *al.*,2012)in(Dahou,2017).

*Eucalyptus camaldulensis* est un arbre toujours vert, avec un droit lisse et cendré. Ses écorces sont brun clair est minces. L'extrémité des rameaux et les feuilles pendent perpendiculairement au soleil de manière à voir un minimum d'évaporation (Nacoulma,1996) in (Belkacemi,2017).

L'arbre est d'environ 24-40 mètres de haute avec un tronc robuste, l'écorce est lisse, grise blanc ou chamois (photoN°02) (Boily et Vapuveld, 1986) in (Belkacemi,2017).



Source : (Nouacer et Harrouz,2020)

**Photo N° 02 : *Eucalyptus camaldulensis***

C'est une plante à feuilles persistantes, plates, luisantes, alternes, lancéolées, bleu gris, glabres ; froissés elles ont une odeur forte. Une inflorescence fait de nombreuses petites ombelles de fleurs blanchâtres. Son fruit est une capsule ligneuse, anguleuse à 4 valves contenant des graines. Sa reproduction se fait par graines (Nacoulma,1996) in (Belkacemi,2017).

### 1.5.1. Systématique d'*Eucalyptus camaldulensis*

La classification scientifique réalisée par l'AGP (Angiosperms Phylogeny Groupe) sur le genre *Eucalyptus* a permis de déterminer la systématique suivante (Guignard, 2001) :

**Règne :** Plantae

**Sous-règne :** Angiosperms

**Classe :** Eudicots

**Ordre :** Myrtales

**Famille :** Myrtaceae

**Genre :** *Eucalyptus*

**Espèce :** *Eucalyptus camaldulensis*

### 1.5.2. Huiles essentielles d'*Eucalyptus camaldulensis*

La famille myrtacées comme d'autres familles des plantes médicinales, cette famille se caractérise par la richesse en huile essentielle. Les *Eucalyptus* sont aussi extrêmement intéressants pour leurs tanins, résines et huiles essentielles que renferment les feuilles, les tiges et même l'écorce et qui ont des applications très importantes en médecine. (Bigendako, 2004) in (Dahou,2017).

L'huile essentielle d'*Eucalyptus* contient environ 70% en eucalyptol (1,8-cinéole) et ce dernier considéré comme un composé majoritaire dans plusieurs espèces d'*Eucalyptus* à savoir : *Eucalyptus viridis* et *Eucalyptus salubris*...etc.

### 1.5.3. Propriétés biologiques d'*Eucalyptus camaldulensis*

L'huiles essentielles d'*Eucalyptus* est un antiseptique des voies respiratoires, expectorante, analgésique (Kehrl *et al.*, 2004) in(Dahou ,2017) , en usage interne et externe, décongestionnant, hypoglycémiant, une action détoxifiante des toxines diphtérique et tétanique, antimicrobien sur les bactéries Gram+, antifongique, anti-inflammatoire, améliore les épreuves fonctionnelles respiratoires, mucolytique, antispasmodique bronchique ; fébrifuge, tropisme broncho-pulmonaire très marqué, asséchante en forte proportion ( Kehrl *et al.*, 2004) in(Dahou ,2017).

**1.5.4. Propriétés médicinales d'*Eucalyptus camaldulensis***

Prophéties médicinales d'eucalyptus sont surtout attribuables à l'eucalyptol (aussi appelé 1,8-cinéole) que renferment ses feuilles. S'est révélé être efficace pour réduire la dose de corticostéroïdes utilisée par des sujets souffrant d'asthme (Juergens, 2003), et pour combattre le rhume (Tesche *et al.*, 2008) in (Dahou ,2017). Cette huile possède un effet rafraichissant indéniable sur la température du corps. Elle est utilisée dans des nombreuses spécialités pharmaceutiques pour ses multiples vertus sur l'arbre respiratoire. Elle facilite la dissolution et 'élimination des glaires bronchiques (plasmique, fluidifiant), anti-infectieux vis-à-vis des bactéries et virus. Antiseptique pour les voies urinaires, elle est aussi antirhumatisme, stimulante et tonifiante (Tesche *et al.*, 2008) in (Dahou ,2017).

**1.5.5. Propriétés pharmacologiques d'*Eucalyptus***

L'*Eucalyptus* à des propriétés pharmacologiques à savoir :

- un effet antiseptique bactéricide et surtout lié à la présence du 1,8-cinéole.
- un effet de l'huile essentielle est supérieur à celui du 1,8-cinéol utilisé seul. Une partie d'huile essentielle est éliminée par le rein et la voie urinaire. Elle agit sur les *Escherichia*, *Staphylococcus aureus*...etc.
- un effet expectorant est dû à une stimulation directe des cellules sécrétrices de la muqueuse bronchique (Dahou ,2017).

**2.Méthodes**

L'extraction et l'étude de l'effet biologique sur les adventices de l'extrait aqueux des feuilles de la plante *Eucalyptus camaldulensis* ont été réalisées au sein du laboratoire de biologie à la faculté des sciences Naturelle et de la Vie et la terre à l'université de Ghardaïa.

## 2.1. Principe adopté

Le schéma général adopté pour la réalisation de ce travail est résumé par la figure N°03 ci-dessous :

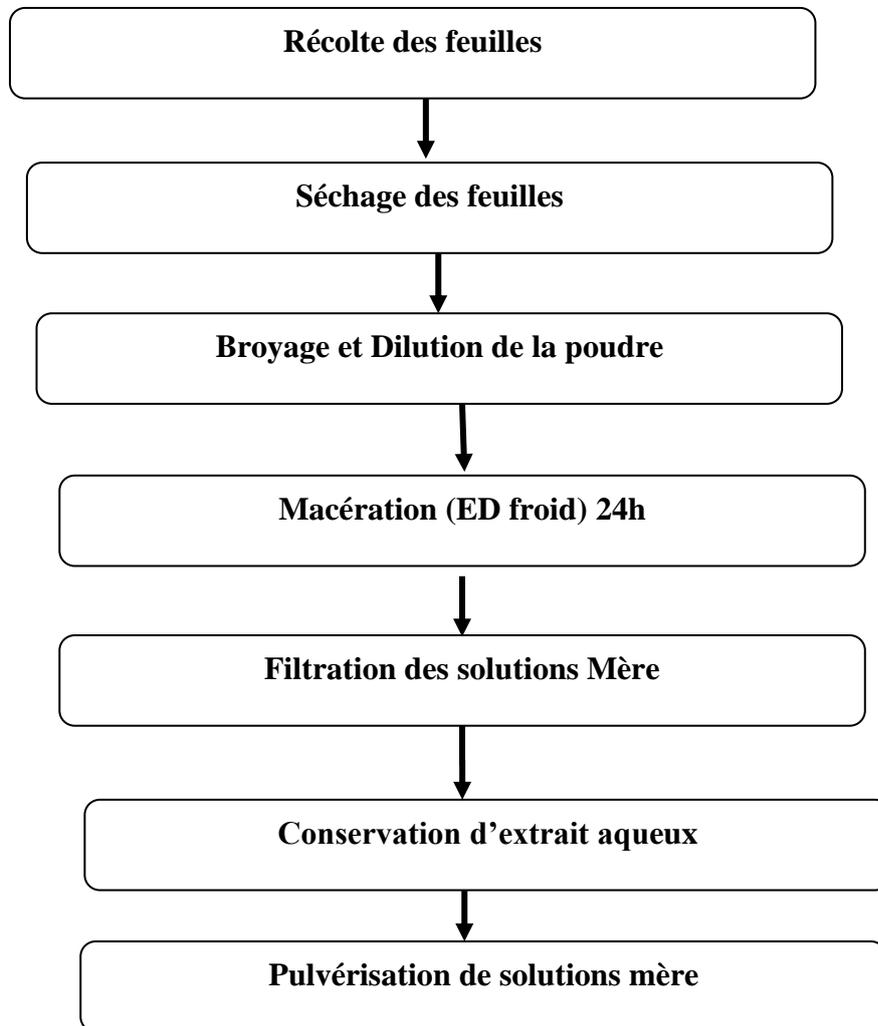


Figure N°04 : Diagramme général de la procédure expérimentale

## 2.2. Formes d'utilisation des plantes médicinales

Selon Hosttmann (1997), les plantes médicinales peuvent être utilisées sous plusieurs formes :

### 2.2.1. Infusion

Une infusion se fait généralement avec les fleurs et les feuilles des plantes, mais dans certains cas, il est possible de faire également infuser des racines et des écorces. Le principe est simple : vous versez de l'eau bouillante sur la plante et vous laissez infuser entre dix et

vingt minutes. Une infusion peut se conserver au réfrigérateur pendant 48 heures maximum (Nogaret-Ehrhart, 2003) in (Boulghitie et Bourouba ,2017).

### **2.2. 2. Macérations**

Elle consiste à mettre une plante ou une partie de plante, dans de l'eau froide (macération aqueuse) ou une huile végétale (macération huileuse), pendant plusieurs heures, plusieurs jours, pour permettre aux constituants actifs de bien diffuser. Elle convient pour l'extraction des plantes contenant du mucilage, comme les graines de lin ou les graines du plantain des sables, leur forte concentration en amidon ou pectine peut causer une gélification s'ils se préparent dans de l'eau bouillante. Egalement utilisée pour empêcher. L'extraction de constituants indésirables qui se dissolvent dans l'eau chaude (Kraft et Hobbs,2004). Elle concerne aussi les plantes dont les substances actives risquent de disparaître ou de se dégrader sous l'effet de la chaleur par ébullition (Baba-Aïssa, 2000) in (Boulghitie et Bourouba ,2017).

### **2.3. Préparation des extraits aqueux**

Pour la présente étude, les feuilles des deux plantes médicinales fraîchement récoltées sont séchées à l'abri de la lumière et de l'humidité à température ambiante. Elles sont conservées dans des sacs propres pour éliminer toutes impuretés afin d'être finement broyées par un broyeur électrique.



**Photo N°03 : Séchage des feuilles d'*Eucalyptus camaldulensis***

En ce qui concerne l'extraction, nous avons adopté la méthode par macération. La macération consiste à laisser séjourner à froid un solide dans un liquide pour en extraire les constituants solubles dans ce liquide (Benabdallah, 2016) in (Boulghitie et Bourouba ,2017). Elle est utilisée pour empêcher l'extraction de constituants indésirables qui se dissolvent dans

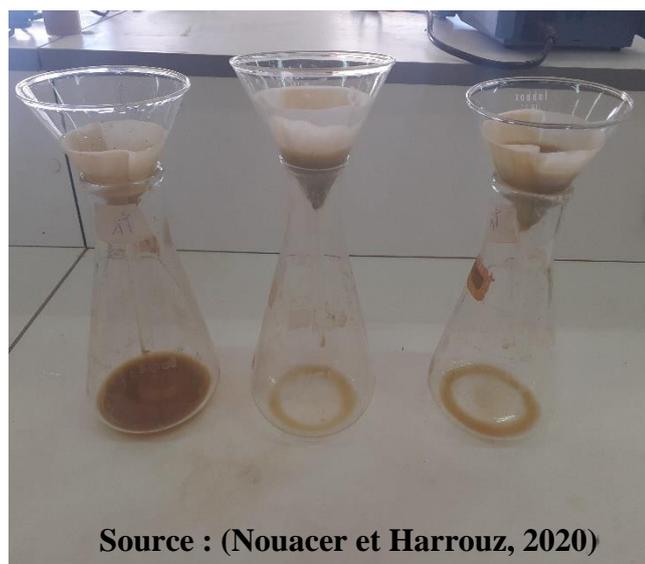
l'eau chaude (Kraft et Hobbs, 2004 cités par Benzeggouta, 2015) in (Boulghitie et Bourouba ,2017).

Dans notre étude, une quantité de 10g de poudre de la plantes médicinales *Eucalyptus camaldulensis* est diluée dans 100 ml d'eau distillée froide. Le mélange obtenu, est agité pendant quelques minutes, puis laissé pendant 24 heures.



**Photo N°04 :** Poudres des feuilles *Eucalyptus camaldulensis*

Chaque mélange est ensuite filtré en utilisant le papier filtre, puis dilué avec de l'eau distillée pour obtenir une solution aqueuse des feuilles d'*Eucalyptus camaldulensis*



**Photo N°05 :** Filtration de l'extrait aqueux d'*Eucalyptus camaldulensis*

### 2.3.1. Récupération, conditionnement et conservation d'extrait aqueux d'*Eucalyptus camaldulensis*

La conservation de l'extrait aqueux d'*Eucalyptus camaldulensis* exige certaines précautions indispensables, est conditionnée dans un flacon en verre fumé, hermétiquement fermé pour éviter tout risque d'altération de l'extrait aqueux par la lumière et l'oxygène de l'air. Les flacons sont conservés à une température de 4°C jusqu'à l'utilisation de cet extrait aqueux pour différentes analyses.



Source : (Nouacer et Harrouz, 2020)

**PhotoN°06** : Conservation d'extrait aqueux d'*Eucalyptus camaldulensis*

### 2.4. Dispositif expérimental

Pour tester l'effet de la poudre et l'extrait aqueux de la plante *Eucalyptus camaldulensis* sur la levée des adventices existantes dans le sol planté par les céréales nous avons pris 15 boîtes en aluminium avec une démentions et 18 cm de longueur et 13 cm pour la largeur dont chaque boîte nous avons mélangé 100g de terreau avec 200g du sol tamisé avec trois traitements du sol pour les cinq répétitions de chaque traitement dont :

- Premier traitement (Témoin) : (sol+ terreau).
- Deuxième traitement(T1) : 10g poudre de la plante *Eucalyptus camaldulensis* pour 100g du sol+ terreau.

- Troisième traitement(T2) : pulvérisation d'extrait aqueux de la plante *Eucalyptus camaldulensis* après la levée des plantules des adventices pour 100g du sol+ terreau

Cette valeur de poids 100g de terreau avec 100g du sol tamisé est retenue pour déterminer la capacité de rétention de ce substrat. Cette caractéristique hydrique est nécessaire car elle permet de calculer la quantité d'eau courante apportée lors des arrosages et de calculer la capacité de rétention selon la méthode suivante :

$$C1 = (P2 - P1) = (112 - 100) = 12 \text{ g}$$

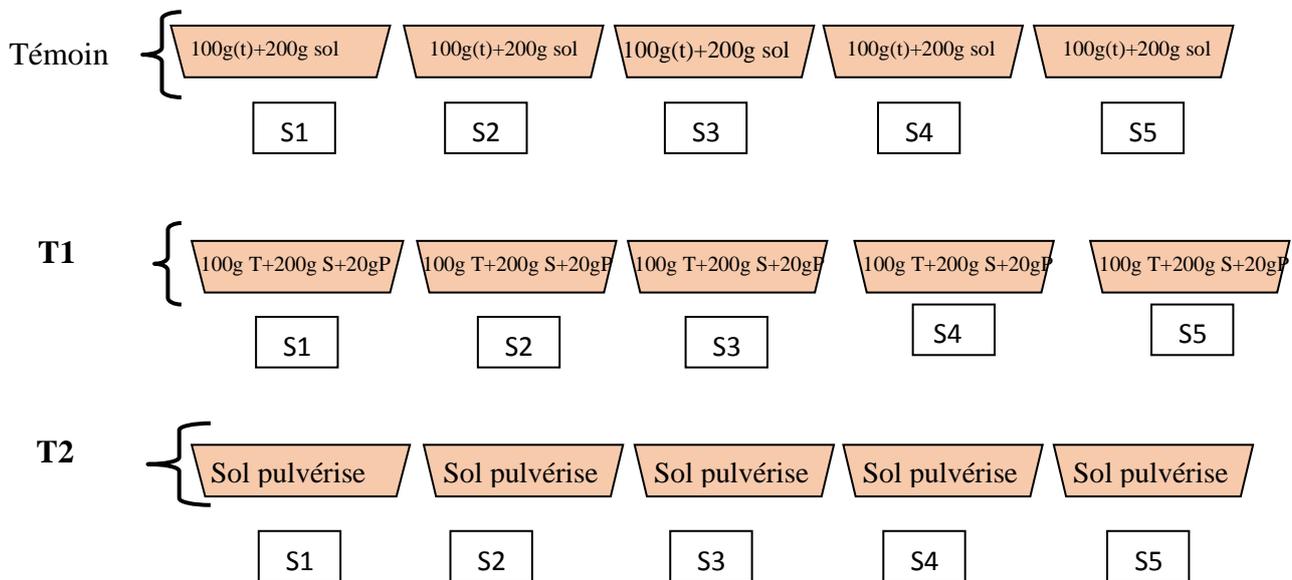
**C1** : capacité de rétention

**P1** : Poids du terreau cultivé dans 100g

**P2** : Poids du sol cultivé après 24h de saturation : 112g

**12 ml** : Capacité de rétention pour 100 g de terreau cultivé.

Le dispositif expérimental de notre étude est représenté dans la figure N°04 suivante :



**Figure N°05** : Dispositif expérimental de l'étude

(T : traitement, S :sol, T1 : traitement par poudre, T2 : traitement par extrait, t : Terreau p : poudre)

**2.5. Paramètres physiologiques étudiés**

Pour la présente étude, six paramètres physiologiques sont étudiés dont : le taux de germination des graines des adventices, le taux maximal d'inhibition des graines des adventices, la longueur des tiges et des racines des plantules des adventices, le poids frais et le poids sec des plantules des adventices et le nombre de feuilles des plantules des adventices.

**2.5.1. Nombre maximal de la levée des plantules des adventices**

Le nombre de levée des plantules des adventices correspond au comptage maximal des graines des adventices germés dans toutes les boîtes pendant (21 jours) de la période d'expérimentation.

**2.5.2. Cinétique de germination :**

La cinétique de la germination correspond aux variations dans le temps du taux de levée des graines témoins et les graines traitées par poudre de (EC) *Eucalyptus camaldulensis* et les extraits.

**2.5.3. Taux d'inhibition (Ti)**

Pour déterminer l'effet d'extraits aqueux d'*Eucalyptus camaldulensis* sur la germination des adventices testées, nous convertirons le pourcentage de germination en pourcentage d'inhibition. Les conversions sont effectuées selon la formule Utilisée par Dhima *et al* (2006) et Chung *et al* (2003).

$$\text{TI \%} = (\text{nbr graines levée dans témoin} - \text{nbr graines levée dans boîte traitée} / \text{nbr graines levée dans le témoin}) \times 100$$

**2.5.4. Vitesse de germination**

La vitesse de germination Correspond au coefficient de la vitesse de germination (CVG) (RANAL et DE SAUTANA 2006), il est libre de l'influence du nombre des graines germées dans les échantillons et correspond à la réciproque du temps moyen de germination. Il est noté

Comme suit :

$$CVG = 100 (n_1+n_2+\dots+n_x) / n_1t_1+n_2t_2+\dots+n_x t_x$$

**CVG :**

**$n_x$  :** le nombre des graines levée pour une observation.

**$t_x$  :** le jour corresponde à la levée des graines.

# *Chapitre III*

## *Résultats et discussion*

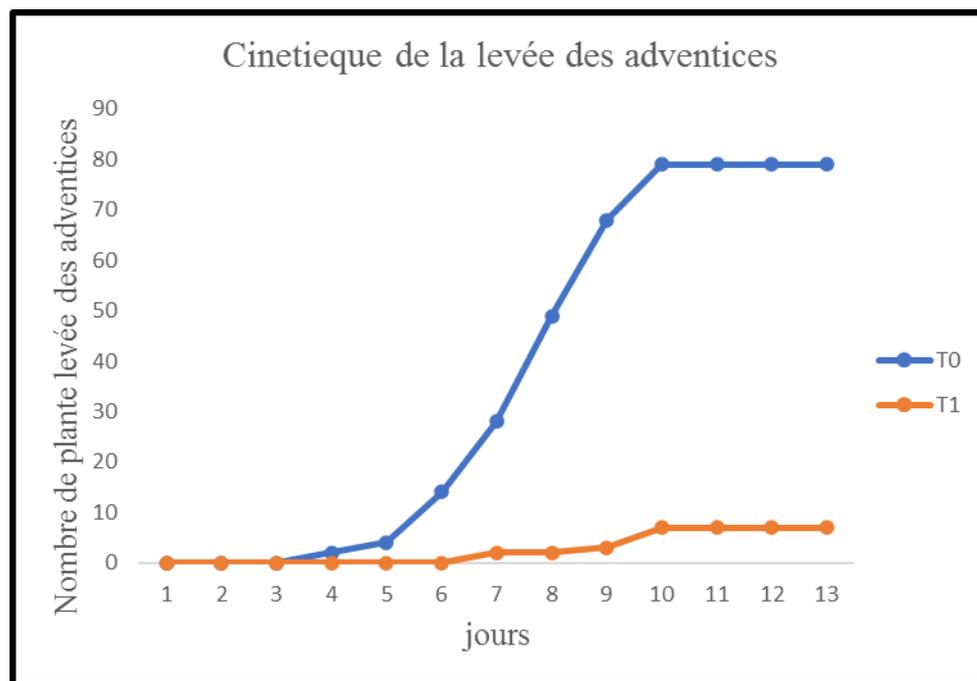
## Chapitre III : Résultats et discussion

## 1. Résultats

1.1. Effet de la poudre de la plante *Eucalyptus camaldulensis* sur la germination des adventices existants dans le sol planté par les céréales

## 1.1.1 Cinétique de germination des adventices

La figure N°06 exprime la cinétique de la germination des adventices existants dans le sol planté au paravent par les céréales au cours de temps traité par la poudre des feuilles de la plante *Eucalyptus camaldulensis* et par l'eau de robinet.



**Figure N°06** : Effet de la poudre d'*Eucalyptus camaldulensis* sur la germination du nombre de la plante levée des adventices

**T0** : Traitement du sol témoin sans poudre d'*Eucalyptus camaldulensis*.

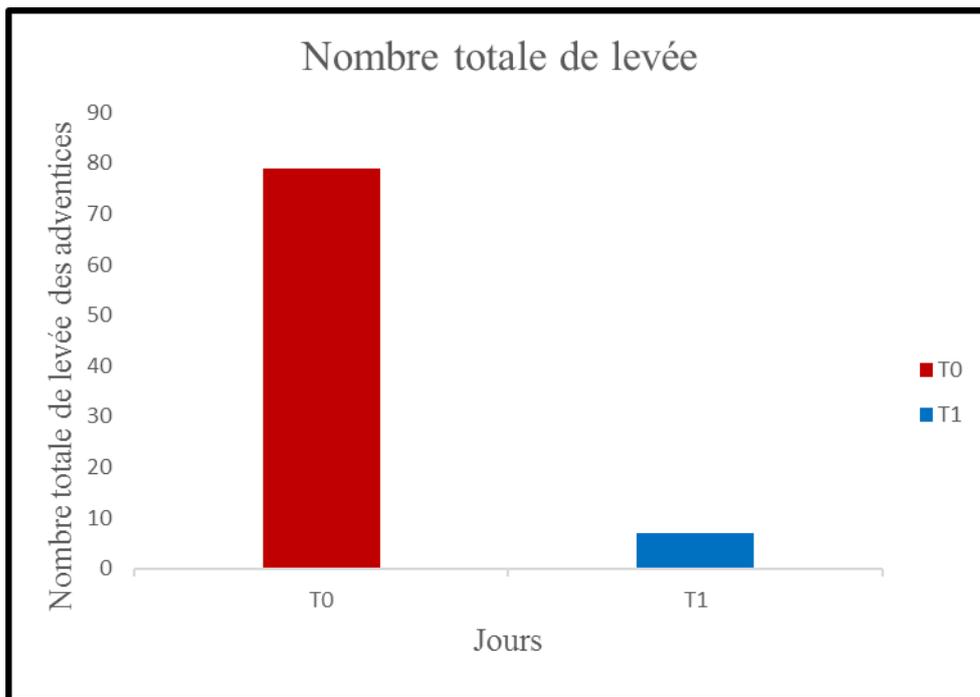
**T1** : Traitement du sol avec la poudre des feuilles de la plante *Eucalyptus camaldulensis*.

D'après les résultats obtenus dans la figure N°06 qui montre l'évolution de l'effet de la poudre de la plante *Eucalyptus camaldulensis* sur la cinétique de germination du nombre de la plante levée des adventices, nous constatons qu'il existe une variation de taux des plantes levée des adventices, nous remarquons une stabilisation de taux des plantes adventices levées aux niveaux des sols témoins (T0) sans poudre de la plante *Eucalyptus camaldulensis* pendant quatrième jour qui commence à augmenter et à se stabiliser après dixième jour avec un nombre de levée qui est de 79%. En revanche, les sols traités par la poudre de la plante

*Eucalyptus camaldulensis* (T1) commence à se lever dès le septième jour avec un nombre de 7 levées.

### 1.1.2. Nombre total de levée des adventices

Après 10 jours de la germination, nous observons les résultats de l'effet de traitement du sol par la poudre de la plante *Eucalyptus camaldulensis* (T1) et par traitement du sol témoins (T0) sans poudre d'*Eucalyptus camaldulensis* sur le taux final de la levée des graines des adventices stockées dans le sol qui sont présentés dans la figure N°07



**Figure N° 07 :** Effet de la poudre d'*Eucalyptus camaldulensis* sur nombre totale des adventices levés

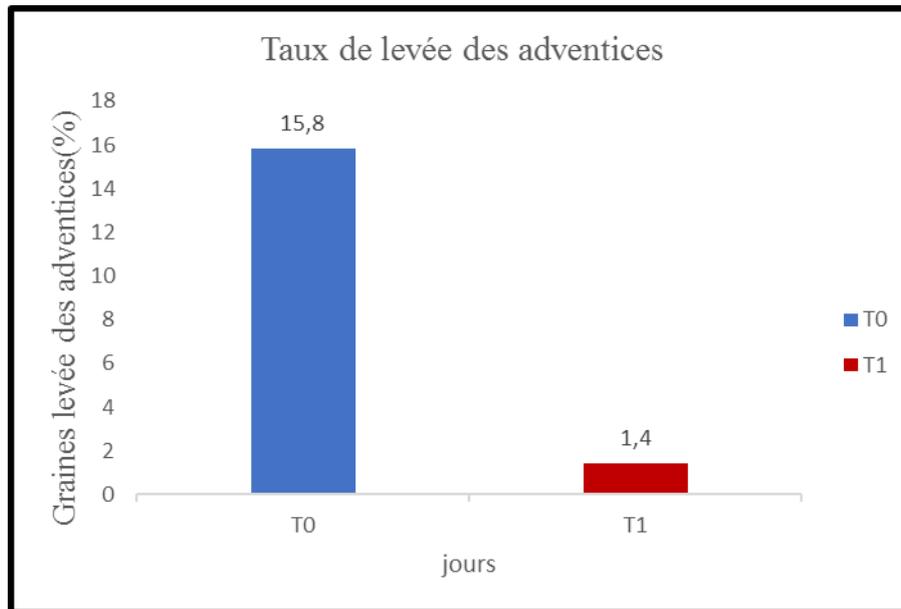
**T0 :** Traitement du sol témoin sans poudre d'*Eucalyptus camaldulensis*

**T1 :** Traitement du sol avec la poudre d'*Eucalyptus camaldulensis*

Selon la figure N°6 qui représente l'effet de la poudre d'*Eucalyptus camaldulensis* sur le nombre total des adventices levés, nous remarquons que le taux de nombre total des plantes adventices levée traitées par la poudre de la plante *Eucalyptus camaldulensis* (T1) enregistre un taux faible qui est de 7% par rapport aux adventices germées dans le sol témoin (T0) traité sans poudre de la plante *Eucalyptus camaldulensis* avec un pourcentage de 79%.

### 1.1.3. Pourcentage de levée des adventices

La figure N°08 exprime l'effet de la poudre de la plante *Eucalyptus camaldulensis* sur le pourcentage des graines levées des adventices au cours des jours.



**Figure N°08 :** Evolution des graines des adventices levées

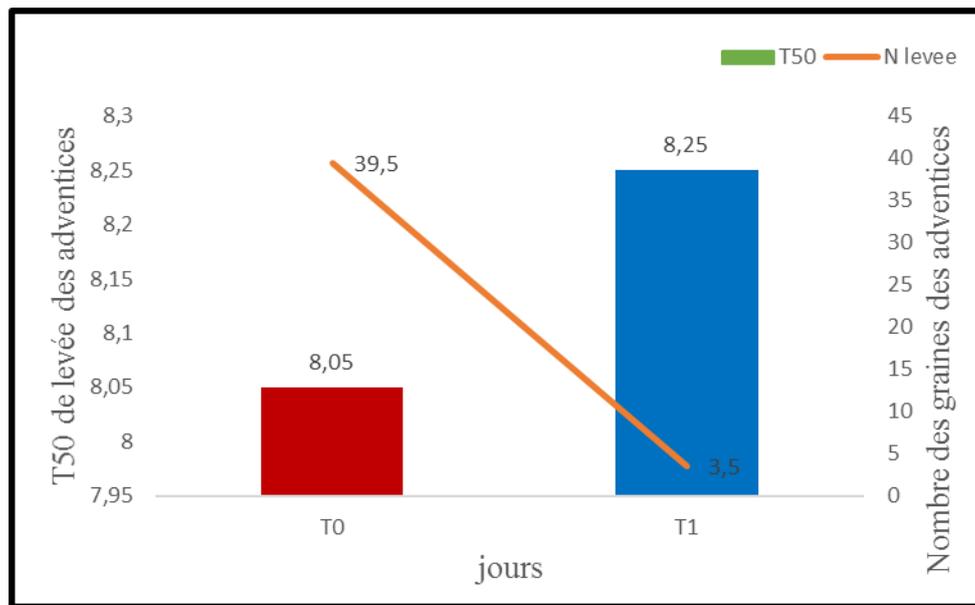
**T0 :** Traitement du sol témoin sans poudre d'*Eucalyptus camaldulensis*

**T1 :** Traitement du sol avec la poudre d'*Eucalyptus camaldulensis*.

D'après les résultats obtenus dans la figure N°07 qui représente l'évolution des graines levées des adventices, Nous enregistrons un taux faible des graines levées des adventices avec le sol traité par la poudre de la plante *Eucalyptus camaldulensis* avec pourcentage de 1.4%. En outre le sol témoin traité sans poudre d'*Eucalyptus camaldulensis* enregistre un taux important qui est de 15.8% des adventices levées.

#### 1.1.4. Vitesse de levée (T50)

Les résultats de la figure N°09 exprimé l'effet de la poudre d'*Eucalyptus camaldulensis* sur les nombres des graines levées et sur T50 de levée des graines des plantes adventices du sol (T1) traité par la poudre de la plante *Eucalyptus camaldulensis* et le sol témoin (T0) non traité par la poudre de la plante *Eucalyptus camaldulensis*



**Figure N°09 :** Nombre des graines levées et T 50 de levée des adventices

**T0 :** Traitement du sol témoin sans poudre d'*Eucalyptus camaldulensis*

**T1 :** Traitement du sol avec la poudre d'*Eucalyptus camaldulensis*.

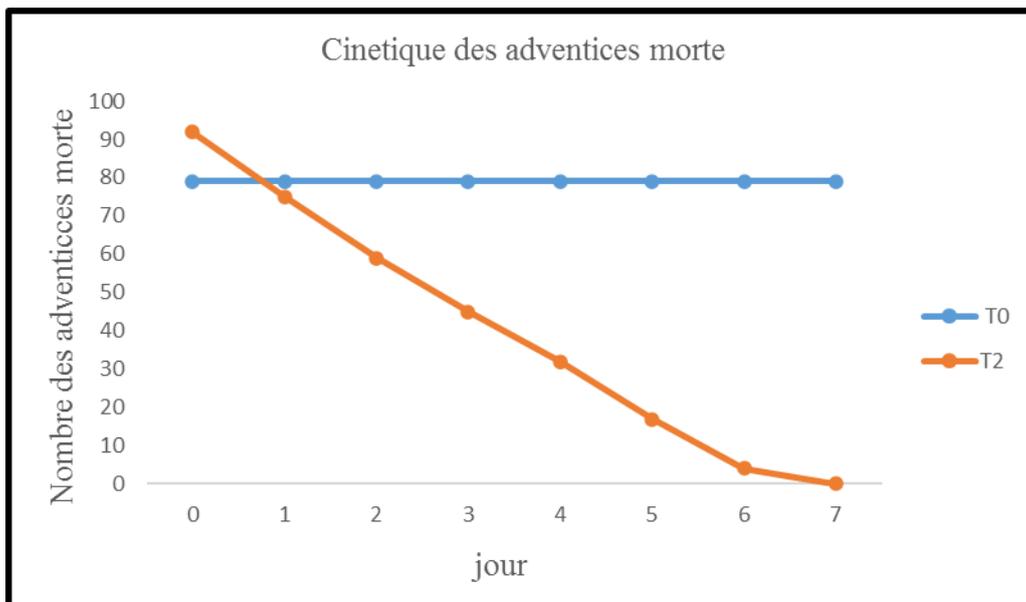
D'après les résultats obtenus selon la figure N°8, nous constatons qu'il existe une variation de taux de nombre des graines levées et T50 de levée des graines des plantes adventices, dont le nombre de levée des graines des plantes adventices au niveau des sols témoins (T0) traité sans poudre d'*Eucalyptus camaldulensis* est de 39.5 par rapport aux sols traités par la poudre de la plante *Eucalyptus camaldulensis* (T1) qui enregistre une valeur de 3.5.

Tandis que pour le T50 de levée des graines des adventices, nous enregistrons des valeurs presque égales entre les sols témoins (T0) traités sans poudre d'*Eucalyptus camaldulensis* et les sols (T1) traités par la poudre de la plante *Eucalyptus camaldulensis* dont les valeurs respectivement sont : 8.05 et 8.25 %.

## 1.2. Effet d'extrait aqueux d'*Eucalyptus camaldulensis* par pulvérisation sur la germination des adventices existants dans le sol planté

### 1.2.1. Cinétique de mortalité des adventices

La figure N°10 exprime la cinétique de la mortalité des adventices qui correspond aux variations de nombre des plantes morte des adventices avec le temps sous l'effet de l'extrait aqueux de la plante *Eucalyptus camaldulensis* par pulvérisation.



**Figure N°10 :** Effet d'extrait aqueux d'*Eucalyptus camaldulensis* par pulvérisation sur nombre des adventices morts

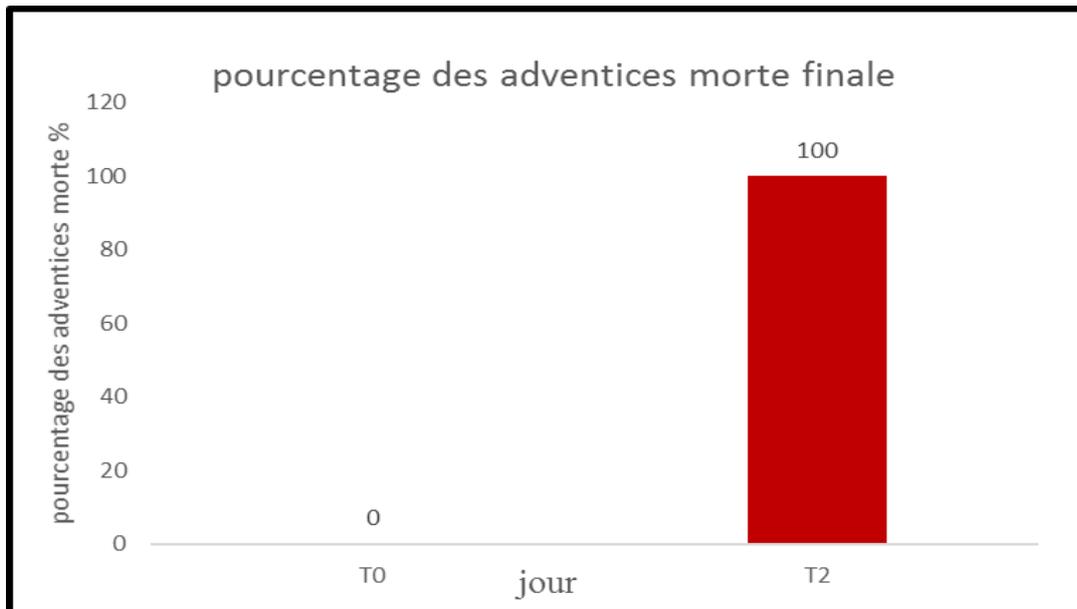
**T0 :** Traitement de témoin des plantules des adventices sans extrait aqueux d'*Eucalyptus camaldulensis*.

**T1 :** Traitement des plantules des adventices avec l'extrait aqueux d'*Eucalyptus camaldulensis* par pulvérisation.

D'après les résultats obtenus dans la figure N°10, Nous constatons qu'il existe une variation de taux du nombre de plantes mortes des adventices, avec un flétrissement et la mort de toutes les plantes adventices après un jaunissement et la diminution de taux de germination dans les plantes traitées avec l'extrait aqueux de la plante *Eucalyptus camaldulensis* (T1) par pulvérisation à partir de 1er jour jusqu'à le 7ème jour de l'application de traitement avec une valeur de 92% de taux de mortalité. En revanche, aucun signe de flétrissement ni la mort des plantes adventices témoins (T0) traitées sans extrait aqueux d'*Eucalyptus camaldulensis*.

### 1.2.2. Taux de mortalité des adventices par pulvérisation d'extrait aqueux d'*Eucalyptus camaldulensis*

Les résultats de la figure N°11 exprime l'effet de l'extrait aqueux de la plante *Eucalyptus camaldulensis* par pulvérisation sur le pourcentage des plantes adventices mortes au cours de temps.



**Figure N°11 :** Taux des adventices morts

**T0 :** Traitement de témoin des plantules des adventices sans extrait aqueux d'*Eucalyptus camaldulensis*

**T2 :** Traitement des plantules des adventices avec l'extrait aqueux d'*Eucalyptus camaldulensis* par pulvérisation.

Selon les résultats enregistrés dans la figure N°10 qui représente le taux des adventices morts au cours de temps, nous remarquons un taux important de mort des graines levées des adventices avec le sol traité par l'extrait aqueux de la plante *Eucalyptus camaldulensis* par pulvérisation avec un taux de 100%. En outre, le sol témoin traité par l'eau de robinet enregistre un taux de 0% des adventices morts.

## 2. Discussion

Les produits naturels, sont de plus en plus recherchés pour une agriculture durable, du fait de l'utilisation sans discernement des pesticides conventionnels de synthèse ayant eu un impact écologique et sanitaire néfaste (contamination de l'environnement et des écosystèmes, perte de la biodiversité, acquisition de la résistance des souches aux produits de synthèse (Ahmad *et al.*, 2008). Le recours au monde végétal et aux biomolécules qui permettent aux cultures de se protéger contre les ennemis naturels, devient donc indispensable (Bezzar-Bendjazia, 2016).

L'étude expérimentale de l'effet de l'extrait aqueux et poudreux de la plante *Eucalyptus camaldulensis* sur la germination des adventices existants dans le sol planté au paravent par les céréales montre l'existence de phénomènes allélopathique en condition expérimental.

La germination peut avoir lieu que si certaines conditions favorables sont réunies à savoir : l'oxygène, la température, l'eau, photopériodisme. Cependant il est bien connu que des substances naturelles produites par des plantes interfèrent avec la germination : c'est le phénomène d'allélopatie.

Kruse *et al* (2000) ont montré que lorsque des plantes sensibles sont exposées aux allélochimiques, la germination des graines est retardée. L'effet des extraits aqueux d'*Eucalyptus camaldulensis* sur la germination des mauvaises herbes et les plantes cultivées varie d'une espèce à une autre. D'une manière générale, nous avons obtenu un effet d'un traitement.

L'effet herbicide de l'extrait aqueux d'*Eucalyptus camaldulensis* par pulvérisation est très remarquable pour l'ensemble des sols qui contient les graines des adventices testées. Concernant le taux d'inhibition de la germination des adventices augmentent progressivement avec la concentration de l'extrait. Cela est dû probablement, à la forte sensibilité de certaines mauvaises herbes par rapport à d'autres. L'inhibition augmente lorsque la concentration des extraits augmente. La majorité des extraits inhibent significativement la germination des adventices.

Kruse *et al* (2000) ont également montré que l'effet des substances allélochimiques se manifeste par des variations morphologiques (allongement de la tige et de la racine) qui sont observées le plus souvent aux premiers stades de croissance.

Au vu de notre résultats, il apparaît que le taux de mortalité cumulée chez les graines traitées par les extraits aqueux de la plante *eucalyptus camaldulensis* par pulvérisations sont nettement supérieurs à ceux des témoins. Nous notons un effet herbicide des sols traités par l'extrait aqueux d'*Eucalyptus* avec un taux de 92%. En effet, l'action herbicide apparaît à partir du début de l'expérimentation, en particulier sur les adventices des céréales qui sont testés.

D'après les résultats de l'effet de l'extrait poudreux de la plante *Eucalyptus camaldulensis* qui marque un taux de levée des graines des adventices qui est remarquable pour l'ensemble des sols traités par cette dernière, en effet l'action de la poudre apparaît à partir du début de l'expérimentation en particulier sur tous les adventices de céréale ces dernier enregistre un très faible taux de graine levée qui est de 7 % au cours de la deuxième semaine.

Rice (1984) a indiqué que les effets des substances allélopathique sur la germination ou sur la croissance des plantes cibles ne sont que les signes secondaires de modifications primaires. En fait, peu d'effets spécifiques sont attribuables à ces produits, qui ont aussi bien des actions inhibitrices que des actions stimulantes. Il est important de remarquer que les doses efficaces sont la plupart du temps très élevées et qu'on observe de fortes variations (inhibition ou stimulation) en fonction de la dose (Belaidi, 2014).

Selon (Rsaissi *et al.*, 2016) qui montrent que Les substances allélopathique peuvent être exploitées pour la lutte contre les adventices et servir à l'élaboration d'herbicides

Plusieurs chercheurs ont également rapporté que les espèces d'*Eucalyptus camaldulensis* sont riches en substances allélopathique qui peuvent être efficaces pour une lutte biologique (Bowman et Kirkpatrick, 1936 ; Igboanugo (1936, 1937) ; Lovett, 1989) in(Boudiaf et ben taybe ,2017).

Les extraits obtenus à partir des parties supérieures de plantes possèdent la capacité de supprimer la croissance des champignons toxigènes et par conséquent, la production de toxines dans les supports synthétiques (Thanaboripat *et al.*, 1997 in Ben ali,2016). Ils peuvent aussi bloquer entièrement la biosynthèse des mycotoxines alors que la croissance fongique n'est pas affectée (Bhatnagar et McCormick, 1988 in Ben ali,2016). Les composés phénoliques sont connus pour être synthétisés par les plantes en réponse à une agression mécanique ou une infection microbienne (Doughari *et al.*, 2008 ; Sengul *et al.*, 2009) il est donc logique qu'ils

aient été prouvées in vitro comme étant des substances antimicrobiennes efficaces contre un large éventail de micro-organismes (Cowan, 1999 in Meksem, 2018).

(Meksem, 2018), a signalé que cet effet herbicide a été constaté sur terrain in situ au niveau de notre site d'échantillonnage (forêt de Bougantas Annaba), où nous avons noté l'absence de développement des espèces herbacées tout autour des arbres et une inhibition totale de la flore herbacée forestière à proximité d'*Eucalyptus camaldulensis*. L'activité herbicide de nos extraits pourrait s'expliquer par la présence des composés abondants tels quelques substances terpéniques, tanniques et flavonoidiques. En effet, il est connu que les composés herbicides d'origine naturelle ou synthétiques sont des inhibiteurs de la division cellulaire et en particulier le blocage de la tubuline et du fuseau achromatique (Calvet *et al.*, 2005). Ce sont également des perturbateurs de la croissance avec une action inhibitrice sur la synthèse de l'auxine et du transport auxinique. Ils agissent négativement sur les découplants, la photosynthèse et sur la synthèse de l'acide folique et la cellulose (Calvet *et al.*, 2005).

Quelques auteurs ont signalé que les extraits éthanoliques à partir des feuilles, des tiges et des racines d'*Eucalyptus camaldulensis* renferment les alcaloïdes avec des teneurs variées (San *et al.*, 2014) in (Meksem, 2018). Ces composés phénoliques empêchent la germination et la croissance de jeunes plantes par leur effet sur des processus métabolique de germination et de croissance (SALHI *et al.* 2013).

# *Conclusion*

### Conclusion

Avec l'apparition des pesticides de synthèse il y a environ 50 ans, nous avons pensé à éliminer les ennemis des cultures telles que les adventices. Toutefois, les agriculteurs ayant accès aux pesticides de synthèse sont rarement victimes d'infestations dévastatrices et l'augmentation de la quantité et de la qualité des produits agricoles sont les causes de l'utilisation excessive des pesticides. Cependant, au cours des dernières années et face à une législation de plus en plus restrictive sur l'application des pesticides de synthèse, la recherche de phyto-herbicides s'est avéré une stratégie particulièrement adaptée aux exigences du consommateur tout en préservant l'environnement. En effet, les instances internationales comme l'OMS ayant interdit l'usage de certains produits herbicides synthétisés chimiquement comme les organochlorés.

Notre travail de recherche s'est basé sur l'identification de plantes susceptibles de constituer des désherbants accessibles, efficaces et adaptés à la culture des céréales, en particulier, dans les zones céréalières où l'on pratique le semis direct. Cette pratique culturale est avantageuse pour la protection et la conservation des sols mais son principal inconvénient est la prolifération des adventices pour cela nous avons choisis de tester l'effet allélopathique de l'extrait aqueux et poudreux de la plante *Eucalyptus camaldulensis* sur la germination de quelques adventices.

Les résultats établis permettent un espoir raisonnable d'utilisation des extraits aqueux et poudreux de la plante *Eucalyptus camaldulensis* comme un inhibiteur de la germination des adventices. En effet, *Eucalyptus camaldulensis* s'est révélé comme un puissant inhibiteur, ce qui confirme les travaux précédents qui ont démontré la faculté allélopathique de la plante *Eucalyptus*.

D'après les résultats trouvés, nous constatons que l'activité biologique de notre extrait aqueux d'*Eucalyptus Camaldulensis* par pulvérisation vis-à-vis des graines des adventices a un effet inhibiteur plus efficace par rapport à l'extrait poudreux de la plante *Eucalyptus* avec un taux d'inhibition de 92%. En outre, nous trouvons que les sols traités par la poudre de la plante *Eucalyptus camaldulensis* ont entraîné une inhibition et un retard de la germination des adventices avec un taux de levé de 7%.

Ces résultats autorisent à penser que l'extrait aqueux d'*Eucalyptus* pourrait servir comme un désherbant naturel accessible, efficace et adapté à la culture des céréales avec des

doses convenable. L'extrait foliaire de cette plante (*Eucalyptus*) peut se substituer aux herbicides chimiques dans le domaine de la phytoprotection, d'autant plus que l'*Eucalyptus* est relativement abondant et rustique. A cet effet, le patrimoine végétal doit être absolument préservé dans sa diversité et dans son étendue.

L'incorporation des caractéristiques allopathiques des espèces sauvage ou cultivée dans les plantes cultivées par l'accroissement traditionnels ou par les méthodes des modifications génétiques pourrait induire la biosynthèse et la libération des composés allélochimiques dans le sol, une espèce au pouvoir allélopathique peut également être planté avec la variété cultivée (si elle-même insensible) afin de protéger contre les mauvaises herbes.

En perspectives, cette étude permet encore une fois la mise en valeur l'exploitation des extraits aqueux et poudreux des plantes comme des herbicides naturels en agriculture en vue de préserver la santé humaine et contribuer à la protection de l'environnement.

Mais dans le contexte général, nous pouvons conclure que l'inhibition de la germination et la mort des plantes levée des mauvaises herbes testées est proportionnelle à la concentration de la solution aqueuse la plante *Eucalyptus camaldulensis*.

Les effets allélopathiques sélectifs peuvent présenter un intérêt considérable pour le contrôle de mauvaises herbes dans les cultures. En effet, l'allélopathie pourrait remplacer les produits phytosanitaires néfastes pour l'environnement contrairement aux herbicides qui doivent être appliqués régulièrement et qui voient leur concentration dans le sol diminuer au cours du temps.

# *Références bibliographiques*

**Référence bibliographique**

**A.N.A.R.H., 2007.** Agence Nationale de Ressources Hydrique Afnor, 2000).

**Ahmad, M., Sayyed, A.H. et Saleem, M.A., 2008.** Evidence for field evolved resistance to newer insecticides in *Spodoptera litura* (Lepidoptera noctuidae) from Pakistan. *Crop Prot.*, 27(10): 1367-1372.

**ANAYA A. L., 1999.** Allelopathy as a tool in the management of bioticresources in agroecosystems. *Critical Review in Plant Sciences* 18, 697-739.

**ATLAS., 2005.** D.P.A.T.

**BARRALIS G.,1970.** Caractères généraux des mauvaises herbes et des associations d'adventices des cultures. Conférence acta-fngpc, décembre 1970.

**BELAIDI A., 2014.** évaluation du potentiel des extraits foliaire aqueux (*Datura stramonium* l. et *Neriumoleander* l.). Mémoire Mast biotechnologie végétale. Univ kasdi Merbah Ouargla.p.78.

**BELKACELI S., 2017.** Evolution de la phytotoxicité d'huile essentielle sur la germination de quelques céréales, mémoire master, université de Ghardaïa ,70p.

**BEN ALI N.,2016.** Etude de la phytotoxicité des extraits aqueux de quelques plantes médicinales sur l'effcience de la germination des céréales et de quelques adventices associées, mémoire master Biotechnologie végétale, Université kasdi merbahe ourglea.66p.

**BEN CHACHA.A., 2008.**Etude de l'effet allélochimique de l'extrait aqueux de quelques plantes médicinales et aromatiques sur la germination des grains des mauvaises herbes.5-23p.

**BEN SEMAOUNE., 2008.**Les parcours Sahariens dans la nouvelle dynamique spatiale. Contribution à la mise en place d'un schéma d'aménagements et de gestion de l'espèce (S.A.G.E) -cas de la région de Ghardaïa. Thèse. Mag. UIV, Ouargla, 69 p.

**BENMEDDOUR.T., (2009).** Etude du pouvoir allélopathique de l'Harmel (*Peganum harmala* L.), le laurier rose (*Nerium oleander* L.), et l'ailante (*Ailanthus altissima*) sur la germination de quelques mauvaises herbes des céréales. Thèse de magister. P.3.

**BENRAMDANE S.K ,2017.** Identification de quelques adventices agricoles de la région de Sebaa Chioukh- Tlemcen, mémoire de master, Amélioration végétale. UNIVERSITE de TLEMCEM.99p.

**BERTIN, C., Yang Xet esWton, IA., (2003).** The role of root exudates and allelochemicals in the rhizosphere. Plant soil. 256 : 67.

**BEZZAR-BENDJAZIA., 2016.** Effet d'un biopesticide, l'azadirachtine, sur un modèle de référence, *Drosophila melanogaster* (Diptera) : Toxicité, Développement et Digestion. Thèse de Doctorat LMD, Université de Annaba. P125.

**BLUM B-J., (2004).** Perspectives pratiques du contrôle biologique des adventices. AFPP-dixneuvième conférence du coloma. Journées internationales sur la lutes contre les mauvaises herbes. Dijon8-9 et 10 déc 2004.8p.

**BOUAMER A. BELLAGHIT M ET MOLLAY AMERA, 2004.** Etude comparative entre l'huile essentielle de la Menthe vert et la Menthe poivrée de la région d'ouargla, mémoire des unive d'ouargla, p 2-5 ; 10 ; 19 ; 21-22.

**BOUDIAF, A et BEBTAYEB D.2017.** Pouvoir allélopathique et biologique des huiles essentielles d'*Eucalyptus globulus* L et *Mentha spicata* L., Mémoire de Master, biodiversité et physiologie végétale. Universite Mohamed Boudiaf - m'sila, 88p.

**BOURNERIAS M., 1969.**Plantes adventices. Encyclopediainiversalis, pp289-260.

**BOUROUBA K. BOULGHITI A, 2017.**contribution à l'étude des activités répulsives des extraits végétaux contre les pucerons de la fève, mémoire de master, protection des végétaux. univ Ghardaïa .60p.

**BRAUN-BLANQUET J., 1970.**Associations messicoles du Languedoc : leur origine, leur âge.S.I.G.M.A. n°197, Melhoramento ,22 : pp.55-75.

**BUHLER, R.S. 2005.** Influence of management practices on weedcommunities in organiccereal production systems in Saskatchewan. MScThesis. University of Saskatchewan, Saskatoon, SK. 195 pp.

**CHAUVEL B., E. VIRREN, B. FUMANAL et F. BRETAGOLLE, 2004.** Possibilité de dissémination d'*Ambrosia artemisiifolia* L. via les semences de Tournosol. XII ème Colloque international sur les la biologie des mauvaises herbes, Dijon - 31 août – 2 septembre 2004, 8 p.

**CHAUVEL B., J.P. GUILLEMIN N., COLBACH .ET GASQUEZ J., 2001.**Evaluation of cropping systems for management of herbicide-resistant populations of blackgrass (*Alopecurus myosuroides* Huds.). *Crop Protection* 19 :127-137.

**CHEIKH, H et NAKES, N.2011.**Recherche de l'activité allélopathique chez quelques plantes spontanées du Sahara sur quelques espèces adventice associées à la culture de blé dur dans la région d'Ouargla. *Mémoire d'Ing. Etat. Eco. Vgt .et l'env. univ d'ourgl.*80p.

**CHUNGL.M., Kim K.H., Ahn J.K., Lee S.B., Kim S.H., Hahn S.J. (2003).** Comparison of allelopathic potential of rice leaves, straw and hull extracts on barnyardgrass. *Agronomy Journal*, 95, 1063–1070.

**CORCUERA, L. J. 1993.** Biochemical basis for the resistance of barley to aphids. *Phytochemistry* 33 :741-747.

**DAHOU F.,2017.** Effet d'huile essentielle d'*Eucalyptus camendulensis* sur L'activité bactérienne et fongique, mémoire master protection des végétaux, université de Ghardaïa ,72p.

**DHIMA KV, Vasilakoglou IB, eleftherohorinos IG, Lithourgidis AS.;2006.** Allelopathic potential of winter cereal cover crop mulches on grass weed suppression and sugar beet development. *Crop Science.* ;46 :1682–1691.

**DOBREMEZ J-F., GALLETC., PELLISSIER F ; (1995).** La guerre chimique chez les végétaux. *La recherche.*26.912-916.

**Duke, S. O., F. O. Dayan, A. M. Rimando, K. K. Schrader, G. Alitta, A. Oliva and J. G. Romagni. 2002.** Chemicals from nature for weed management. *Weed Science* 50:138-151.

**ELREFAI IM., MOUSTAFA SMI., 2004.**Allelopathy effect of some ceuciferous seeds on *rhizoctonia solankuhn* and grossy *piumbrarbadense* L. *pakistan journal of biological sciences* 7(4). pp.550-558.

**FERGUSON S., BAIS H-P., VEPACHEDU R., GILROY S., VIVANCO J-M. ; 2003.**

**Gallet, C. et F. Pélissier. 2002.** Interactions allélopathiques en milieu forestier. *Revue forestière française* 54(6) :567-576.

**GERBAUD E., 2002.** Dynamique des communautés végétales en écosystème perturbés : le cas des espèces adventices des cultures extensives du parc naturel régional du Luberon (sud-est de la France). Thèse de doctorat. Univ AIX-Marseille I : pp.10-55.

**GROUZIS M., RAZANAKA S., 1739.** Aspects qualitatifs et quantitatifs de l'évolution d'adventices en fonction de la durée de la mise en culture dans les systèmes de cultures surbattisbrulis d'analabo. pp.271-275.

**GUIGNARD J., 2001.** Botanique systématique moléculaire, 2<sup>ème</sup> édition Lavoisier, Paris. p.122.

**HAMADACHE A., 1995.** Les mauvaises herbes des grandes cultures. Biologie, écologie, moyens de lutte. ITGC, 55p.

**HAMMERMEISTER K., Punnett R., 2006.** Combien vous coûtent les mauvaises herbes, Agbio.ca .Rapport final de recherche – E2006-02 : 1 - 5.

**HAOUARA F., 1997.** Mise en évidence de la nuisibilité de quelques adventices (Dicotylédones) dans une culture de céréale (orge : *Hordeum vulgare* L.) dans la région de Mostaganem. Thèse de magister, Ecole national d'agronomie : 14 – 23.

**INDERJIT and K. L. KEATING. 1999.** Allelopathy: Principles, procedures, processes and promises for biological control. *Advances in Agronomy* 67 :141-231.

**KONG, C. H., P. WANG, H. ZHAO, X. H. XU and Y. D. ZHU. 2008.** Impact of allelochemical exuded from allelopathic rice on soil microbial community. *Soil Biology and Biochemistry* 40(7):1862-1869.

**KRUSE, M., M. STRANDBERG and B. STRANDBERG. 2000.** Ecological Effects of Allelopathic Plants: a Review. NERI Technical Report No. 315. National Environmental Research Institute, Silkeborg, Denmark. 66 p.

**Le BOURGEOIS, T. et H. MERLIER. 1995.** Adventrop : Les adventices d'Afrique soudano-sahélienne. Editions Quae, Paris. pp. 13-14.

**LE PETIT LAROUSSE ILLUSTRÉ, 2001.** Larousse, Maury imprimeur S.A., Malesherbes :1786 p.

**LEBRETON G. ET T. LE BOURGEOIS, 2005.** Analyse de la flore adventice de la lentille à Cilaos Réunion. Cirad-Ca / 3P ; UMR PVBMT, 20 p.

**MACHEIX, J.-J., A. Fleuret et C. Jay-Allemand. 2005.** Les composés phénoliques des végétaux : Un exemple de métabolites secondaires d'importance économique. PPUR, Lausanne. pp. 91-92.

**MCCULLY K.ET R. TREMBLAY ET G. CHIASSON, 2004.** Guide de lutte intégrée contre les mauvaises herbes dans les cultures de fraises. Ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Aquaculture du Nouveau- Brunswick (MAPANB), 15 p.

**MCLAREN, J. S. 1986.** Biologically active natural substances from higher plants: status and future potential. *Pest Management Science* 17(5) :559-578.

**MEKSEM OU MEDDOUR N.,2018.** Etude De L'effet Biopesticide Des Extraits Naturels De Deux Plantes De La Famille Des Myrtacées : *Eucalyptus globulus*, *Eucalyptus camaldulensis*., Thèse de doctorat, Toxicologie Fondamentale Et Appliquée, Université Badji Mokhtar – Annaba,172p.

**NAVAS, L.M., 2009.**Agriculture et biodiversité-comment améliorer la biodiversité sur votre exploitation, Ed. Paris ,42p.

**PARKER C., FRYERJ.D. 1975.** Weed control problems causing major reductions in world food supplies. *FAO Plant Protection Bull* 1975 ; 23 : 83–95.

**PARRY, G. 1982.** Le cotonnier et ses produits. Maisonneuve et Larose, Paris. P.88.

**RANAL et de SANTANA., 2006.** How and why to measure the germination process?: a reviewpaper/Artigo de revisão*RevistaBrasil. Bot.*, V.29, n.1, p.1-11.

**RICE E.L., 1984.** Allelopathy. - 2e edition. - Orlando: AcademicPress, 1984. -422 p.

**RICKLEFS, R. E. and G. L. MILLER. 2005.** Écologie. De Boeck Université, Bruxelles. p. 427.

**RSAISSI N. BOUHACHE M. & BENCHARKI B. (2013).** Potentiel allélopathique du figuier de barbarie « *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill » sur la germination et la croissance du jujubier « *Ziziphus lotus* (L.) Desf. ». *International Journal of Innovation and Applied Studies*. Vol (3): pp2005-2014.

**SAFIR A., 2007.** Approche phénologique de quelques groupements d'adventices des cultures dans la région de Tipaza.73p.

**SALHI N. EL-DARIER M.S. & HALILAT M. EL-TAHER. 2013.** The Effect of Soil in the Allelopathic Potential of *Artemisia herba-alba* and *Oudneya africana* Crude Powder on Growth of Weeds. *International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering*. Vol (7): pp1187-1190.

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

**Sy, M., H. Margolis, D. Yue, R. Jobidon and L.-P. Vezina. 1994.** Differential tolerance of coniferous species to the microbially produced herbicide bialaphos, II. Metabolic effects. *Canadian Journal of Forest Research* 24(11) :2199-2207.

**TIGHIOUART K, 2015.** inventaire des adventices dans une station céréalière conduit sous-pivot et essais du pouvoir allélopathique de quelques-unes sur céréales. Mémoire de master, protection des végétaux. Université de Ghardaïa, 147p.

**TISSUT M., Delval PH., Mamarot J et Ravanel P., 2006.** plantes, herbicides et désherbages. 499-541p.

**VALL E., M. CATHALA, P. MARNOTTE ET R. PIROT, 2002.** Pourquoi inciter les agriculteurs à innover dans les techniques de désherbage ? Actes du colloque, mai 2002, Cirad, Montpellier, France, 16 p.

**VALNTIN-MORISION M., GUICHARD L et JEUFFORY M.H., 2008.** Comment maîtriser la flore adventice des grandes cultures à travers les éléments de l'itinéraire technique. *innovation agronomiques*, vol 3 : pp.27-41.

**WEBER G, ROBERT ABC, CARSKY R J; 1997.** Handbook for use of LEXSYS (Legume Expert System): decision support for integrating herbaceous Legumes into farming systems. Ibadan, Nigeria. International Institute of Tropical Agriculture. p.284.

**WEIH, M., U. M. E. DIDON, A.-C. Rönnberg-Wästljung and C. Björkman. 2008.** Integrated agricultural research and crop breeding: Allelopathic weed control in cereals and long-term productivity in perennial biomass crops: a review. *Agricultural Systems* 97(3) :99-107.

# ***ANNEXES***



Pivote d'échantillonnage



Tereau



Les plantes levées