

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche scientifique
Université Saad Dahleb Blida 1



Faculté des sciences de la Nature et de la Vie

Département de biotechnologie

Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de Master II

Filière : **Agronomie**

Option : **Sciences Forestières**

Thème :

**Essai de l'activité biologique d'une huile essentielle forestière
Eucalyptus globulus sur la germination des graines de *Portulaca
oleracea* et *Senecio vulgaris***

Soutenu publiquement par : FAMBAI Ndasse Noé

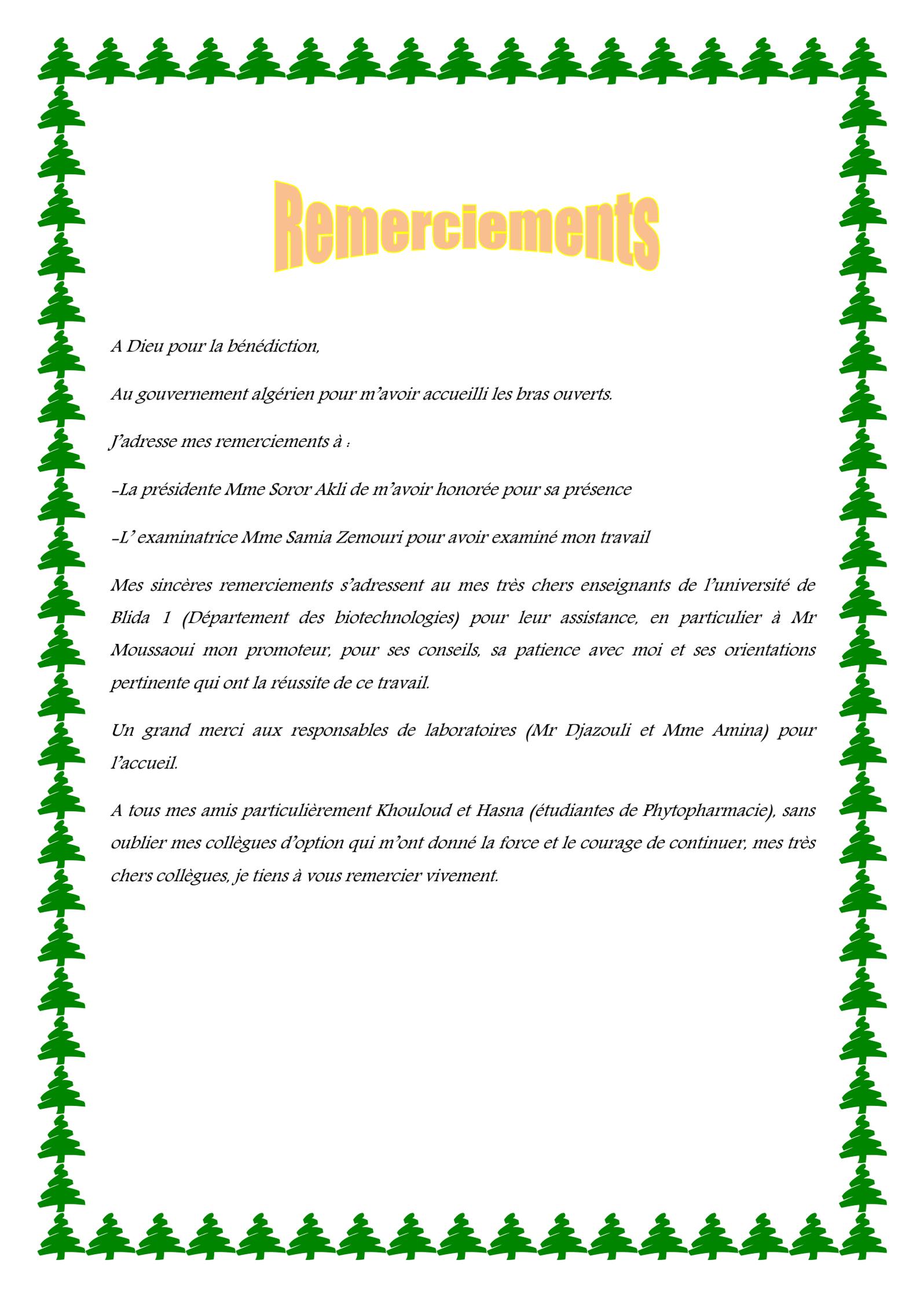
Devant la commission de jury composée de :

Mme AKLI SororM.A.A.....FSNV.....Présidente

Mme ZEMOURI SamiaM.A.A.....FSNV.....Examinatrice

M. MOUSSAOUI Kamel.....M.A.A.....FSNV.....Promoteur

Promotion 2016/2017



Remerciements

A Dieu pour la bénédiction,

Au gouvernement algérien pour m'avoir accueilli les bras ouverts.

J'adresse mes remerciements à :

-La présidente Mme Soror Akli de m'avoir honorée pour sa présence

-L'examinatrice Mme Samia Zemouri pour avoir examiné mon travail

Mes sincères remerciements s'adressent à mes très chers enseignants de l'université de Blida 1 (Département des biotechnologies) pour leur assistance, en particulier à Mr Moussaoui mon promoteur, pour ses conseils, sa patience avec moi et ses orientations pertinentes qui ont permis la réussite de ce travail.

Un grand merci aux responsables de laboratoires (Mr Djazouli et Mme Amina) pour l'accueil.

A tous mes amis particulièrement Khouloud et Hasna (étudiantes de Phytopharmacie), sans oublier mes collègues d'option qui m'ont donné la force et le courage de continuer, mes très chers collègues, je tiens à vous remercier vivement.



Dédicaces

Je dédie mon travail à mes parents, MACHAVA Sarina et FAMBAI Noé.

*A mon défunt frère **FAMBAI Nerere**.*

A mon frère FAMBAI China qui est aussi en Algérie.

A mes amis Dalia, Eurico, Ludumila, Nelsa, Nilza, Rabeca, Saskia, et mes amis plus proches qui m'ont toujours soutenus pour arriver jusqu'à là.

ملخص

نستخدم الزيوت الأساسية في ميادين مختلفة وهي: الصحة، النظافة، الطبخ، الخ. فان الزيوت الأساسية تعتبر كنوزا مما لها من اهمية وانتاجها يتطلب موارد كبيرة.

هذه الدراسة لها كهدف تقييم القدرة البيولوجية النباتية للزيت الطبيعي للاوكالبتيس قلبوليس (*Eucalyptus globulus*) الذي يعتبر مبيد الاعشاب الضارة التي تؤثر علي نمو بذور الفئات (*Portulaca oleracea et Senecio vulgaris*).

من خلال محلول محضر من (*Eucalyptus globulus*) صنعنا 3 محاليل بتركيزات مختلفة 0.50غ/ل, 0.75 غ/ل, غ/ل 0,25.

ومحلول شاهد متمثل من الماء.ومن ثم قمنا بدراسة نسبة تثبط نمو هاتين الفصيلتين. الشاهد (الماء)أظهر أنه يوجد 50 من البذور قد نمت بينما المحلول ذو التركيز 0.25غ/ل قد حفز النمو بدءا من اليوم الثالث بنسبة 70% , المحلول ذو التركيز 0.50غ/ل أعطى

نتيجة مطابقة للمحلول ذو التركيز 0.25غ/ل في بضعة أيام.أما المحلول ذو التركيز 0.75غ/ل أعطى نتيجة 75 من نمو البذور فكانت النتيجة مطابقة للتجربة مع المحلول الشاهد(الماء)بينما بالنسبة ل *Senecio. vulgaris*

فكانت النتيجة متطابقة بالنسبة لكل المحاليل (الشاهد , المحلول ذو الركييزة 0.25, 0.50% و 0.75%) بنسبة 10% نمو للبذور وأما المحلول ذو التركيز 0.25% فكانت النتيجة 0 سالبة.

الكلمات الهادفة: الاعشاب الضارة, للاوكالبتيس قلبوليس, الزيوت الطبيعية.

Résumé

Aujourd'hui on-utilise les huiles essentielles dans différents domaines à savoir : la santé, l'hygiène, la cuisine, etc. Ces derniers sont de véritables trésors bien que leur production demande des ressources naturelles considérables.

Cette étude a pour objectif d'évaluer le pouvoir biologique d'origine végétale (l'effet allelopathique) de l'huile essentielle d'*Eucalyptus globulus* bio formulée qui peut avoir une action d'herbicide sur la germination des graines des espèces herbacées *Portulaca oleracea* et *Senecio vulgaris* essai à partir des différentes concentrations.

A partir de la solution préparée (*Eucalyptus globulus*), nous avons formulé trois doses différentes: dose 1(0.25g/l), dose 2(0.5g/l), dose 3 (0.75g/l) et le témoin eau, qui est estimée par la détermination du taux d'inhibition de la germination de ces deux espèces adventices.

Le témoin eau a un effet normal avec 50% des graines germées de *Portulaca oleracea* tandis que La dose 1 à stimuler la germination car, à démarrer le troisième jour et avec un taux élevé (70%) des graines germées au cours de l'expérience. La dose 2 a stimulation de germination, c'est-à-dire à un nombre de germinations élevées et en quelques jours, est identique a celle de dose 1. La dose 3 à un effet normal avec 50% des graines germées, identique a l'effet témoin eau, alors qui pour *Senecio vulgaris* a eu un effet inhibiteur identique pour le témoin eau, la dose 2 et la dose 3 avec un taux de 10% des graines germées au cours de l'expérience. La dose 1 a un effet d'inhibition de germination avec un taux nul.

Mots clés : herbicides, *Eucalyptus globulus*, Huile essentielle.

Abstract

This study for the objective to assess biological power of plant origin (the effect allelopathique) of essential oil of *Eucalyptus globular* which may have an action herbicide on the germination of seeds of herbaceous strata *Portulaca oleracea* and *Senecio vulgaris*.(decline and make it less harmful), test from the different concentrations.

From the solution prepares (*globular Eucalyptus*), I made three different doses: (0.25g/l), (0.5g/l), (0.75g/l).and indicator light water, is estimated by the determination of the rate of inhibition of germination of this two herbaceous strata.

After our results, we note that the CH of *globular Eucalyptus* to a strong inhibitory effect on the herbaceous strata.

Key words: herbicides, *Eucalyptus globuleux*, essential oil, herbaceous strata

Liste des tableaux

Tableau I.1 : Interactions allélopathiques provoquées par des essences feuillues (Christiane G., 2002).....	5
Tableau I.2 : Interactions allélopathiques provoquées par des conifères (Christiane G., 2002).....	7
Tableau II.3 : Un état de la lutte biologique classique contre les mauvaises herbes au Canada (<i>Senecio</i>) (Wilson, 1969 ; Politis et <i>al.</i> , 1984 ; Bruckart, 1989).....	12
Tableau IV.1 : La quantité en % de la préparation de la solution mère.....	23
Tableau IV.2 : Nombre totale des graines germées de deux espèces adventice pour 3 concentrations et témoin.	26

Liste des figures

Figure 1 : Boite de pétri contenant 10 graines de espèce adventice (<i>Portulaca oleracea</i>).....	24
Figure 2 : Boite de pétri contenant 10 graines de espèce adventice (<i>Senecio vulgaris</i>).....	25
Fig. III.1 : <i>Portulaca oleracea</i> L (Genevieve, 2012).....	14
Fig. III.2 : <i>Senecio vulgaris</i> L. (Julve, Ph., 2016).....	17
Fig. III.3 : <i>Eucalyptus globulus</i> L.- fleurs et les feuilles (Anonyme ,2005).....	18
Figure IV.1 : Boite de pétri avec 10 graines de espèce adventice (<i>Portulaca oleacea</i>).....	24
Figure IV.2 : Boite de pétri avec 10 graines de espèce adventice (<i>Senecio vulgaris</i>).....	25
Figure V.1 : Taux de germination global des graines de <i>Senecio vulgaris</i> et <i>Portulaca oleracea</i> sous l'effet des différents traiteme.....	27
Figure V.2 : Taux de germination avec les différentes doses sur <i>Senecio vulgaris</i>	28
Figure V.3 : Taux de germination avec les différentes doses sur <i>Portulaca oleacea</i>	29
Figure V.4 : Comparaison de l'efficacité de la dose 1 sur la germination des deux espèces adventice (<i>Portulaca oleracea</i> et <i>Senecio vulgaris</i>).....	30
Figure V.5 : Comparaison de l'efficacité de la dose 2 sur la germination des deux espèces adventices (<i>Portulaca oleracea</i> et <i>Senecio vulgaris</i>).....	30
Figure V.6 : Comparaison de l'efficacité de la dose 3 sur la germination des deux espèces adventices (<i>Portulaca oleracea</i> et <i>Senecio vulgaris</i>).....	31
Figure V.7 : Comparaison entre les doses les plus efficaces des deux espèces adventices (<i>Portulaca oleracea</i> et <i>Senecio vulgaris</i>).....	32
Figure V.8 : Evolution temporelles de la germination des graines de <i>Portulaca oleacea</i> sous l'effet des différents traitements.....	33
Figure V.9 : Evolution temporelles de la germination des graines de <i>Senecio vulgaris</i> sous l'effet des différents traitements.....	34

Liste des abréviations

E. : Eucalyptus

HE : Huile essentielle

HV : Huile végétale

UE : Union Européenne

Fig. : Figure

D1 : Dose une

D2 : Dose deux

D3 : Dose trois

Dédicaces	
Remerciements	
Résumé	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste d'abréviations	

SOMMAIRE

Introduction	01
CHAPITRE I : Généralité sur l'Allélopathie	
I.1. Définition d'Allélopathie	03
I.2. Utilisation des cultures allelopathiques et des couvre sol pour maîtriser les espèces herbacées	03
I.3. Les interactions allelopathique en milieu forestière	04
I.4. Les mauvaise herbées	06
I.5. Maîtrise d'adventices	07
I.6. L'importance de lutte contre les plantes adventices	07
I.6.1. Compétition pour l'azote et autre éléments minéraux	07
I.6.2. Compétition pour la lumière	08
I.7. Les enjeux sociaux économique d'utilisation des H.E comme herbicides	08
I.8. Les enjeux environnementales d'utilisation des H.E comme herbicides	09
CHAPITRE II : La lutte biologique	
II.1. Généralité sur la lutte biologique	10
II.2. Le principe de la lutte biologique classique contre les mauvaises herbes ...	10
II.3. La méthode classique dans la lutte biologique contre les strates herbacées	10
II.3.1. Les progrès de la lutte biologique classique	11

CHAPITRE III : Les plantes étudiées.

III. 1. <i>Portulaca oleracea</i>	14
III.1.2. Classification botanique.....	14
III.1.3. Caractères remarquables.....	14
III.2. <i>Senecio vulgaris</i>	17
III.2.1. Classification botanique	17
III.2.2. Description botanique de Coste.....	18
III.3 L' <i>Eucalyptus globuleux</i>	18
III.3.1. Un peu d'histoire.....	18
III.3.2. Présentation d' <i>Eucalyptus globuleux</i>	19
III.3.3. Origine et répartition géographique.....	19
III.3.4. Classification systématique.....	19
III.3.5 Description botaniqu.....	20
III.3.6. Huile essentielle de l' <i>Eucalyptus globuleux</i>	20
III.3.6.1. Principaux constituants.....	21
III.3.6.2. Principales propriétés.....	22

CHAPITRE VI : MATERIEL ET METHODES

VI.1. Matériel biologique.....	22
VI.2. Huile essentielle d' <i>Eucalyptus</i>	22
VI.3. Les espèces adventices choisies.....	22
VI.3.1. <i>Portulaca oleracea</i>	22
VI.3.2. <i>Senecio vulgaris</i>	23
VI.4. Méthodes de travail	23
VI.5. Protocole.....	23
VI.5.1. Préparation d'échantillonnage.....	23
VI.5.2. Présentation de travail.....	23

CHAPITRE V : RESULTATS ET INTERPRETATION

V. Résultats	27
V.1. Densité globale des adventices sous l'effet des différents traitements	27
V.2. Comparaison entre les différentes doses des traitements pour chaque espèce	28
V.2.1. Comparaison entre les différentes doses sur la germination de <i>Senecio vulgaris</i>	28
V.2.2 Comparaison entre les différentes doses sur la germination de <i>Portulaca oleracea</i>	29
V.3. Comparaison de l'efficacité entre les même doses de traitement	29
V.3.1. Comparaison de l'efficacité entre les doses les plus faibles (dose 1)	29
V.3.2. Comparaison de l'efficacité entre les doses (dose 2)	30
V.3.3. Comparaison de l'efficacité entre les doses 3	31
V.3.4. Comparaison entre les doses les plus efficaces	32
V.3.5. Evaluation temporelle de l'activité herbicide des différentes doses	33

CHAPITRE VI : Discussion générale et conclusion

VI.1. Discussion	35
VI.2. Conclusion et Perspectives	37

Références bibliographiques

Annexes

Introduction générale

Introduction générale

L'utilisation continue des herbicides synthétiques a donné à une résistante aux mauvaises herbes ainsi qu'à des effets négatifs sur la santé humaine et l'environnement (Vyvyan, 2002).

Les contraintes environnementales de la production de systèmes agricoles sont stimulées l'intérêt de remplacement des herbicides toxiques des mauvaises herbes dans les stratégies de gestion. En fait, l'utilisation continue des herbicides synthétiques peut menacer la production agricole durable et donner lieu à de graves problèmes écologiques et environnementales, tels que l'incidence accrue de la résistance des mauvaises herbes aux herbicides et augmenter la pollution de l'environnement et des risques pour la santé humaine (Narwal, 1999).

Aujourd'hui, les techniques agricoles sont axées sur la production agricole durable. Dans ce sens, l'allelopathie propose un outil important pour une sélective biologique de gestion des mauvaises herbes à travers de la production et la sortie des allelochimiques de feuilles, fleurs, graines, tiges et les racines de plantes matériaux (Weston, 1996).

L'utilisation des produits phytosanitaires chimiques a considérablement diminué la pénibilité du travail au champs tout en permettant une production suffisante et à moindre coût pour satisfaire aussi bien le marché que le consommateur. Dans une publication récente, les pertes de production, avant récolte, des cultures mondiales majeures dues aux ravageurs (insectes, micro-organismes) et aux adventices sont estimées à 35 % (Popp *et al.*, 2013). Sans une protection efficace des cultures, ces pertes seraient de 70 % (Popp *et al.*, 2013). Tous ces arguments pris en compte, il est indéniable que les produits phytosanitaires chimiques présentent de nombreux avantages. Cependant, leur utilisation peut être la cause de problèmes environnementaux et de santé publique, d'autant plus que les risques inhérents à certains d'entre eux sont mal évalués. Consciente de ce problème, l'Union européenne (UE) a pris un certain nombre de mesures. Ainsi, dans un souci d'amélioration, la Directive européenne a été abrogée par le règlement (CE) 1107/2009 (Journal officiel de l'Union européenne, 2009a). Cette directive visait à harmoniser les procédures de mise sur le marché des produits phytosanitaires et établissait la liste des substances autorisées ainsi qu'un programme d'évaluation de celles déjà sur le marché. (Deravel J, Krier F. *et al.*, 2013).

Les huiles essentielles sont appelées aussi essence, sont de mélanges de substances aromatiques produits par de nombreuses plantes sous forme de minuscules gouttelettes dans les feuilles, la peau des fruits, les résines, les branches et les bois. Elles sont présentes en

Introduction générale

petites quantités par rapport à la masse du végétales : elles sont odorantes et très volatiles (Padrini et Lucheroni, 1996).

Elles se distinguent des huiles fixes par leurs compositions chimique et leur caractérisation physique. Elles sont fréquemment associées à d'autres substances comme les gommes et les résines (Bekhechi et Abdelouahid, 2010).

Les huiles essentielles ont été testées sur différentes cibles en protection des cultures : les insectes, les micro-organismes (champignons et bactéries), les adventices et aussi en protection des semences.

Aujourd'hui on-utilise les huiles essentielles à différentes fins et un peu à tout-va: pour la santé, l'hygiène, assainir/parfumer l'air/le linge, la cuisine... Pourtant, les HE, sont de véritables trésors: leur production demande des ressources naturelles considérables.

Les huiles essentielles constituent une matière première destinée à divers secteurs d'activités. Ces dernières années, le marché mondial des huiles essentielles est en nette évolution.

Les huiles essentielles encouragent la culture de plantes variées, arbres, arbustes ce qui ne peut que favoriser l'entretien de la biodiversité. Les plantations sont installées dans les régions où la plante se développera le mieux possible, ce qui réduit les apports humains au développement des plantes.

Dans cette axe, dans le cadre du développement durable et la valorisation des plantes forestières à caractères phytosanitaires l'objectif principal de cette étude est de tester l'activités phytotoxique in vitro d'un bioproduit formulée au niveau du laboratoire de phytopharmacie à base d'huile essentielle d'*Eucaluptus globulus* sur deux espèces herbacées *Senecio vulgaris* et *Portulaca oleracea* .

Chapitre I : Généralité sur l'Allélopathie

I.1. Définition

Allélopathie : est l'émission de substances antagonistes ou toxiques dans le milieu végétale (morts ou vivants), empêchant l'implantation ou le développement d'autres espèces.

I.2. Utilisation des cultures allélopathiques et des couvre-sol pour maîtriser les espèces herbacées.

Le terme allélopathie est généralement employé pour décrire le processus par lequel les plantes libèrent des composés phytotoxiques (allélochimiques) dans l'environnement du sol, ayant un effet nocif sur les plantes voisines (B. Frick, E. Johnson).

Même les végétaux peuvent faire office d'agents de lutte contre les plantes adventices. Certains végétaux libèrent des substances qui inhibent la croissance d'autres végétaux. C'est ce que l'on appelle l'allélopathie. Comme pour exemples :

Allélopathie offre potentiel pour sélective biologique des mauvaises herbes de gestion à travers la production et sortie de allelochimérique de les feuilles, fleurs, graines, tiges, et les racines de la vie ou de décomposition usine de matériaux (Weston, 1996). Sous conditions appropriées, allelochimérique peut être libéré en quantités de suppression de développement des mauvaises herbes semis (wu et *al.*, 2002). Allélopathie inhibition typiquement résultats de l'action combinée d'un groupe d'allelochimérique qui interfère avec plusieurs biochimiques interactions entre les plantes, y compris ceux méditée par le sol microorganismes. Plantes aromatiques, connu pour être riche en principes actifs, peuvent jouer un rôle important dans la plantes usine interactions et constituent une source primaire de potentiel allelochemie (Aliotta et *al.*, 1994). Une variété de allelochimérique ont été identifiés, y compris les huiles essentielles qui inhibent la germination des semences et la croissance des plantes (Dudai et *al.*, 1999; Duc et *al.*, 2000; Neorli et *al.*, 2000; Tworkoski, 2002). Chez les plantes, l'allélopathie est la production de composés qui empêchent la croissance d'autres plantes. Elle peut être directe, par les plantes vivantes, ou indirecte par les produits de la décomposition des plantes. Les micro-organismes peuvent jouer un rôle dans l'allélopathie. Séparer les effets de la concurrence pour les ressources et de l'allélopathie représente un défi. La concurrence pour les ressources se produit quand une plante utilise une ressource nécessaire présente dans un habitat, et en limite l'accès aux plantes voisines. Dans le cas des interactions entre plantes,

Autant certaines plantes cultivées que des strates herbacées se sont révélées contenir des composés peuvent être considérés comme allélopathiques. Cela comprend des cultures telles que l'orge, l'avoine, le blé, le seigle, le canola, plusieurs espèces de moutarde, le sarrasin, le trèfle violet, le trèfle blanc, le mélilot, la vesce velue, la fétuque rouge traçante, la grande fétuque et le ray-grass anglais. Ces plantes, lorsqu'elles sont présentes dans la rotation, peuvent supprimer certaines strates herbacées dans les cultures qui les suivent ; cependant, on ne peut attribuer les effets de suppression des strates herbacées uniquement à l'allélopathie.

Comme pour toutes autres techniques, on doit faire preuve de prudence. Les cultures possédant les propriétés allélopathiques peuvent réprimer la croissance des cultures suivantes.

L'allélopathie est la production, par une plante, de substances chimiques qui inhibent la croissance d'autres plantes. (B. Frick, E. Johnson - Ferme expérimentale de Scott).

I.3. Les interactions allélopathiques en milieu forestière

En milieu forestier, la forte biomasse aérienne et souterraine explique que les interactions entre canopée et sous-bois soient potentiellement accrues par rapport à d'autres écosystèmes, que ce soit en raison d'une compétition soutenue pour l'eau, la lumière, les éléments minéraux, ou bien par le biais de substances allélopathiques. Sauf dans des cas très particuliers de quasi-monospécificité (naturelle ou induite par la sylviculture), la couverture végétale forestière et le sol associé présentent un très fort degré d'hétérogénéité, qui complique l'échantillonnage et la démarche expérimentale. Il est donc compréhensible que nos connaissances sur les interactions allélopathiques soient moins avancées en milieu forestier que dans des systèmes comparativement plus simples, comme les systèmes agricoles.

Synthèse Bibliographique

Exemples d'interactions allélopathiques provoquées par des essences feuillues.

Plante cible	Plante productrice	Agent inhibiteur/ Composés	Action inhibitrice	Type d'expérience	Peuplement Localisation
Lactuca sativa	Eucalyptus globulus	Litière en décomposition	Germination Croissance radicule	<i>In vitro</i>	Plantation Espagne
Pseudotsuga menziesii	Acer circinatum Sambus racemosa	Composés hydrosolubles	Elongation radicule	<i>In vitro</i>	Ouest Etats-Unis
Scrophularia nodosa Senecio sylvaticus Millium effusum Holcus lanatus	Quercus robur Fagus sylvatica	Polyphénols Tanis	Croissance Teneur en chlorophylle	<i>In vitro</i>	Foret décidue européenne
Alnus crispa	Populus balsamifera	Composés hydrosolubles	Croissance Elongation racinaire Nodulation	<i>In vitro</i>	Nord Etats-Unis Canada

Tableau I.1 : Interactions allélopathiques provoquées par des essences feuillues (Christiane G., 2002).

Exemples d'interactions allélopathiques provoquées par des conifères

Plante cible	Plante productrice	Agent inhibiteur/ Composés	Action inhibitrice	Type d'expérience	Peuplement Localisation
Herbacées	Pinus densiflora	Acides phénoliques	Germination	<i>In vitro</i>	Pinède Corée
Phleum pratense Poa pratensis Agropyron repens Epilobium angustifolium	Abies balsamea Picea mariana Pinus resinosa Thuya occidentalis	Composés hydrosolubles	Germination Elongation racinaire	<i>In vitro</i>	Forêt résineuse Québec
Lepidium sativum Abies alba	Abies alba	Composés hydrosolubles	Germination Elongation racinaire	<i>In vitro</i>	Sapinière Nord France

Tableau I.2 : Interactions allélopathiques provoquées par des conifères (Christiane G., 2002).

I.4. Les mauvaises herbées

Les mauvaises herbes, appelées aussi adventices, sont souvent citées comme un des problèmes majeurs que l'on se place en système de grandes cultures conventionnelle ou biologique. Ces mauvaises herbes sont, en agriculture conventionnelle, gérées de manière préventive par des moyens agronomiques mis en place dans le système de culture mais surtout de manière curative ou préventive par l'utilisation d'herbicides chimiques. La complémentarité des molécules chimiques actives employées et des méthodes de lutte culturales dans une rotation assure un maintien durable d'un stock semencier faible. Toutes les cultures ne « contribuent » pas à la même hauteur à la pression phytosanitaire.

Les conséquences de cette utilisation intense d'herbicide sont doubles : une spécialisation de la flore et de 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 céréaliers sans labour), soit parce que des biotypes résistants apparaissent et se développent (Chauvel et *al.*, 2001a).

I.5. Maîtrise des adventices

La gestion de la flore adventice dans des systèmes de culture sans herbicide repose sur un principe essentiel : la recherche de la **maîtrise des adventices** (Ducarf et ThiryY, 2003)

Les méthodes prophylactiques, deux leviers essentiels sont à mobiliser par l'agriculteur :

- la **connaissance de la flore adventice** et de la biologie des espèces;
- en corollaire, l'**observation** régulière des parcelles.
- **Tableau Nuisibilité**

L'objectif est de maîtriser les adventices, c'est-à-dire de les maintenir en dessous d'un seuil acceptable pour les cultures, et non de les éliminer complètement. Il faut savoir tolérer la présence d'adventices dans une parcelle, surtout si elles sont peu nuisibles.

La maîtrise des adventices en grandes cultures sans herbicide passe en premier lieu par la pratique de rotations des cultures diversifiées ; le système de culture est à réfléchir avant de s'appuyer sur les itinéraires techniques annuels. Une bonne gestion de l'inter-culture est ensuite essentielle : travail mécanique, cultures intermédiaires... Enfin, le désherbage mécanique vient en complément, quand la culture est en place. On passe du préventif au curatif (*Rapport final réalisé dans le cadre du programme de soutien au développement de l'agriculture biologique*).

I.6. L'importance de lutte contre les plantes adventices :

Le premier processus qui vise à gérer le développement et la croissance des adventices dans un couvert cultivé est la compétition (La compétition pour les ressources).

I.6.1. Compétition pour l'azote et autres éléments minéraux

Cette forme de d'interaction vise à favoriser la préemption et l'utilisation des ressources du milieu par la culture semée. La compétition pour les ressources en faveur de la plante cultivée s'observe lorsque les adventices et le couvert cultivé utilisent des ressources différentes, ou lorsqu'elles les utilisent à des périodes différentes.

I.6.2 Compétition pour la lumière

La compétition pour la lumière est permise par une augmentation de la surface foliaire et de la biomasse de la culture, ce qui se traduit par une meilleure interception de la lumière. La compétition pour la lumière peut aussi être favorisée par une complémentarité de l'architecture de deux ou plusieurs plantes cultivées en mélange. la compétition entre la culture et les adventices est souvent maximale lorsqu'elles partagent les mêmes ressources en même temps. Par exemple : le cas de plantes de la même espèce et dont l'architecture est très proche (blé et vulpin / colza et moutarde sauvage / betterave et chénopode). Ces adventices sont souvent considérées comme problématiques par l'exploitant car leur nuisibilité directe et surtout indirecte peuvent être élevées les herbicides sont souvent inefficaces et les successions culturales simplifiées les favorisent (Valantin et *al.*,2008).

La lutte contre les mauvaises herbes est donc une nécessité lors de l'implantation des cultures porte-graines du fait que les jeunes plantules fourragères ne peuvent, sans intervention de l'agriculteur, concurrencer effectivement celles des adventices qui lui disputent l'eau, les éléments fertilisants, l'air et la lumière.(B. Jeannin et *al.*).

I.7. Les enjeux Sociaux-Economique d'utilisation des huiles essentielles

Le secteur de production des huiles essentielles représente des enjeux sociaux-économiques non négligeables. C'est un secteur porteur de croissance économique ; il a l'avantage d'être une activité nécessitant une main d'œuvre disponible créatrice d'emplois, une activité également qui génère des revenus rentables auprès des populations locales et enfin une activité à forte valeur ajoutée qui permet de développer des marchés de niche

L'exploitation industrielle durable de cette ressource renouvelable, en utilisant des technologies appropriées, ne peut que contribuer grandement à la croissance socio-économique du pays et plus particulièrement des régions rurales. La cueillette des plantes aromatiques et médicinales pour en extraire, après distillation, des huiles essentielles se fait par les populations rurales (Benyoussef El-Hadi, 2015).

-L'analyse des tendances du marché international indique que les exportations mondiales des huiles essentielles sont augmentées.

-Mettre en valeur leurs terres pour les générations futures peuvent en vivre.

I.8.Enjeux environnementale d'utilisation des huiles essentielles des essences forestières.

Les plantations de végétaux dont sont extraites les huiles essentielles contribuent à faire prospérer la biodiversité. Pour de nombreuses HE, seules les feuilles sont utilisées, ce qui permet de ne pas couper l'arbre en entier mais de cueillir seulement ses feuilles dans un respect total de la nature. Pour d'autres plantes, on utilisera les graines, les racines, la fleur ou encore l'écorce. Là encore, nul besoin d'arracher ne la plante pour produire les huiles essentielles!

Chapitre II : La lutte biologique

II. La lutte biologique

II.1. Généralité sur la lutte biologique

La lutte biologique s'exerce de façon spontanée dans la majorité des écosystèmes. Qu'elles soient appliquées en agro écosystèmes ou en écosystème forestier, l'idée fondamentale sous-jacente à tout programme de la lutte biologique.

La lutte biologique est essentiellement basée sur les mécanismes de régulation des populations végétales (les mécanismes régis par des facteurs biotique et ceux régis par des facteurs abiotique (Odum, 1971).

II.2 Le principe de la lutte biologique classique contre les mauvaises herbes

Le principe de la lutte biologique classique contre les mauvaises herbes consiste à introduire un ou plusieurs ennemis naturels qui attaquent la mauvaise herbe cible dans son habitat d'origine dans des régions où la mauvaise herbe a été introduite et dont son absents ses ennemis naturels (Wapshere, 1982).

II.3. La méthode classique dans la lutte biologique contre les strates herbacées

La méthode classique dans la lutte biologique contre les mauvaises herbes a été décrite en détail (Goeden, 1977 ; Harris, 1971 ; Huffaker, 1957 ; Wilson, 1964) et comprend six étapes principales suivantes :

- La sélection de la strate herbacée cible: les mauvaises herbes qui sont appréciées à d'autres titres. Par exemple, la vipérine (*Echium vulgare*) est une mauvaise herbe nuisible dans les pâturages, mais elle est également une plante appréciée pour la production du miel.

Cette étape consiste à déterminer si la mauvaise herbe cible pourra être traitée au moyen de cette méthode. La méthode classique dans la lutte biologique contre les mauvaises herbes ne convient pas à toutes les espèces.

Selon la méthode classique, la mauvaise herbe cible idéale est donc une mauvaise herbe introduite qui est compétitive et qui infeste de grandes superficies de terres isolées comme les prairies, les pâturages et autres superficies non cultivées.

- Le recensement des parasites : les mauvaises herbes qui sont étroitement apparentées à des plantes de grandes cultures.

- l'évaluation de l'efficacité des agents de lutte biologique: les espèces de mauvaises herbes indigènes. Cependant, l'habitat d'origine d'une mauvaise herbe introduite (étrangère) constitue une source de parasites pour la lutte biologique.
- l'évaluation d'innocuité: les mauvaises herbes des parcelles cultivées sous gestion intensive. Puisque l'agent de lutte biologique n'est spécifique qu'à une seule espèce de mauvaise herbe, il serait peu avantageux de réprimer une seule espèce de mauvaise herbe, comme le chénopode blanc (*Chenopodium album* L.), dans un champ de maïs, car de nombreuses autres espèces occuperaient rapidement l'espace disponible. Cependant, la lutte biologique est particulièrement appropriée dans le cas de prairies ou de pâturages où il y a une seule espèce dominante de mauvaise herbe.
- la libération des agents de lutte biologique: les mauvaises herbes causant des problèmes mineurs. En raison de l'économie d'échelle ainsi que des ressources et du personnel limités affectés aux recherches sur la lutte biologique classique au Canada, la mauvaise herbe à réprimer doit avoir infesté de grandes superficies.
- l'évaluation de leur effet sur la population de la mauvaise herbe: les mauvaises herbes nécessitant une suppression totale (pour exemple, les mauvaises herbes vénéneuses), puisque, selon la méthode classique de lutte biologique, on ne procède pas à l'éradication des populations de mauvaises herbes.

II.3.1. Les progrès de la lutte biologique classique

Les progrès de la lutte biologique classique dirigé contre les mauvaises herbes en Amérique du Nord sont considérables depuis l'établissement du programme de lutte contre le millepertuis perforé (*Hypericum perforatum*), mis sur pied en 1944 avec l'introduction de deux chrysomélidés, *Chrysolina hyperici* (Först) et *C. quadrigemina* (Suffr).

Les mauvaises herbes des pâturages des genres *Hypericum*, *Senecio*, *Carduus*, *Cirsium*, *Centaurea* et *Euphorbia* sont les principales espèces qui peuvent être réprimées par la lutte biologique classique au Canada.

Synthèse Bibliographique

Exemples d'un état de la lutte biologique classique contre les mauvaises herbes au Canada (*Senecio*) (Wilson, 1969 ; Politis et al., 1984 ; Bruckart, 1989).

Mauvaise herbe cible	Agents de lutte biologique	Année de l'introduction	situation
<i>Senecio jacobaca</i> L. (Séneçon jacobée)	Hylemya seneciella Meade (Diptera: Muscidae)	1968	Etabli en faible densité en Colombie-Britannique, il ne s'est pas établi à l'île-du-Prince-Edouard et en Nouvelle-Ecosse
	<i>Longitarsus jacobææ</i> (Waterhouse) (Coleoptera : Chrysomelidæ)	1971	Etabli en Colombie-Britannique et à l'île-du-Prince-Edouard, il réduit la densité de la mauvaise herbe en Colombie-Britannique mais a peu d'effets à l'île-du-Prince-Edouard.
	<i>Longitarsus flavicornis</i> Steph. (Coleoptera : Chysomelidæ)	1971	Etabli en Colombie-Britannique, il compose 10% de la population de <i>Longitarsus</i> .
	<i>Tyria jacobææ</i> (L.) (Lepidoptera/ Arctiidæ)	1963	Il s'est établi en Colombie-Britannique, au Nouvelle-Ecosse et à l'île-du-Prince-Edouard, mais pas en Ontario. Bien répondu dans l'est de Canada, il y exerce une répression efficace. Dans l'ouest du Canada, la biomasse est réduite, mais pas les peuplements.

Tableau II.3 : Un état de la lutte biologique classique contre les mauvaises herbes au Canada (*Senecio*) (Wilson, 1969 ; Politis et al., 1984 ; Bruckart, 1989).

Synthèse Bibliographique

Comme toute mesure de lutte contre les organismes nuisibles, la lutte biologique classique contre les mauvaises herbes présente des avantages et des limites, comparativement à d'autres méthodes de lutte contre les mauvaises herbes (Goeden, 1977 ; Zwölfer, 1973). Une caractéristique principale de la lutte biologique est la spécificité par rapport à l'hôte ou le spectre d'activité étroit. Cette caractéristique tend à limiter l'application de la lutte biologique à des cas où une seule espèce de mauvaise herbe est dominante.

Chapitre III : Les plantes étudiées.

III- Les plantes étudiées

III.1- *Portulaca oleracea*



Figure. III.1 : *Portulaca oleracea* L (Genevieve, 2012).

III.1.1. Classification botanique

Règne : Plantae

Sous-règne : Tracheobionta

Division : Magnoliophyta

Classe : magnoliopsida

Sous-classe : Caryophyllidae

Ordre : Caryophyllales

Famille : Portulacacea

Genre : *Portulaca*

Nom binominal : *Portucala oleracea* L ;1753

III.1.2. Caractères remarquables

Plante annuelle succulente à tiges étalées, prostrées 25-30 cm de hauteur. Feuilles glabres, sans nervures apparents, longues de 2-3 cm un court pétiole de 1-3 mm.

Fleurs jaune brillant de 1-3 cm de diamètre, sessiles, à l'extrémité des rameaux.

- **Fruits**

Capsulaires s'ouvrant transversalement et circulairement ; graines verruqueuses.

- **Habitat**

Cette espèce qui est répandue dans toutes les régions chaudes est généralement rudérale au Sénégal.

- **Emplois**

Les feuilles crassulescentes, quelquefois consommées (mais moins que celles de *Talinum*, autre *Portulacacée*), ne sont utilisées qu'en médecine populaire comme diurétique et émoullient.

Chimie

- La plante est riche en sels de potassium (1 p. 100) dans la plante fraîche et 70 p. 100 dans la plante sèche exprimés en K₂O) et contient de l'urée

Elle est généralement riche en acide ascorbique (420 à 0700 mg p. d'après une analyse faite aux USA), en caroténoïde (0.16 µg p. 1g), en acide oxalique, en calcium et fer. Les feuilles, fruits, tiges, et les graines donnent 17.4 p. 100 d'une huile fixe contenant du β-sitostérol (Handa, 1956)

- Earle a trouvé pour les graines et p. 100 ; cendre 3.4, protéines 21, huile 18.9 et présence d'amidon

- Selon Watt [2], Karaev et coll. ont publié en 1958 les résultats de leurs analyses : alcaloïdes 0.03 p. 100 ; glucoside ; traces de substances amères ; pigments rouge-noir ; chlorophylle ; albuminoïde ; mucoïde ; 2 p. 100 de sacchariféroïdes ; 3 p. 100 de lipides ; 2.4 p. 100 de résinoïde ; traces d'huile volatile ; 1.04 p. 100 d'acides organiques et 100 mg p. 100 de vitamine C.

En 1966, Stefano et coll. ont signalé la présence de flavones et de coumarine dans la même espèce de Bulgarie.

Pharmacologie

Feng a trouvé pour les extraits aqueux de feuilles et tiges une certaine toxicité, vis-à-vis de la souris, avec une dose correspondant à 1 g de produit sec. Les réactions sur l'intestin de cobaye, l'utérus de rate, le cœur de lapin sont très fortes. Par contre, les effets de mouvement pendulaires et le tonus de duodénum de lapin sont nettement diminués et, chez le chien, on constate une baisse de la pression sanguine.

Synthèse Bibliographique

Les extraits alcooliques ne sont pas toxiques pour la souris, mais provoquent les mêmes effets sur les organes isolés et les animaux avec, comme différence, un spasme plus faible de l'intestin de cobaye et une chute du débit sanguin de la patte postérieure du rat non constatée avec l'extrait aqueux.

L'action diurétique de la drogue est confirmée et généralement attribuée à la forte teneur en sels de potassium et à la présence d'urée. L'action d'extrait de feuilles consisterait en une plus vigoureuse contraction du cœur avec une diminution de la contraction et de la vasoconstriction.

Pour Karaev et coll., les préparations de *P. oleracea* stimulent l'insulinogénèse et la glycogénèse chez le lapin. Pour Stefanov et coll., elles assurent la prolongation de la vie des rats en diabète alloxanique grave sans présenter d'effets sur la glycémie, probablement par leur effet sur le métabolisme lipidique.

Les graines et les racines n'ont pas d'activité anthelminthique alors qu'elles sont souvent considérées comme vermifuge.

L'activité antibiotique est controversée. Cependant Nickell fait état des résultats positifs obtenus avec les extraits aqueux et étherés sur les bacilles Gram.

L'hydrolat de feuilles de Pourpier figurait au Codex français de 1818 ; il était recommandé comme diurétique, antiscorbutique, rafraichissant et vermifuge (Kerharo.,1973).

III.2. *Senecio vulgaris*

Le *Senecio* c'est un de principal genre d'ASTERACEAE avec 1500 espèces

Les ASTERACEAE peuvent se rencontrer sur toute la surface du globe (espèce cosmopolite) Néanmoins, elles sont particulièrement diversifiées dans les régions sèches, comme le Bassin Méditerranéen, l'Afrique australe, le Mexique et le Sud-ouest des Etats-Unis, les régions arides d'Amérique du Sud. Il s'agit de la plus vaste famille de Phanérogames, avec 1530 genres et plus de 23000 espèces C'est aussi l'une des plus perfectionnées. (Michel B.,2010).



Figure. III.2: *Senecio vulgaris* L. (Julve, Ph., 2016).

III.2.1. Classification botanique

Règne : Plantae

Sous-règne : Tracheobionta

Division : Magnoliophyta

Classe : magnoliopsida

Sous-classe : Asteridae

Ordre : Asterales

Famille : Asteraceae

Genre : *Senecio*

Nom binominal : *Senecio vulgaris* L ;1753

III.2.2-Description botanique de Coste

Plante annuelle de 2-4 dm, à tige dressée, rameuse - feuilles presque glabres ou pubescentes-aranéuses pennatipartites ou pennatifides à lobes égaux, étalés, anguleux, dentés, les inférieures atténuées en pétiole, les caulinaires sessiles, embrassâtes et auriculées - involucre cylindrique, glabre, à folioles tachées de noir au sommet et pourvu d'un calicule de 8-10 petites folioles 4 fois plus courtes - akènes pubescents - capitules petites à fleurs jaunes, toutes tubuleuses. Varie très rarement à fleurs extérieures pourvues d'une courte ligule (Var. *radiatus* Willk. et Lange).

Répartition Presque toutes les régions tempérées du globe (cosmopolite).

Floraison Fleurit presque toute l'année (Julve, Ph., 2016).

III.3. L'*Eucalyptus globulus*

III.3.1. Un peu d'histoire

L'*Eucalyptus globuleux* a été découvert en Tasmanie à la fin du siècle XVII par Labillardière parti à la recherche de La Pérouse. Le premier arbre acclimaté dans la région méditerranéenne (en Provence) fut semé en 1856. Pendant la colonisation, les Français l'ont implanté au Maroc et en Tunisie, où il existe de très beaux exemplaires. On le trouve aussi en Espagne et au Portugal. (Millet. F., 2013).

Étymologiquement : du grec eu (bien, calyptein(cacher), allusion aux pièces centrales de la fleurs cachée par l'opercule. (Bossard R. et Cuisance P.,1984).



Figure. III.3 : *Eucalyptus globulus* L.- fleurs et les feuilles (Anonyme ,2005).

III.3.2.Présentation d'*Eucalyptus globulus labillardière*

La famille Myrtaceae - Myrtacées est une famille des plantes dicotylédones, elle est répartie en environ trois mille espèces réparties en 134 genres environ. Beaucoup d'espèces appartenant à cette famille sont une source d'huiles essentielles pour la parfumerie ou pour l'usage thérapeutique. Dans les principaux pays planteurs d'eucalyptus, *Eucalyptus globuleux* a été la principale source commerciale d'huiles essentielles, ses feuilles renfermeraient environ (60- 75 %) de cinéol-1,8 (eucalyptol). (Bruneton, 1999).

III.3.3.Origine et répartition géographique

Le genre *Eucalyptus* est endémique en Australie (Tasmanie). De nos jours, il est cultivé dans quelques régions subtropicales d'Afrique, d'Asie (Chine, Inde, Indonésie) et d'Amérique du Sud ainsi qu'en Europe méridionale et aux États-Unis (Bouamer, 2004). Les espèces appartenant à ce genre sont utilisées pour assécher certaines zones marécageuses et se sont acclimatées à la région méditerranéenne, Son introduit en Algérie fut par les français en 1860, (Belkou, 2005; Goetz et *al.*, 2012).

Bien connue en Europe c'est l'*Eucalyptus* le plus vigoureux et plus répandu sur la côte méditerranéenne. Arbre très ornemental avide d'eau, utilisé pour l'assèchement des marais. (Bossard R. et Cuisance P., 1984).

III.3.4.Classification systématique

Règne : Plantae

Sous-règne : Tracheobionta

Division : Magnoliophyta

Classe : Dicotylédones

Ordre : Myrtales

Famille : Myrtaceae

Genre : *Eucalyptus*

Espèce : *Eucalyptus globulus Labill* (Goetz,2012)

Le nom binoculaire : *Eucalyptus globulus* Labill., 1800 *Eucalyptus gommier*, *E.bleu*, *E.globuleux* (Bossard et *al.*, 1984)..

III.3.5. Description botanique d'*Eucalyptus globuleux*

L'*Eucalyptus* est un arbre de 30 à 35 m, jusqu'à 100 m dans son milieu naturel.

Le tronc comprend une écorce à la base foncée et rugueuse et, en hauteur, lisse, gris cendré laissant s'exfolier son épiderme en longs lambeaux souples et odorants ; il possède également des lenticelles gorgées de gomme balsamique et un bois rouge (Goetz, 2008).

- **Feuilles**

Les *Eucalyptus* portent des feuilles persistantes, glabres mais différentes en fonction de l'âge des rameaux :

- Les jeunes rameaux possèdent des feuilles larges, courtes, avec un vrai limbe nervuré (vignette).
- Les rameaux plus âgés possèdent des feuilles aromatiques, épaisses, vert foncé, courtement pétiolées (Goetz, 2008).

- **Fleurs**

Les fleurs sont très variées. Elles ont de couleur blanc crème (en bouton de couleur blanc-bleu), solitaires, relativement larges. La base des sépales adhère à l'ovaire infère ; le calice et la corolle sont soudés et sa paroi renferme des poches d'essence aromatique (Goetz, 2008).

- **Fruits**

Les fruits à maturité ont la forme d'un cône, ils sont secs, et de couleur brune.

Les fruits ligneux mesurent de 1,5 à 2,5 cm de diamètre ont une capsule très dure (Goetz, 2008).

III.3.6. Huile essentielle de l'*Eucalyptus*

Les Myrtacées sont, d'une façon générale, très aromatique et riche en essences provenant de poches sécrétrices schizogénèse situées dans les nombreux organes. Elles fournissent des produits intéressants d'usages divers : Antiseptiques (essences d'*Eucalyptus*, de girofle, de Cajeput, de Niaouli), astringents (kinos ou gomme-tanins d'*Eucalyptus*), stimulants et condiments (Piments, girofles), comestibles (goyaves, jamenongue, jamosier) etc (Kerharo, J., 1973).

L'huile essentielle d'*Eucalyptus globuleux* contient environ 70% en eucalyptol (1,8-cinéole).

et ce dernier considéré comme un composé majoritaire dans plusieurs espèce d'*Eucalyptus* (*E. viridis* et *E. salubris*...etc. (Sroka, 2005).

III.3.6.1. Principaux constituants

- **Epoxydes monoterpénique** : 1-8 cinéole ou eucalyptol (>70-85%) ;
- **Carbures monoterpéniques** : alpha-pinène (>12%) ;
- **Alcools sesquiterpéniques** : globulol (viridiflorol) ;
- **Cétones monoterpéniques** : carvone, pinocarvéone (traces).

III.3.6.2. Principales propriétés

- **Expectorante, mucolytique** (1-8 cinéole, alpha-pipène). Cette huile essentielle favorise la bronchodilatation
- **Bactéricide** (1-8 cinéole, alphapinène) (germes Gram+ et Gram-). L'élimination se fait par voie pulmonaire et rénale. Elle est bie absorbée par voie cutanée, rectale et digestive ;
- **Antifongique** (candidose) (1-8 cinéole) ;
- **Anti-inflammatoire** (1-8 cinéole). Inhibe l'irritation bronchique (sesquiterpènes) ;
- **Parasiticide** (1-88 cinéole, alpha-pinène), cette huile essentielle est aussi pédiculicide.
- **Insectifuge** (1-8 cinéole, alpha-pinène), moustiques;
- **Promotrice d'absorption** (1-8 cinéole);
- **Inductrice enzymatique** (1-8 cinéole). Eviter une prise simultanée avec d'autres médicaments, car leur activité risqué d'être minorée (*Millet. F., 2013*).

Chapitre IV : Matériel et méthodes

IV. MATERIEL ET METHODES

Cette expérience est réalisée au niveau du laboratoire de la faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, département de biotechnologie, cette étude mène avec l'huile essentielle de l'*Eucalyptus globulus*, ayant comme objectifs de déterminer l'activité biologique de cette l'huile essentielle dont elle pourrait être gratifiée.

La démarche de la stratégie expérimentale est la suivante:

IV.1. Matériel biologique :

Le matériel utilisé est le suivant :

- Les graines de l'espèce herbacée «*Portulaca oleracea* »
- graines de l'espèce herbacée «*Senecio vulgaris* »
- l'huile essentielle de l'*Eucalyptus globuleux*.

IV.2. L'huile essentielle de l'Eucalyptus

La famille Myrtacées comme d'autres familles de plantes médicinales, cette famille se caractérise par l'abondance de production d'huile. 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). L'huile essentielle d'*Eucalyptus globulus* contient environ 70% en eucalyptol (1,8-cinéole) et ce dernier considéré comme un composé majoritaire dans plusieurs espèces d'*Eucalyptus* (*E. viridis* et *E. salubris*...etc. (Sroka, 2005).

Nous avons utilisé l'huile essentielle d'*Eucalyptus globuleux* et le testée sur quelques graines des deux espèces adventices

IV.3. Les espèces adventices choisies sont :

Pour tester l'effet herbicide des HE d'*Eucalyptus globuleux*, vis-à-vis des graines de deux espèces adventices appartenant aux familles de Portulacaceae et d'autre Asteraceae.

IV.3.1. *Portulaca oleracea*

C'est une plante de la famille de Portulacaceae, l'ordre des Caryophyllales.

IV.3.2. *Senecio vulgaris*

Le *Senecio* c'est un de principal genre d'ASTERACEAE avec 1500 espèces (Michel B.). Il s'agit de la plus vaste famille de Phanérogames, avec 1530 genres et plus de 23000 espèces C'est aussi l'une des plus perfectionnées

Les graines de *Senecio vulgaris* ont été récoltées au niveau de département de Biotechnologie en Mars, et ont mis dans le boîte de pétri, et déposer au laboratoire.

IV.4. Méthodes de travail

. Pour étudier les activités biologiques de l'HE d'*Eucalyptus globuleux*, on a appliqué le plan suivant:

- ✓ évaluation des activités biologiques des HE sur les graines de strates herbacées en laboratoire.
- ✓ préparation de la solution mère de l'huile essentielle d'*Eucalyptus globulus* à 100%;

IV.5. Protocole

HE	10%
Tension active	40%
Eau	20%
Glycérine végétale	20%
Co-Tension Actif	100%

Tableau IV.1 : La quantité en % de la préparation de la solution mère.

IV.5.1. Préparation d'échantillonnage

- Peser encore la solution obtenue en 3 différent quantité (0.25g, .05g et 0.75g) dans une balance de précision.
- Dilue le traitement dans 1litre d'eau désilée pour chaque concentration.

IV.5.2. Présentation du travail:

La réalisation de ce volet a débuté le 05/03/2017 et s'est terminée le 09/04/2017. L'huile essentielle d'*Eucalyptus globulus* a été testée à quatre concentrations différentes. Ces concentrations sont 0.25g/l, 0.5g/l, 0.75g/l et la dernière le témoin eau.

Matériel et Méthodes

Chaque concertation expérimentale était composée de trois boîtes de pétri contenant un papier filtre ainsi que 10 graines d'une des adventice testées. Les deux espèces de herbacées à l'étude étaient: le *Portulaca oleracea* et *Senecio vulgaris*. Chaque concentration a été diluée dans un litre d'eau distillée et bien agité. Par la suite, 4 ml de traitement et 4ml de témoin eau ont été ajoutés au boîte de pétri et ce dernier a été scellé avec du para film pour le rendre étanche. Il y a eu trois unités par traitement, et ceux-ci ont été comparés à un témoin eau. Il y avait donc 12 boîtes de pétris préparés pour chaque espèce herbacée au cours de l'expérience.

Les boîtes de pétris ont été placés dans un laboratoire avec des températures variée (18°C à 22°C). La germination a été vérifiée le 3e, 4e, jour pour *Portulaca* et 7e et 9e jour pour *Senecio vulgaris* après sa préparation suivi quotidiennement pendant 15jours ; le para film a été enlevé et les boîtes de pétris ont été ouvertes pour permettre un décompte exact et on a mis un cm de papier millimètre pour permettre de savoir la taille de la parties aérienne et souterrain des graines. L'évaluation de la germination consistait à compter le nombre de graines ayant germé sur le nombre de graines total dans la boîte de pétri. À la dernière date d'observation des graines germées a été stable.

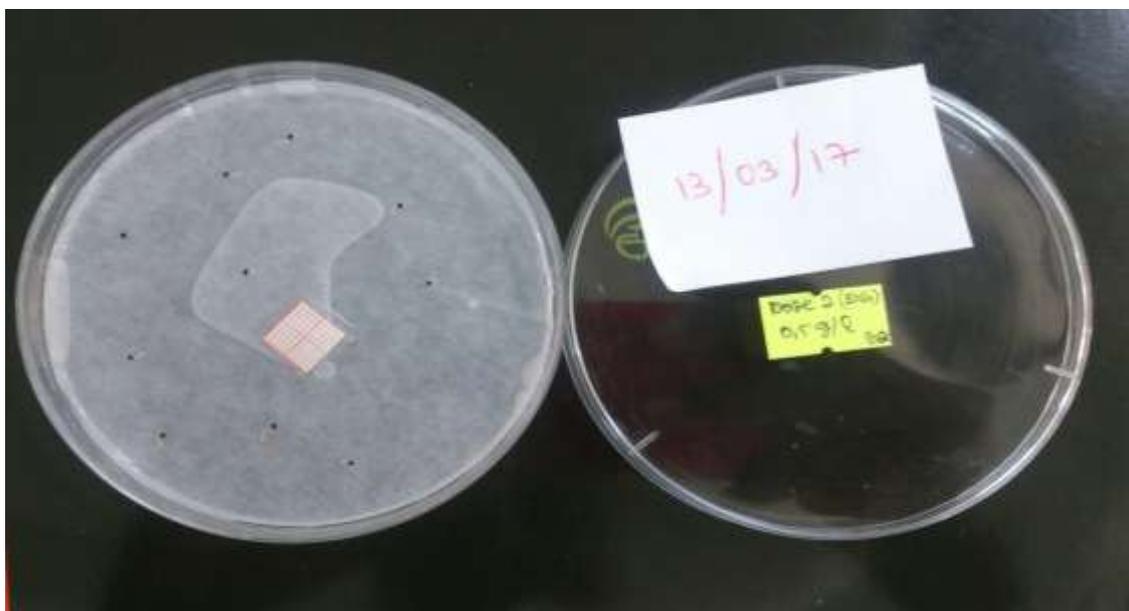


Figure IV.1 : Boîte de pétri avec 10 graines de espèce adventice (*Portulaca oleacea*).



Figure IV.2 : Boîte de pétri avec 10 graines de espèce adventice (*Senecio vulgaris*).

Dans cette étude, on a de comparer l'influence, d'huile essentielle d'*Eucalyptus globulus*, sur la germination de graines de deux espèces herbacées (*Portulaca oleracea* et *Senecio vulgaris*). Dans le but de comptage l'évolutif de la germination qui est effectuée quotidiennement, par des suivi pendant 15jours, pour comparer le nombre des graines germés. Cette lecture est toujours réalisée en comparaison avec celles des témoins et des doses qui sont démarrés dans les mêmes conditions et le même jour du test.

Matériel et Méthodes

Ce tableau montre le nombre totale des graines germées de deux espèces adventices pour chaque 3 concentration et témoin eau durant les 15 jours suivi de notre expérience.

Les chiffres de ce tableau sont traduits en figures et les graphes dans le chapitre suivant.

Espèce	Dose	B1	B2	B3
<i>Portulaca oleracea</i>	Témoin eau	04	06	05
	0.25	06	09	07
	0.5	06	09	07
	0.75	07	04	04
<i>Senecio vulgaris</i>	Témoin eau	00	00	01
	0.25	00	00	00
	0.5	00	02	01
	0.75	00	00	01

Tableau IV.2 : Nombre totale des graines germées de deux espèces adventice pour 3 concentrations et témoin.

Chapitre V : Résultats et interprétation

V. Résultats

L'étude réalisée porte sur l'analyse de la variation du taux de germination des deux adventices traitées par le bioproduit à base d'huiles essentielle d'*Eucalyptus globuleux* a chemotype « 1.8 cineole » dont les concentrations varient de D1=0,25g/l, D=0,5g/l et D3=0,75g/l. La détermination des doses efficaces pour chaque plantes utilisées est estimée par des paramètres temporelle, populationnel et démographique de la population des adventices.

V.1 Densité globale des adventices sous l'effet des différents traitements.

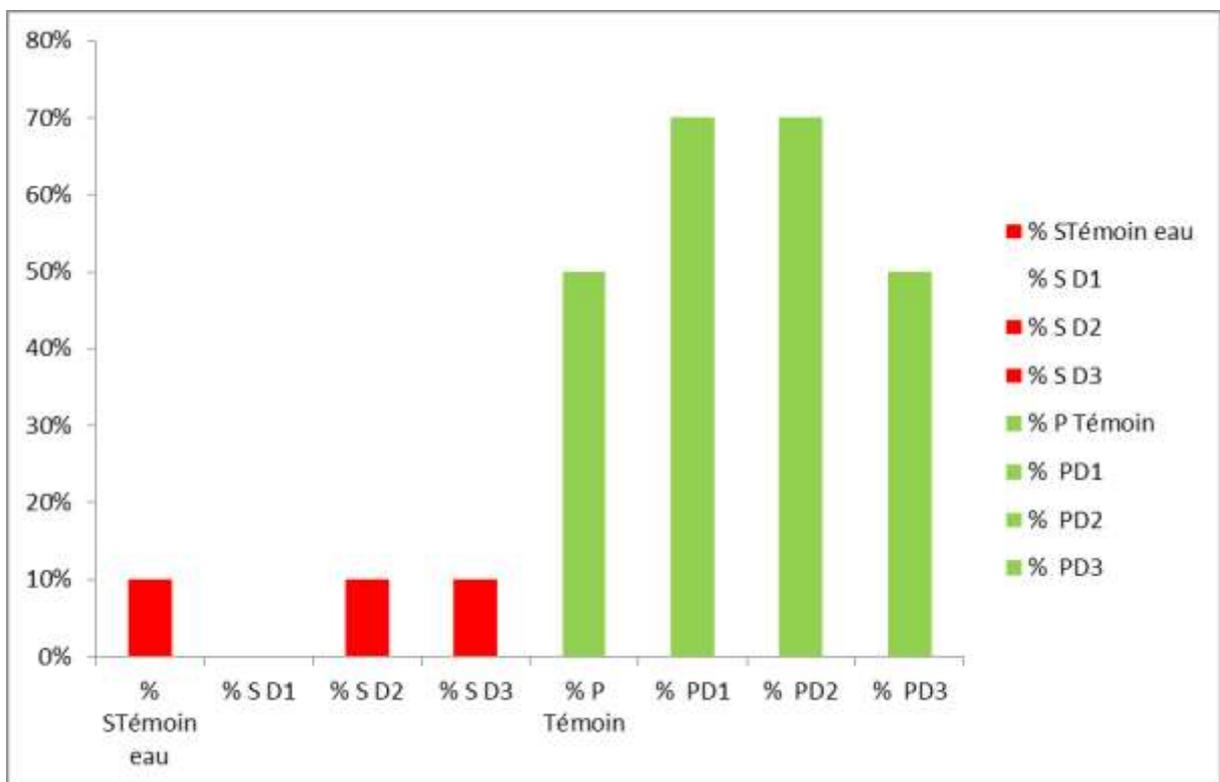


Figure V.1 : Taux de germination global des graines de *Senecio vulgaris* et *Portulaca oleracea* sous l'effet des différents traitements.

D'après les résultats de la (Fig. V.1) nous observons que la levée des adventices sous l'effet des bioproduits à base de différente concentration d'huile essentielle d'*Eucalyptus globulus* est les suivantes:

Pour l'espèce *Senecio vulgaris*, le taux de germination pour la dose 2 et dose 3 est le même que celui du témoin eau, est égale à 10%, alors qu'un taux d'inhibition de 100% a été observée avec la dose la plus faible.

Résultats et Interprétation

Concernant l'espèce *Portulaca oleacea* un taux de germination de 50% a été observé pour le témoin eau et la dose 3, alors qu'une germination de 70% a été observée pour la dose 1 et la dose 2.

V.2. Comparaison entre les différentes doses des traitements pour chaque espèce

V.2.1 Comparaison entre les différentes doses sur la germination de *Senecio vulgaris*

D'après l'observation des résultats de la (Fig. V.2) de l'effet des traitements sur *Senecio vulgaris* nous remarquons que le taux de germination ne dépasse pas les 10% pour le témoin, la dose 2 et la dose 3 alors que la dose la plus faible est la plus efficace avec un taux de germination nul.

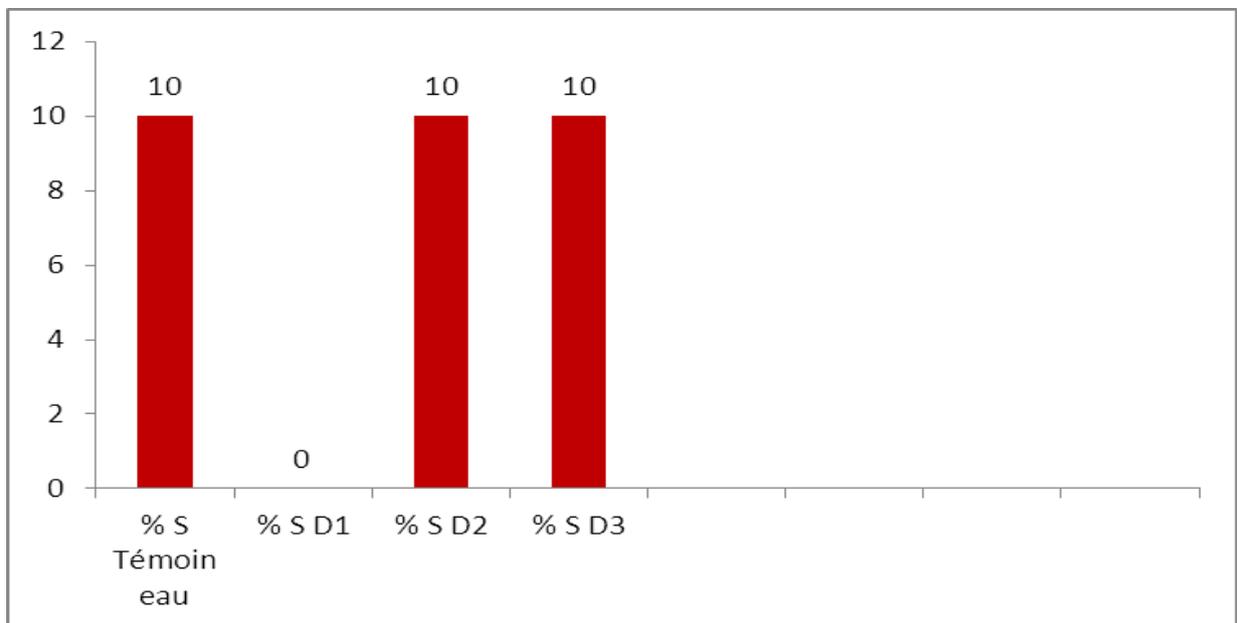


Figure V.2 : Taux de germination avec les différentes doses sur *Senecio vulgaris*.

V.2.2 Comparaison entre les différentes doses sur la germination de *Portulaca oleracea*

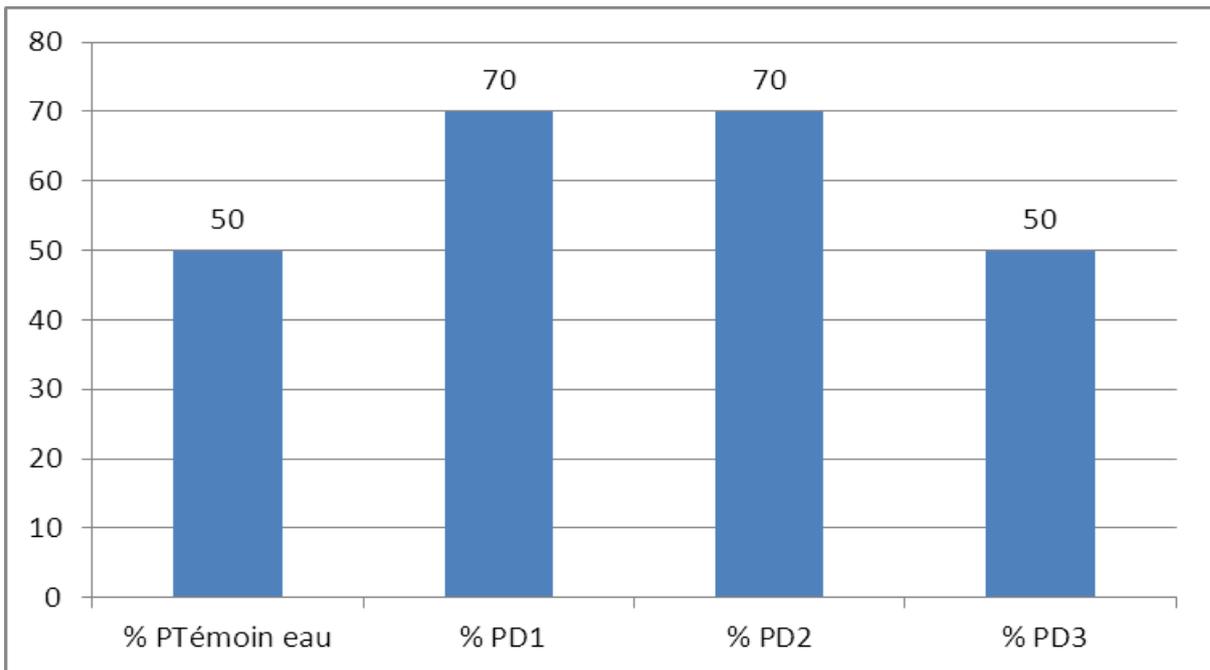


Figure V.3 : Taux de germination avec les différentes doses sur *Portulaca oleracea*.

D'après l'observation des résultats de la (Fig. V.3) relatif à l'effet des traitements sur *Portulaca oleracea*. Nous remarquons que le taux le plus faible de germination a été observées avec la dose 3 et le témoin alors que le taux dépasse les 65% avec les traitements de la dose 1 et la dose 2. La dose 3 n'a aucun effet sur la germination des graines de *Portulaca oleracea* car l'effet est identique a celui du témoin.

V.3 Comparaison de l'efficacité entre les mêmes doses de traitements

Nous allons faire la comparaison de l'effet de la même dose pour chaque bioproduit sur la germination des deux espèces.

V.3.1 Comparaison de l'efficacité entre les doses les plus faibles (dose 1).

D'après l'observation des résultats de la (Fig. V.4) nous remarquons que la dose 1 du bioproduit (0.25g/l) à stimulé le taux de germination le plus élevé (70%), sur *Portulaca oleracea* au contraire pour *Senecio vulgaris* nous observons un effet choc avec un taux de germination nul (0%).

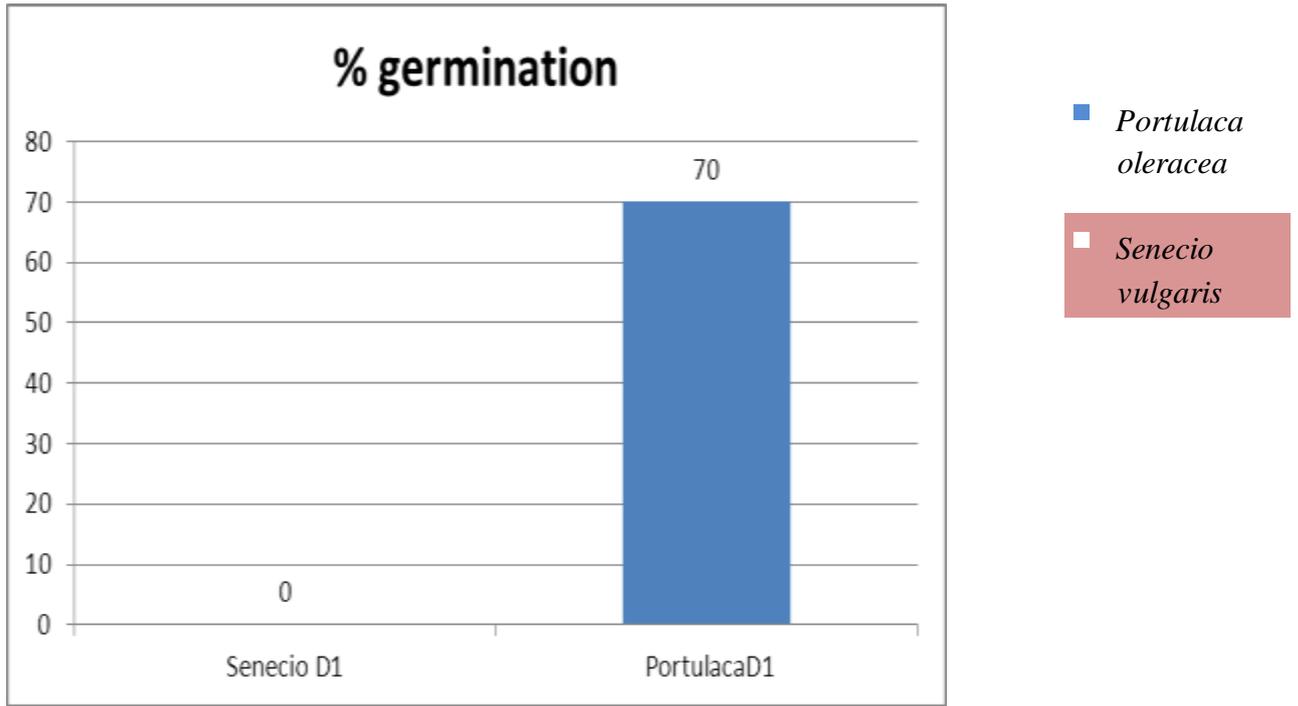


Figure V.4 : Comparaison de l'efficacité de la dose 1 sur la germination des deux espèces adventice (*Portulaca oleracea* et *Senecio vulgaris*).

V.3.2. Comparaison de l'efficacité entre les doses (dose 2).

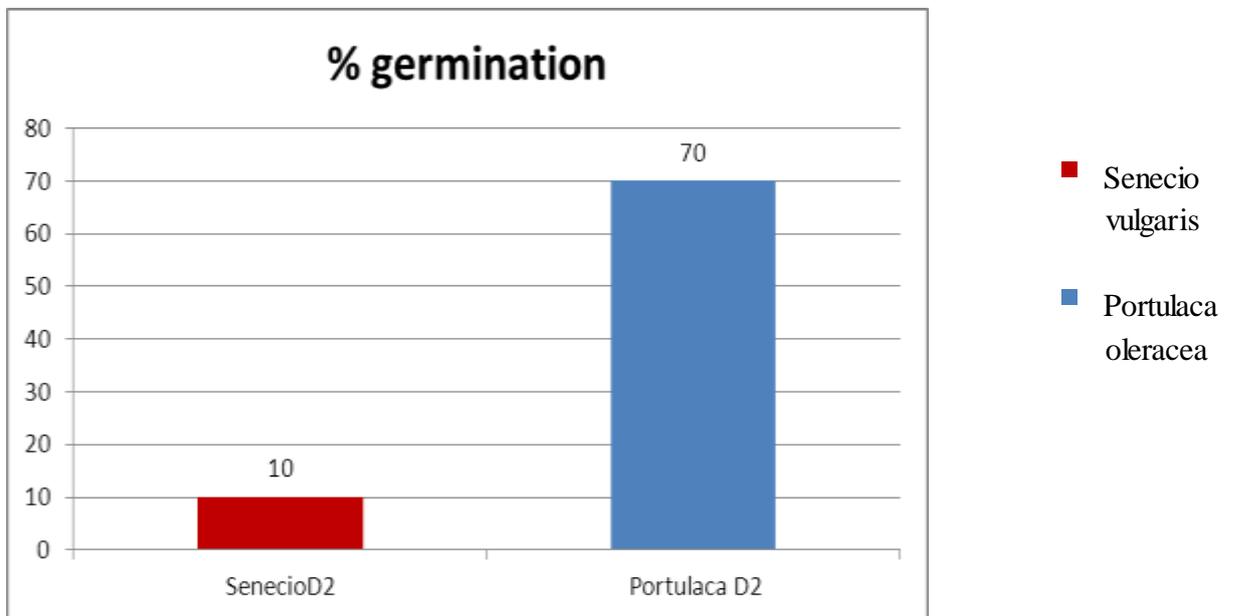


Figure V.5 : Comparaison de l'efficacité de la dose 2 sur la germination des deux espèces adventices (*Portulaca oleracea* et *Senecio vulgaris*).

Résultats et Interprétation

D'après l'observation des résultats de la (Fig. V.5) nous remarquons que pour la dose 2 (0.5g/l) le taux le plus faible de germination a été observées sur *Senecio vulgaris* avec un taux d'inhibition de 90% alors que pour *Portulaca oleracea* le bioproduit a un effet stimulateur de germination des graines puisque le taux de germination (30%) dépasse celui du témoin eau.

V.3.3 Comparaison de l'efficacité entre les doses (dose 3)

La Fig.V.6 nous montre un écart de plus de 40 % entre la germination de *Portulaca* qui est de 50% alors que celui de *Senecio* est de 10% sous l'effet de la dose la plus forte (dose 3).

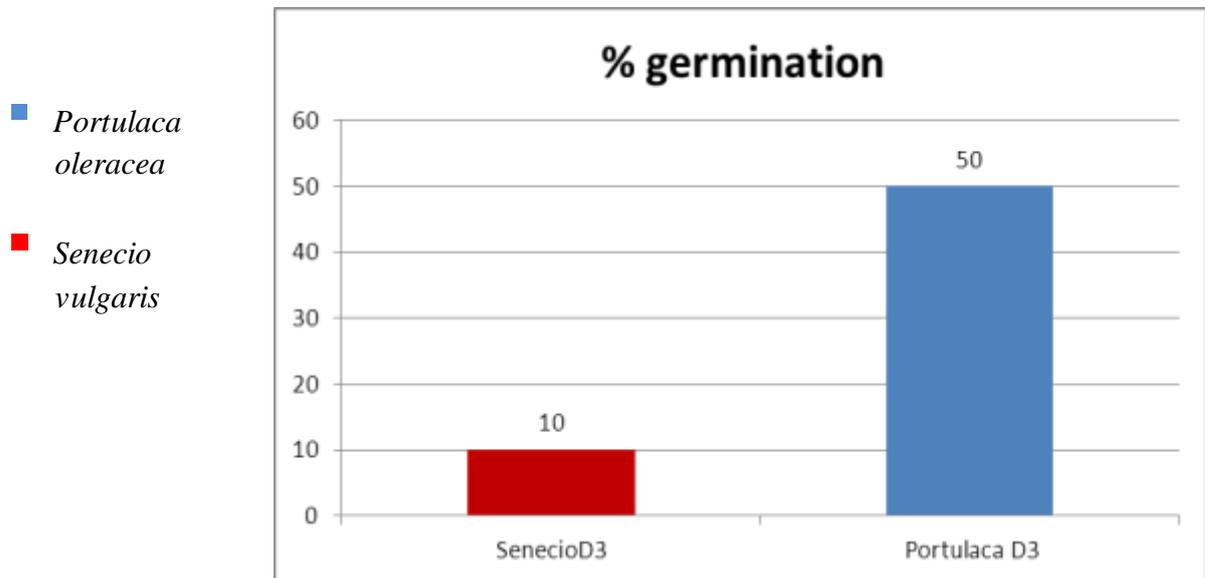


Figure V.6 : Comparaison de l'efficacité de la dose 3 sur la germination des deux espèces adventices (*Portulaca oleracea* et *Senecio vulgaris*).

V.3.4 Comparaison entre les doses les plus efficaces

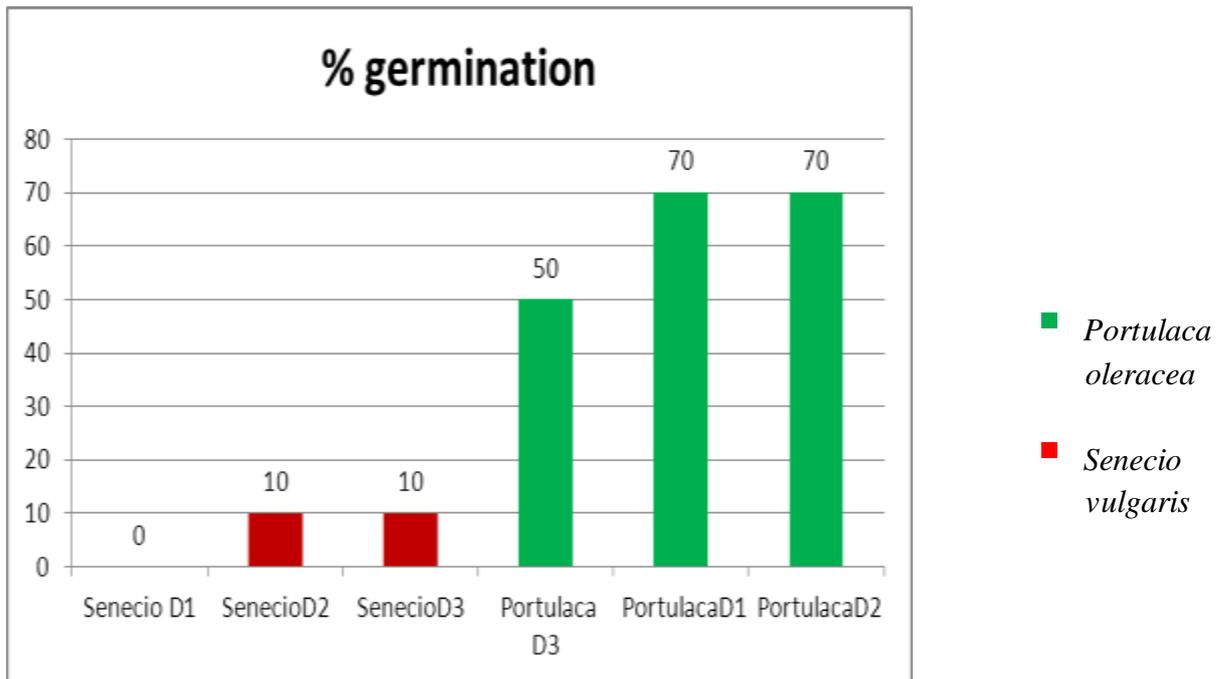


Figure V.7 : Comparaison entre les doses les plus efficaces des deux espèces adventices (*Portulaca oleracea* et *Senecio vulgaris*).

En analysant les données de l'effet des différentes doses sur la germination des graines des deux espèces adventice, nous remarquons que la dose la plus faible a un effet d'inhibition sur *Senecio* alors que l'effet contraire (stimulation) est observé sur *Portulaca*. La dose moyenne n'a aucun effet sur *Senecio* mais a un effet stimulateur de la germination pour *Portulaca* tant dis que la dose forte n'a aucun effet que la dose moyenne sur *Senecio* mais modérément efficace sur les deux espèces (*Portulaca* et *Senecio*) car le taux d'inhibition avoisine les 50%.

V.3.5 Evaluation temporelle de l'activité herbicide des différentes doses

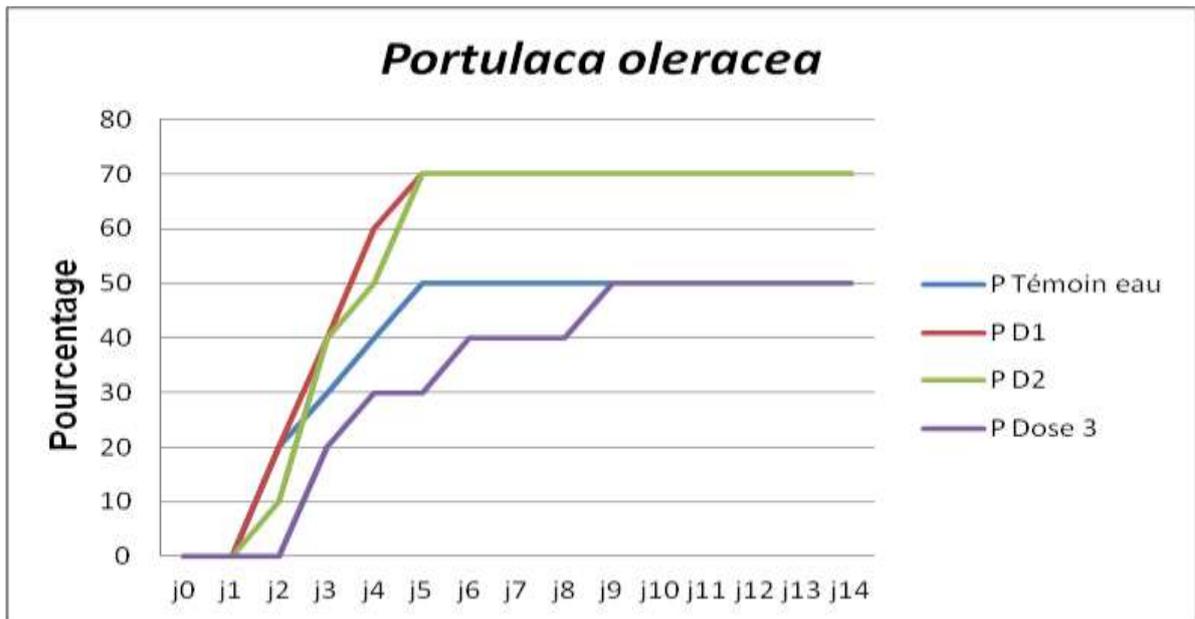


Figure V.8 : Evolution temporelle de la germination des graines de *Portulaca oleacea* sous l'effet des différents traitements.

D'après les résultats obtenus dans le graphe (**Fig. V.8**) nous observons que les graines de *Portulaca* commencent la germination à partir des premiers jours sauf pour la dose forte qui débute 48h après. Nous observons une germination exponentielle pour la dose 1 et la dose 2 qui atteignent le taux de 70 % dès le cinquième jour alors que le témoin n'atteint que 50% au même nombre de jours pour se stabiliser à ce taux. Avec la dose forte l'évolution du taux de germination est en escalier jusqu'à attendre le taux de 50 % au neuvième qui est son maximum alors que pour les trois autres traitements ce dernier est atteint au bout du quatrième jour.

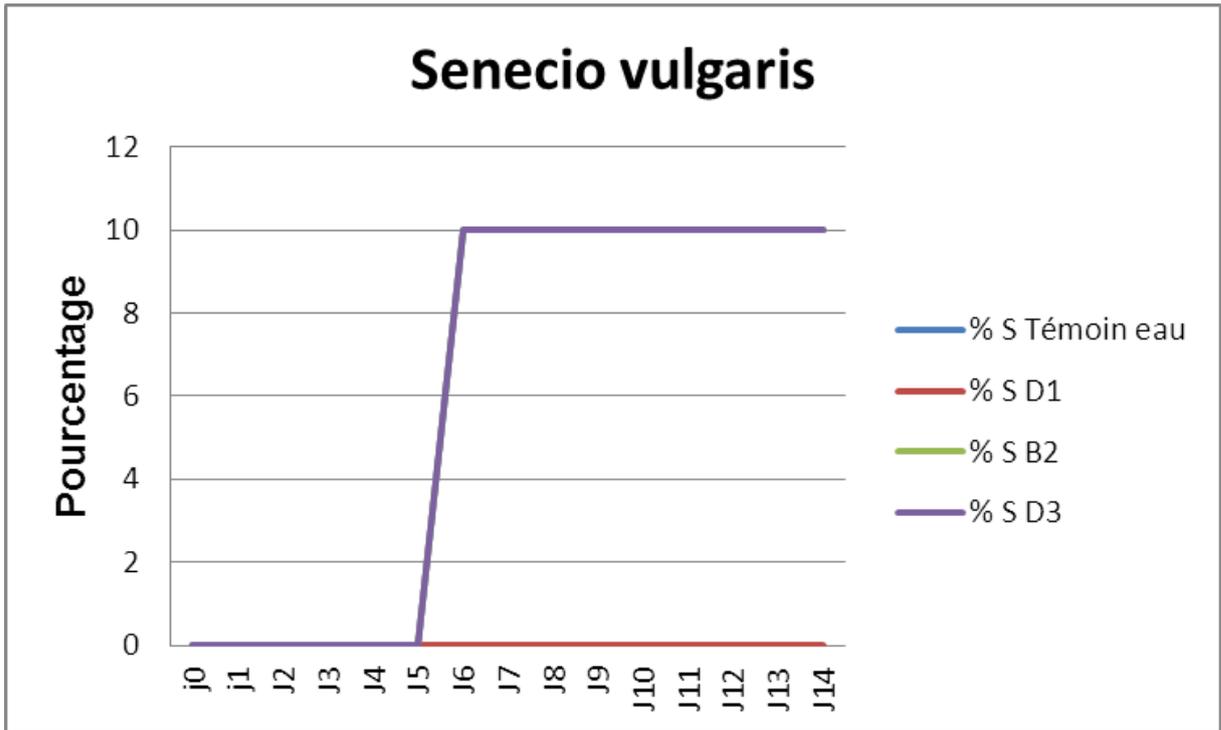


Figure V.9 : Evolution temporelles de la germination des graines de *Senecio vulgaris* sous l'effet des différents traitements.

Le graphe de la **Figure V.9** nous montre que les graines de *Senecio vulgaris* débutent leurs germination à partir du cinquième jour et atteignent les 10% au sixième jour pour se stabiliser à ce taux ceci pour le témoin eau, dose2 et la dose 3 tandis que sous l'effet de bioproduit de la dose 1 la plus faible nous n'observons aucune germination durant les quinze jours de suivi.

Chapitre VI : Discussion, Conclusion et Perspectives

VI.1. Discussion générale

Concernant le pouvoir allelopatique des différentes concentrations des huiles essentielles, d'*Eucalyptus globulus* ont été étudiées vis-à-vis deux espèces herbacées

D'après les faites on a comparé avec celle de (Verdeguer, et *al.*, 2009) Plantes aromatiques, sont connus pour être riche en principes actifs, peuvent jouer un rôle important dans plantes usine interactions et constituent une source primaire de potentiel allelochemicals (Aliotta et *al.*, 1994). Une variété de allelochemicals ont été identifiés, y compris les huiles essentielles qui inhibent la germination des semences et la croissance des plantes (Dudai., et *al.*, 1999) En particulier, parmi les labiatae famille de nombreuses espèces de sortie phytotoxique monoterpenes qui entravent le développement de herbacées espèces (Elakovich et Stevens, 1985; Katz et *al.*, 1987).

Dans les mêmes résultats de (Verdeguer. et *al.*, 2009), sur l'article Phytotoxic effects of Lantana camara, Eucalyptus camaldulensis and *Eriocephalus africanus* essential oils in weeds of Mediterranean summer Crops, des huiles essentielles à partir d'espèces d'eucalyptus ont montré un fort effet inhibiteur sur la germination des graines de nombreuses espèces de et les mauvaises herbes (sing *al.*, 2002; azizi et Fuji, 2006).

Cette huile essential de la composition de *E. camaldulensis* est de différents origines avait été rapporté. Deux groupes de huiles essentielles d'*E. camaldulensis* peut être distingués: ceux qui contiennent 1,8-cineole comme le principal composé, qui comprend *E. camaldulensis* de Mali, Mozambique, Nigeria, l'Egypte et l'Iran (Chalchat et Al., 2000; Pagula et Al., 2000; Oyedeji et Al., 2000; maximous, 2004; Se fi dkon et Al., 2006) et ceux qui contiennent spathulenol, p-cymene et cryptone en tant que principal composés et les petites quantités de 1,8-cineol, comme les résultats ils ont obtenu, qui sont similaires à *E. camaldulensis* de Floride du sud, Jérusalem et la Grèce (Pappas et Sheppard-cintre, 2000; chalchat et Al., 2001; tsiri et Al., 2003). Les deux huiles essentielles de compositions ont été signalés à partir de *E. camaldulensis clones de plus en plus* en Australie (Dunlop et Al., 2000).

Selon les études de (Jacques., 2013), la composition d'herbicides selon la présente invention est préparée, en plus de l'infusion de henné naturel, à partir d'au moins trois huiles essentielles.

Discussion générale

Elle est avantageusement préparée à partir des trois huiles essentielles suivantes : l'huile essentielle d'*Eucalyptus radiée*, avantageusement 40 à 46%, l'huile essentielle d'*Eucalyptus globulus*, avantageusement 15 à 18%, et l'huile essentielle de *saro*, avantageusement 6 à 8% en poids par rapport à la composition totale obtenue. Ces huiles permettent d'obtenir des compositions comprenant les teneurs voulues en dérivés de terpènes (Verger., 2013).

Selon, (Pattnaik et al, 1996), En générale, la variabilité des résultats est probablement due à l'influence de plusieurs facteurs tels que la méthodologie, etc. testés et les huiles essentielles utilisées (Pattnaik ;Subramanyam S; V.R. et Kole C. , 1996).

Ultimement, l'intérêt d'utilisation d'huiles essentielles comme des allelopathines avec un potentiel de bioherbicide est augmenté.

Selon (Andrew J. Price et Jessica A. Kelton, 2013) Ils ont précisé que les huiles essentielles trouvées dans le feuillage de l'eucalyptus (*Eucalyptus* sp.) présentent un potentiel phytotoxique. Au cours des ses expériences sur le terrain, ils ont signalé que des mauvaises herbes communes telles que le café Senna (*Cassia occidentalis* L.) et les écorces de basse-cour pulvérisées avec différentes concentrations d'huile d'eucalyptus dépend de la dose et de l'espèce des lésions.

On a comparé le paragraphe antérieur avec notre travaille est identique, l'effet des HE de *Eucalyptus globuleux* vis-à-vis aux *Portulaca oleracea* et *Senecio vulgaris* a un effet inhibiteur.

Selon (Andrew J. Price, et al, 2013), la phytotoxicité de l'huile d'eucalyptus est due aux composants tels que le 1,8-cinéole, le citronellal, le citronellol, l'acétate de citronellyle, le p-cymène, l'eucamalol, le limonène, le linalool, l' α -pinène, Γ -terpinène, α -terpinéol, alloocimène et aromadendrène

Cependant, les rapports sur le laboratoire ont démontré que les dérivées de HE d'*Eucalyptus* ont une activité herbicide d'inhibition

Ce composé a été découvert et partiellement développé par Shell Chemicals comme dérivé du monoterpène naturel allelopathique, 1,8-cinéol (Andrew J. Price et Jessica A. Kelton, 2013).

VI.2. Conclusion générale et perspectives

Ce travail est une étude sur l'activité biologique de l'H.E d'*Eucalyptus globulus* sur la de germination des graines de deux espèces adventice *Portulaca oleracea* et *Senecio vulgaris*. Les produits bioformulés utilisés pour les testes biologiques sont appliqués à différentes doses, 0,25g/l, 0,5g/l, 0,75g/l et témoin eau.

Le témoin eau a un effet normal avec 50% des graines germées de *Portulaca oleracea* tandis que La dose 1 à stimuler la germination, car à démarrer le troisième jour et avec un taux élevé (70%) des graines germées au cours de l'expérience. La stimulation de germination de la dose 2, c'est-à-dire à un nombre de germinations élevées et en quelques jours, est identique a celle de dose 1. La dose 3 à un effet normal avec 50% des graines germées, est aussi identique au témoin eau.

Les résultats montrent l'effet inhibiteur ou stimulateur varie selon les jours et les différentes concentrations. L'effet doses peut avoir un effet stimulateur ou inhibiteur de croissance

Concernant l'effet de la bio formulation à base d'huile essentielle d'*Eucalyptus globuleux* chemotypé « 1.8 cineole » les résultats montrent une augmentation de l'effet inhibiteur en fonction du temps et en fonction de la concentration. Cette augmentation est observée pour la dose 3 avec une inhibition au bout de 4 jours avec un taux de 50%

Pour *Senecio vulgaris* Les résultats que nous avons obtenus montrent que l'effet inhibiteur que le bio produit à base d'*Eucalyptus globulus* sur la germination de *Senecio vulgaris*. a un effet choc avec la plus faible concentration.

D'après a savoir les résultats obtenus ses bioproduits des études complémentaires serait intéressantes. Il s'agit d'étudier l'impact de sur la pédofaune du sol, étudier la sélectivité de ses bioproduits sur les plantes adventices, étudier les pouvoir allopathique positif ou négatif et explorer d'autres espèces a caractères phytotoxique afin d'éradiquer l'utilisation des pesticides de synthèses.

Références bibliographiques

Références Bibliographiques

- ❖ Aliotta, G., Cafiero, G., De Feo, V. and Sacchi, R. 1994. Potential allelochemicals from *Ruta graveolens* L. and their action on radish seeds. *J. Chem. Ecol.* 20:2761-2775.
- ❖ ANONNYME (2014)- echos verds. Doc. FAQ.)
- ❖ Anonyme (2005)., *Eucalyptus globulus*(flowers and leaves). Maui, Haleakala Ranch- Plants of Hawaii [http:// www.hear. org/starr/Plants images/ ?q= 051123-6467](http://www.hear.org/starr/Plants%20images/?q=051123-6467).
- ❖ ANONNYME 52006- Gestion des mauvaises herbes pour réduire les risques liés aux pesticides. *Donc. CropLife Canada.* » 2006.
- ❖ Andrew J. Price et Jessica A. Kelton, 2013-Sciences agricoles et biologiques » "Herbicides - Recherche en cours et études de cas en cours d'utilisation"
- ❖ Aurélie FURET et Denis BELLENOT., 2013-Les huiles essentielles dans la protection des cultures, 2p.
- ❖ Azizi, M., Fuji, Y., 2006. Allelopathic effect of some medicinal plant substances on seed germination of *Amaranthus retroflexus* and *Portulaca oleraceae*. *Acta Hort.* 699, 61–68. http://www.actahort.org/books/699/699_5.htm.
- ❖ B. Frick, E. Johnson - Ferme expérimentale de Scott.
- ❖ B. Jeannini, J. Herve, P. Boisson et C. Billot-Service d'Expérimentation et d'Information de l'I.N.R.A.-Lutter contre les mauvaises herbes, 134p.
- ❖ BEKHECHI C, et Abdel-wahid, 2010- les huiles essentielles, Ed.office des publications universitaires, Algerie, 55p.
- ❖ Belkou h, Beyoud F.et Taled. Z. (2005). Approche de la composition biochimique de la menthe vert (*Menthe spicata* L) dans la région de ouargla, mémoire DES,univ ouargla. P 2-61.
- ❖ Bessah R et Benyoussef El-Hadi, 2015-La filière des huiles essentielles Etat de l'art, impacts et enjeux socioéconomiques. *Revue des Energies Renouvelables* Vol. 18 N°3 (2015) 513 – 528.
- ❖ Bigendako. J.(2004). Identification et zonage des *Eucalyptus globulus* au rwanda.chemonics international inc. projet adar. p01.
- ❖ Bouamer A .Bellaghit M et Mollay A. (2004). Etude comparative entre l'huile essentielle de la Menthe vert et la Menthe poivrée de la région de ouargla ; mémoire des .unive. ouargla, p 2-5 ; 10 ; 19 ; 21-22.

Références Bibliographiques

- ❖ Bossard R. et Cuisance P., 1984 -Arbres&arbustes d'ornement des régions tempérées et méditerranéennes. Paris, 413-414p.
- ❖ Bruckart, W.L. 1989. Host range determination of *Puccinia jacea* from yellow starthistle. *Plant Dis.* 73: 155-160.
- ❖ Bruneton J. (1999) .Pharmacognosie « Phytochimie Plantes » Médicinales 3^{ème} Ed, Tec et doc, Paris- P 484-540.
- ❖ Bruneton, J., Pharmacognosie - Phytochimie, plantes médicinales, 4^e éd., revue et augmentée, Paris, Tec & Doc - Éditions médicales internationales, 2009, 1288 p. (ISBN 978-2-7430-1188-8).
- ❖ Pierre Lieutaghi, Badasson & Cie : Tradition médicinale et autres usages des plantes en haute Provence, Actes Sud, 2009, 715 p.
- ❖ Guy Ducourthial, Flore magique et astrologique de l'Antiquité, Belin, 2003, 655 p.
- ❖ Chauvel B., Guillemain J.P., Colbach N., Gasquez J., 2001a. Evaluation of cropping systems for management of herbicide resistant populations of blackgrass (*Alopecurus myosuroides* Huds.). *Crop Prot.* 20 : 127-137.
- ❖ Christiane Gallet - François Pellissier. Interactions allélopathiques en milieu forestier *Rev. For. Fr.* LIV - 6-2002
- ❖ Deravel J, Krier F.et al., 2013- Les biopesticides, compléments et alternatives aux produits phytosanitaires chimiques. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 2014 18(2), 220-232.
- ❖ Ducerf G., Thiry C. (2003). Les plantes bio-indicatrices : guide de diagnostic des sols. Briant, Editions Promonature Rapport final réalisé dans le cadre du programme de soutien au développement de l'agriculture biologique; Volet 1 – Appui à l'adaptation technologique et au transfert du savoir-faire pour les exploitations biologiques ou en transition- Utilisation de cultures à huiles essentielles comme désherbant en productions végétales biologiques, 08-Bio-25.
- ❖ Dudai, N., Poljakoff-Mayber, A., Mayer, A.M., Putievsky, E. and Lerner, H.R. 1999. Essential oils as allelochemicals and their potential use as bio-herbicides. *J. Chem. Ecol.* 25:1079-1089.
- ❖ Elakovich, S.D. and Stevens, K.L. 1985.Volatile constituents of *Lippia nodiflora*. *J. Nat. Prod.* 48:504-506.
- ❖ Genevieve, B. 2012-Portulaca oleracea l. [Dét. : Genevieve Botti]. CC-BY.SA , Marseille> Pastre.www.tela-botanica.org> bdfx-nn-52102°

Références Bibliographiques

- ❖ Ghedira K; Goetz P; Jeune R .(2008). Eucalyptus Globulus Labill. Phytothérapie .6: 197-20.
- ❖ Ghedira k; Goetz p; le jeune r.(2012) .Phytothérapie anti-infectieuse , springer-verlag France. paris. p 272.
- ❖ Goden, R.D. 1977. Biological control of weeds, p. 43-47 in B. Truelove, Research methods in weed science, Southern Weed Science Society of America, Auburn Printing Inc., Auburn, 221 p.
- ❖ Harris, P. 1971. Current approaches to biological control of weeds, p. 67-76 in Biological control programmes against insects and weeds in Canada, 1959-1968. Commonw. Inst. Biol. Control, Tech. Comm. 4, 266 p.
- ❖ Huffaker, CB., 1957. Fundamentals of biological control of weeds. Hilgardia 27: 101-157.
- ❖ Julve, Ph., 2016 ff. Baseflor. Index botanique, écologique et chorologique de lka flore de France. Version : 09 février 2017.<http://www.tela-botanica.org>.
- ❖ Katz, D.A., Sneh, B. and Friedman J. 1987. The allelopathic potential of *Coridothymus capitatus* L. (*Labiatae*): Preliminary studies on the roles of the shrub in the inhibition of annuals germination and/or to or to promote allelopathically active actinomycetes. Plant Soil 98:53-66.
- ❖ KERHARO, J., 1973- La pharmacopée Sénégalaise traditionnelle : Plantes médicinales et toxiques avec la collaboration pour la partie botanique de ADAM, J.G.chargé de Recherches au CNRS, exchef du Département de botanique de l'institut Fondamental d'Afrique Noire. Ed. vigot frères. Paris. 667-669pp.
- ❖ Michel. B., 2010-Botanique systématique et appliquée des plantes à fleurs. Ed. TEC&DOC, 20, rue des Grands-Augustins-75005 Paris, 360-361p.
- ❖ Millet. F., 2013- le grand guide des huiles essentielles. Espagne,114, 115p.) (J Agric Food Chem. 2004. PMID : 15113148 "Ovicidal and adulticidal activity of Eucalytus globules leaf oil terpenoids against *Pediculus humanus capitis* (Anoplura: Pediculidae).Plantes à H.E riche en cinéoles. Thèse, Eve Hanus, 2007). »
- ❖ M. Valantin-Morison, L. Guichard, M.H. Jeuffroy.,2008-Comment maîtriser la flore adventice des grandes cultures à travers les éléments de l'itinéraire technique ., Innovations Agronomiques (2008) 3, 27-41p.

Références Bibliographiques

- ❖ M. Verdeguer., et al.,2009-Phytotoxic effects of *Lantana camara*, *Eucalyptus camaldulensis* and *Eriosephalus africanus* essential oils in weeds of Mediterranean summer Crops. *Biochemical Systematics and Ecology* 37 (2009) 362–369.
- ❖ Narwal, S.S. 1999. Allelopathy in weed management. p.203-254. In: *Allelopathy Update Vol. 2: Basic and Applied Aspects*; Narwal, S.S., Ed.; Science Publisher: Enfield, NH.
- ❖ Neori, A., Reddy, K.R., Cířskova´-Koncalova´, H. and Agami, M. 2000. Bioactive chemicals and biological-biochemical activities and their functions in rhizospheres of wetland plants. *Bot. Rev.* 66:350-378.
- ❖ Padrinni. F, Lucheroni M.T,1996- *Le grand livre des huiles essentielles*.Ed. Vecchi, Italie pp20.
- ❖ Pattnaik ;Subramanyam S; V.R. et Kole C. (1996). Antibacterial and antifungal activity of essential oils in vitro. *microbios* .86: 237-246p.
- ❖ Politis, D.J., A.K. Watson et W.L. Bruckart 1984. Susceptibility of musk thistle and related composites to *Puccinia carduorum*. *Phytopathology* 74: 687-691.
- ❖ Popp J., Petö K. & Nagy J., 2013. Pesticide productivity and food security. A review. *Agron. Sustainable Dev.*, **33**, 243-255.
- ❖ Rapport final réalisé dans le cadre du programme de soutien au développement de l'agriculture biologique; Volet 1 – 08-Bio-25.
- ❖ Sing, H.P., Batish, D.R., Kaur, S., Ramezani, H., Kohli, R.K., 2002. Potential utilization of volatile oils from *Eucalyptus citriodora* Hook for weed management. *J. Plant Dis. Prot.* 18, 607–614.
- ❖ Sroka Z .(2005). Antioxidative and Antiradical properties of plant phenolics. *Z. naturforsch C* 60, (11-12): 833-843.
- ❖ Tworkoski, T. 2002. Herbicide activity of essential oils. *Weed Sci.* 50:425-431.
- ❖ Van Driech, R. G. et T. S. Bellous. 1996. *Biological control*. New York : champ et Hall, 539 pp.
- ❖ Verger Jacques LE., 2013-Désherbant total des zones non agricoles (ARTICLE).
- ❖ Vyvyan, J.R. Allelochemicals as leads for new herbicides and agrochemicals. *Tetrahedron* 2002,58, 1631-1636.
- ❖ Wasphere, A.J. 1982. Biological control of weeds, p. 47-56 in W. Holzner et N. Numata, *Biology and ecology of weeds*. Dr. W. Junk Publisher, The Hague, 461 p.

Références Bibliographiques

- ❖ Weston, L.A. 1996. Utilization of allelopathy for weed management in agroecosystems. *Agron. J.* 88:360-366.
- ❖ Wilson, E. 1964. The biological control of weeds. *Annu. Rev. Entomol.* 9: 225-244.
- ❖ Wilson, C.L. 1969. The use of plant pathogens in weed control. *Annu. Rev. Phytopathol.* 7: 411-434.
- ❖ Wu, H., Haig, T., Pratley, J., Lemerle, D. and An, M. 2002. Biochemical basis for wheat seedling allelopathy on the suppression of annual ryegrass (*Lolium rigidum*). *J. Agric. Food Chem.* 50:4567-4571.
- ❖ Zwolfer, H. 1973. Possibilities and limitations in biological control of weeds. *OEPP/EPPO Bul.* 3: 19-30.

Annexes

Annexe







*Graines des
Senecio vulgaris*



Co-TensionActif



L'eau distillée

Traitement



HE d'E. globulus



Autre matériel

- Spatule
- Para film
- Para filtre