



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la
Recherche Scientifique
UNIVERSITE KASDI MERBAH-OUARGLA
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences Agronomiques



MEMOIRE

MASTER ACADIMIQUE

Domaine : Science de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Agronomiques

Spécialité : Gestion des Agrosystèmes

Présenté Par : BABASIDI Yacine

BENYAZZA Hafida

**Recherche et évaluation du pouvoir allélopathique des
extraits aqueux de deux Euphorbiaceae récoltées au
Sahara algérien**

Soutenu publiquement

Le : /06/2022

Devant le Jury :

Mme. IDDER-IGHILI H.	M.C.A	Présidente	UKM Ouargla
M. KEMASSI A.	Professeur	Encadreur	UKM Ouargla
M. KORICHI R.	M.C.A	Examineur	UKM Ouargla

Année Universitaire : 2021-2022

Remerciements

Je remercie DIEU, le tout puissant, pour m'avoir donnée la force et la patience Avant toute chose.

J'exprime mes profonds remerciements à mes parents, à mon directeur de centre de la formation professionnelle, monsieur LASSAAD BELAHCENE pour l'aide compétente qu'il m'a apportée, pour sa patience et son encouragement.

J'exprime aussi ma gratitude à mon encadreur de la thèse, le professeur ABDELLAH KEMASSI, université d'OUARGLA. Et les personnes m'ont encouragé à finir ce modeste travail.

Zina arbi Hafida

JE TIENS À EXPRIMER TOUTE MA RECONNAISSANCE À MON ENCADREUR DE MÉMOIRE, MONSIEUR ABEDALLAH KEMASSI. JE LE REMERCIE DE M'AVOIR ENCADRÉ, ORIENTÉ, AIDÉ ET CONSEILLÉ.

J'ADRESSE MES SINCÈRES REMERCIEMENTS À TOUS LES PROFESSEURS, INTERVENANTS ET TOUTES LES PERSONNES QUI PAR LEURS PAROLES, LEURS ÉCRITS, LEURS CONSEILS ET LEURS CRITIQUES ONT GUIDÉ MES RÉFLEXIONS ET ONT ACCEPTÉ DE ME RENCONTRER ET DE RÉPONDRE À MES QUESTIONS DURANT MES RECHERCHES.

JE REMERCIE MES TRÈS CHERS PARENTS ET MA PETITE FAMILLE MA FEMME ET MES ENFANTS QUI ONT TOUJOURS ÉTÉ LÀ POUR MOI. JE REMERCIE MES SŒURS, ET MES FRÈRES, POUR LEURS ENCOURAGEMENTS.

ENFIN, JE REMERCIE MES AMIS, QUI ONT TOUJOURS ÉTÉ LÀ POUR MOI. LEUR SOUTIEN INCONDITIONNEL ET LEURS ENCOURAGEMENTS ONT ÉTÉ D'UNE GRANDE AIDE.

À TOUS CES INTERVENANTS, JE PRÉSENTE MES REMERCIEMENTS, MON RESPECT ET MA GRATITUDE.

BABASIDI YACINE

TABLE DES MATIERES

Introduction	1
Chapitre I. Aperçu bibliographique sur le phénomène de l'allélopathie	3
I.1. Définition de l'allélopathie	3
I.2. Quelques plantes allélopathiques	4
I.2.1. Plantes toxiques	4
I.2.2. Plantes médicinales	4
I.2.3. Plantes cultivées	5
I.2.4. Grands arbres	5
I.3. Composés allélopathiques	6
I.3.1. Substance allélochimiques	6
I.3.2. Effets des substances allélochimique sur les plantes	7
I.3.3. Contraintes de l'allelopathie	7
I.4. Définition des mauvaises herbes	8
I.5. Biologie des mauvaises herbes	8
I.5.1. Plantes annuelles	8
I.5.2. Annuelles d'été	8
I.5.3. Annuelles d'hiver	8
I.5.4. Bisannuelles	9
I.5.5. Vivaces	9
I.6. Allélopathie et la lutte contre les adventices	9
Chapitre II. Matériel et méthodes	10
II.1. Matériels biologiques	10
II.1.1. Espèces utilisées pour la préparation des extraits végétaux	10
II.1.2. Espèces tests	13
II.2. Méthodologie	13

II.2.1. Préparation des extraits végétaux	13
II.2.2. Choix des concentrations	15
II.2.3 Constitution des lots expérimentaux	15
II.2.3. Tests biologiques	16
II.3. Exploitation des Résultats	16
II.3.1. Taux maximal de germination (TG)	16
II.3.2. Taux d'inhibition (TI)	16
II.3.3. Evaluation de l'effet allélopathique	16
II.3.4. Analyses statistiques	17
Chapitre III. Résultats et discussion	21
III.1. Rendement d'extraction en métabolites secondaires	21
III.2. Effet sur la germination	22
III.2.1. Effet des extraits végétaux testés sur la cinétique de germination	23
III.2.2. Effet des extraits végétaux testés sur la germination	27
Conclusion	35
Références bibliographiques	36

Liste des tableaux

N°	Tableau	Page
01	Liste des espèces végétales utilisées pour la préparation des extraits végétaux	12
02	Liste des espèces végétales utilisées pour les tests d'inhibition de la germination	13
03	Rendement d'extraction en métabolite secondaire d' <i>Euphorbia gyoniana</i> et <i>Rcinus communis</i>	21
04	Test de Tukey HSD appliqué aux résultats de tests d'inhibition de graines des espèces tests traitées par l'extrait d' <i>E. guyoniana</i>	33
05	test de Tukey HSD appliqué aux résultats de tests d'inhibition de graines des espèces tests traitées par l'extrait de Ricin	34

Liste des photos

N°	Figures	Page
01	<i>Ricinus communis L.</i> au stade floraison Région de Ghardaïa ;Avril 2022	13
02	<i>Euphorbia guyoniana</i> au stade floraison Région de Ghardaïa ;Avril 2022	13
03	Poudre foliaire de <i>Ricinus communis</i>	14
04	Poudre foliaire d' <i>Euphorbia guyoniana</i>	14
05	Extraits aqueux foliaires de deux plantes	15

Liste des figures

N°	Figures	Page
01	Dispositif expérimental adopté pour les tests biologique	15
02	Dispositif expérimental adopté pour les tests d'évaluation du pouvoir inhibiteur de la germination des extraits de deux Euphorbaceae récoltées au Sahara Algérien	18
03	Cinétique de germination observée dans les déferente lots témoins et traités par l'extrait foliaire <i>E. guyoniana</i> sur la germination de graines <i>Dactyloctenium aegyptium</i>	23
04	Cinétique de germination observée dans les déferente lots témoins et traités par l'extrait foliaire <i>E. guyoniana</i> sur la germination de graines de <i>Bromus rubens</i>	23
05	Cinétique de germination observée dans les déferente lots témoins et traités par l'extrait foliaire <i>E. guyoniana</i> sur la germination de graines d' <i>Hordium vulgare</i>	24
06	Cinétique de germination observée dans les déferente lots témoins et traités par l'extrait foliaire <i>R. communis</i> sur la germination de graines de <i>Dactyloctenium aegyptium</i>	24
07	Cinétique de germination observée dans les déferente lots témoins et traités par l'extrait foliaire <i>R. communis</i> sur la germination de graines de <i>Bromus rubens</i>	25
08	Cinétique de germination observée dans les déferente lots témoins et traités par l'extrait foliaire <i>R. communis</i> sur la germination de graines d' <i>Hordeum vulgare</i>	25
09	Taux d'inhibition de la germination au niveau des lots témoin et traités par l'extrait d' <i>E. guyoniana</i> sur les graines de <i>Dactyloctenium aegyptium</i>	28
10	Taux d'inhibition de la germination au niveau des lots témoin et traités par l'extrait d' <i>E. guyoniana</i> sur les graines de <i>Bromus rubens</i>	28
11	Taux d'inhibition de la germination au niveau des lots témoin et traités par l'extrait d' <i>E. guyoniana</i> sur les graines de <i>Hordeum vulgare</i>	29
12	Taux d'inhibition de la germination au niveau des lots témoin et traités par l'extrait de <i>R. communis</i> sur les graines de <i>Dactyloctenium aegyptium</i>	29
13	Taux d'inhibition de la germination au niveau des lots témoin et traités par l'extrait de <i>R. communis</i> sur les graines de <i>Bromus rubens</i>	30
14	Taux d'inhibition de la germination au niveau des lots témoin et traités par l'extrait de <i>R. communis</i> sur les graines de <i>Hordeum vulgare</i>	30

INTRODUCTION

Introduction

La flore saharienne apparaît comme très pauvre si l'on compare le petit nombre des espèces qui habitent ce désert à l'énormité de la surface qu'il couvre. L'étude de cette flore présente pourtant un intérêt considérable. Très variée dans sa composition systématique, où sont représentées presque autant des familles que dans la flore européenne, elle réunit en outre des éléments géographiques de provenance très différente qui posent ainsi que des problèmes biogéographiques de premier ordre (Ozenda, 1991).

Les communautés végétales sont en partie régies par les interactions entre espèces. Il existe deux modalités d'interactions entre les plantes. Les relations de facilitation représentant l'effet positif d'une espèce sur d'autres espèces, comme la protection contre les herbivores (en abritant l'espèce menacée) ou les associations symbiotiques. Les interférences négatives peuvent être directes, c'est à dire de plante à plante (compétition, allélopathie) ou indirectes (attraction ou entretien d'organismes comme les herbivores affectant les plantes voisines). La compétition est un processus qui a lieu lorsque les plantes utilisent des ressources communes comme l'eau, les nutriments ou la lumière, leur demande combinée en ressources est supérieure à la quantité disponible. L'allélopathie (ou interactions chimiques entre les plantes) a souvent été considérée comme une part de la compétition ou complètement ignorée (Fanny, 2005).

L'allélopathie est considérée comme une technique prometteuse pour la lutte biologique. C'est un ensemble d'interactions biochimiques directes ou indirectes, positives ou négatives d'une plante sur une autre. Par contre, son contrôle des mauvaises herbes est controversé. En effet, les effets allélopathiques directs et la pertinence écologique est difficile à prouver. Néanmoins, l'allélopathie présente des capacités élevées de la lutte contre les mauvaises herbes en conditions réelles (Benmeddour, 2010).

Les conséquences écologiques des différentes interactions plantes-environnement sont importantes d'une part à l'échelle restreintes d'un écosystème ou d'une niche écologique et d'autre part à plus grande échelle. Comme par exemple dans l'adaptation des végétaux à l'altitude et leur répartition. Ces différents aspects permettent de souligner l'importance des allélochimiques, qu'il soit constitutifs ou qu'ils s'accumulent à la suite de différents stress. Ceux-ci jouent un rôle essentiel dans l'équilibre de la plante au sein de son milieu naturel et dans ses capacités d'adaptation. Les exemples de phénomènes allélopathiques connus sont très nombreux. On les observe entre plantes-plantes tels que les plantes cultivées, les plantes spontanées ou encore entre ces deux catégories. On les observe également entre plantes -

insectes et entre plantes-microorganismes ou entre microorganismes-microorganismes (Benmeddour, 2010).

Il est admis communément que l'expression de potentiel allélopathique de certaines plantes dépend de plusieurs paramètres abiotiques dont le climat et la nature du sol et biotiques particulièrement la microfaune). Les microorganismes du sol, sont capables de dégrader ou de rendre inactives les molécules responsables de l'inhibition en les immobilisant (par polymérisation, adsorption, conjugaison...), ils sont bien entendu jouer un rôle clé dans l'expression du potentiel allélopathique. Ce sont eux qui pour une grande part vont contrôler la quantité de molécules réellement biodisponibles pour la plante cible, mais des exemples sont également connus d'amélioration de la toxicité d'un extrait végétal par certains groupes de bactéries, par la création de molécules toxiques à partir de molécules peu ou pas actives (Gallet et Pellissier, 2002).

Les composés allélopathiques affectant les processus fondamentaux de la plante, soit la photosynthèse, la synthèse des protéines, la production de la chlorophylle, les relations plante-eau, la perméabilité membranaire, la divisions cellulaires, la germination et l'absorption de nutriments (Einhellig, 1986 in Yamane et al., 1992; Ferguson et al., 2003; Newman Miller, 1977).

En outre, il est rapporté que les stress physiologiques et environnementaux peuvent moduler l'allélopathie, de ce fait, il joue un grand rôle dans l'établissement et le maintien des communautés végétales (Walker et al., 2002; Ferguson et al., 2003; Bouton, 2005).

L'utilisation des substances naturelles dans la lutte contre les mauvaises herbes est à l'origine du choix de notre thème qui consiste à étudier le pouvoir inhibiteur de la germination des extraits aqueux des feuilles de *Ricinus communis* L. et *Euphorbia guyoniana* B. & R. (Euphorbiaceae) sur les graines de deux espèces adventices inféodées aux cultures céréalières dans la région d'Ouargla et sur l'orge *Hordeum vulgare*.

Pour ce faire, le premier chapitre de notre étude, est une recherche bibliographique sur le phénomène d'allélopathie. Le deuxième chapitre regroupe la présentation du matériel biologique, la méthodologie adoptée pour la préparation des extraits végétaux et pour les tests biologiques. L'ensemble des résultats et leurs interprétations sont développés dans le troisième chapitre, qui sera suivi d'une conclusion qui est un ensemble de réflexions qui achève cette étude.

CHAPITRE I.

APERÇU BIBLIOGRAPHIQUE SUR LE PHENOMENE DE L'ALLELOPATHIE

Chapitre I. Aperçu bibliographique sur le phénomène de l'allélopathie

I.1. Définition de l'allélopathie

L'allélopathie se définit comme « tout effet direct ou indirect, positif ou négatif, d'une plante (micro-organismes inclus) sur une autre par le biais de composés biochimiques libérés dans l'environnement (atmosphère et sol)» Ces composés biochimiques sont appelés composés allélochimiques. Ils peuvent être classés en grande partie comme métabolites secondaires, qui sont généralement considérés comme étant des composés ne jouant aucun rôle dans le processus du métabolisme essentiels à la survie des plantes (Zerroug, 2019 ; Benarab, 2021).

L'allélopathie, l'inhibition chimique d'une plante par d'autre, représente une forme de guerre chimique entre les espèces pour concurrence de la lumière, l'eau et les ressources nutritionnelles. Elle est maintenant reconnue comme jouant un rôle important dans les différents aspects écologiques (Zeghada, 2009).

Le phénomène de l'allélopathie est connu depuis plus de 2000 ans. Ce phénomène correspond à l'interférence chimique d'une espèce végétale avec la germination, la croissance ou le développement d'autres espèces de plantes (Benmeddour, 2010).

Le terme allélopathie a été présenté pour la première fois par Molisch en 1937. Ce terme est dérivé du mot grec «allélo» les uns des autres (Ang. of one another) et de «patheia» de souffrir (Ang. suffering) et indique l'effet préjudiciable de l'une sur l'autre, c'est à dire l'inhibition de la croissance d'une plante par une autre grâce à la production et la libération de substances chimiques toxiques dans l'environnement (Benmeddour, 2010).

L'allélopathie est l'expression des effets de substances émises par des plantes sur d'autres, en agriculture tropicale, ce thème présente un intérêt marqué car les agronomes cherchent à introduire des plantes de couvertures permanentes, vives ou mortes, dans les systèmes de culture. Les substances émises par ces espèces peuvent affecter le développement des mauvaises herbes mais aussi celui de la culture. Les phénomènes allélopathiques font partie des processus biologiques mis en jeu. Leur étude est d'autant plus utile qu'elle peut orienter le choix des espèces de couverture, selon les mauvaises herbes et les cultures en place. (De-Raissac et *al.*, 1998).

I.2. Quelques plantes allélopathiques

I.2.1. Plantes toxiques

Le potentiel allélopathique du Laurier rose (*Nerium oleander* L.) est étudié dans plusieurs essais biologiques en laboratoire. Il est testé sur l'orobanche (Orobanche spp.), un parasite obligatoire. Une stimulation du nombre des tubercules de l'orobanche est observée sur les racines des plants de tomates dans les pots d'expériences (Aksoy, 2003). L'effet des extraits aqueux des racines, des feuilles et des bourgeons de *N. oleander* L. sont testés aussi par Karaaltin et al. (2004) sur la germination et le développement des plantules de haricot commun (*Phaseolus vulgaris* L.) et du blé tendre (*Triticum aestivum* L.). Le haricot est plus affecté que le blé, l'extrait des bourgeons n'a aucun effet. Tous les extraits stimulent la germination mais réduisent la longueur de la racine et de la tigelle. Les extraits des racines sont les plus efficaces. (Benmeddour, 2010.).

La toxicité de *Nerium oleander* est due à des glycosides stéroïdiens rattachés aux cardenolides cardiotoniques, présents dans toutes les parties de la plante à des taux de l'ordre de 1,5 à 2% Zerouug, 2019).

I.2.2. Plantes médicinales

Les recherches sur les plantes médicinales ont fait ressortir un certain nombre de plantes qui synthétisent des substances chimiques pouvant empêcher la croissance et baisser le rendement des plantes voisines. Asad et Bajwa (2005) ont étudié le potentiel Allélopathiques du séné (*Senna occidentalis* (L.) Link) sur la partenelle (*Tanacetum parthenium* (L.) Sch. Bip.) et ont conclu que les substances extraites de cette espèce peuvent éliminer quelques mauvaises herbes (Benmeddour, 2010, Zerouug,2019).

Une autre espèce de séné (*Cassia angustifolia* Vahl) connue sous le nom Sana Makki a été étudié par Hussain et al. (2007) pour son potentiel allélopathique. Elle est testée sur les principales cultures céréalières, le maïs (*Zea mays* L.), le riz (*Oryza sativa* L.), le sorgho (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) et le blé tendre (*Triticum aestivum* L.). Elle est testée également sur les principales mauvaises herbes Poaceae associées à ces cultures : la folle avoine (*Avena fatua* L.), le chiendent (*Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd., l'échinochloé des cultures *Echinochloa colona* (L.) Link et l'Alpiste mineur (*Phalaris minor* Retz.).

I.2.3. Plantes cultivées

L'effet allélopathique du tournesol (*Helianthus annuus* L.) est testé par Anjum et al. (2005) sur le développement des mauvaises herbes de blé comme *Phalaris minor*, le chénopode blanc (*Chenopodium album* L.), le coronope didyme (*Coronopus didymus* (L.) Sm.), l'oseille (*Rumex dentatus* L.) et la luzerne polymorphe (*Medicago polymorpha* L.). Les résultats obtenus ont montré que les extraits des tiges et des racines d' *H. annuus* L. réduisent le poids frais des mauvaises herbes de 30-90% par rapport au témoin. Le riz (*Oryza sativa* L.) est parmi les céréales les plus étudiées pour ces effets allélopathiques. Le potentiel allélopathique a été décrit sur un nombre élevé de culture comme le blé tendre (*Triticum aestivum* L.) (Wu et al., 1999), l'orge (*Hordeum vulgare* L.) (Lovett et Hout, 1995), le tournesol (*Helianthus annuus* L.) (Leather, 1983) et le concombre (*Cucumis sativus* L.) (Putnam et Duk, 1974). Plus de 90 cultivars de riz sont utilisés dans des tests biologiques effectués au laboratoire par Ahn et Chung (2000). Ces tests ont pour objectif de déterminer le potentiel allélopathique de riz sur la germination des graines et le développement des plantules de l'ergot pied de coq (*Echinochloa crusgalli* (L.) P. Beauv.).

Les résultats montrent que les extraits aqueux de riz peuvent être une source d'un herbicide naturel. Ebana et al. (2001) ont montré que les extraits aqueux des feuilles du riz inhibent la germination des graines et la croissance des racines de la laitue (*Lettuce sativa* L.) (Benmeddour, 2010).

I.2.4. Grands arbres

Les mélanges des composés extraits de la lessive de l'écorce, des feuilles fraîches et des déchets des feuilles de 4 espèces d'Eucalyptus (*E. tereticornis* Sm., *E. camaldulensis* Dehnh., *E. polycarpa*, *F. Muell* et *E. microtheca*) ont été identifiés par Sasikumar et al. (2001). Ils montrent des effets prononcés sur la germination et la vigueur de pois pigeon (*Cajanus cajan* L.). Les différentes lessives ajoutées à des semences de pois pigeon ont réduit significativement leur germination. La matière sèche produite est affectée aussi. L'effet allélopathique de l'extrait de feuilles d'eucalyptus sur la germination et la croissance du coton (*Gossypium hirsutum* L.) a été testé aussi par Ejaz et al. (2004). Ils ont conclu que l'extrait d'eucalyptus réduit significativement la germination des graines de coton.

Parmi les arbres allélopathiques, l'Ailanthé (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swing.), une des plantes que nous avons choisie pour ce travail de recherche. Cette arbre contient un ou plusieurs composés phytotoxiques dans les racines et les feuilles. L'ailanthone est la toxine majeure qui a été isolée et identifiée à partir de ces différentes parties en 1960 par Gasinovi et al. (1964). Heisey (1999) a testé l'ailanthone sur champ pour sa capacité à contrôler les mauvaises herbes dans les cultures légumières, il a démontré que ce composé réduit la population de mauvaises herbes quelques semaines après l'application mais l'activité herbicide a été de courte durée (Benmeddour, 2010).

I.3. Composés allélopathiques

Les composés allélopathiques sont des métabolites secondaires appartenant à différentes classes de composés chimiques, issus souvent de la voie du Shikimate. Ces substances varient qualitativement et quantitativement dans les différentes régions de la plante (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 protonée) (Fanny, 2005 ; Benarab, 2021).

I.3.1. Substance allélochimiques

La libération de substances organiques par divers végétaux peut se révéler toxique. Les substances chimiques synthétisées 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 structurelles (par exemple, comme intermédiaires de lignification) ou de jouer un rôle dans la défense contre les herbivores et les agents pathogènes des plantes. Selon Bounias (1999), le terme « substances allélochimiques » est parfois employé pour désigner également des alcaloïdes végétaux inhibiteurs de la croissance des parasites fongiques (Zerroug, 2019).

Cependant, dans ce travail, ce terme est lié au problème particulier de la toxicité des substances végétales envers d'autres végétaux. Les allélochimiques sont

libérés dans l'environnement par l'exsudation racinaire, la lixiviation par la surface des différentes parties, la volatilisation et/ou par la décomposition des matières végétales (Zerroug, 2019).

I.3.2. Effets des substances allélochimique 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 tige et de la racine (coléoptile et coléorhiz des Poaceae). Ces variations peuvent être observées aux stades post -levés sur le développement des pousses et des racines (Zerroug, 2019).

I.3.3. Contraintes de l'allelopathie

Il est extrêmement difficile de démontrer les effets allélopathiques dans la nature à cause de la complexité des interférences qui existent entre les plantes. L'interférence est une combinaison des processus de compétition pour les ressources et la production des composés allélopathiques qui suppriment les compétiteurs. Ainsi, l'allélopathie diffère de la compétition pour les ressources. Il est impossible de dissocier les deux mécanismes (Benmeddour, 2010). Le niveau d'expression de l'allélopathie dépend des conditions environnementales, généralement renforcées par les conditions de stress. Les substances émises, souvent labiles, doivent pouvoir s'accumuler en quantité suffisante pour avoir un effet notable. Un certain nombre de cas d'allélopathie à effet négatif ont cependant été mis en évidence. Par exemple, les effets allélopathiques de la grande fétuque sur la régénération du sapin commun. L'effet des allélochimiques peut être avantageux pour la suppression des mauvaises herbes mais les espèces cultivées peuvent être affectées. Les plantes cultivées peuvent être très sensibles à l'effet des allélochimiques ce qui influence négativement leur développement (Benmeddour, 2010).

D'une part, certaines expériences montrent que l'effet allélopathique des plantes n'est pas toujours observé sur champs (Aerts et *al.*, 1991). D'autre part, des chercheurs concluent que les effets néfastes des résidus des plantes cultivées sur les rendements des cultures peuvent être dues en partie à la libération de certains composés (Wojcik et *al.*, 1990) ou à l'effet directe de substances allélopathiques (Batlang et Shushu, 2007). Par conséquence, une évaluation écologique significative de l'allélopathie à travers l'étude des

effets dose réponse des composés allélochimiques devrait inclure des tests simulant les conditions naturelles en particulier dans le sol (Benmeddour, 2010).

I.4. Définition des mauvaises herbes

Les adventices, aussi appelées mauvaises herbes, sont des plantes présentes naturellement dans un milieu, qui se développent dans les champs cultivés ou les jardins. Les adventices sont adaptés aux mêmes sols et aux mêmes conditions climatiques que les plantes cultivées. Les pratiques qui favorisent les cultures favorisent aussi les mauvaises herbes. Ce sont des plantes qui se propagent naturellement (sans l'intervention de l'homme) dans des habitats naturels ou semi naturel (Hannachi, 2010).

Les mauvaises herbes constituent l'une des principales contraintes biologiques qui affectent les productions agricoles mondiales et plus particulièrement celles des pays en voie de développement. En effet, l'enherbement des exploitations agricoles est considéré par de nombreux auteurs comme étant à l'origine des principales causes des pertes de rendements au champ. Des baisses de rendements de 13,8% à 90% dues aux dommages des mauvaises herbes sur les cultures, ont été rapportées par plusieurs auteurs (Bétia Etiabi et *al.*, 2021).

I.5. Biologie des mauvaises herbes

I.5.1. 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 (Hannachi, 2010).

I.5.2. Annuelles d'été

Les plantes annuelles d'été germent au printemps et en été, produisent des organes végétatifs, des fleurs et des graines et meurent la même année. Les mauvaises herbes annuelles d'été ont en commun la propriété de pousser très rapidement et de produire beaucoup de graines. Les nouvelles plantes qui poussent à l'automne sont habituellement détruites par le gel (Hannachi, 2010).

I.5.3. Annuelles d'hiver

Les plantes annuelles hivernantes germent de la fin août début novembre et passent l'hiver à l'état de rosettes. Le printemps suivant, elles poussent très rapidement, fleurissent, produisent des graines puis meurent à la fin de la saison (Hannachi, 2010).

I.5.4. 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 (Hannachi, 2010).

I.5.5. Vivaces

Les mauvaises herbes vivaces repoussent année après année et sont particulièrement difficiles à détruire une fois qu'elles sont établies. Toutes les plantes vivaces peuvent se reproduire végétativement ou par graines. De nouveaux plants peuvent naître à partir de structures végétatives spécialisées comme les rhizomes, les tubercules, les stolons ou les tiges souterraines. Certaines plantes vivaces poussent en solitaire et on les appelle les vivaces simples, qui se multiplient principalement par les graines, mais elles peuvent se reproduire par le mode végétatif lorsque les racines sont coupées et dispersées par un travail du sol. D'autres mauvaises herbes vivaces poussent en grandes colonies ou en plaques à partir de réseaux de racines ou de rhizomes souterrains. On les appelle les vivaces rampantes. Les vivaces rampantes, se reproduisent à la fois de façon végétative et à partir de graines (Hannachi, 2010).

I.6. Allélopathie et la lutte contre les adventices

L'utilisation non judicieuse des herbicides de synthèse pourrait entraîner des problèmes de résistance aux herbicides, à l'environnement et à la santé. Par conséquent, depuis deux décennies, l'accent est mis sur l'utilisation de substances organiques dérivées de plantes comme alternatives aux substances inorganiques herbicides pour le contrôle des mauvaises herbes. L'allélopathie est une approche écologique et biologique de gestion des mauvaises herbes, qui peut être utilisée comme outil de lutte contre les mauvaises herbes. Selon Quennesson et Oste (2017), la couverture végétale du sol est exploitée en agriculture pour la gestion des adventices, grâce à l'allélopathie entre plantes (Benarab, 2021).

CHAPITRE II.

MATERIEL ET METHODES

Chapitre II. Matériels et Méthodes

Les végétaux font un usage constant de la lumière pour croître et se développer. Certaines espèces ont poussées l'exploitation de l'énergie photonique à l'extrême par l'élaboration au cours de leur métabolisme de toute une gamme de composés organiques afin se défendre contre toute sortes de compétitions ou d'agression. Ces composés dits secondaires sont des substances qui se retrouvent de façon sporadique chez les plantes dans la partie aérienne ou souterraines (Philogène, 1991).

II.1. Matériels biologiques

Le matériel biologique se compose de feuilles de deux plantes de la famille des Euphorbiaceae utilisées pour la préparation des extraits végétaux soit *Ricinus communis* L. et *Euphorbia guyoniana* B. & R. et de graines mûres de trois (03) espèces végétale de la famille de Poaceae dont deux adventices (*Bromus rubens* L. et *Dactyloctenium aegyptium* L.) et une espèce cultivée soit l'orge *Hordeum vulgare* L. Il est important de noter que les espèces retenues pour la préparation des extraits sont choisies aux raisons de leurs toxicités, alors que pour les graines, les espèces sélectionnées sont bien connues par leurs forts pouvoirs germinatifs et par la rapidité de germination.

II.1.1. Espèces utilisées pour la préparation des extraits végétaux

Les deux espèces utilisées pour la préparation des extraits végétaux appartiennent à la famille des Euphorbiaceae. Cette famille est très hétérogène et les plantes qui la composent varient beaucoup à la fois par leur appareil végétatif et par le groupement et la structure de leur fleurs. Celles-ci sont diclines, c'est-à-dire qu'il existe des fleurs mâles et des fleurs femelles généralement réunies sur les mêmes pieds ; le pistil est formé de trois carpelles soudés surmontés de trois styles bifides ; il donne à maturité une capsule à trois loges qui se séparent en libérant chacune une ou deux graines. Celles-ci sont volumineuses, contiennent une réserve oléagineuse et leurs téguments possèdent généralement une expansion appelée arillode ou caroncule (Ozenda, 1991).

Les fleurs sont rarement isolées, plus souvent groupées en grappes et chez certains genres réunies en formant un dispositif appelé cyathe, comme dans le genre *Euphorbia*. Une cyathe d'*Euphorbia* est constituée par une cupule de quelques millimètres de diamètre portant sur ses bords quatre appendices souvent colorés en jaune ou en rouge et forme d'ongles ou de croissants à pointes tournées vers l'extérieur ; de cette cupule sortent des étamines et un pistil portés sur un pédoncule, mais chaque étamine représente une fleur mâle et le pistil une fleur femelle. La cyathe a donc la valeur d'une inflorescence dont la cupule et les pièces en croissant représenteraient

l'involucre. Ces cyathes sont elles-mêmes réunies en cymes ou en grappes généralement très ramifiées (Ozenda, 1991).

La famille des Euphorbiaceae regroupe environ 250 genres et 5000 espèces, dont 1600 pour le seul genre *Euphorbia* ; ce dernier est le plus important au Sahara septentrional, comme en Europe, mais au Sahara méridional se rencontrent déjà une dizaine de genres tropicaux, notamment les genres : *Phyllanthus*, *Jatropha*, *Euphorbia*. (Ozenda, 1991). C'est l'une des plus grandes familles des phanérogames en nombre d'espèces végétales, après les Asteraceae, les Fabaceae et les Orchidaceae.

D'aspect très variable, les espèces de cette famille se caractérisent essentiellement par leur latex blanc irritant pour les yeux et, provoquant des rougeurs sur la peau, collant et épais. Ce sont des plantes herbacées annuelles ou vivaces, lianes, arbustes ou arbres. Certaines espèces sont succulentes et/ou en forme de cactus. La famille des Euphorbiaceae est très hétérogène. Les espèces qui la constituent, varient à la fois par leur appareil végétatif ainsi que par la structure de leur appareil reproducteur (fleurs) (Ozenda, 1991; Bruneton, 1996).

Les fruits se présentent généralement sous forme d'une capsule à 3 loges, parfois de 2 ou plus rarement de 4 à 30 loges contenant chacune une seule graine. Le fruit est une capsule tricoque à déhiscence loculicide, septicide ou encore un schizocarpe à déhiscence explosive. La graine est albuminée et caronculée (Ozenda, 1991; Spichiger et al., 2000).

Les genres *Euphorbia*, *Croton* et *Phyllanthus* comptent à eux seuls près de la moitié des espèces de cette famille (Ozenda, 1991; Bruneton, 1996). Les Euphorbiaceae poussent partout, sauf dans les régions antarctiques et aux sommets des hautes montagnes (Bruneton, 1996).

Le genre *Euphorbia*, est le genre représentatif de la famille des Euphorbiaceae. Il regroupe seul près de 1.600 à 2.100 espèces soit 16% à 21% des espèces de cette famille (Ozenda, 1991; Spichiger et al., 2000). Les espèces du genre *Euphorbia*, sont bien représentées au Sahara septentrional et en Europe. Au Sahara algérien, il est signalé *E. granulata* Forsk., *E. chamaesyce* L., *E. echinus* Hook fil. et Coss., *E. guyoniana* Boiss. et Reut., *E. calyptrata* Cosson et DR., *E. retusa* Forsk., *E. dracunculoides* Lam. ssp. *flamandi* (Batt), *E. dracunculoides* Lam. ssp. *inconspicua* (Ball), *E. dracunculoides* Lam. ssp. *glebulosa* (Cosson et DR.), *E. pubescens* Vahl., *E. peplus* L., *E. terracina* L., *E. helioscopia* L., *E. sanguinea* Hochst. et Steud., *E. atlantica* Coss., *E. akenocarpa* Guss., *E. nicaensis* All., *E. pithyusa* L., et *E. paniculata* Desf. (Quezel et Santa, 1963; Ozenda, 1991).

En médecine traditionnelle, dans de nombreuses régions du monde pour le traitement de certaines affections telles que les maladies gastro-intestinales, les Euphorbiaceae sont utilisés. Des

espèces de cette famille, possèdent également des propriétés cicatrisantes (Esmeraldino *et al.*, 2005), antibactériennes (Hernández *et al.*, 2003; Li *et al.*, 2008), antifongiques (Reza Jassbi, 2006), anti-tumoral (Norhanom et Yadav, 1995), cytotoxique (Al-Fatimi, 2005) et anti-inflammatoires (Mavar *et al.*, 2004; Lewu et Afolayan, 2009).

En Afrique, certaines espèces de la famille des Euphorbiaceae dont *Manihot esculenta L.*, *Ricinus communis L.*, *Euphorbia thymifolia L.* et *Euphorbia prostrata Aito.* s'utilisent comme antihelminthiques (Koné et Kamanzi, 2006), hémostatiques (Dougnon *et al.*, 2012), purgatifs et contraceptifs (Sandeep *et al.*, 2009) (Tessie *et al.*, 1975; Mampane *et al.*, 1987). Ils sont également utilisées dans le traitement du paludisme (Fezan *et al.*, 2008; N'guessan *et al.* 2009), des rhumatismes (Nene Bi, *et al.* 2009), des inflammations (Eke *et al.*, 2000 ; Fezan *et al.*, 2008) et dans le traitement de la syphilis (Vermani et Garg, 2002). De nombreuses espèces d'Euphorbiaceae, sont toxiques pour l'homme: urticantes, irritantes des muqueuses, inductrices de tumeurs et engendre des allergies cutanées causées généralement par leurs composés lactoniques ou quinoniques. Des esters de phorbol (diterpène) retrouvés chez les Euphorbiaceae, sont responsables de dermatites bulbeuses sévères sur la peau, de lésions labiales et d'œdèmes pharyngés par ingestion. Les accidents oculaires peuvent être sévères (lésions de l'épithélium cornéen) (Champy, 2008).

Le tableau 01 regroupe les plantes utilisées pour la préparation des extraits végétaux

Tableau 01- Liste des espèces végétales utilisées pour la préparation des extraits végétaux

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille botanique
Ricin commun	<i>Ricinus communis L.</i>	Euphorbiaceae
Oum El-L'bina	<i>Euphorbia guyoniana B & R.</i>	



Photo 01- *Ricinus communis L.* au stade floraison
Région de Ghardaïa ;Avril 2022



Photo 02- *Euphorbia guyoniana* au stade floraison (Ref élec 1)

II.1.2. Espèces tests

Pour le présent travail, les graines de trois espèces végétales tests sont utilisées dont deux adventices et une cultivées (tableau 02).

Tableau 02.- Liste des espèces végétales utilisées pour les tests d'inhibition de la germination

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille botanique
Dactylactenium	<i>Dactylactenium aegyptium L.</i>	
Brome	<i>Bromus rubens L.</i>	Poaceae
Orge	<i>Hordeum vulgare L.</i>	

II.2. Méthodologie

II.2.1. Préparation des extraits végétaux

Les plantes sont récoltées au stade végétation durant le mois de mars 2022 dans la région de Ghardaïa. Les feuilles collectées sont bien séchées à l'aire libre et dans température ambiante à l'abri de soleil et de la lumière pendant plus quinze jours, et ensuite sont broyées à l'aide d'un broyeur électrique à couteux. Les broyats obtenus sont conservés dans des bocaux en verre hermétiquement fermés. Cette poudre végétale constitue le matériel végétal final que nous avons utilisé pour la préparation des extraits aqueux.

Pour la préparation des extraits végétaux, la décoction de la poudre foliaire est utilisée. La décoction est une méthode classique d'extraction des principes actifs des plantes par dissolution dans l'eau bouillante. La décoction consiste à chauffer l'élément avec de l'eau, jusqu'à ce que cette dernière soit bouillante. Pour réaliser une décoction, les parties de plantes sont préparées (coupées, fractionnées, broyées, etc.), et ensuite sont placées dans un récipient rempli d'eau. Le tout est porté à ébullition et maintenu à température bien connue pendant un temps donnée. À la fin, l'extrait est laissé tiédir et est filtré.

Pour le présent travail, 100g de poudre végétale est déposée dans un récipient contenant 1500 mL d'eau de robinet. Le mélange est porté à ébullition pendant deux (02) heures. Après refroidissement de la solution, elle est filtrée à l'aide du papier filtre standard. Le filtrat obtenu constitue l'extrait végétal utilisé pour les tests biologiques.



Photo 03 Poudre foliaire de *Ricinus communis*



Photo 04- Poudre foliaire d'*Euphorbia guyoniana*

Après deux séries d'extraction, les volumes obtenus pour les deux plantes sont de 502 ml d'extrait de Ricin et 610 ml d'extrait d'*Euphorbia guyoniana* (photo 05 a et b).



a/ Extrait aqueux de *Ricinus communis* b/ Extrait aqueux d'*Euphorbia guyoniana*

Photo 05- Extraits aqueux foliaires de deux plantes

II.2.2. Choix des concentrations

Pour la présente étude, 11 concentrations successives sont choisies soit 100%, 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 40%, 30%, 20%, 10% et 5%.

II.2.3 Constitution des lots expérimentaux

Pour la présente étude, 13 lots sont constitués, dont un lot l'herbicide (Fortin 360 g de Glyphusates/L), un lot eau distillée (témoin) et 11 lots par extrait végétal (concentrations en extraits aqueux de deux plantes) pour les traitements. Chaque lot constitué est représenté par quatre (boîtes) (figure 01). Chaque boîte reçoit une quantité du sable de dune de 340g et 20 graines/boîte et sont irriguées par 3 ml d'extrait végétal et 70 ml d'eau distillées (le premier jour).

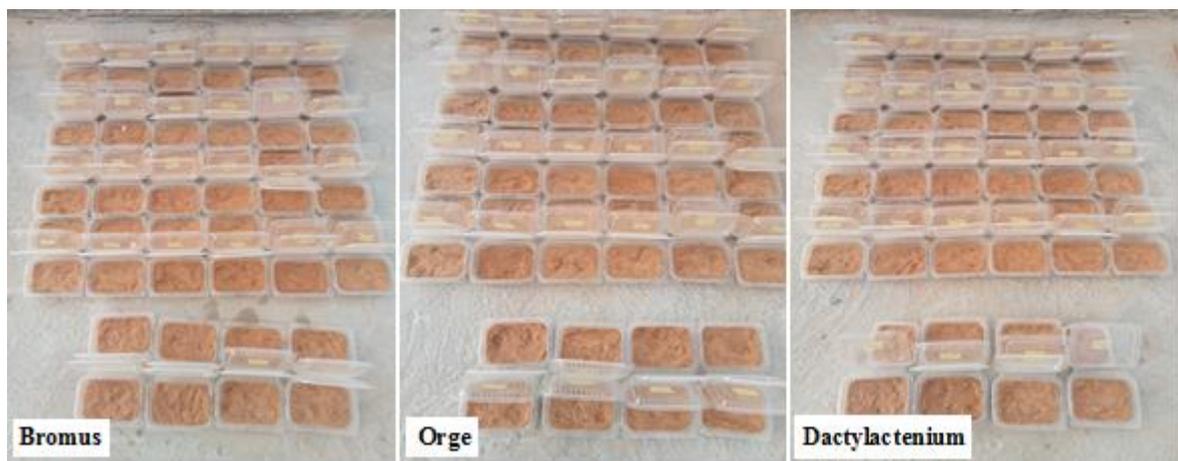


Figure 01 : Dispositif expérimental adopté pour les tests biologique

II.2.3. Tests biologiques

Afin d'évaluer le pouvoir allélopathique des extraits aqueux de feuilles de deux Ephorbiaceae récoltée dans le Sahara Algérien, sur la germination des graines de trois plantes dont deux adventices messicoles et l'orge (plante cultivée). Les graines des espèces testées sont mises en contact direct avec l'extrait végétal de différentes concentrations, de ce fait 20 grains d'espèce test sont déposés dans une boîte contenant 340 g du sable de dune et ensuite irrigués par 3 ml d'extrait végétal, ou herbicide, ou témoin et 70 ml d'eau de robinet. Les boîtes sont irriguées quotidiennement par 30 ml d'eau de robinet afin d'assurer une humidité adéquate pour la germination de graines. L'expérimentation est suivie durant 15 jours tout en respectant le protocole expérimental expliqué ci-dessus et en notant quotidiennement le nombre des graines germées et qui servent par la suite aux analyses de la cinétique de la germination observées au niveau des différents lots constitués.

II.3. Exploitation des résultats

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

II.3.1. Taux maximal de germination (TG)

Correspond au pourcentage des grains germés par rapport au total des grains semés, il est estimé par la formule suivante:

$$TG(\%) = \frac{\text{Nombre des graines germées} \times 100}{\text{Nombre des graines semés}}$$

II.3.2. Taux d'inhibition (TI)

Ce paramètre explique la capacité d'une substance ou préparation à inhiber la germination des graines. Il est évalué en calculant le rapport de nombre de graines semés moins le nombre de graines germées par rapport au nombre total des graines semés.

$$TI(\%) = \frac{\text{Nombre des graines semés} - \text{Nombre des graines germées} \times 100}{\text{Nombre des graines semés}}$$

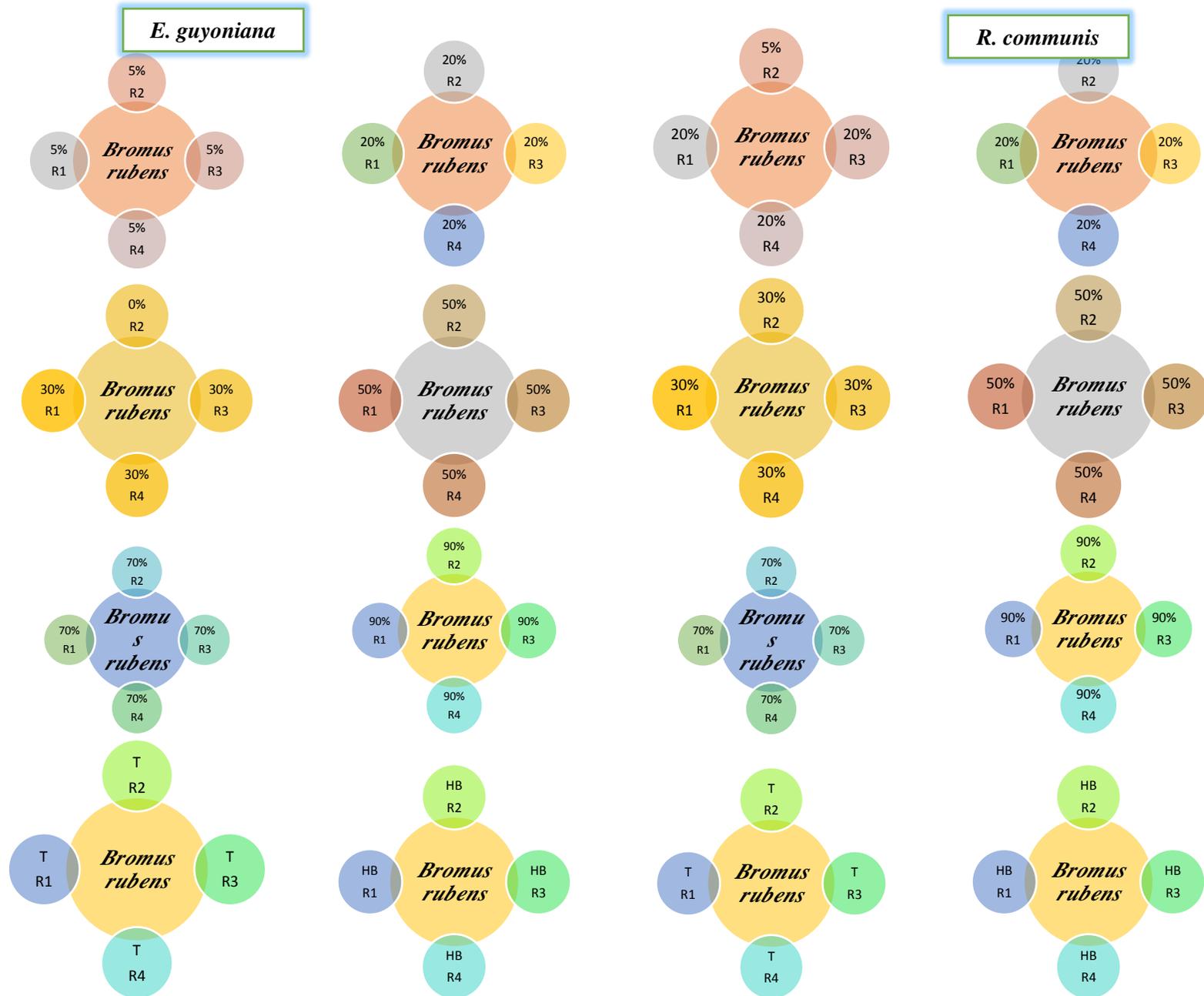
II.3.3. Evaluation de l'effet allélopathique

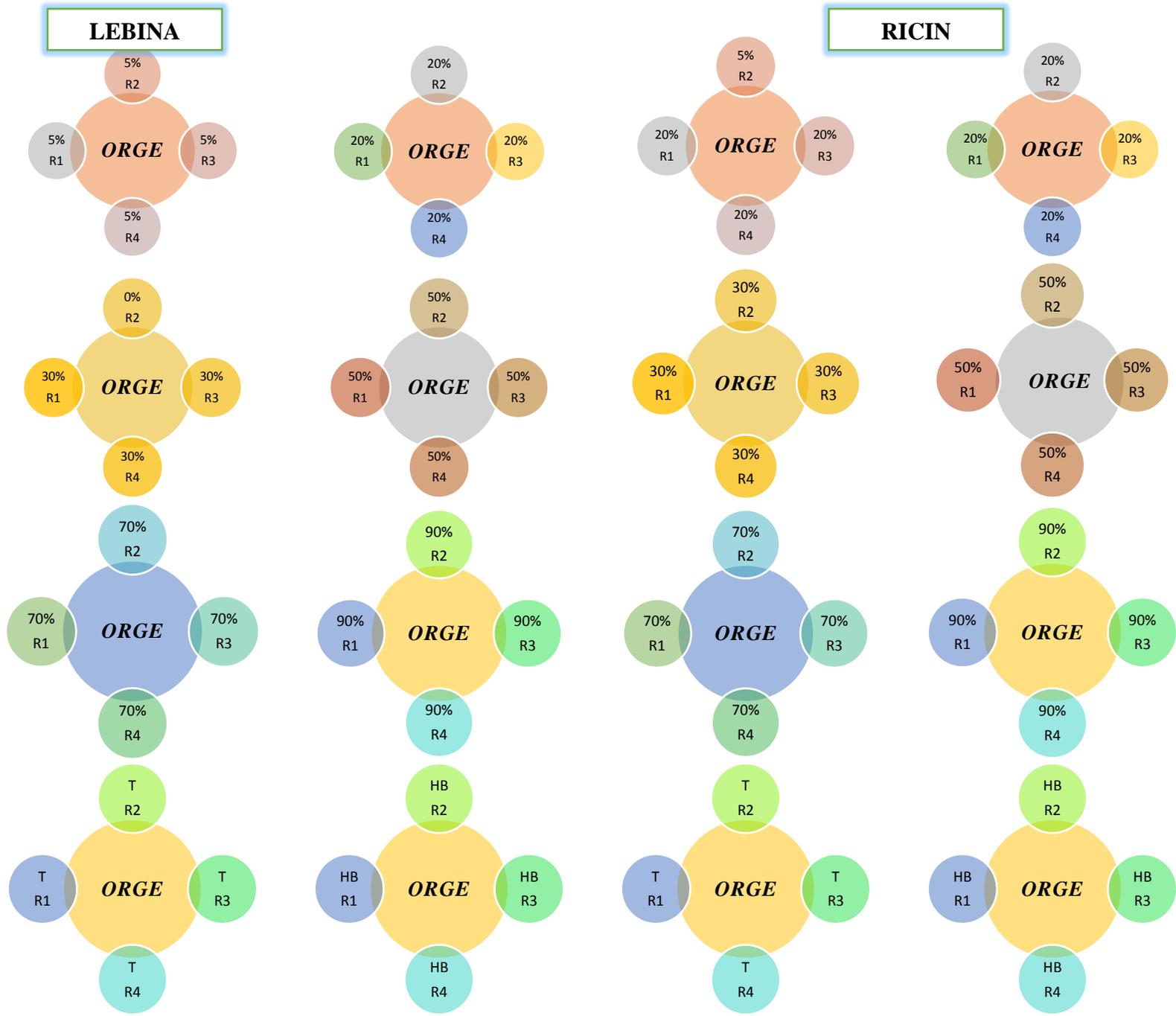
D'après RSAISSI et al (2013), l'évaluation de l'effet allélopathique est jugée selon l'échelle de la commission des essais Biologiques de la Société Française de Phytologie et de Phytopharmacie:

- 95 à 100% = très bonne effet
- 80 à 95% = bonne effet
- 60 à 80% = effet moyen
- 40 à 60% = effet faible
- < à 40% = effet sans intérêt pratique.

II.3.4. Analyses statistiques

Les résultats obtenus des différents tests expérimentaux sont interprétés statistiquement à l'aide du logiciel «XLSTAT Version 2012». Une analyse de la variance à comparaison multiple des moyennes qui déroule de comparer la moyenne d'un groupe avec la moyenne d'un autre. Le test de TUKEY HSD est effectué. L'analyse de la variance ANOVA a pour but de comparaison les moyennes des résultats après le test de normalité. Ce test statistique permettra suivre le niveau de la signification et de déterminer l'influence des facteurs étudiés ou des interférences entre facteurs. La probabilité inférieure à 0,001 donne un effet hautement significatif, à 0,05 un effet significatif et pour une probabilité supérieure à 0,05 on considère que l'effet n'est pas significatif.





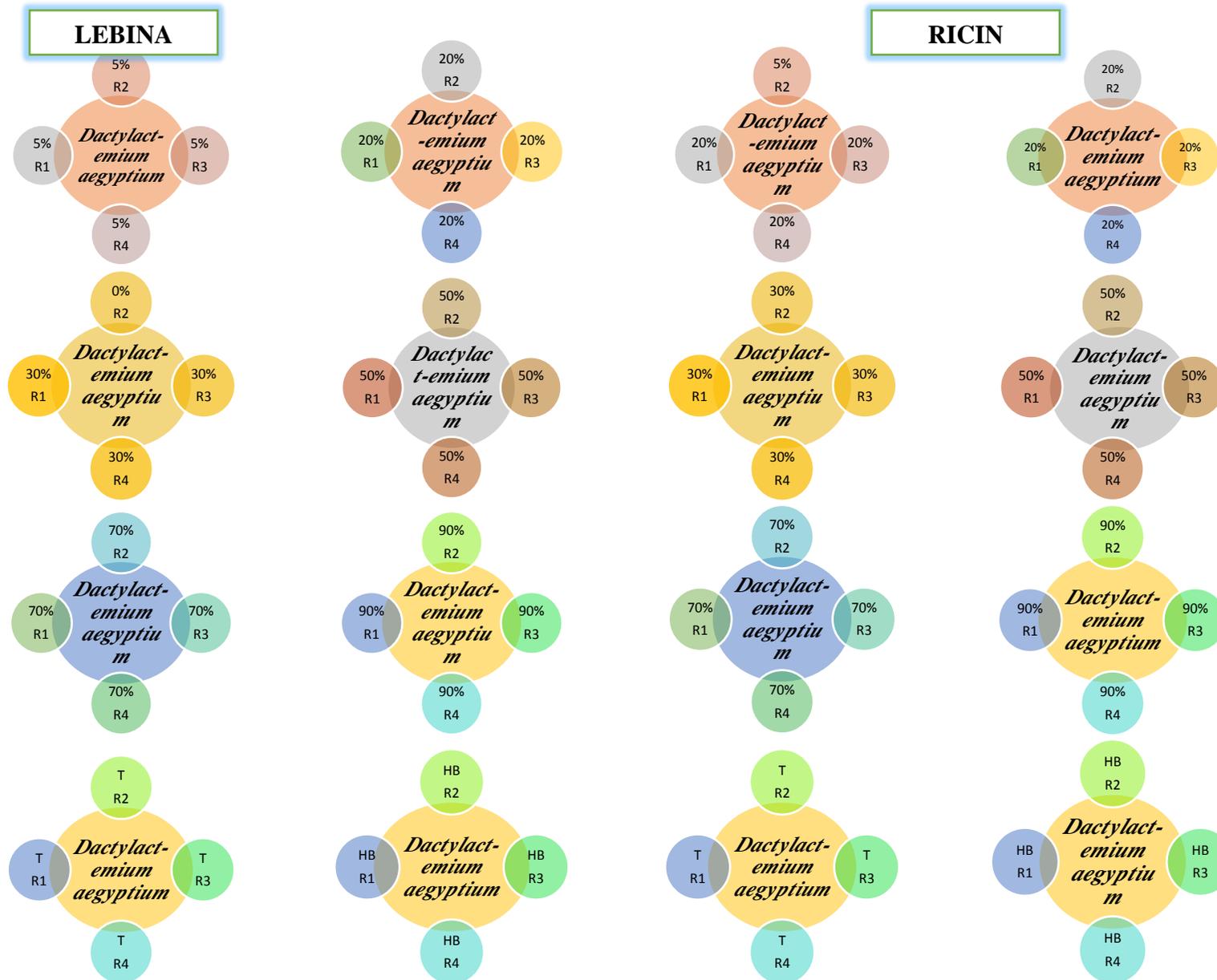


Figure 7.- Dispositif expérimental adopté pour les tests d'évaluation du pouvoir inhibiteur de la germination des extraits de deux Euphorbaceae récoltées au Sahara Algérien

CHAPITRE III.

RESULTATS ET DISCUSSION

Chapitre III. Résultats et discussion

III.1. Rendement d'extraction en métabolites secondaires

Le rendement de l'extraction varie en fonction de l'espèce végétale, l'organe utilisé dans l'extraction, les conditions de séchage, le contenu de chaque espèce en métabolites (de son métabolisme) et de la nature du solvant utilisé dans l'extraction ou fractionnement et de sa polarité et la méthode d'extraction adoptée.

Les rendements d'extraction correspondent au pourcentage du principe actif dissout dans le solvant organique utilisé pour l'extraction par rapport au poids du végétal utilisée pour l'extraction (tableau 3).

Tableau 3- Rendement d'extraction en métabolites secondaires d'*Euphorbia gyoniana* et *Racinus communis*

	Rendement (%)
<i>Euphorbia gyoniana</i>	3
<i>Racinus communis</i>	2,6

Il apparaît que les rendements d'extractions calculés à partir du poids sec de l'extrait par rapport au poids de la matière végétale sèche montrent qu'ils varient considérablement entre les espèces végétales. Pour *Euphorbia guyoniana*, le rendement d'extraction est de 3,0%, cette valeur est relativement supérieure à celles notées pour *Racinus communis* qui est de 2,6%. Ce rendement d'extraction est important par rapport à d'autres plantes ; des travaux similaires ont rapporté la variabilité existante dans les valeurs de rendement d'extraction en métabolites secondaires en fonction de la procédure suivie au cours de l'extraction. Mogode (2005), dans ses travaux en phytochimie sur les feuilles de *Cassia nigricans* Vahl (Caesalpiniaceae), rapporte des rendements d'extraction de l'ordre de 19,1%, 13,2% et 19,15% respectivement par des macérations aqueuses, éthanoliques et des extractions méthanoliques. Acebey Castellon (2007) note que pour le même solvant organique, le rendement d'extraction de feuilles d'*Hedyosmum angustifolium* (Ruiz & Pavon) (Chloranthaceae) varie en fonction de la procédure d'extraction. Il est de l'ordre de 4,3% pour l'extrait de dichlorométhane à froid et de 5,4% pour l'extrait de dichlorométhane à chaud (par reflux). Dans ses travaux sur les feuilles d'*Euphorbia retusa* Forsk (Euphorbiaceae) récoltée au Sahara algérien, Haba (2008) rapporte un rendement de 3% pour l'extrait méthanolique. Alors

que Kemassi (2014) note des rendements d'extraction de 0,956% pour l'extrait aqueux d'*Euphorbia guyoniana* obtenu par reflux.

III.2. Effet sur la germination

Le présent travail vise l'évaluation du pouvoir inhibiteur de la germination des graines des trois espèces *Hordeum vulgare*, *Bromus rubens*, *Dactyloctenium aegyptium* traitées par les extraits aqueux foliaires de deux Euphorbiaceae appliqués à différentes concentrations (100%, 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 40%, 30%, 20%, 10% et 5%). Les paramètres mesurés sont le taux de germination, le taux d'inhibition de la germination des graines traitées par rapport aux graines du lot témoins et la cinétique de germination.

III.2.1. Effet des extraits végétaux testés sur la cinétique de germination

La cinétique de la germination correspond aux variations dans le temps du taux de germination des graines témoins et irriguées par les extraits aqueux foliaires de *E. guyoniana* et *Ricinus communis* et celles traitées par un herbicide de synthèse. Les figures 3, 4, 5 et 6, regroupe les résultats de l'évolution du taux de germination de graines d' *Hordeum vulgare*, *Hromus rubens*, *Dactyloctenium aegyptium* de différents lots témoins et traitées par les extraits aqueux foliaires et herbicide.

Après avoir étudié sur une durée de 15 jours la cinétique de la germination, des graines de l'Orge irriguées par l'extrait aqueux pur et dilué (100%, 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 40%, 30%, 20% et 10%, et 5%) sur les graines d'*Hordeum vulgare*, *Hromus rubens*, *Dactyloctenium aegyptium*). Il est remarqué une variation dans le taux de germination journalier observé au niveau de différents lots sauf de lot traité par l'herbicide et ceux traités par l'extrait d'*E. guyoniana* à 90% et 100%. Au niveau des populations témoins, aucune germination n'été observée le premier, deuxième et le troisième jour de l'expérimentation, alors qu'après trois jours, il est observé une augmentation du taux de germination des graines des espèces testées au niveau du lot témoin, où le taux de germination observé et au bout de 15 jour étant de 93,35%. Pour les lots traitements, ils varient en fonction de la concentration de chaque extrait, la germination commence dès le troisième jour pour les graines traitées par l'extrait dilué à 30%, 20% et 10%. Dans les concentrations 100% et 90%, aucune germination n'est observée, alors que au niveau des lots de graines traitées par les extraits appliqués à une dose de 5% et 10%, les taux de germination étant plus important.

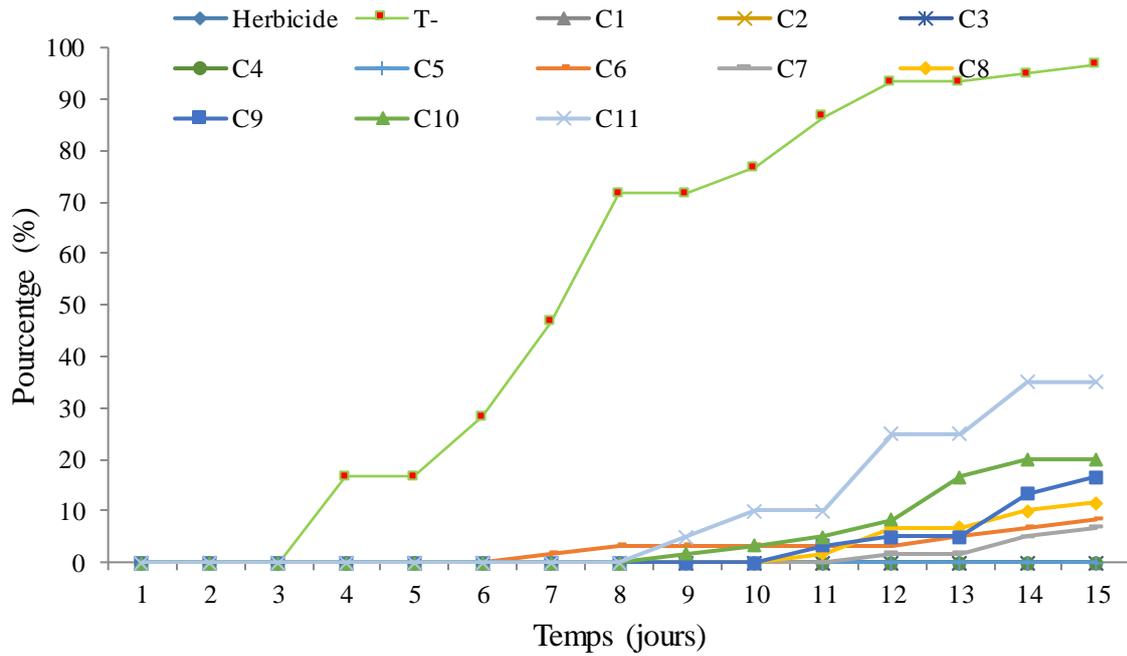


Figure 03 : Cinétique de germination observée dans les lots témoins et traités par l'extrait foliaire *E. guyoniana* sur la germination de graines *Dactyloctenium aegyptium*

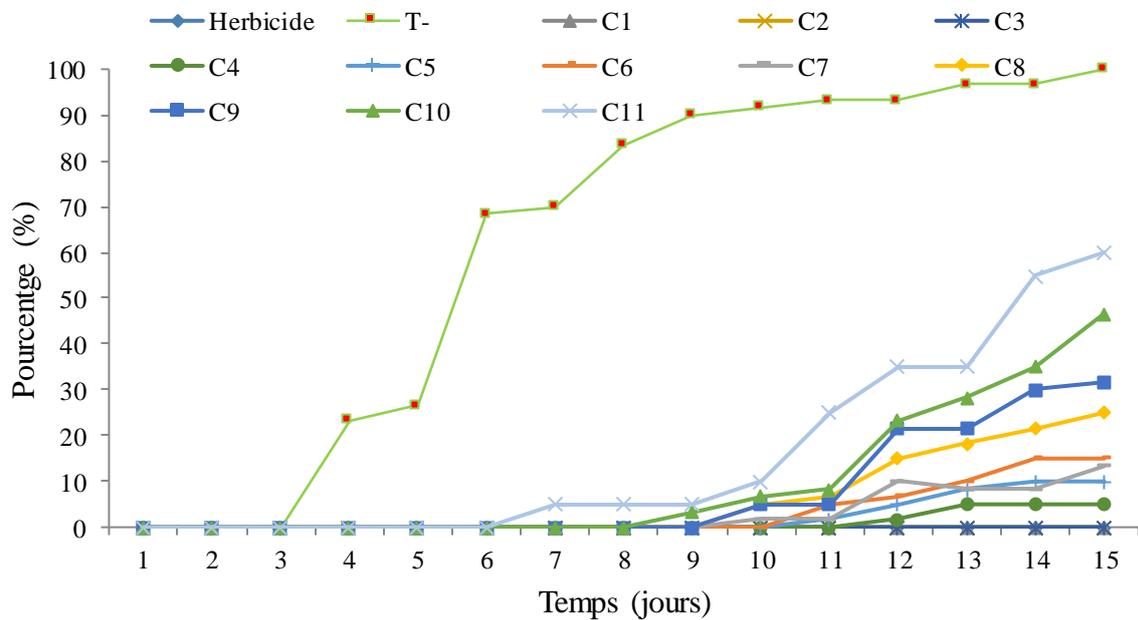


Figure 04 : Cinétique de germination observée dans les lots témoins et traités par l'extrait foliaire *E. guyoniana* sur la germination de graines de *Bromus rubens*

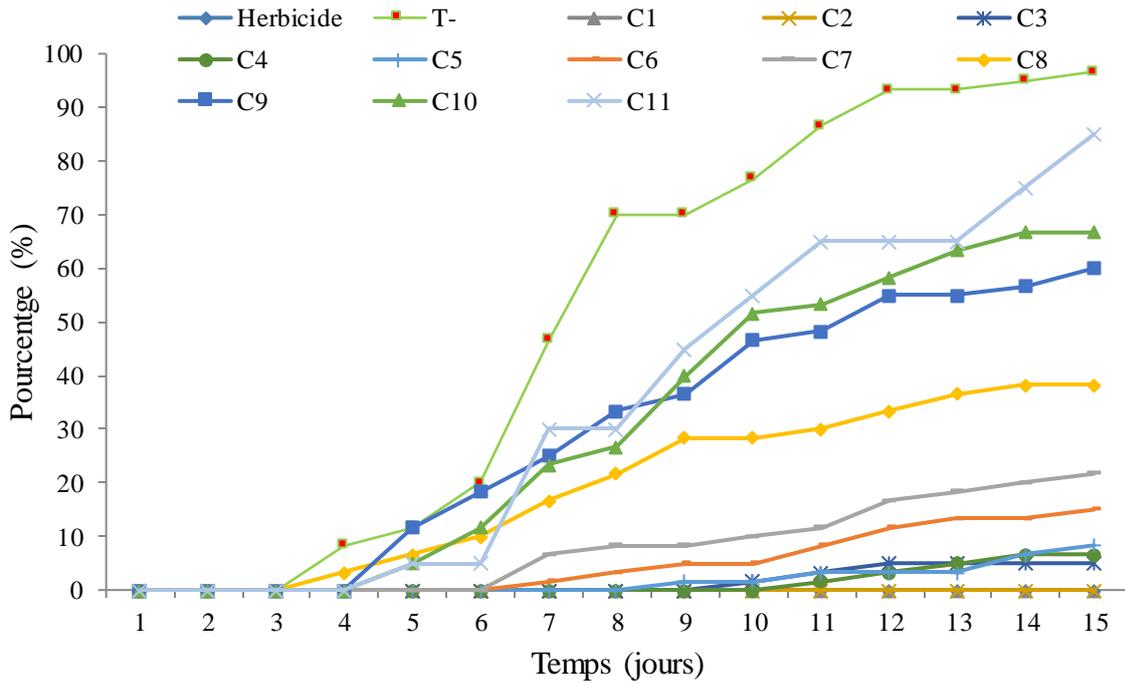


Figure 05. Cinétique de germination observée dans les lots témoins et traités par l'extrait foliaire *E. guyoniana* sur la germination de graines d'*Hordeum vulgare*

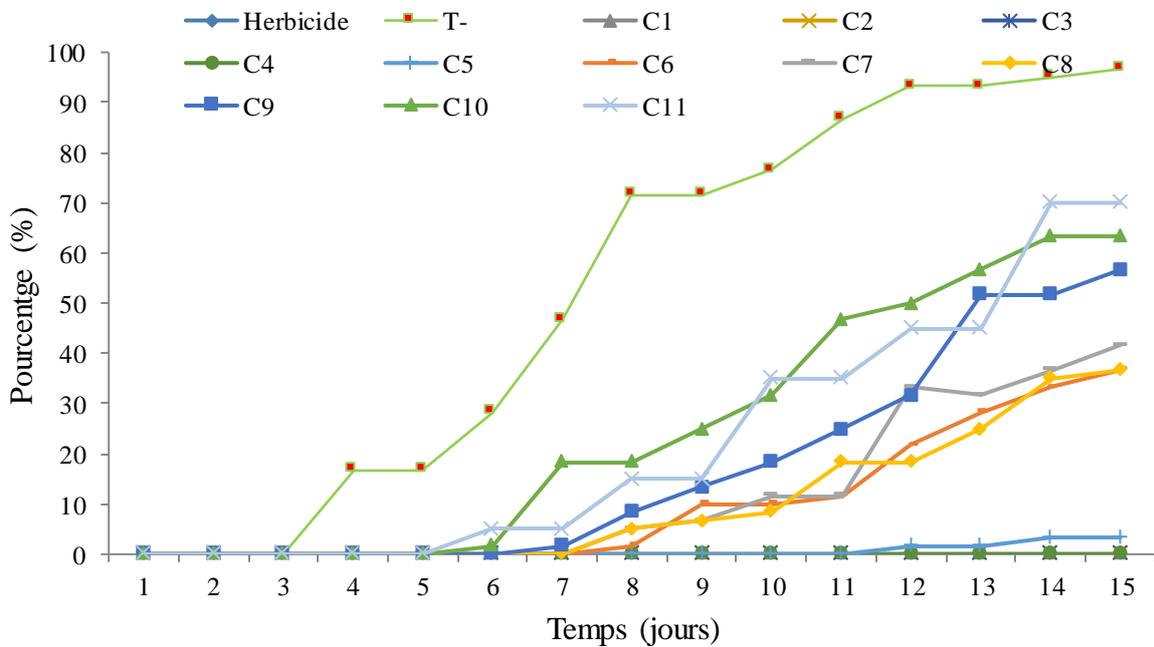


Figure 06. Cinétique de germination observée dans les lots témoins et traités par l'extrait foliaire *R. communis* sur la germination de graines de *Dactyloctenium aegyptium*

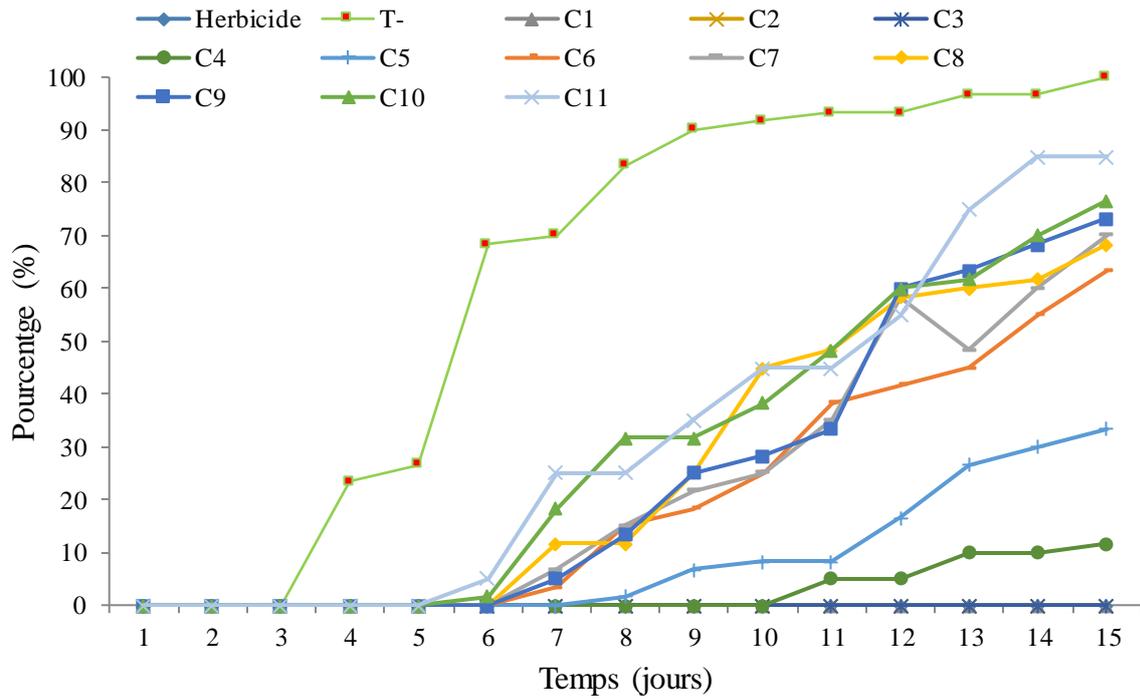


Figure 07 : Cinétique de germination observée dans les lots témoins et traités par l'extrait foliaire *R. communis* sur la germination de graines de *Bromus rubens*

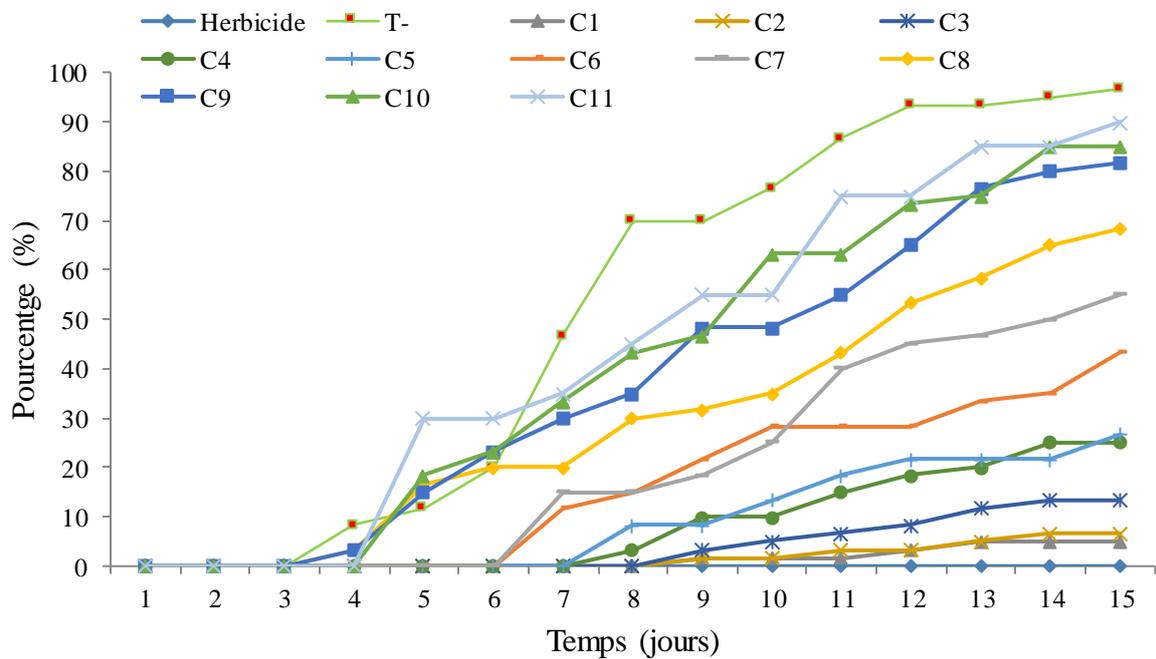


Figure 08 : Cinétique de germination observée dans les lots témoins et traités par l'extrait foliaire *R. communis* sur la germination de graines d'*Hordeum vulgare*

Les composés allélopathiques ont parfois une action très sélective en empêchant la croissance de plusieurs espèces (spectre d'action large) ou elles peuvent au contraire avoir un spectre d'action limité ; ils inhibent la croissance d'une seule espèce. En outre, il existe deux catégories de composés secondaires des plantes : les composés à valeurs quantitatives agissant selon leurs concentrations on cite les tannins et des composés ayant une activité spécifique à des concentrations, relativement faibles. Ces substances ont un effet phytotoxique (Feeny, 1975).

Bouton (2005) dans son étude sur le potentiel allélopathique de la germinée *Festuca paniculata*, quelle que soit leur partie d'origine, ralentissent la cinétique de germination des graines de radis et de laitue et diminuent nettement le pourcentage final de la germination. Les extraits issus des graines de *Festuca paniculata* sont les moins inhibiteurs pour la germination. Les extraits provenant des racines et des parties aériennes de *Festuca paniculata* induisent des effets les plus inhibiteurs.

D'après Evenari (1957), la germination est considérée comme étant le passage d'une semence inerte (vis ralentie) à une jeune plantule autotrophe. Les processus physiologiques qui se déroulent pendant cette phase est très complexes. Cependant, l'activité peut se mesurer par le biais de plusieurs facteurs, principalement inhibition et respiration.

Nakes et Guasmi (2011) dans son travail sur l'inhibition de la germination des graines de *Lolium multiflorum* L. (Poaceae) par des extraits aqueux de plantes sahariennes, montrent que chez les graines traitées, un retard dans la germination des graines traitées par les extraits végétaux concentrés (50%, 25%) est rapporté. Les résultats du suivi quotidien de l'évolution de taux de la germination des graines des espèces tests, il est constaté pour les lots traités à l'aide des extraits végétaux dilués à 25% d'*Euphorbia guyoniana*, un retard de germination observé chez ray Grass (*L. multiflorum*) comparativement aux graines des lots témoins. Les premières graines germées ont été observées dès le 8^e jour. Par contre, pour les autres traitements dont les extraits à 100%, 50% aucun cas de germination n'est observé. D'après Feeny (1975), il existe deux catégories de composés secondaires des plantes : Des composés à valeurs quantitatives agissant selon leurs concentrations, on cite les tannins et des composés ayant une activité spécifique à des concentrations relativement faibles. Ces substances ont un effet phytotoxique capables de provoquer des altérations profondes qui peut aller jusqu'à la mort de l'individu ou elle provoque des retards de croissance.

III.2.2. Effet des extraits végétaux testés sur la germination

Les figures (09-10-11-12-13-14) illustrent le taux d'inhibition de la germination observés au niveau de différents lots témoins et traités par les extraits foliaires aqueux de deux plantes testées sur la germination de graines de deux espèces adventices et une espèce cultivée (l'orge). Au vu des résultats des figures, il ressort que le taux de germination varie en fonction de la concentration en extrait, les valeurs rapportées pour les lots traitements sont plus élevées que celles notées pour le lot témoin et comparables à celles rapportées pour le lot de graines traité par l'herbicide de synthèse Fortin, où le taux d'inhibition noté étant de l'ordre de 100%. En outre l'extrait d'*E. guyoniana* est plus toxique que celui de *R. communis*, les pourcentages d'inhibition de la germination observés sont beaucoup plus élevés comparativement à ceux enregistrés au niveau des lots de graines traitées par l'extrait de feuilles de Ricin. *Dactyloctenium aegyptium* est l'espèce adventice la plus sensible aux effets phytotoxiques des extraits végétaux, l'extrait *E. guyoniana* appliqué à 5% donne un taux d'inhibition de l'ordre de 65,0%. En appliquant l'échelle de la commission des essais Biologiques de la Société Française de Phytologie et de Phytopharmacie, l'extrait *E. guyoniana* appliqué à une concentration de 100%, 90%, 80%, 70% et 60% présentent un très bon effet allélopathique vis-à-vis des graines de *Dactyloctenium aegyptium* et *Bromus rubens*. Ce même extrait présente un bon effet allélopathique sur *Dactyloctenium aegyptium* lorsqu'il est appliqué à une dose de 50%, 40%, 30%, 20% et 10%. Alors qu'il est moyennement efficace à une dose de 5%. Alors qu'il possède un bon ou moyen effet s'il est appliqué à des doses modérées (50%, 40%, 30%, 20%). L'application des doses élevées (100-60%) en extraits *E. guyoniana* sur les graines d'orge engendre des taux d'inhibition oscillent entre 100% et 95%.

Pour l'extrait de feuilles de Ricin vis-à-vis des graines de *Dactyloctenium aegyptium*, les doses élevées (100-60%) engendrent un très bon effet allélopathique. Les doses modérées (50-30%) présentent un effet allélopathique moyen, et les autres doses, ont un effet sans intérêt pratique. Appliqué sur les graines de *B. rubens*, les doses allant de 100%-80% présentent un très bon effet allélopathique. La dose appliquée (70%) présente un bon effet allélopathique. Les autres doses soit 50%, 40%, 30%, 20%, 10% et 5% sont sans intérêt pratique. Les graines d'orge semblent résistantes aux effets phytotoxiques des extraits de Ricin ; seule l'extrait pur engendre un taux de mortalité de 95% soit un très bon effet allélopathique. Les doses 90% et 80% engendrent un bon effet allélopathique. Alors que les doses 70% et 60% présentent un effet allélopathique moyen. Les autres doses testées présentent des effets faibles ou sans intérêt pratiques.

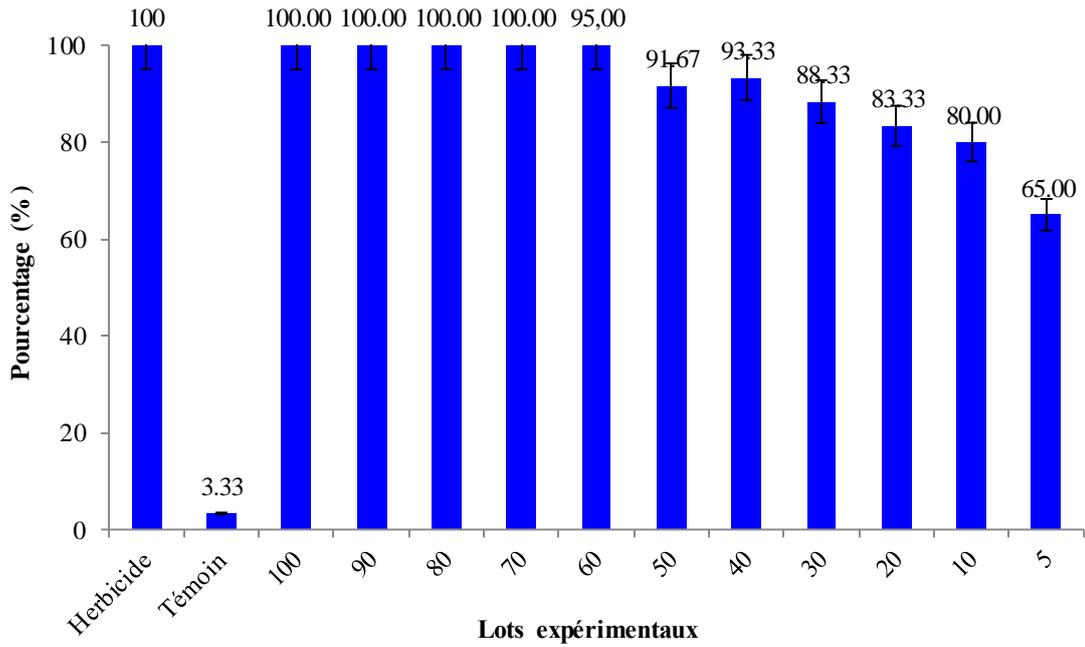


Figure 09- Taux d'inhibition de la germination au niveau des lots témoin et traités par l'extrait d'*E. guyoniana* sur les graines de *Dactyloctenium aegyptium*

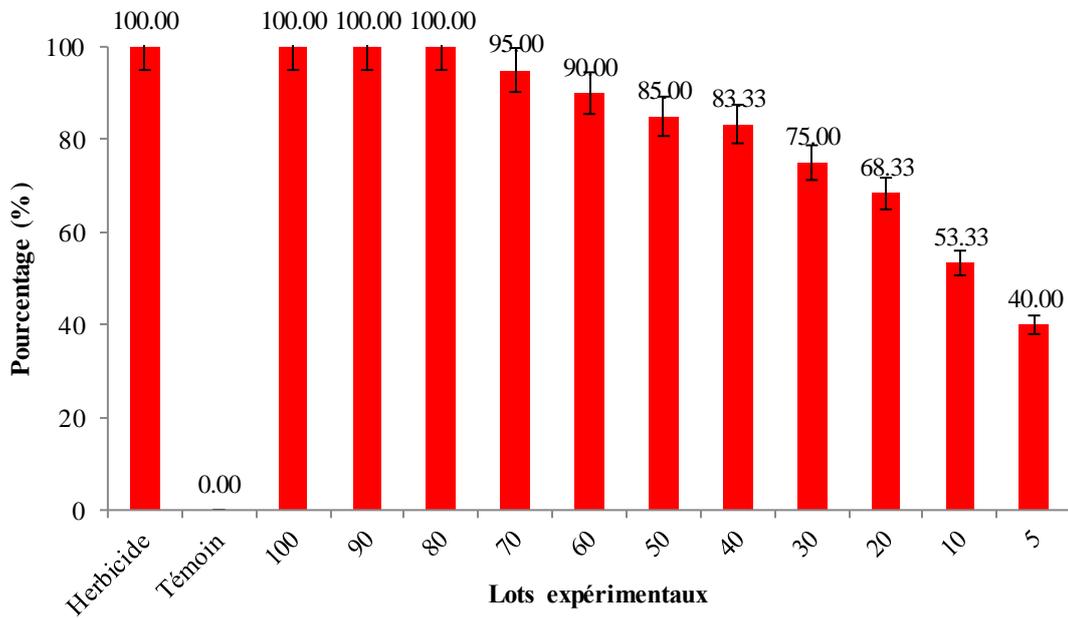


Figure 10- Taux d'inhibition de la germination au niveau des lots témoin et traités par l'extrait d'*E. guyoniana* sur les graines de *Bromus rubens*

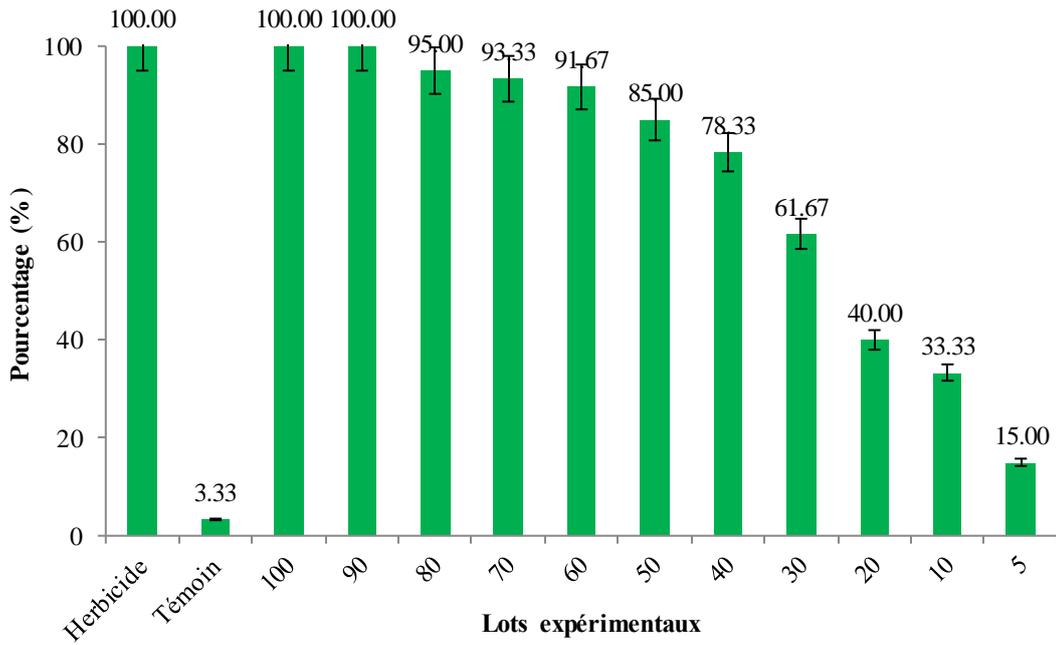


Figure 11- Taux d'inhibition de la germination au niveau des lots témoin et traités par l'extrait d'*E. guyoniana* sur les graines de *Hordeum vulgare*

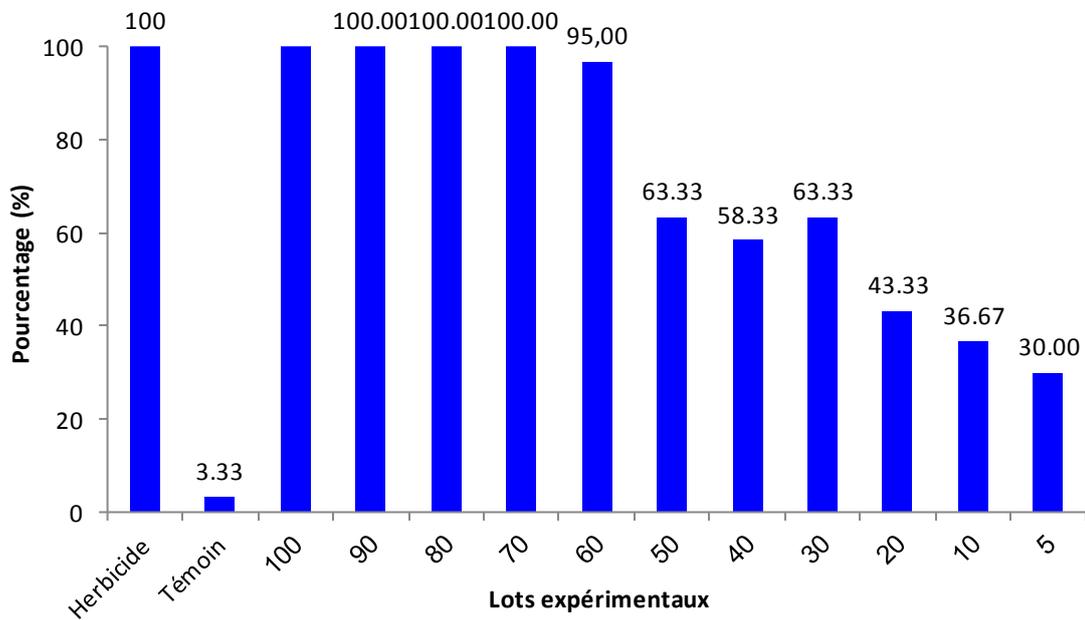


Figure 12- Taux d'inhibition de la germination au niveau des lots témoin et traités par l'extrait de *R. communis* sur les graines de *Dactyloctenium aegyptium*

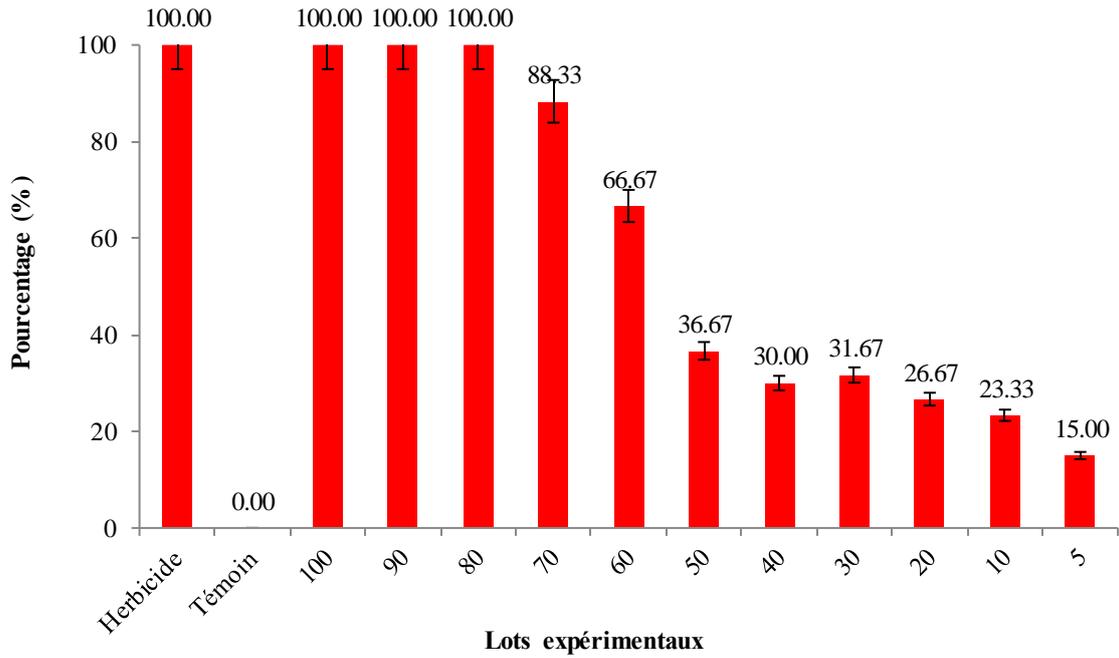


Figure 13- Taux d'inhibition de la germination au niveau des lots témoin et traités par l'extrait de *R. communis* sur les graines de *Bromus rubens*

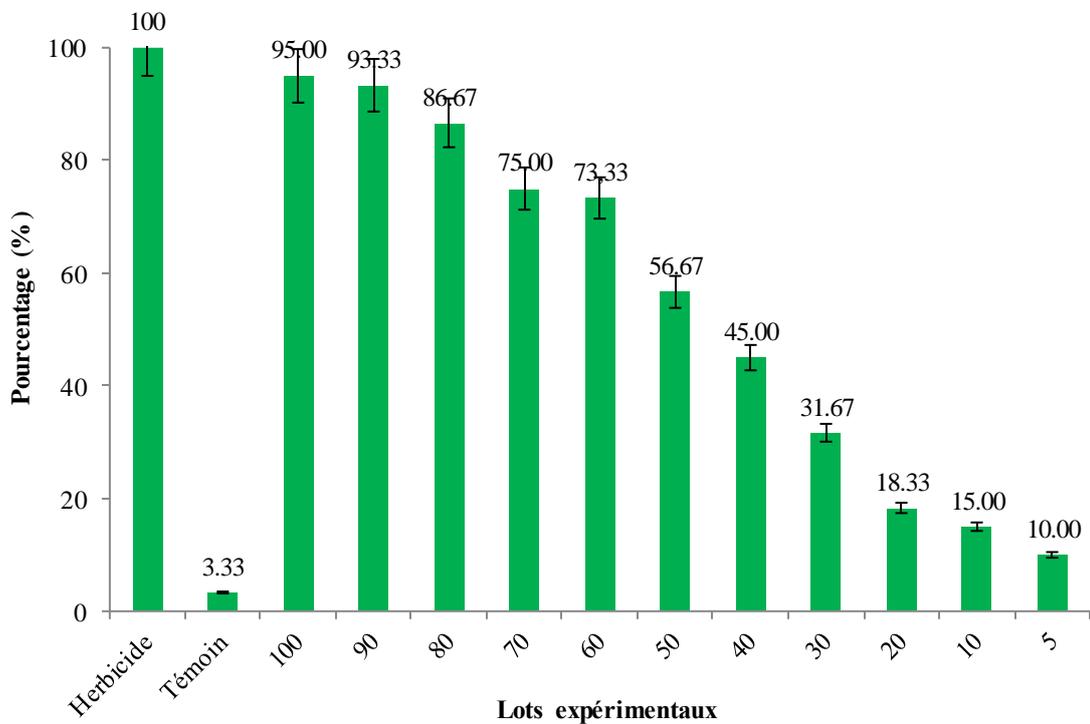


Figure 14- Taux d'inhibition de la germination au niveau des lots témoin et traités par l'extrait de *R. communis* sur les graines de *Hordeum vulgare*

Jordan et Haferkamp (1989) considèrent que la semence a germé lorsque la radicule fait au moins 1mm de long, d'après notre résultats en note des anomalies de croissance au niveau des lots traités par les extraits végétaux notamment ceux traités par des doses élevées ou modérées, une absence totale de la radicule et de la coléoptile, mais par rapport au niveau des lots traités par les extraits appliqués à des faibles doses soit (10%-5%), les graines germées développement des racines d'aspect et de dimensions inhabituels Benmedour (2010) note que *Peganum harmala* L. inhibe aussi totalement le développement des plantules germées traitées à une concentration de 5%, et possède une capacité exceptionnelle à inhiber la germination de la plupart des mauvaises herbes étudiées (*Cardaria draba* (Brassicaceae), *Hirshfledia incana* (Brassicaceae), *Medicago orbicularis* (Fabaceae), *Vaccaria hispanica* (Caryophyllaceae).

L'effet allélopathique non seulement se traduit par un retard et l'empêchement de germination mais aussi par la mesure de radicule et la coléoptile c'est-à-dire l'état de la physiologie de grain ou moment de croissance et germination la percée des enveloppes par la radicule ou l'allongement de celle-ci sont couramment utilisés pour déterminer que la semence a germé (COME, 1982).

L'inhibition est probablement liée à la concentration des extraits en molécules actives capable d'empêcher la germination des graines de quelques espèces données et laissé d'autre faire leur croissance d'une manière normale. Il est admise que dans les conditions naturelles, la germination correspond à l'étape par laquelle une semence en vie ralentie "se réveille" et donne naissance à une plantule. Ce passage met en jeu des mécanismes physiologiques complexes qui sont assez bien identifiés aujourd'hui. En 1957, Evenari propose la définition suivante : la germination est un processus dont les limites sont le début de l'hydratation de la semence et le tout début de la croissance de la radicule. Cette définition, adoptée par les physiologistes, est validée par des mesures d'imbibition et d'activité respiratoire effectuées sur des semences en cours de germination. Il est ainsi démontré que la germination comprend trois phases successives: la phase d'imbibition, la phase de germination (*stricto sensu*) et la phase de croissance.

La différence entre les effets des extraits de deux espèces allélopathiques peuvent être expliquées par les caractéristiques physicochimiques des substances allélochimiques spécifiques pour chacune.

D'après les résultats du test de Tukey, nous a conduits à déduire la présence de 13 groupes homogènes des traitements appliqués par l'extrait d'*E. guyoniana* sur les espèces cibles.

Le meilleur taux d'inhibition est représenté par le groupe homogène A, ce groupe réuni les traitements : 60, 70, 80, 90 et 100% qui peuvent avoir le même effet que l'herbicide chimique utilisé.

Tandis que nous avons obtenus 19 groupes homogènes de l'extrait de *R. communis*. Les taux d'inhibition les plus importants sont regroupés dans le groupe homogène A, ce groupe rassemble les concentrations : 60, 70, 80, 90 et 100%, ces traitements présentent un effet similaire que l'herbicide utilisé.

Tableau 05- test de Tukey HSD appliqué aux résultats de tests d'inhibition de graines des espèces tests traitées par l'extrait de Ricin

Modalité	Groupes									
Herbicide BROMUS	A									
Herbicide DACTYL	A									
Herbicide ORGE	A									
C3RACINUSDACTYL	A									
C4RACINUSDACTYL	A									
C1RACINUSDACTYL	A									
C2RACINUSDACTYL	A									
C3RACINUSBROMUS	A									
C1RACINUSBROMUS	A									
C2RACINUSBROMUS	A									
C5RACINUSDACTYL	A									
C1RACINUSORGE	A									
C2RACINUSORGE	A									
C4RACINUSBROMUS	A		B							
C3RACINUSORGE	A		B							
C4RACINUSORGE			B		C					
C5RACINUSORGE			B		C		D			
C5RACINUSBROMUS					C		D		E	
C6RACINUSDACTYL					C		D		E	
C8RACINUSDACTYL					C		D		E	
C7RACINUSDACTYL							D		E	
C6RACINUSORGE							E		F	
C9RACINUSDACTYL									F	
C7RACINUSORGE									G	
C10RACINUSDACTYL									G	
C6RACINUSBROMUS									H	
C8RACINUSORGE									H	
C8RACINUSBROMUS									I	
C7RACINUSBROMUS									I	
C11RACINUSDACTYL									J	
C9RACINUSBROMUS									J	
C10RACINUSBROMUS									K	
C9RACINUSORGE									K	
C10RACINUSORGE									L	
C11RACINUSBROMUS									L	
C11RACINUSORGE									M	
Témoin DACTYL									M	
Témoin ORGE									N	
Témoin BROMUS									N	

CONCLUSION

Conclusion

Cette étude a montré les potentialités allélopathiques des différents extraits aqueux de deux plantes récoltées au Sahara Algérien. Les effets des extraits aqueux sont relatifs à l'espèce, la dose et l'espèce ciblée. Certains extraits étudiés ont un effet inhibiteur sur les plantes, ainsi que sur les graines. D'autres provoquent un effet inhibiteur sur leur croissance.

Les effets allélopathiques sélectifs peuvent être d'un intérêt considérable pour le contrôle des mauvaises herbes dans les cultures. En effet, l'allélopathie peut se substituer aux produits phytosanitaires néfastes pour l'environnement. Contrairement aux désherbants qui doivent être appliqués régulièrement et qui voient leur concentration dans le sol diminuant avec le temps, les substances allélopathiques naturelles sont libérées en permanence dans le sol. L'incorporation des caractéristiques allélopathiques de l'espèce sauvages ou cultivées dans les plantes cultivées par les croisements traditionnels ou les méthodes des modifications génétiques pourraient induire la biosynthèse allélochimique et la libération de ces composés dans le sol. Les espèces à capacité allélopathique peuvent aussi être plantées avec la variété cultivée (ce dernier est insensible à la plante introduite) afin de la protéger des mauvaises herbes sauvages.

Les extraits naturels issus des plantes contiennent une variété de composés phénoliques et on attribue un pouvoir inhibiteur des germinations et des microorganismes et des capacités antimicrobiens.

L'activité des extraits aqueux foliaires sur la germination et la croissance des plantes est principalement en fonction de leur composition chimique, en particulier de leurs composés volatils majeurs. En effet, un très bon effet allélopathique. Les extraits ont des effets inhibiteurs de la germination comparables aux herbicides de synthèse.

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

- Réaliser des tests par des concentrations de l'extrait aqueux des mêmes plantes ou autre plantes toxiques pour diminuer l'utilisation des produits chimiques;
- Tester leurs efficacités en plein champ ;
- Etudier l'action des extraits de végétaux sur d'autres paramètres notamment la croissance et sur quelques phénomènes biologiques dont la différenciation cellulaire ;
- Suivi les tests biologiques par des tests de caractérisation et d'identification phyto-chimique des extraits végétaux afin d'identifier le principe actif.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Références Bibliographiques

- Abiola Fa, Alogninouwa T., 1993.** Etude expérimentale de l'empoisonnement des chèvres avec *Pergularia tomentosa* L. Rev Med Vet Asc pays tropicaux 46 (4): 591-5.
- Acebey C., 2007.** Caractérisation de terpènes antileishmaniens isolés par bioguidage d'une plante bolivienne *Hedyosmum angustifolium* (Ruiz & Pavon) Solms.
- Aerts C., Wallaert B., Vanhée D., Gosset P., Lassalle P., Voisin C., Tonnel A.B., 1991.** The relation between above- and belowground biomass allocation patterns and competitive ability;ATS journals, Volume 338, Issue 8770, Pages 771-774.
- Alexopoulos Cj., Mims C.W., 1979.** Introductory mycology. Third edition. John Wiley & Sons, New-York, Chichester, Brisbane, Toronto.
- Al-Fatimi, 2005.** Cytotoxicity of plants used in traditional medicine in Yemen.
- Amani A., Barmo S., 2010.** Contribution à l'état des connaissances de quelques plantes envahissantes au Niger ; Chercheurs à l'Institut National de la Recherche Agronomique du Niger ; 34p.
- Asad et Bajwa, 2005.** Allelopathic potential of senna (*Cassia Angustifolia* vahl.) On germination and seedling characters of some major cereal crops and their associated grassy weed. volume :1,issue :3 page :275/278
- Atefeibu E.S.I., 2002.** Contribution à l'étude des tanins et de l'activité antibactérienne d'Acacia Nilotica Var Andesonii .Thèse de Doctorat, université cheikh Anta Diop de Dakar.33p.
- Batlang et Shushu, 2007.** Allelopathic activity of sunflower (*Helianthus annuus* L.) on growth and nodulation of bambara groundnut (*Vigna subterranea* (L.) Verdc.)pp :541,547
- 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.
- Benarab H, 2021.** Effets des huiles essentielles de l'Armoise blanche (*Artemisia herba-alba* Asso.), l'Eucalyptus (*Eucalyptus globulus* Labill.)et le Harmel (*Peganum harmala* L.) sur la germination des graines des adventices des cultures ;these doctorat.
- Benmeddour, 2010.** Etude du pouvoir allélopathique de l'Harmel (*Peganum harmala* L.), le Laurier rose (*Nerium oleander* L.) et l'ailante (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swing) sur la germination de quelques mauvaises herbes des céréales. Magister , université de Sétif.
- Bétia E., Bazoumana K. et Hamidou T., 2021.** Inventaire des mauvaises herbes et des méthodes de lutte contre l'enherbement dans les exploitations de la zone cotonnière Est du Burkina Faso, International Journal of Biological and Chemical Sciences.
- Benarab H., 2021.** Effets des huiles essentielles de l'Armoise blanche (*Artemisia herba-alba* Asso.), l'Eucalyptus (*Eucalyptus globulus* Labill.) et le Harmel (*Peganum harmala* L.) sur la

germination des graines des adventices des cultures- thèse de doctorat université Ferhat ABBAS SETIF -21/04/2021

Bouallala M., Chehma A., 2011. Biodiversité et palatabilité des plantes des parcours camélins a talh « *acacia raddiana* » dans la région de Tindouf (Algérie) ; Préservation et valorisation, Université Kasdi-Merbah Ouargla (Algérie).pp 55- 65.

Bouziane N., 2012. Toxicité comparée des extraits *d'Euphorbia guyoniana* Boiss. & Reut. (Euphorbiaceae) et de *Peganum harmala L.* (Zygophyllaceae) récoltés au Sahara Septentrional Est algérien sur les larves et les adultes de *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775), Magister en Sciences Agronomiques, Université Kasdi Merbah- Ouargla, 82p.

Bruneton J., 1999. Pharmacognosie : Phytochimie, Plantes Médicinales. 3ème édition, Lavoisier Techniques & Documentation, Paris. Book : Toxic plants dangerous to humans and animals. pp.545 .

Chambers H. F., 1997. Methicillin resistance in staphylococci: molecular and biochemical

Chehma A., 2005. Etude floristique et nutritive des parcours camélins du Sahara septentrional algérien cas des régions de OUARGLA et GHARDAIA ; thèse de doctorat ; université BADJI MOKHTAR –ANNABA.178 p.

Chehma A., 2006. Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional Algérien, Dar Elhouda Ain M'lila, P 77 - 78 .

Cherif R., 2020. Etude comparative des activités biologiques des extraits aqueux de deux plantes spontanées récoltées au Sahara Algérien -Université de Ghardaïa

Côme D., 1982. Les obstacles à la germination (monographie et physiologie végétale). Ed. Masson et Cie (Paris), 162p.

Doungnon, T. J. ; Aboh, B. A. ; Kpodékon, T. M. ; Honvou, S. ; Youssao, I., 2012. Phytochemistry and hemostatic properties of some medicinal plants sold as anti-hemorrhagic in Cotonou markets (Benin); Indian Journal of Science and Technology; vol 05 n:08;p3105

Ebana K., Yan W., Dilday RH., Namai H., OkunoEbana K., 2001. Analysis of QTL Associated with the Allelopathic Effect of Rice Using Water-soluble Extracts; Vol. 51, No. 1, p. 47-51

Ejaz A.D., Nguyen T.N., Brancieri M.A., Mikula A.M., Nelson K.E., Gill S.R., Kenneth M., 2004. Whole-Genome Expression Profiling of *Thermotoga maritima* in Response to Growth on Sugars in a Chemostat;ASM Journals;Journal of Bacteriology ;Vol. 186, No. 14, P: 26-31

Eke O., Iroegbu C.U., Uwaegbute AC., 2000. Chemical and sensory evaluation of germinated cowpeas (*Vigna unguiculata*) and their products; Food Chemistry Volume 68, Issue 2, Pages 141-146.

Eplefpa de Dijon; 2012. Hommes et plantes au Sahara (France).pp 172-182. Lyon, 311 p.

- Esmeraldino A. L.E., Souza S.M., Sampaio V., 2005.** Evaluation of the effect of aqueous extract of *Crotonurucurana* Baillon (Euphorbiaceae) on the hemorrhagic activity induced by the venom of *Bothrops jararaca*, using new techniques to quantify hemorrhagic activity in rat skin;; Phytomedicine Volume 12, Issue 8, P, 570-576.
- Evenari., 1957.** La dormance chez les semences de mauvaises herbes
- Fanny B., 2005.** Mise en évidence du potentiel allélopathique de la graminée *Festuca paniculata* dans les prairies subalpines - université joseph fourier de biologie. Volume 31, Issue 10, December 2008, Pp: 1018-1024
- Feeny.,1975.** Plant Apparency and Chemical Defense ; Biochemical Interaction Between Plants and Insects, pp 1–40.
- Fezan H. T. B., Bamba M., Neut C., Bordage S.,Dramane S., N'guessan J.K., Yacouba S., Samaille J., Zamble Bi Tah A., Sahpaz S., 2008 .** Screening phytochimique des extraits méthanoliques des feuilles de *Combretum collinum* et des racines de *Anogeisus leiocarpus* et effet antibactérien in vitro sur des souches de *Staphylococcus aureus* multirésistantes: International Journal of Biological and Chemical Sciences. Vol. 14 No.8.
- Gallet et Pellissier, 2002.** Interactions allélopathiques en milieu forestier. Biology
- Hannachi A., 2010.** Etude des mauvaises herbes des cultures de la région de Batna : Systématique, Biologie et Ecologie. Biologie et Ecologie. Mémoire de magister- Université Ferhat Abbas-Setif. Pp: 24-26.
- Hernández et al., 2003.** Treatment of IgA Nephropathy with ACE Inhibitors: A Randomized and Controlled Trial; Manuel Praga, Eduardo Gutiérrez, Ester González, Enrique Morales and Eduardo Hernández JASN.
- Hussain S., Saleem M., , Arshad M., Bhatti,A.S., 2007.** Perspective of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) containing ACC deaminase in stress agriculture; *Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology*, Volume 34, Issue 10.
- Inderjit, DelMoral K.M.M.,1997.** Is separating allelopathy from resource competition realistic? Bot. Rev. 63, 221-230.
- Jordan et Haferkamp., 1989.** Étude de la germination des graines d'*Acacia tortilis* sous différentes contraintes abiotiques
- Kemassi A., 2014;** Effet insecticide des extraits aqueux d'*Euphorbia Guyoniana* (Euphorbiaceae) récoltée dans Oued Sebseb (Sahara algérien) sur le *Tribolium Castaneum*, articien ;01 vol :01.
- Kemassi A., Boual Z., Ould el Hadj- k. A., Dadi Bouhoum M., Ould El Hadj M. D., 2010.** Activité biologique de l'extrait d'*Euphorbia guyoniana* (Boiss. & Reut.) (Euphorbiaceae) chez le Criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775) (Orthoptera- Acrididae). Annales de Sciences et Technologie, Université Kasdi Merbah- Ouargla Vol 2 n°1.

- Koné., Kamanzi, 2006.** Inventaire ethnomédical et évaluation de l'activité anthelminthique des plantes médicinales utilisées en Cote d'Ivoire contre les helminthiases intestinales. *Pharmacopée et Médecine Traditionnelle Africaine*, 14, 55-72.
- Lewu., Afolayan, 2009.** Fistules obstétricales dans le district d'Abidjan, Côte d'Ivoire : niveau de connaissance et plantes utilisées traditionnellement dans le traitement ,p 27,35
- Li W., Yang K., Peng J., Zhang L., Guoa C., Xia H., 2008.** Cdc55p-mediated E4orf4 growth inhibition in *Saccharomyces cerevisiae* is mediated only in part via the catalytic subunit of protein phosphatase 2A. *J;Virol* 82 ; *Industrial Crops and Products*;Volume 28, Issue 2, Pages 190-198.
- Lovett., Hout., 1995.** Allelopathy and self-defense in barley JV Lovett, AHC Hout - Chapter 13pp 170-183.
- M DE Raissac., 1998.** Interactions entre les cultures de couverture, les mauvaises herbes et les cultures : pourquoi l'allelopathie est importante p 41,42.
- Mavar et al., 2004.** Anti-inflammatory compounds from the leaves and root bark of *Alchornea cordifolia* (Schumach. & Thonn.) Müll. Arg. *Journal of Ethnopharmacology* Volume 115, Issue 1, 4 January 2008, Pages 25-29
- Mesbahi, 2011.** Bioactivité des extraits foliaires de *Pergularia tomentosa* L. (Asclepiadaceae) sur les larves du cinquième stade et les adultes de *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775) (Orthoptera-Acrididae), Memoire d'ingénieur d'état en sciences agronomiques ,Université Kasdi Merbah-Ouargla, 71 p.
- Mogode., 2005.** Etude phytochimique et pharmacologique de *Cassia nigricans* Vahl (Caesalpinaceae) utilisé dans le traitement des dermatoses au Tchad, (these)
- Molish H., 1 937-** Der Einfluss einer Pflanze auf die Andere- Allelopathie, Gustav Fischer Verlag, Jena.
- N'guessan K., Kadja B., Zirihi G., Traoré D., Aké-Assi L., 2009.** Étude ethnopharmacologique de plantes antipaludiques utilisées en médecine traditionnelle chez les Abbey et Krobou d'Agboville ; K N'Guessan : (Côte d'Ivoire) article *Ethnopharmacologia*, n°44.
- Nataro J. P., Kaper J. B., 1998.** Diarrheagenic *E. coli*. *Clin Microbiol Rev.* 11 : 142-201.
- Nauciel C., 2000.** Bactériologie médicale. Masson (Ed).Paris, 276p.
- Newman M., 1977.** Allelopathy Among Some British Grassland Species: II. Influence of Root Exudates on Phosphorus Uptake ,*Journal of Ecology* Vol. 65, No. 2 , pp. 399-411.
- Norhanom et Yadav., 1995.** Tumour promoter activity in Malaysian Euphorbiaceae *Br J Cancer* ;71.
- ODDs, F. C. 1979.** *Candida* and Candidosis, Leicester University Press ed, London..
- ODDS, F. C., 1985.** Morphogenesis in *Candida albicans*. *Crit Rev Microbiol* 12:45-93.
- Ozenda P., 1983.** Flore du Sahara. 2ème Edition. Ed. CNRS, Paris, 622 p.

- Peronny S. 2005.** La perception gustative et la consommation des tannins chez le MAK (Lemur Catta).Thèse de Doctorat du Muséum national d'histoire naturelle .Discipline Eco Ethologie .151p.
- Philogene, 1991.** Toxic effects of *Cleome arabica* L. (Capparidaceae) aqueous extracts on mortality and sexual behavior of *Drosophila melanogaster* (Diptera: Drosophilidae).
- Picman A-K ; Schneider E –F ; Picman J., 1995.** Effect of flavonoids on mycelial growth of *verticillium albo-atrum*.Biochemical Systematics and ecology, **23**:683-693.
- Pitt J.I., 1979.** The genus *Penicillium* and its teleomorphic states *Eupenicillium* and *Talaromyces*. Academic press, London, New-York, Toronto, Sydney, San Francisco.
- Quennesson et Oste., 2017.** Rôle de l'allopatie dans les difficultés de régénération du sapin (*Abies alba* Mill.) I. Propriétés phytotoxiques des hydrosolubles d'aiguilles de sapin. Ecophyto ;Revue de presse - Juin 2017
- Quezel et Santa, 1963.** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. P 595.
- Reza Jassbi, 2006.** Chemistry and biological activity of secondary metabolites in *Euphorbia* from Iran.
- Rice E. L., 1984.** Allelopathy. 2nd Edition, Academic Press, New York. 422p.
- Sahki A. et Sahki R., 2004.** Le Hoggar, promenade botanique. Ed. Esope,
- Salemkour N.;Chalabi K. ; Farhi Y. et Belhamra M., 2008.** Inventaire floristique de la région des Ziban. Art. C.R.S.T.R.A. 15p.
- Sasikumar C.S., Shyamala C.S.S., 2001.** Effect Of 'Abana' Pretreatment On Isoproternol-Induced Hyperlipidemia In Rats, Indian Journal of Pharmaceutical Sciences.
- Segretain, G., E. Drouhet, and F. Maria T., 1987.** Diagnostic de laboratoire en mycologie médicale 5ème édition., Maloine ed, Paris.
- Spichiger R., Cuénoud P., DelPero Martinez M., Andreoizeau P., Andrews S., Manen J.F., 2000.** molecular phylogeny and biogeography of the genus *ilex* l.(aquifoliaceae); annals of botany;volume 85, issue 1, pages 111-122.
- Tessie D.,Savéant J.M., 1975.** Convolution potential sweep voltammetry: Part IV. Homogeneous follow-up chemical reactions. Journal of Electroanalytical Chemistry and Interfacial Electrochemistry Volume 65, Issue 1, Pages 57-66.
- UNESCO, 1960.** Les plantes médicinales des régions arides. Recherche sur les zones arides XIII. Ed. UNESCO, Rome, 97 p.
- Vermani et Garg., 2002.** Azadirachta Indica Leaves as Antibacterial Treatment on Drinking Water.
- Wojcik W., Politycka B., Schneider M., Perkowski J., 1990.** Phenolic substances as allelopathic agents arising during the degradation of rye (*Secale cereale*) tissues ;*Plant and Soil* volume 124, pages143–147.

Wu S., Maddal G.S., 1999. A Comparative Study of Unit Root Tests with Panel Data and a New Simple Test. Wiley online library; Volume 61, Issue S1; Pages 631-652.

Yamane A., Nakagami S., Nitta A., Kawakami S., Sugiura M., Konno M., 1992. Rapid detection of the *mecA* gene in methicillin-resistant staphylococci by enzymatic detection of polymerase chain reaction products, ASM Journals ;Journal of Clinical Microbiology ;Vol. 30, No. 7.

Zeghada F. Z., 2009. Activité allélopathique et analyse phytochimique, Mémoire Magister université d'oran Es-Senia.

Zerouug F., 2019. Etude du pouvoir allelopathique de quatre plantes spontanées sur la germination de deux mauvaises herbes des céréales. Mémoire de master, Université Mohamed Khider de Biskra.

Référence électronique

Ref élec 1. www.teline.fr/fr/photos/euphorbiaceae/euphorbia-guyoniana

Recherche et évaluation du pouvoir allélopathique des extraits aqueux de deux Euphorbiaceae récoltées au Sahara Algérien

Résumé

La présente étude est centrée sur l'évaluation du pouvoir allélopathique des extraits aqueux de deux plantes récoltées au Sahara Algérien dont *Euphorbia guyoniana* et *Ricinus communis* vis-à-vis de graines de trois espèces dont une cultivée et deux adventices. Les graines de plantes adventices semblent plus sensibles aux effets toxiques comparativement à l'orge, et l'espèce adventice *Dactyloctenium aegyptium* est plus sensible aux extraits (l'extrait *E. guyoniana* appliqué à 5% donne un taux d'inhibition de l'ordre de 65 %) qu'au *Bromus rubens*. Alors que l'orge est moins sensible aux effets des extraits testés, seul l'extrait pur de Ricin engendre un taux de mortalité de 95%. De même, l'extrait *Euphorbia guyoniana* est plus phytotoxique que l'extrait de *Ricinus communis*. L'application des extraits d'*Euphorbia guyoniana* à des fortes doses engendre des taux d'inhibition de la germination exceptionnel et comparable aux résultats obtenus avec l'herbicide de synthèse. Les extraits appliqués aux doses 100-70% présentent des très bons effets allélopathiques.

Mots clés : *Euphorbia guyoniana*, *Ricinus communis*, extrait, germination, inhibition, Sahara Algérien.

Research and evaluation of the allelopathic power of aqueous extracts of two Euphorbiaceae harvested in the Algerian Sahara

Abstract-

The present study is centered on the evaluation of the allelopathic effect of the aqueous extracts of two plants harvested in the Algerian Sahara including *Euphorbia guyoniana* and *Ricinus communis* on the seeds of three species including one cultivated and two weeds. Weed seeds seem more sensitive to toxic effects compared to barley, and the weed species *Dactyloctenium aegyptium* is more sensitive to extracts (the *E. guyoniana* extract applied at 5% gives an inhibition rate of around 65 %) than to *Bromus rubens*. While barley is less sensitive to the effects of the extracts tested, only the pure extract of Ricin generates a mortality rate of 95%. *Euphorbia guyoniana* extract is more phytotoxic than *Ricinus communis* extract. The application of *Euphorbia guyoniana* extracts at high doses generates exceptional germination inhibition rates comparable to the results obtained with the synthetic herbicide. Extracts applied at 100-70% doses show very good allelopathic effects.

Key words: *Euphorbia guyoniana*, *Ricinus communis*, extract, germination, inhibition, Algerian Sahara.

بحث وتقييم القوة الأليلوباثية للمستخلصات المائية لنبتتين من Euphorbiaceae المحسولة في الصحراء الجزائرية

الملخص

تركز الدراسة الحالية على تقييم القوة الأليلوباثية للمستخلصات المائية لنبتتين تم حصادهما في الصحراء الجزائرية بما في ذلك *Euphorbia guyoniana* و *Ricinus communis* مقابل بذور ثلاثة أنواع بما في ذلك واحد مزروع واثنين من الحشائش. تبدو بذور الحشائش أكثر حساسية للتأثيرات السامة مقارنة بالشعير، وأنواع الأعشاب *Dactyloctenium aegyptium* أكثر حساسية للمستخلصات (مستخلص *E. guyoniana* المطبق بنسبة 5% يعطي معدل تثبيط يبلغ حوالي 65%) من *Bromus rubens*. بينما الشعير أقل حساسية لتأثيرات المستخلصات المختبرة. وبالمثل، فإن مستخلص *Euphorbia guyoniana* هو أكثرسمية للنبات من مستخلص *Ricinus communis*، فقط مستخلص الريسين النقي يولد معدل وفيات بنسبة 95%. يولد استخدام مستخلصات *Euphorbia guyoniana* بجرعات عالية معدلات تثبيط إنبات استثنائية مماثلة للنتائج التي تم الحصول عليها باستخدام مبيد الأعشاب الصناعي. تُظهر المستخلصات المطبقة بجرعات 100-70% تأثيرات allelopathic جيدة جدًا.

الكلمات المفتاحية: *Euphorbia guyoniana*، *Ricinus communis*، مستخلص، إنبات، تثبيط، الصحراء الجزائرية.