



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Ibn Khaldoun –Tiaret–
Faculté Sciences de la Nature et de la Vie
Département Sciences de la Nature et de la Vie

Mémoire de fin d'études
En vue de l'obtention du diplôme de Master académique

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Biologie
Spécialité : génétique moléculaire et amélioration des plantes

Présenté par : Bouarab Naziha

Khalfi Zhour

Khalidi Chourouk Chahinez

Thème:

**" Etude du Potentiel Herbicide des extraits aqueux de la
Sauge (*Salvia officinalis*) et du Laurier rose (*Nerium
oleander*) sur la germination de quelques adventices
associés à la céréaliculture "**

Jury:

Président:	Mr BOUFARES	Khaled	MCA	Université Ibn khaldoun de Tiaret
Examinatrice:	Mme SEHARI	Nadia	MCA	Université Ibn khaldoun de Tiaret
Encadrant:	Mr HASSANI	Abdelkrim	Pr	Université Ibn khaldoun de TiaretE
Co-encadrant:	Mme CHELEF	Mokhtaria	MAB	Ecole Supérieure - Mostaganem

Année universitaire 2024 - 2025

Remerciements

Nous remercions Allah le Tout puissant et le bienveillant, de nous avoir accordés le succès, les bénédictions, la santé et surtout le courage d'accomplir ce travail.

Nous tenons à remercier chaleureusement notre encadrant, Monsieur HASSANI, pour son soutien et sa guidance précieux tout au long de ce projet de recherche. Sa patience et son expertise ont été essentielles à la réussite de ce mémoire. Ainsi que Mme CHLEF.

On remercie les membres du jury M. BOUFARES. Et Mme. SEHARI D'avoir accepté d'examiner ce travail.

Nos vifs resserrements s'adressent également à monsieur DOUCENE Radouane et Mme Benhamouda Leila Ingénieurs de laboratoire de Reproduction des Animaux de la Ferme et de laboratoire d'hygiène et pathologie animal de l'institut vétérinaire et de physiologie végétale de la faculté des sciences de la nature et de la vie.

Enfin, nous tenons à exprimer nos profondes gratitudee et reconnaissance à toutes les personnes qui nous ont encouragés et aidés, directement ou indirectement, dans la réalisation de ce projet.

Dédicace :

Je dédie ce modeste travail à :

À mes chers parents A ma mère, la source de tendresse pour tous ses sacrifices et ses précieux conseils pour toute son assistance et sa présence dans ma vie.

À mon père que je le remercie énormément pour ses efforts ses conseils et sa surveillance.

À ma petite sœur NOUR et mes frères.

À mes chères amies "Soumia, Ilhem, Yasmine, Nawel, Meriem."

À mon amie d'enfance "Zhor" A tous ceux que j'aime et que je respecte.

Bouarab Naziha

Dédicace :

À Zhour À cette petite fille qui, les yeux pleins de rêves, voyait ce but comme un horizon lointain... Aujourd'hui, cet horizon est devenu présent.

À vous, mes deux mamans, Merci pour votre patience, vos sacrifices, vos prières et surtout, votre amour. Sans vous, rien de tout cela n'aurait été possible.

À toi, papa, Même si tu n'es plus là, je sens ta présence dans chacune de mes réussites. Ce mémoire est aussi un peu le tien.

À mes frères, Merci d'avoir été là dans les hauts comme dans les bas. Vous êtes ma force et mon équilibre.

À Djamila et Chaima, Mes précieuses amies, merci pour votre écoute, vos encouragements et votre amitié sincère. Vous avez su m'épauler avec générosité et lumière tout au long de ce parcours.

À vous tous, Ce travail vous est dédié, avec tout mon amour, mon respect et ma reconnaissance

Zhour Khalfi

Dédicace :

Avant tout, je remercie Dieu. Sans Lui je ne suis rien. C'est Lui qui a dessiné ce chemin pour moi, même quand je ne comprenais pas où il menait. C'est grâce à Lui si j'ai tenu bon, si j'ai trouvé la force d'avancer malgré les obstacles.

À ma mère, Ma lumière. Celle qui m'a soutenue dans les moments les plus durs. Tu as toujours cru en moi même quand moi je n'y croyais plus. Ton amour m'a donné la force d'avancer. Merci pour tout ce que tu as fait.

À mon père, Merci pour ta présence, ton soutien et tes sacrifices. Tu m'as appris à ne pas abandonner. Grâce à toi, j'ai compris que la vraie force est dans le courage de continuer.

À moi-même, Tu as traversé l'échec, le doute, la fatigue. Tu as voulu tout arrêter mais tu as continué. Tu t'es relevée chaque fois. Tu n'as pas abandonné. Ce diplôme c'est ta victoire. Sois fière de toi.

Et à toutes les personnes de ma famille et à mes amis qui m'ont soutenue, qui m'ont donné du Courage même avec un seul mot : Merci infiniment.

KHALDI CHOUROUK

Résumé:

L'usage des plantes médicinales est ancien et s'étend aujourd'hui au domaine agricole, notamment dans la lutte contre les mauvaises herbes. Les herbicides chimiques, bien que très utilisés, présentent des limites sérieuses : pollution, coûts élevés, risques pour la santé et apparition de résistances. Dans ce contexte, ce travail vise à évaluer l'effet inhibiteur de deux extraits aqueux de plantes médicinales — la Sauge (*Salvia officinalis*) et le Laurier-rose (*Nerium oleander*) — sur la germination de trois espèces adventices communes dans les cultures céréalières.

Deux concentrations ont été testées : **10 % et 20 %**. Les résultats ont montré que **plus la concentration est élevée, plus l'effet est marqué**. À 20 %, les extraits de Laurier-rose ont présenté une inhibition significative de la germination, dépassant souvent celle de la Sauge. L'efficacité varie selon l'espèce de mauvaise herbe testée, mais une réduction notable de la germination a été observée dans la majorité des cas.

Ces résultats mettent en évidence le potentiel herbicide naturel de ces extraits et encouragent le développement de bioherbicides à base de plantes locales, plus respectueux de l'environnement

Abstract

The use of medicinal plants is ancient and now extends to agriculture, particularly in weed management. While chemical herbicides are widely used, they present serious limitations: pollution, high costs, health risks, and the emergence of resistant weeds. In this context, this study aims to evaluate the inhibitory effect of aqueous extracts from two medicinal plants — Sage (*Salvia officinalis*) and Oleander (*Nerium oleander*) — on the germination of three common weed species found in cereal crops.

Two concentrations were tested: **10% and 20%**. The results showed that **the higher the concentration, the stronger the inhibitory effect**. At 20%, the Oleander extract significantly reduced germination, often more than the Sage extract. The effect varied depending on the weed species, but a clear reduction in germination was observed in most cases.

These findings highlight the natural herbicidal potential of these plant extracts and support the development of eco-friendly bioherbicides based on local medicinal flora.

ملخص

يُعتبر استخدام النباتات الطبية ممارسة قديمة، وقد امتد في الوقت الحاضر إلى المجال الزراعي، خصوصًا في مكافحة الأعشاب الضارة وعلى الرغم من الاستخدام الواسع لمبيدات الأعشاب الكيميائية، إلا أن لها حدودًا خطيرة مثل التلوث، وارتفاع التكلفة، والمخاطر الصحية، (Salvia) الميرمية — وفي هذا السياق، يهدف هذا العمل إلى تقييم التأثير المثبط لمستخلصين مائيين من نباتين طبيين. وظهر أعشاب مقاومة على إنبات ثلاث أنواع من الأعشاب الضارة الشائعة في زراعات الحبوب — (Nerium oleander) والدقلى (*officinalis*).

وقد أظهر مستخلص الدقلى بتركيز. وأظهرت النتائج أن كلما زادت التركيزات، زاد التأثير المثبط للإنبات. 20% و 10: تم اختبار تركيزين وقد اختلف التأثير حسب نوع العشبة الضارة، ولكن سُجل. % قدرة عالية على تثبيط الإنبات، تفوق في كثير من الأحيان مستخلص الميرمية 20. انخفاض واضح في معدل الإنبات في أغلب الحالات.

تبرز هذه النتائج الإمكانات الطبيعية لهذه المستخلصات كمبيدات أعشاب نباتية، وتدعم تطوير حلول زراعية بديلة صديقة للبيئة تعتمد على النباتات المحلية.

Liste des abréviations:

% : Pourcentage.

°C : Degré Celsius.

Cm : Centimètre.

EALR : Extrait aqueux de Laurier rose (*Nerium oleander*).

EAS : Extrait aqueux de Sauge (*Salvia officinalis*).

EtOH : Éthanol.

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.

FeCl₃ : Chlorure ferrique.

g : Gramme.

HPPd : 4-hydroxyphénylpyruvate dioxygénase (enzyme cible des herbicides triketones).

ITGC : Institut Technique des Grandes Cultures (Algérie).

KOH : Hydroxyde de potassium.

MH : Mauvaises herbes.

ml : Millilitre.

NaOH : Hydroxyde de sodium.

OMS : Organisation mondiale de la santé.

PA : Principe actif.

PAM : Plantes aromatiques et médicinales.

PE : Poids de l'extrait.

Pp : Poids de la plante en poudre.

R % : Rendement d'extraction en pourcentage.

UV : Ultra-violet.

v/v : Volume sur volume (rapport de dilution).

Liste des figures

Figure 01 : Localisation des zones céréalières en Algérie .

Figure 02 : Principales monocotylédones des céréales.

Figure 03 : Principales adventices dicotylédones des céréales .

Figure 04 : Photo de la sauge (Originale 2025).

Figure 05 : Laurier rose (Nerium oleander (Originale).

Figure 06 : Photos des adventices testées .

Figure 07 : Photos du matériel de labo utilisé(originale 2025).

Figure 08 : Préparation de l'extrait aqueux de la sauge et laurier rose (Originale).

Figure 09 : Schéma du dispositif expérimental (Originale).

Liste des tableaux:

Tableau 01: Seuil de nuisibilité provisoire de quelques mauvaises herbes (INRA,1991).....	14
Tableau 02: productivité et longévité de quelques mauvaises herbes (Mezerai, 2014).....	17
Tableau 03: Taux de germination des graines des MH et du blé traité par l'eau de robinet.....	40
Tableau 04: Taux de germination des graines des MH et du b lé traité par EALR à 10%.....	41
Tableau 05: Taux de germination des graines des MH et du blé traité par EALRà20%	42
Tableau 06: Taux de germination des graines des MH et du blé traité par EAS à10%.....	43
Tableau 07: Taux de germination des graines des MH et du b lé traité par EAS à 20%.....	44
Tableau 08: Le taux de germination des graines des MH et du blé traité par HERBC.....	46
Tableau 09: Screening phytochimiques de la sauge.....	47
Tableau10 : Screening phytochimiques du laurier rose.....	48.

Tables des Matières

• Remerciements.	
• Dédicace.	
• Résumé.	
• Liste des abréviations.	
• Liste des figures.	
• Liste des tableaux	
• Introduction.	
• PREMIERE SECTION : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE.	
Chapitre 01 : Généralités sur les Céréales	
I. Importance de la céréaliculture dans le Monde.....	04
I-1- Apport nutritionnel	04
I-2- Impact économique.....	04
II. Importance de la céréaliculture en Algérie.....	05
II.1. Sécurité alimentaire.....	06
II.2. Considérations environnementales.....	07
III. Les principaux pays producteurs de blé dans le monde.....	07
III.1. Producteurs primaires ainsi que leurs contributions correspondantes.....	07
III.2. Tendances de production mondiales.....	07
IV. La production en Algérie.....	08
Chapitre 02 : Généralités sur les plantes adventices (mauvaises herbes)	
I. Définition des adventices.....	10
II. Biologie des mauvaises herbes	11
2. 2-1- Les plantes annuelles (thérophytes).....	11
A-Les annuelles d'été	11
B-Les annuelles d'hiver	12
C-Bisannuelles	12
2. 2-2 - Les vivaces	12
III. Capacité d'adaptation	12
IV. Aspects de nuisibilité.....	13

V. Impact agronomique des mauvaises herbes.....	14
1. Impact économique des mauvaises herbes.....	14
2. Moyens de lutte contre les mauvaises herbes.....	15
a) Contrôle chimique :	15
b) Contrôle physique et mécanique :	15
c) Contrôle biologique :	15
d) Gestion intégrée des mauvaises herbes :	16
e) La rotation des cultures :	16
VI. Les principales espèces adventices Algériennes en céréaliculture.....	16
Types des Mauvaises Herbes :	17
Les mauvaises herbes monocotylédones.....	17
Les mauvaises herbes dicotylédones.....	17
• Chapitre 03 : Plantes médicinales et leurs propriétés herbicides	
1 Généralités sur les plantes médicinales.....	21
1. Définition et caractéristiques	22
2. 2. Utilisation traditionnelle et moderne.....	22
2 Mécanismes d'action des extraits de plantes sur les adventices.....	22
1. Inhibition de la germination.....	23
2. Perturbation de la croissance.....	23
1 - Revue des études sur l'effet herbicide des extraits de plantes médicinales.....	23
2 - Les plantes aromatiques et médicinales en Algérie.....	23
3. Phytotoxicité et impact métabolique.....	24
a) Les Préparations aqueuses.....	24
b) Les Préparations alcooliques.....	24
c) Autres formes galéniques.....	25
les différentes utilisations.....	25
3.1.1 Utilisation en médecine humaine.....	25
3.1. 2. Utilisation En agriculture.....	25
3.1. 3. Utilisation En alimentation.....	26
3.1.4. Utilisation En cosmétique.....	26

3.2. Intérêts des métabolites secondaires des plantes PAM.....	26
I.3- Le matériel végétal.....	26
I.3.1. La Sauge (<i>Salvia officinalis</i>).....	27
a) Origine et définition.....	27
b) Classification botanique.....	27
c) Description botanique.....	27
d) Utilisations traditionnelles dans le monde.....	27
I.3.2. Le Laurier-rose (<i>Nerium oleander</i>).....	28
a) Origine et définition.....	28
b) Classification botanique.....	28
c) Description botanique.....	29
d) Utilisations traditionnelles dans le monde.....	29

DEUXIEME PARTIE : PARTIE EXPERIMENTALE

Chapitre I - Matériels et Méthodes.....	32
I.1-Objectif de Notre travail.....	33
Le matériel de laboratoire utilisé.....	33
Préparation du matériel végétal pour les extraits.....	33
1. Préparation des extraits.....	33
a. Extrait aqueux.....	33
b. Extrait éthanolique.....	33
2. Détermination du rendement.....	34
I. Screening Phyto Chimique.....	35
A) Détection des Alcaloïdes.....	35
B) Détection des flavonoïdes.....	35
C) Détection des tanins.....	35
D) Détection des quinones.....	35
E) Détection des saponines (test de mousse)	35
F) Les coumarines.....	35
G) ANTHRAQUINONES.....	36
H) Composés réducteurs.....	36
I) Mucilage.....	36
F) Glycosides cardiaques.....	36
P) Les amines.....	36

R) Terpenoides (test de SLAKOWSKI)	36
II. Préparation de l'extrait aqueux de la sauge et laurier rose.....	36
III. Le dispositif expérimental (test d'efficacité)	37
IV. Test de germination.....	37
V. Analyses et mesures.....	38

Chapitre II : Résultats et discussion

I. Interprétation et discussion des Résultats de l'activité herbicide de la S et LR	40
II. Taux de germination (eau du robinet)	40
III. Résultats de germination des adventices et du blé traité par EALR10%.....	41
IV. Résultats de germination des adventices et du blé traité par EALR à 20%.....	42
V. Résultats de germination des adventices et du blé traité par EAS à 10%.....	43
VI. Résultats de germination des adventices et du blé traité par EAS à 20%.....	44
VII. Résultats de germination des adventices et du blé traité par L'HERB C.....	45
VIII. Screening phytochimique des extraits.....	47
VIII-1 Screening phytochimique de la Sauge (<i>Salvia officinalis</i>).....	47
VIII-2 Screening phytochimique du Laurier-rose (<i>Nerium oleander</i>)	48
IX. Discussion générale de l'effet herbicide observé.....	49
Conclusion.....	50
Références bibliographiques	51
Annexes.....	55

Introduction

Générale

Introduction générale :

Depuis toujours, l'homme a utilisé diverses plantes trouvées dans son environnement, afin de traiter et soigner toutes sortes des maladies. En effet, un grand nombre des plantes, aromatiques et médicinales possèdent des propriétés biologiques très intéressantes, qui trouvent application dans divers domaines tels que la médecine, l'industrie cosmétique et l'agriculture (**Zeghad, 2009**).

Par ailleurs, dans la protection des cultures et denrées stockées contre les bio agresseurs, les produits phytosanitaires sont assez couteux et surtout ils deviennent inefficaces et deviennent dangereux aussi bien pour les animaux, les plantes, l'homme et l'environnement, (**Bakureho et Nsengyumva, 2003**). Et à cet effet, de nombreux travaux récents se sont penchés sur la recherche de substances ayant des pouvoirs insecticides et respectueux de la santé humaine et de l'environnement. (**Fouche et al, 2000**).

Dans cette optique, le présent travail porte sur l'étude des effets insecticides de l'extrait aqueux de la Sauge (*Salvia officinalis*) et du Laurier - rose (*Nerium oléander*) sur l'insecte *Tribolium castaneum* ravageur des denrées stockées.

Le présent mémoire comporte 2 parties :

- * La première est une recherche bibliographique qui englobe des généralités sur les céréales puis généralités sur les adventices ainsi que généralités sur les plantes PAM en générales et la sauge et laurier rose en spéciale

- * La 2ème partie dite expérimentale englobe deux grands chapitres :

- Un premier chapitre sur le matériel et les méthodes utilisés qui résume le lieu de récolte et la Systématique des plantes choisies pour notre étude, puis la méthode d'extraction des extraits aqueuses ainsi le screening phytochimique et enfin les tests de l'effet biologique des EQ.

- Le test Biologiques s'est déroulé en deux parties : La dernière partie du travail, est consacré aux résultats obtenus puis à leur interprétation et discussion et enfin une conclusion et enfin des perspectives.

Synthèse

Bibliographique

Chapitre 01 : Généralités sur les Céréales

I. Importance de la céréaliculture dans le Monde :

La culture céréalière est primordiale pour la sécurité alimentaire internationale car elle fournit des aliments de base riches en nutriments tels que le riz et le blé. Il favorise la diversification alimentaire, fournit des micronutriments indispensables et génère une quantité importante de résidus de récolte pour le fourrage du bétail, ce qui profite particulièrement aux pays en développement d'Asie et d'Afrique. (Amit Anil Shahane, Yashbir Singh Shivay 01 Jan 2024-Advances in Agronomy)

I-1- Apport nutritionnel

Les céréales sont les principales sources de glucides, de protéines, de vitamines et de minéraux essentiels à la santé humaine (Islam et al., 2024).

Ils fournissent 56 % de l'apport calorique quotidien dans les pays en développement, luttant contre la malnutrition et les carences en micronutriments (Islam et al., 2024) (Shahane & Shivay, 2024).

Les efforts de biofortification visent à améliorer le profil nutritionnel des céréales, en luttant contre les carences en fer, en zinc et en vitamine A (Islam et al., 2024) (Shahane & Shivay, 2024).

I-2- Impact économique

- Les céréales sont les produits agricoles les plus échangés, influençant les marchés et les économies mondiaux (Islam et al., 2024) (Zolkin et al., 2021)
- En 2019, le blé, le riz et le maïs représentaient une part importante de la production agricole mondiale, les pays en développement contribuant à près de la moitié de la production totale (Zolkin et al., 2021).
- Diversité et durabilité agricoles
- La culture céréalière favorise la diversification agricole, des cultures comme le millet et le sorgho attirant l'attention en raison de leur résilience au changement climatique (Shahane & Shivay, 2024).
- Le développement de variétés à haut rendement et riches en nutriments est essentiel pour répondre aux besoins nutritionnels d'une population croissante (Wang et al., 2023)

Bien que la culture céréalière soit essentielle à la sécurité alimentaire, des obstacles tels que l'altération du climat, l'accessibilité des marchés et la biodisponibilité des nutriments persistent. Il est impératif de répondre à ces préoccupations pour préserver les avantages des cultures céréalières à l'avenir.

II. Importance de la céréaliculture en Algérie :

Les céréales et leurs dérivées constituent l'alimentation de base dans beaucoup de pays en développement, particulièrement dans les pays maghrébins (**Skouri et latiri, 2001**). La filière céréalière constitue une des principales filières de la production agricole en Algérie.

La plupart des céréales appartiennent à la famille des Graminées (Poaceae). Elles sont des espèces généralement cultivées pour leurs grains utilisés pour l'alimentation humaine et animale (**Benedicte, 2016**). Selon les estimations actuelles de la FAO pour 2018, la production mondiale de céréales devrait s'établir à 2,655 milliards de tonnes (**Anonyme, 2019**).

Le maïs, le blé et le riz sont les trois principales céréales cultivées dans le monde (**Anonyme, 2003**). En Algérie la production céréalière a atteint 60,5 millions de quintaux pour la campagne 2017-2018 (**Anonyme, 2018**). Et en 2017, Tiaret a produit 3,6954 millions de quintaux (**DSA, 2018**).

La culture céréalière est cruciale en Algérie pour améliorer le niveau de vie, garantir la sécurité alimentaire et gérer les ressources en eau. Il contribue de manière significative à l'économie, en particulier dans les régions au climat méditerranéen, où les sécheresses et les précipitations inégales ont un impact sur la productivité agricole. (A. Bouchafaa, K. Djeddour-Djaballah 19 Jul 2022 African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development).

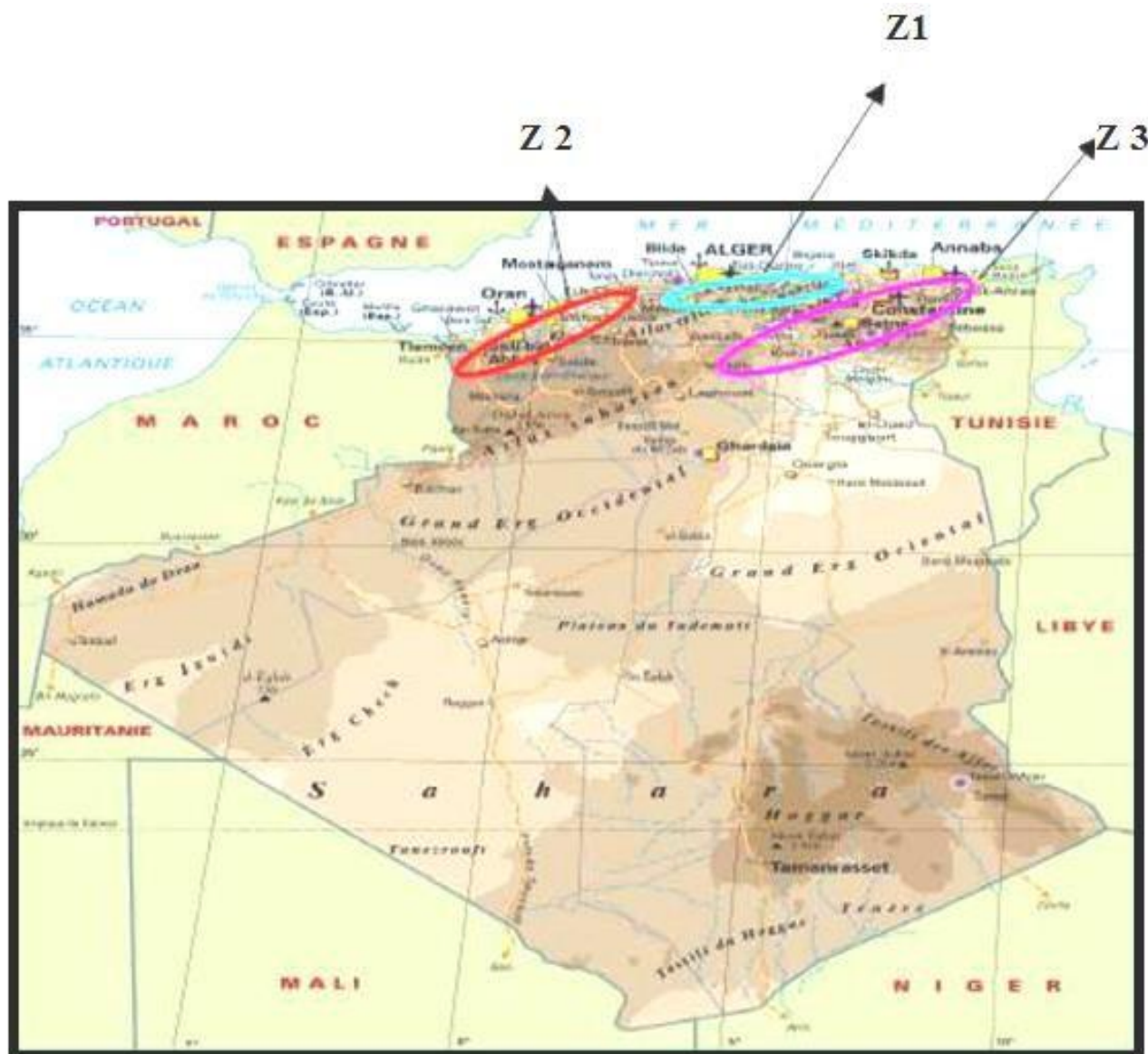


Figure 01 : Localisation des zones céréalières en Algérie

II.1. Sécurité alimentaire

- Les cultures céréalières sont essentielles pour garantir la sécurité alimentaire, car elles font partie de l'alimentation de base de l'alimentation algérienne. La culture de variétés résistantes à la sécheresse comme l'orge et le millet est de plus en plus importante en raison des impacts du changement climatique (Rahal-Bouziane, 2016).
- L'intégration de divers systèmes de culture, y compris les légumineuses, peut améliorer la durabilité et la disponibilité alimentaire (Filali et al., 2019).

II.2. Considérations environnementales

- La culture céréalière en Algérie est fortement influencée par les régimes pluviométriques, la production fluctuant de manière significative en raison de la variabilité climatique (Bouchafaa & Djeddour-Djaballah, 2022) (Tijania et al., 2014).
- La nécessité d'améliorer les méthodes d'irrigation est essentielle pour atténuer les effets de la sécheresse et améliorer les rendements des cultures (Bouchafaa & Djeddour-Djaballah, 2022).

III. Les principaux pays producteurs de blé dans le monde :

Le blé constitue une culture de base à l'échelle mondiale, et de nombreux pays sont à l'avantgarde de sa culture. Les principaux pays producteurs de blé se distinguent par leur contribution substantielle à l'offre globale de blé, essentielle pour garantir la sécurité alimentaire.

III.1. Producteurs primaires ainsi que leurs contributions correspondantes:

- Chine : le plus grand producteur, avec une contribution d'environ 134,33 millions de tonnes par an (Sambhajirao et al., 2024).
- Inde : classée deuxième, avec une production d'environ 112,74 millions de tonnes (Sambhajirao et al., 2024). L'Uttar Pradesh est le principal État indien, représentant une part importante de cette production (Ram et al., 2020).
- Union européenne : Collectivement, l'UE est un contributeur majeur, avec des chiffres de production importants, bien que les chiffres spécifiques varient d'une année à l'autre (Ram et al., 2020).
- Etats-Unis : qui contribuent à environ 50 millions de tonnes (Zakharova & Zakharov).

III.2. Tendances de production mondiales :

- La production mondiale totale de blé n'a cessé d'augmenter, atteignant environ 755 millions de tonnes ces dernières années (Zakharova & Zakharov, n.d.).
- La concentration de la production de blé est remarquable, les quatre principaux producteurs (Chine, Inde, UE et États-Unis) représentant environ 60 % de la production totale (Ram et al., 2020).

IV-La production de blé en Algérie :

La production de blé en Algérie, en particulier de blé dur, est cruciale pour la sécurité alimentaire mais elle est fortement affectée par les conditions climatiques, notamment la sécheresse. La variabilité génétique des génotypes de blé offre la possibilité de développer des cultivars résistants à la sécheresse afin d'améliorer la stabilité du rendement dans divers environnements.

Chapitre 2 : généralités sur les **adventices des céréales.**

Chapitre 2 : généralités sur les adventices des céréales:

2.1. Définition :

En agriculture, les adventices ou mauvaises herbes représentent une contrainte majeure pour la production agricole. (Bassène C. 2014).

Les mauvaises herbes, communément appelées flore indésirable, sont des organismes botaniques qui apparaissent spontanément au sein d'un écosystème donné et prolifèrent dans les champs agricoles ou les milieux horticoles. Ces plantes s'adaptent aux mêmes types de sols et aux mêmes conditions climatiques qui favorisent les espèces cultivées. Les pratiques agricoles qui favorisent la croissance des cultures facilitent par inadvertance la prolifération des mauvaises herbes (Anonyme, 2006).

Dans les environnements agricoles, la flore indésirable lutte contre les espèces cultivées pour la majorité des ressources abiotiques, notamment les nutriments essentiels, la lumière du soleil et l'hydratation. L'existence de ces mauvaises herbes entraîne une réduction substantielle du rendement et de la qualité des cultures (Vollmann et al., 2010 ; Byrne et al., 2018).

Dans certains cas, les graines de ces mauvaises herbes peuvent s'infiltrer dans les cultures de semences, diminuant ainsi leur valeur économique. De plus, certaines espèces de mauvaises herbes ont la capacité de modifier la chimie du sol ; toutefois, ces changements sont souvent insidieux, entraînant des conséquences délétères pour la biodiversité végétale et, par extension, pour les espèces animales qui en dépendent (Anonyme, 2006).

Les mauvaises herbes sont des plantes qui poussent spontanément sur les sols agricoles où elles sont indésirables. La croissance de ces plantes qui concurrencent les cultures économiques, telles que le soja, provoque des dégâts, rendant difficile l'utilisation des machines de récolte et augmentant l'impureté et l'humidité des grains (Vollman et al., 2005). Les effets négatifs des mauvaises herbes sur les cultures comprennent la concurrence pour l'eau, la lumière, les nutriments et l'espace, l'augmentation des coûts de production, la difficulté de la récolte, la dépréciation de la qualité du produit, l'augmentation du risque de ravageurs et de maladies et la diminution de la valeur commerciale des zones cultivées (Rizzardi et Fleck, 2004).

Les mauvaises herbes peuvent être classées en fonction de la forme de leurs feuilles en deux catégories : les graminées et les dicotylédones. La séparation en ces deux classes est adéquate car les graminées et les dicotylédones sont différenciées dans le traitement en raison de la sélectivité de certains herbicides pour le groupe spécifique (Herrera et al., 2014). L'application d'herbicides donne de meilleurs résultats si le traitement est ciblé sur la classe spécifique d'adventices.

Au total, 254 espèces de mauvaises herbes appartenant à 34 familles ont été recensées dans les hautes plaines de Constantine, les astéracées, les fabacées et les poacées étant les plus répandues (Fenni et al., 2001).

Dans la région de Sétif, les mauvaises herbes courantes incluent *Fumaria densiflora*, *Veronica balaria* et *Papaver rhoeas*, qui affectent de manière significative les rendements céréaliers (Fenni et al., 2001).

Par ailleurs, dans une culture de pois chiche, les mauvaises herbes sont un sérieux problème (Siddique et Krishnamurthy, 2014), elles peuvent réduire les rendements de 75 à 97% (Paolini et al., 2006). La période critique de compétition des mauvaises herbes est située aux premiers stades après émergence de la culture (Mohammadi et al., 2005). La féverole est très sensible à la compétition des mauvaises herbes qui lui sont associées durant les premiers quatre mois du son cycle de développement (Bouhache et Benmansour, 2014).

Le contrôle des mauvaises herbes avec certains traitements de prélevée et de post levée a engendré un gain de rendement significatif (Bouhache et Benmansour, 2014).

2.2- Biologie des mauvaises herbes:

2. 2-1- Les plantes annuelles (thérophytes) :

Les mauvaises herbes annuelles peuvent être classées en deux catégories distinctes, à savoir les annuelles d'été et les annuelles d'hiver. Pour formuler une stratégie efficace de lutte contre les mauvaises herbes, il est impératif de différencier ces deux classifications de plantes annuelles (McCully et al, 2004). Ce sont des plantes qui accomplissent leur cycle au cours d'une année. Elles se reproduisent par graines et effectuent un cycle complet de développement (de la germination à la production d'une nouvelle graine) en une saison (Régner, 2000).

a) Les annuelles d'été

La flore annuelle estivale commence à germer au printemps et en été, puis développe des structures végétatives, des fleurs reproductrices et des graines, pour finalement aboutir à leur disparition au cours de la même année civile. Une caractéristique des mauvaises herbes estivales répandues est leur taux de

croissance rapide et leur production de graines prolifique. Les plantes nouvellement germées qui émergent à l'automne sont généralement éradiquées par les gelées.

(McCully et al, 2004).

b) Les 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 (McCully et al.,2004).

2. 2-2 - Bisannuelles :

Les mauvaises herbes bisannuelles présentent un cycle de vie qui comprend la germination printanière, la croissance végétative la première année, la dormance hivernale des rosettes, suivie de la floraison, de la production de graines et de la mortalité la deuxième année (Hannachi, 2010).

2-2-3 - Les vivaces :

Contrairement aux plantes bisannuelles, les mauvaises herbes vivaces vivent plusieurs années. Les mauvaises herbes vivaces sont moins susceptibles d'être des plantes herbacées ou des sous arbustes et plus susceptibles d'être adaptées aux zones humides, toxiques et intolérantes à l'ombre, comme les graminées, les vignes et les arbres. (Steve Sutherland,2004) Les mauvaises herbes vivaces rampantes, notamment *Sonchus arvensis*, *Cirsium arvense* et *Elymus repens*, ont un effet néfaste sur le rendement agricole. Leur capacité de multiplication végétative et de reproduction des graines complique les stratégies de gestion, qui reposaient traditionnellement sur des pratiques de travail du sol rigoureuses et des herbicides chimiques, deux facteurs qui ont des conséquences néfastes importantes pour l'écosystème. (Han Zhang, et al ,2020).

2.3. Capacité d'adaptation :

Les mauvaises herbes envahissantes font preuve d'adaptabilité en exploitant des environnements pollués, ce qui modifie la composition de l'écosystème et réduit la compétitivité des espèces indigènes. Les mauvaises herbes présentent une capacité d'adaptation remarquable grâce à des mécanismes évolutifs qui leur permettent de réagir à des approches non chimiques de lutte contre les mauvaises herbes.

De telles adaptations sont susceptibles de diminuer l'efficacité de ces stratégies, soulignant la nécessité de mettre en place des cadres complets de gestion intégrée des mauvaises herbes pour atténuer ces défis dans un contexte temporel. (Maor Matzrafi,2024) Les mauvaises herbes présentent une capacité

d'adaptation remarquable grâce à des caractéristiques telles qu'une production élevée de graines, une dormance variable des graines, une longévité et une multiplication végétative.

Ces caractéristiques leur permettent d'utiliser efficacement les ressources environnementales, de s'établir dans de nouveaux habitats et de persister malgré les défis environnementaux et les interventions humaines. (Kumar, R et al ,2024) L'adaptabilité des mauvaises herbes, en particulier en ce qui concerne la résistance aux herbicides, est influencée par des facteurs tels que la dynamique des banques de graines, les systèmes de reproduction et la variation génétique.

La variation génétique permanente et les mutations de novo jouent un rôle essentiel dans leur adaptation rapide aux pressions environnementales. (Lauenroth, D., et Gokhale, C. S,2023)

2.4. Aspects et Seuil de nuisibilité des adventices:

La nuisibilité des adventices est variable selon les espèces, par exemple: les graminées adventices annuelles (*Avena*, *Phalaris*) sont les plus nuisibles aux cultures des céréales d'hiver que tous les autres adventices. Pour le blé dur, l'espèce *Phalaris paradoxa*, provoque une chute rapide du rendement si la compétition est précoce.

D'après des essais menés en zone semi-aride, le blé tendre est plus sensible à la compétition des mauvaises herbes que l'orge et le blé dur (**Anonyme, 1995**).

Le blé dur en phase juvénile (levée-tallage) est plus sensible aux mauvaises herbes que durant la phase adulte. Enfin, il est admis en effet, que les mauvaises herbes ne recommencent à provoquer des chutes de rendement dans les récoltes qu'à partir d'une certaine densité d'infestation, et que le traitement au dessus de ce seuil n'aura pas lieu (du point de vue économique et écologique (**Eliard, 1979**)).

Tableau 01 : Seuil de nuisibilité provisoire de quelques mauvaises herbes (INRA, 1991)

Cultures et mauvaises herbes	Seuil de nuisibilité
Folle avoine	15 - 20 pieds/m ²
Ray-Grass	25 - 30 pieds/m ²
Vulpin	25 – 30 pieds/m ²
Gaillet	5 pieds/m ²

Dans les céréales, les mauvaises herbes exercent une concurrence vis-à-vis des plantes cultivées pour l'eau, les éléments nutritifs, l'air et la lumière (action directe). Les adventices graminées sont susceptibles de transmettre de nombreux agents infectieux ou parasites tels que l'oïdium, les rouilles, les nématodes (action indirecte).

Les mauvaises herbes sont nuisibles en raison de leur compétition pour le rayonnement solaire, l'eau et les nutriments, ce qui entraîne la dépréciation des récoltes et le développement de ravageurs et de maladies. Ils sont souvent assimilés à tort à des plantes parasites, ce qui peut également être indésirable (Imen Ben Attia, et al 2020)

L'étude a identifié 104 espèces de mauvaises herbes toxiques dans les prairies de Yili, dont la nocivité grave est attribuée à des espèces comme *Aconitum leucostomum* et *Ligularia narynensis*. Leur croissance rapide et leurs capacités de reproduction menacent de manière significative les écosystèmes de prairies indigènes, qui couvrent de vastes zones. (Chen Xiang,2010).

Les mauvaises herbes sont souvent adaptées à une dissémination facile, le nombre des graines produites souvent considérables, un seul pied bien développé peut produire: Exemple : Coquelicot : 50 000 graines; Ravanelle : 6 000 graines. (Zebar; 1989).

2.5. Impact agronomique des mauvaises herbes:

Les implications agronomiques des mauvaises herbes des céréales sont complexes et influent sur le rendement, la diversité et les méthodologies de gestion des cultures.

Les mauvaises herbes peuvent réduire considérablement la productivité des cultures céréalières ; toutefois, leur impact dépend des systèmes de gestion et des facteurs environnementaux. Il est essentiel de comprendre ces interactions pour développer des stratégies efficaces de lutte contre les mauvaises herbes.

2.6. Impact économique des mauvaises herbes:

Les mauvaises herbes ont un impact significatif sur l'agronomie en entrant en compétition avec les cultures pour des ressources essentielles telles que les nutriments, la lumière et l'eau, ce qui entraîne une baisse des rendements et de la qualité des cultures.

D'un point de vue économique, les infestations de mauvaises herbes augmentent les frais de récolte en raison de la nécessité de prendre des mesures de contrôle, ce qui se traduit par une baisse de la rentabilité pour les agriculteurs.

La présence de millions de graines d'adventices dans les sols agricoles exacerbe ces problèmes, soulignant la nécessité d'une gestion efficace des adventices pour maximiser le rendement des cultures et les bénéfices économiques (P.R.Balas, S.J.Pargi,et all ,2023).

2.7. Moyens de lutte contre les mauvaises herbes :

Les méthodes de lutte contre les mauvaises herbes englobent diverses stratégies visant à lutter contre les espèces végétales indésirables qui entrent en concurrence avec les cultures pour les 12 ressources. Ces méthodes peuvent être largement classées en approches chimiques, physiques, mécaniques, biologiques et intégrées. Chaque méthode a ses applications, ses avantages et ses défis uniques, qui sont essentiels pour une gestion efficace des mauvaises herbes. L'objectif des protocoles de gestion des mauvaises herbes en agriculture biologique est de maintenir les populations de mauvaises herbes à un seuil contrôlable grâce à une gamme complète de techniques de culture appliquées tout au long de la rotation des cultures. (Gao & Su, 2024)

a) Contrôle chimique :

Il utilise des herbicides, notamment des inhibiteurs de l'HPPD et des herbicides à base de triazine, pour cibler les espèces de mauvaises herbes résistantes (Vail et Foresman, 2011). Bien qu'efficaces, les méthodes chimiques peuvent entraîner une pollution.

b) Contrôle physique et mécanique :

Il implique des techniques telles que le désherbage à la flamme, le contrôle laser et l'utilisation de courants électriques ou de micro-ondes pour détruire les mauvaises herbes sans résidus chimiques (Sahin, 2019) (Gao & Su, 2024). Ces méthodes nécessitent une application précise et peuvent nécessiter beaucoup de main-d'œuvre, mais elles sont de plus en plus privilégiées en raison de préoccupations environnementales.

c) Contrôle biologique :

Utilise des extraits naturels de plantes et des agents pathogènes pour supprimer la croissance des mauvaises herbes, bien que cela puisse être coûteux et potentiellement dangereux pour les espèces non ciblées (Gao & Su, 2024). Cette méthode est souvent intégrée à d'autres stratégies pour améliorer l'efficacité.

d) Gestion intégrée des mauvaises herbes :

Combine plusieurs approches, notamment la lutte biologique et l'amélioration de la compétitivité des cultures, pour créer une stratégie globale de gestion des adventices (Gao & Su, 2024). Cette méthode gagne du terrain car elle répond aux limites des approches à méthode unique.

e) La rotation des cultures :

La rotation des cultures est un facteur clé pour déterminer les niveaux absolus d'adventices dans les cultures de la rotation, ainsi que pour avoir un effet sur l'abondance relative des différentes espèces d'adventices. (D.H.K. Davies, J.P. Welsh, 2002) .

2.8. Les principales espèces adventices Algériennes en céréaliculture :

Les principales espèces de mauvaises herbes qui affectent la culture céréalière en Algérie sont diverses, ce qui a des implications importantes pour la productivité agricole. Les recherches indiquent que les mauvaises herbes annuelles et à feuilles larges dominent la flore dans diverses régions, en particulier dans les régions de Constantine et de Sétif.

Les sections suivantes décrivent en détail les espèces de mauvaises herbes les plus répandues et leur impact sur les cultures céréalières.

Tableau 02 : productivité et longévité de quelques mauvaises herbes (Mezeraï, 2014).

Espèces	Productivité (Nb. graine)	Longévité (années)
Ranunculus arvensis	Moins de 250	/
Veronica persica	Moins de 250	10
Anagallis arvensis	250 à 500	60
Convolvulus arvensis	250 à 500	/
Capsella bursa -pastoris	1000 à 5000	12
Chenopodium album	1000 à 5000	40
Sinapis arvensis	1000 à 5000	60
Sonchus arvensis	5000 à 20.000	/
Papaver rhoeas	20.000 à 40.000	/
Solanum nigrum	Plus de 40.000	5
Chrysanththemum segetum	/	10
Daucus carota	/	80

Une enquête menée dans la région nord-ouest de l'Algérie a mis en évidence une disparité notable dans la densité des banques de graines de mauvaises herbes en fonction de la profondeur du sol : 14 776 graines/m² à des profondeurs de 0 à 5 cm, 36 977 graines/m² à 5-15 cm et 25 943 graines/m² à 15-30 cm (Ammar, 2023).

Les principales familles botaniques identifiées étaient les astéracées et les poacées, des espèces telles que *Chenopodium vulvaria* et *Amaranthus blitoides* présentant des niveaux d'abondance particulièrement élevés (Ammar, 2023). **A. Types des Mauvaises Herbes :**

Les mauvaises herbes des céréales peuvent être classées en deux catégories principales : les monocotylédones et les dicotylédones.

- **Les mauvaises herbes monocotylédones**, qui possèdent généralement une seule feuille de graine, comprennent des genres tels que *Avena* et *Lolium*,
- tandis que les **mauvaises herbes dicotylédones**, qui se distinguent par la présence de deux feuilles de graines, comprennent des espèces comme *Chenopodium* et *Melilotus*.

Il est essentiel de comprendre ces classifications pour lutter efficacement contre les mauvaises herbes dans la culture céréalière.

B. Principales monocotylédones des céréales :

Les mauvaises herbes monocotylédones sont principalement constituées de graminées. Parmi les exemples notables, citons les taxons de la famille des Poacées, qui sont particulièrement répandus dans les cultures céréalières agricoles.

Figure 02: Principales monocotylédones des céréales



Le Brome (*Bromus* sp)



Le Muscari comosum



Le Gallium tricorne



Le Coriandrum sativum

Figure03 : Principales adventices dicotylédones des céréales



Moutarde des champs (Sinapis arvensis)



Le Coquelicot (Papaver rhoeas)



Trèfle



Faux fenouil (Ridolfia segetum)

Chapitre 3 : généralités sur les
plantes médicinales et leurs propriétés
herbicides.

Chapitre 3 : généralités sur les plantes médicinales et leurs propriétés herbicides.

Dans un contexte où un certain nombre de médicaments ont été retirés du marché en raison de leurs effets secondaires néfastes sur la santé humaine, on observe un engouement croissant pour la médecine traditionnelle. Cette tendance s'accompagne d'une méfiance significative à l'égard des produits de synthèse. (OMS, 2003).

En effet, ces données révèlent que 80 % de la population mondiale fait appel aux médecines traditionnelles pour répondre à ses besoins en matière de soins de santé primaires.

Par ailleurs, il convient de souligner que la pharmacopée humaine se distingue par une diversité remarquable, avec un répertoire qui s'étend à pas moins de 20 000 espèces. Il est à noter que 50 % de ces espèces sont utilisées dans l'industrie pharmaceutique, illustrant ainsi l'importance et la richesse de ce patrimoine naturel.

À cet égard, l'utilisation des plantes aromatiques et médicinales (PAM) par l'homme remonte à la haute Antiquité. Il est un fait avéré que l'ensemble des grandes civilisations antiques ont eu recours aux plantes aromatiques et médicinales. Les raisons de ce recours sont multiples : ces plantes présentent des propriétés médicinales et parfumantes, mais sont également utilisées dans un cadre rituel. Les civilisations sumérienne, akkadienne et babylonienne, qui ont marqué l'histoire de l'humanité par leur développement et leur richesse culturelle, ont été les pionnières de l'utilisation de plantes aromatiques dans l'alimentation.

Ainsi que l'Inde, l'Égypte, la Grèce et les Romains, possèdent un patrimoine de connaissances significatif en la matière. Ces civilisations ont non seulement appliqué les principes de la phytothérapie, mais ont également consigné leurs savoirs dans des ouvrages spécialisés sur les plantes aromatiques et médicinales. Dans le cadre de l'étude menée par (Bhar et Balouk en 2011 sur les usages thérapeutiques des plantes en Égypte antique), le Papyrus d'Ebers a révélé une riche pharmacopée composée de nombreuses plantes médicinales, parmi lesquelles la myrrhe, le girofle et la cannelle.

3.1. Définition :

Les plantes médicinales sont définies comme étant des espèces végétales possédant des propriétés thérapeutiques et utilisées à des fins médicinales. Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), les plantes sont soumises à des processus d'extraction et de purification dans le but de produire des préparations à base de plantes. Ces dernières peuvent être consommées directement ou servir de base à

des produits à base de plantes (Patra & Samal, 2018). Il a été démontré que ces composés bioactifs interagissent avec les systèmes biologiques, contribuant ainsi au traitement de diverses affections (Saikumari et al., 2021).

3.2. Définition et caractéristiques :

Il est nécessaire de proposer une définition et des caractéristiques des composés bioactifs. Les plantes médicinales sont reconnues pour leur capacité à produire des composés bioactifs qui peuvent exercer des effets physiologiques sur l'organisme humain et animal. Ces composés ciblent fréquemment des pathologies ou des dysfonctionnements spécifiques, comme l'ont démontré plusieurs études (Patra & Samal, 2018).

3.3. Utilisations traditionnelles des plantes médicinales :

Les populations autochtones ont utilisé environ 6 500 espèces de plantes médicinales au fil des siècles, pour traiter un large éventail de maladies sur la base d'observations empiriques (Niazi et Monib, 2024). La documentation historique décrit les utilisations multiformes d'espèces botaniques telles que *Glycyrrhiza glabra* et *Papaver somniferum*, soulignant leur importance thérapeutique durable (Akram & Mahmood, 2024). Les guérisseurs traditionnels possèdent une connaissance approfondie de la flore indigène et utilisent fréquemment des espèces végétales facilement accessibles dans leur environnement écologique (Suharjito et al., 2014).

3.4. Utilisation modernes et intégration :

Le secteur pharmaceutique a méticuleusement enregistré les applications historiques des espèces botaniques, aboutissant à l'innovation d'agents pharmacologiques tels que la vincristine dérivée de la pervenche indigène de Madagascar (Tshali et al., 2024). Les méthodologies contemporaines, englobant la sélection moléculaire et la métabolomique, améliorent à la fois les profils d'efficacité et de sécurité des agents phytothérapeutiques (Ona et al., 2024). Le marché mondial de la phytothérapie est estimé à environ 60 milliards de dollars, soit un taux de croissance annuel de 6 %, reflétant ainsi une demande importante pour la flore médicinale traditionnelle et contemporaine (Niazi & Monib, 2024).

3.5. Les Mécanismes d'action des extraits de plantes sur les adventices (inhibition de la germination) :

Les extraits de plantes présentent des propriétés allélopathiques qui peuvent inhiber la germination des mauvaises herbes par divers mécanismes.

3-5-1 Interférence allélochimique : Les substances allélochimiques présentes dans les extraits de plantes ont la capacité d'interférer avec les mécanismes cellulaires, notamment la réplication de l'ADN, les processus mitotiques et les fonctions enzymatiques, qui sont tous essentiels au démarrage de la germination des graines et au développement des plantules (Ammar et al., 2023).

3-5-2 Inhibition chimique : Des extraits dérivés de plantes telles que la coque de noyer vert et le feuillage d'eucalyptus ont démontré une diminution notable des paramètres de germination et de la croissance des plantules chez diverses espèces de mauvaises herbes (Othman et al., 2023).

3-5-3Dépendance à la concentration : Les effets inhibiteurs des extraits dépendent souvent de leur concentration, des niveaux élevés entraînant une baisse plus prononcée de la germination et de la croissance (Popoola et al., 2020).

3-5-4 Perturbation de la croissance : Les extraits d'*Ocimum tenuiflorum* présentent des effets inhibiteurs sur la germination et interfèrent avec la croissance en diminuant de façon marquée à la fois les indices de germination et les paramètres de croissance des plantules. Une sensibilité accrue est notamment détectée aux premiers stades du développement des plantules par rapport à la phase de germination, ce qui suggère l'existence de composés phytotoxiques. (Mominul , Noguchi.2014).

3-6 Les plantes aromatiques et médicinales en Algérie :

Occupant une étendue de 2 381 741 km², l'Algérie est le plus vaste pays adjacent à la mer Méditerranée. Il est réputé pour sa riche diversité de flore médicinale et aromatique, ainsi que pour ses innombrables applications traditionnelles dans les différentes régions du pays. Ces pratiques représentent des connaissances ancestrales transmises de génération en génération, principalement au sein des communautés rurales. Ces connaissances constituent un héritage familial oral, principalement répandu chez les femmes âgées et sans instruction. (Sahi L.2016).

La diversité de la flore algérienne compte : 289 espèces moyennement rares, 647 espèces rares, 640 espèces très rares, 35 espèces extrêmement rares et 168 espèces endémiques (FAO, 2012) .

Bien que ces plantes soient effectivement abondantes, elles sont géographiquement dispersées, présentent un faible potentiel de rendement, présentent des difficultés de gestion et leur utilisation est insuffisante pour répondre à la demande nationale en matière de médicaments, de pharmacies et de phytothérapie.

En 2010, en s'appuyant sur une analyse documentaire approfondie, Yahi et al. ont identifié 14

3.7. Revue des études sur l'effet herbicide des extraits de plantes médicinales :

Les propriétés phytotoxiques des extraits dérivés de plantes médicinales ont fait l'objet d'études approfondies, qui ont permis d'avoir des substituts organiques pour des herbicides synthétiques.

Ail et oignon : Les extraits aqueux dérivés de l'ail (*Allium sativum*) et de l'oignon (*Allium cepa*) ont montré une efficacité herbicide significative contre le *Parthenium hysterophorus*, l'ail inhibant complètement la germination à des concentrations de 10 % et 15 % (Javed et al., 2014).

Withania somnifera et *Datura alba* : ces espèces botaniques ont démontré une suppression importante de *Rumex dentatus*, avec des réductions notées de la germination (68 %) et du développement des racines (96 %) (Javaid et al., 2009).

Chicorée (*Cichorium intybus*) : des extraits à l'éthanol obtenus à partir de racines de chicorée ont révélé des propriétés herbicides prononcées, notamment contre *Abutilon theophrasti*, avec des taux d'inhibition supérieurs à 99 % (LuAnzi et al., 2010).

3.7. Phytotoxicité et impact métabolique :

Extraits diversifiés : Une étude portant sur cinq plantes médicinales néotropicales a révélé que les extraits biologiques exerçaient une influence significative sur le développement des plantules de concombre, les extraits de méthanol démontrant régulièrement la plus grande efficacité (Pinto et al., 2023).

Effets allélopathiques : Un examen d'extraits de plantes, notamment de sauge et de tournesol, a révélé une suppression considérable de la germination et des altérations métaboliques dans des cultures telles que la moutarde blanche et le colza, indiquant des influences à la fois bénéfiques et néfastes sur les espèces agricoles (Rys et al., 2022).

En fonction de l'effet thérapeutique recherché, l'usage traditionnel puis la recherche, ont mis au point des procédés de traitement par les plantes qui permettent de ne garder que les molécules intéressantes, pour une utilisation locale. Les principales formes galéniques sont:

a) Les Préparations aqueuses :

- Les tisanes : par macération, infusion ou décoction en utilisant de l'eau et plantes séchées.
- L'infusion : verser sur la plante de l'eau bouillante, puis laisser refroidir 2 à 15 minutes.
- La décoction : maintenir la drogue avec de l'eau à ébullition pendant 15 à 30 mn. Elle convient au matériel végétal "dures " (écorces, racines, fruits et certaines feuilles).
- La macération: maintenir la plante en contact avec l'eau (température ambiante) de 30 mn à 4 heures. (BOUDALI ET SBAI, 2012)

b) Les Préparations alcooliques:

- Préparations liquides à partir de plantes fraîches : les plantes fraîches sont nettoyées et broyées à froid puis mises en suspension dans l'alcool.

- Teintures, alcoolatures et teintures mères : La teinture officinale est une macération à froid de plantes sèches dans de l'alcool suivie d'une filtration. L'alcoolature et la teinture mère sont des macérations alcooliques de plantes fraîches.

- Extraits fluides : Epuisement (extraction d'une grande partie des principes actifs) de la drogue végétale réduite en poudre par lixiviation soit le passage successif de l'alcool dans la poudre.

c) Autres formes galéniques :

- Les extraits secs pulvérulents : Leur préparation se fait en trois phases : La première est l'extraction des principes actifs (PA) par macération ou lixiviation dans l'eau ou l'alcool. Ensuite viennent la filtration et la concentration et enfin l'élimination du solvant par séchage.

- La poudre de plante : Obtenue par simple broyage de la plante sèche, elle conserve le *totum* de la plante. Des gélules peuvent être fabriquées avec cette poudre.

- Les topiques : D'autres formes galéniques existent comme les crèmes, les pommades, les emplâtres et les onguents.

Les substances naturelles issues des végétaux ont des intérêts multiples qui sont mis à profit dans l'agriculture, en alimentation, en cosmétologie et en pharmacie, (Iserin et al, 2001).

3.1: les différentes utilisations :

3.1.1 Utilisation en médecine humaine :

Activité antimicrobienne, antivirale, antiparasitaire : exemple la quinine obtenue à partir du quinquina a été avec succès employée pour traiter le malaria, (DASTIDAR et al, 2004).

En urologie, dermatologie, gastrites aiguës, toux, ulcère d'estomac, laxatives et sommeil (Svoboda et Hapson, 1999); immunostimulantes, anti-inflammatoire (*Melaleuca alternifolia*), Contre le diabète (*Azadirachta indica*), (Hosseini, 2005). Le coriandre, (Digestif); La Menthe (Tonifiantes et antalgiques), l'Eucalyptus et le Romarin (Cicatrisantes, Energisantes).

3.1. 2. Utilisation En agriculture :

L'*Azadirachta indica* est un arbre qui se développe sur tout le continent indien, est une plante médicinale. Très important au Bangladesh, de 12 à 18 mètres de hauteur avec une circonférence de 1,8 à 2,4 mètres. L'huile essentielle de cet arbre a une utilisation dans le contrôle de divers insectes et nématodes parasites de plantes cultivées, (Hosseini, 2005).

3.1. 3. Utilisation En alimentation:

Assaisonnement, des boissons des colorants épicés et herbes aromatiques, considéré comme condiment et aromates, (Richard et Multant, 1992).

3.1.4. Utilisation En cosmétique :

Produits de beauté, de toilettes, d'hygiène et parfums (Porter, 2001).

3.2. Intérêts des métabolites secondaires des plantes PAM :

Les plantes développent des stratégies pour se défendre, survivre et se reproduire. Les métabolites secondaires sont impliqués dans ces stratégies à savoir la vie de relation, (Fouchée et al, 2000). Parmi les fonctions de ces métabolites:

✦ Dissuader les prédateurs: les odeurs repoussent les herbivores.

Décourager la compétition vis-à-vis d'autres espèces : c'est l'allélopathie; le Noyer qui produit la juglone pour inhiber la croissance des autres plantes autour de lui, (Dweck, 2002) ✦ Attirer les pollinisateurs : Les couleurs et les odeurs attirent les insectes.

I.2- Localisation de l'expérimentation :

L'expérimentation de notre travail a été réalisée au niveau des laboratoires d'hygiène et pathologie animale de ferme de l'institut vétérinaire et de physiologie végétale de la faculté des sciences de la nature et de la vie, département sciences de la nature et de la vie, de l'université Ibn Khaldoun de Tiaret.

I.3- Le matériel végétal :

I.3.1. La Sauge (*Salvia officinalis*):

Les parties aériennes (feuilles et tiges) *Salvia officinalis* ont été collectées au mois de janvier de la région de Tiaret (faculté des sciences de la nature et de la vie).



Figure 04 : photo de la sauge

a) Origine et définition :

Salvia officinalis c' est un sous-arbrisseau de la famille des Lamiacées, souvent cultivé dans les jardins comme plante condimentaire et officinale ou tout simplement pour la beauté de son feuillage et de ses fleurs. On l'appelle aussi herbe sacrée ou thé d'Europe (à ne pas confondre avec le thé effectivement cultivé en Europe).

b) Classification botanique :

- Règne :.....Plantae
- Classe :..... Magnoliopsida
- Ordre :..... Lamiales
- Famille :..... Lamiaceae
- Espèce.....Salvia officinalis L., 1753 **(l'encylopédie libre , 2009)**

c) Description botanique :

C'est une plante très ramifiée, aux tiges de section carrée, à la base lignifiée. Les feuilles pétiolées sont vert pâle, veloutées, oblongues. Les fleurs, sur des hampes florales érigées, sont regroupées en petits glomérules.

d) Utilisations traditionnelles dans le monde :

La *sauge* elle tonifie la mémoire ; soulage les bouffées de chaleur ; apaise les ballonnements ; adoucit la gorge et elle cicatrisante **(Ma sante au quotidien)**

I.3.2. Le Laurier-rose (*Nerium oleander*)

a) Origine et définition :

Le *Nerium oleander* Laurier-rose (appelée localement Défla) est un arbuste appartenant de la famille des Apocynaceae .est un arbuste décoratif mais très toxique (**centreatipoissons, 2000**).nom spécifique oleander vient de l'italien (oleandro) qui vient de latin (olea) qui désigne l'olivier faisant référence a la ressemblance des feuillages.



Figure 05: Laurier rose (*Nerium oleander*).

Les parties aériennes (feuilles et tiges) de laurier rose provenant du foret de GARTOUFA wilaya de Tiaret. ont été collectées au mois de janvier.

b) Classification botanique :

Nom français : laurier rose ; Nom arabe : el-defla الدفلة ; Nom anglais : rose-bay ; Nom allemand : rosenlorbeer; Nom espagnol : Laurel rosa

- Règne :.....Plantae
- Embranchement :.....Spermatophyta
- Classe :.....Dicotylédones
- Ordre :..... ..Gentianales
- Famille :.....Apocynaceae

➤ Espèce :.....*Nerium oleander*. L, .1753,
(inventaire intertrimoinal du patrimoine naturel , 2003)

c) Description botanique :

Le laurier-rose est un arbuste d'environ 2 m de hauteur mais il peut mesurer plus de 4 m de haut si on le forme en arbre. Ses fleurs sont blanches, jaunes, orangées, rouges ou de diverses nuances de rose. Ses feuilles vert foncé sont allongées et persistantes. Les fleurs simples, doubles ou triples s'épanouissent en été, de juin à octobre.

d) Utilisations traditionnelles dans le monde :

Le *Nerium oleander* est employé en médecine traditionnelle pour le traitement de nombreuses maladies et fait d'ailleurs partie de plusieurs pharmacopées locales (Adom et al., 2003; Almahy et al., 2006). Les usages traditionnels des différents organes de *Nerium oleander* selon les pays sont décrits dans le tableau 01 : **I.3.3. Le blé :**

Les graines de blé proviennent des récoltes de la campagne 2023/2024 (d'un fellah de la commune de Rahouia) et les grains des mauvaises herbes : Les graines des mauvaises herbes obtenues de l'ITGC de Sebaine wilaya de Tiaret concerne les variétés étudiées sont ;



Muscari



Coriandre



Galium

Figure 06 : Photos des Adventices testées

Partie

Expérimentale

Chapitre I : Matériel et

Méthodes

Chapitre I : Matériel et Méthodes

I. 1-Objectif de Notre travail:

La thèse vise à tester l'impact des extraits aqueux de laurier rose et *Salvia officinalis* L. sur germination des graines des mauvaises herbes des céréales, en particulier dans la culture du blé, pour une application potentielle en lutte biologique.

I.4- Le matériel de laboratoire utilisé :

a) Préparation du matériel végétal pour les extraits :

Les plantes laurier rose *S. officinalis* ont été lavées puis séchées à l'air libre puis broyées et tamisées afin d'obtenir une poudre homogène.

b) Préparation des extraits :

L'extrait aqueux : Les extraits ont été préparés par macération à froid (La macération sous agitation), (Ghezelbash et al., 2015), avec un rapport de 10g de poudre mélangée avec 100 ml du solvant l'eau distillé sous agitation continue à l'aide d'un secoueur pendant 24h à température ambiante.

Ensuite, le mélange a été filtré sur papier filtre et le filtrat a été évaporé et séché à 40°C Les extraits séchés ont été conservés à 4 ° C dans des bocaux sombres jusqu' à leur utilisation.

L'extrait éthanolique : Pour cela, 10g de matière végétale (feuilles) est soumis à une extraction par une macération hydro-alcoolique (éthanol) 100ml sous agitation pendant 24h. L'extrait a été récupéré après filtration du mélange avec un papier filtre. Le solvant a été éliminé du filtrat par évaporation sous vide en utilisant une pompe à vide dans un (Rotavapor à 40 ° C) et complètement séché dans une étuve à 40 ° C. Les extraits séchés ont été conservés à 4 ° C dans des bocaux sombres jusqu'à leur utilisation.



Figure 07 : Photos du matériels de labo utilisés

c) Détermination du rendement :

Le rendement des différents extraits de chaque plante se calcule par le rapport entre le poids d'extrait après l'évaporation de solvant et le poids initial de la plante en poudre.

$$R\% = \frac{PE}{Pp} \times 100$$

Dont :

- R : Rendement.
- PE : Poids d'extrait obtenu après évaporation de solvant.
- Pp : Poids de la poudre.

Le rendement d'extraction : est calculé après chaque étape d'extraction : Le rendement exprimé en pourcentage par rapport au poids du matériel de départ est déterminé par la relation suivante : $R (\%) = \frac{M (\text{ext}) \times 100}{M (\text{éch})}$

- R : rendement en % ;
- M ext : est la masse de l'extrait après l'évaporation du solvant en g ;
- M éch : est la masse de l'échantillon végétal en g (Clémence et Dongmo, 2009).

1.5. Screening phytochimique :

1.5.1. Détection des Alcaloïdes :

L'identification des alcaloïdes a été réalisée en ajoutant 0,5 ml d'acide chlorhydrique (1 %) à 1,5 ml de chaque extrait, puis en incorporant trois gouttes du réactif de Wagner. La formation d'un précipité de couleur crème signifie la présence d'alcaloïdes. (Maria John et al., 2015).

1.5.2. Détection des flavonoïdes :

La procédure implique l'incorporation de 1 ml d'extrait dans une solution de NaOH, ce qui permet à celle-ci de réagir pendant 3 minutes. La manifestation d'une teinte jaune prononcée indique l'existence de flavonoïdes. L'introduction ultérieure de quelques gouttes d'une solution acide diluée facilite la conservation de la coloration.

1.5.3. Détection des tanins :

Pour mettre en évidence les Tanins 1 ml de chaque extrait est ajouté 200 µl de FeCl₃ 1 %. Leur présence est indiquée par une coloration verdâtre ou bleu-noir.

1.5.4. Détection des quinones :

Sur un volume de chacun de nos extraits, quelques gouttes de NaOH à 1% sont ajoutées. L'apparition d'une couleur qui vire au jaune, rouge ou violet indique la présence des quinones libres.

1.5.5. Détection des saponines (test de mousse) :

La présence des saponines a été mise en évidence par la mesure de la hauteur de mousse. Dans un tube à essai, 10 ml de chaque extrait a été introduite. Le tube est agité vigoureusement dans le sens de la longueur pendant 15 secondes. La formation ; une mousse persistante de hauteur supérieure à 1 cm pendant plus de 15 min indique la présence de saponines.

1.5.6. Les coumarines:

1 ml d'extrait + 1 ml de la solution KOH en éthanol, l'apparence du précipité indique la présence des coumarines (Saroj, K et al., 2011).

1.5.7. ANTHRAQUINONES : 1ml d'extrait à analyser, on introduit quelques gouttes de KOH à 10% ; après agitation la solution vire au rouge, ce qui traduit la présence des anthraquinones (Edeoga et al., 2005).

1.5.8. Les sucres réducteurs: 1 ml de chaque extrait est chauffé dans un bain marie, puis 200 µl de réactif de Fehling est ajouté au résidu. Un test positif est obtenu par la présence d'un précipité rouge brique.

1.5.9. Glycoside cardiaques : ml de chacun de nos extraits est mélangé à 2 ml d'acide acétique glacial contenant une goutte de FeCl₃, puis, l'addition de 1 ml d'acide chlorhydrique concentré. La formation d'un anneau marron, violet ou vert à l'interphase indique leur présence.

1.5.10. Les amines: On applique sur papier filtre une goutte de chaque extrait. Après séchage à 80°C dans l'étuve, le papier est pulvérisé avec une solution de la ninhydrine. Ensuite le papier est séché une 2ème fois dans l'étuve à 110°C pendant 5min, la présence des amines est observée sous forme d'une tache violette.

1.5.11. Terpenoides (test de SLAKOWSKI) : 5 ml de chaque extrait est ajouté à 2 ml de chloroforme et 3 ml d'acide sulfurique concentré. La formation d'un anneau marron-rouge à l'interphase indique la présence des terpénoïdes.

1.6. Préparation de l'extrait aqueux de la sauge et laurier rose :

Les plantes laurier rose et la Sauge. Officinalis la partie aérienne (les feuilles) ont été lavées puis séchées à l'air libre (21 jours) puis broyées en poudre à l'aide d'un broyeur de graines et de paille de céréales et de légumineuses de type Broyeur FRITSCH, Germany). Et tamisées à fin d'obtenir une poudre homogène.

Une quantité de 100g de poudre est diluée dans un litre d'eau distillée préalablement portée à ébullition, puis laissée refroidir sous agitation magnétique pendant 24h. Le mélange obtenu est filtré avec du papier Whatman. Le filtrat récupéré représente une solution initiale à 100g / l soit 10 %. (Hassani et al, 2013)



Figure 08 : Préparation de l'extrait aqueux de la sauge et laurier rose

1.7. Le Dispositif expérimental (test d'efficacité)

1.7. 1. Test de germination:

Compte tenu de l'importance de la phase germinative des semences dans le déroulement des stades ultérieurs de développement de toutes espèces végétales, il est indispensable d'étudier le comportement germinatif.

Des graines choisies sont désinfectées par trempage dans l'eau de javel (5 %) puis rincées à l'eau distillée et enfin elles sont mises à germer dans des boîtes de Pétri à une température de 26 à 28 °C. Le test est réalisé dans des boîtes pétri en verre de 9cm de diamètre selon deux répétitions et chacun comporte cinq lots soit : La procédure expérimentale est exécutée dans des boîtes de Pétri contenant chacune cinq groupes expérimentaux, qui sont les suivants :

Un premier groupe témoin utilisant de l'eau du robinet

Un deuxième groupe témoin utilisant un herbicide chimique

Deux concentrations de l'extrait aqueux de la sauge et laurier rose : 10 % et 20%.

Chaque lot est composé de 08 boîtes de pétri soit 03 adventices (Gallium, muscari, coriandre), la sauge, laurier rose, et le blé dur (variété sémito) et 10 graines par boîte de pétri.

Les graines sont placées dans des boîtes pétri tapissées de papier filtre imbibé chaque jour par 5 ml des solutions et sont mises dans une étuve à 28°C. La germination correspond à l'apparition de la radicule. Les observations sont faites Chaque jour pour les différents milieux pendant 21 jours.

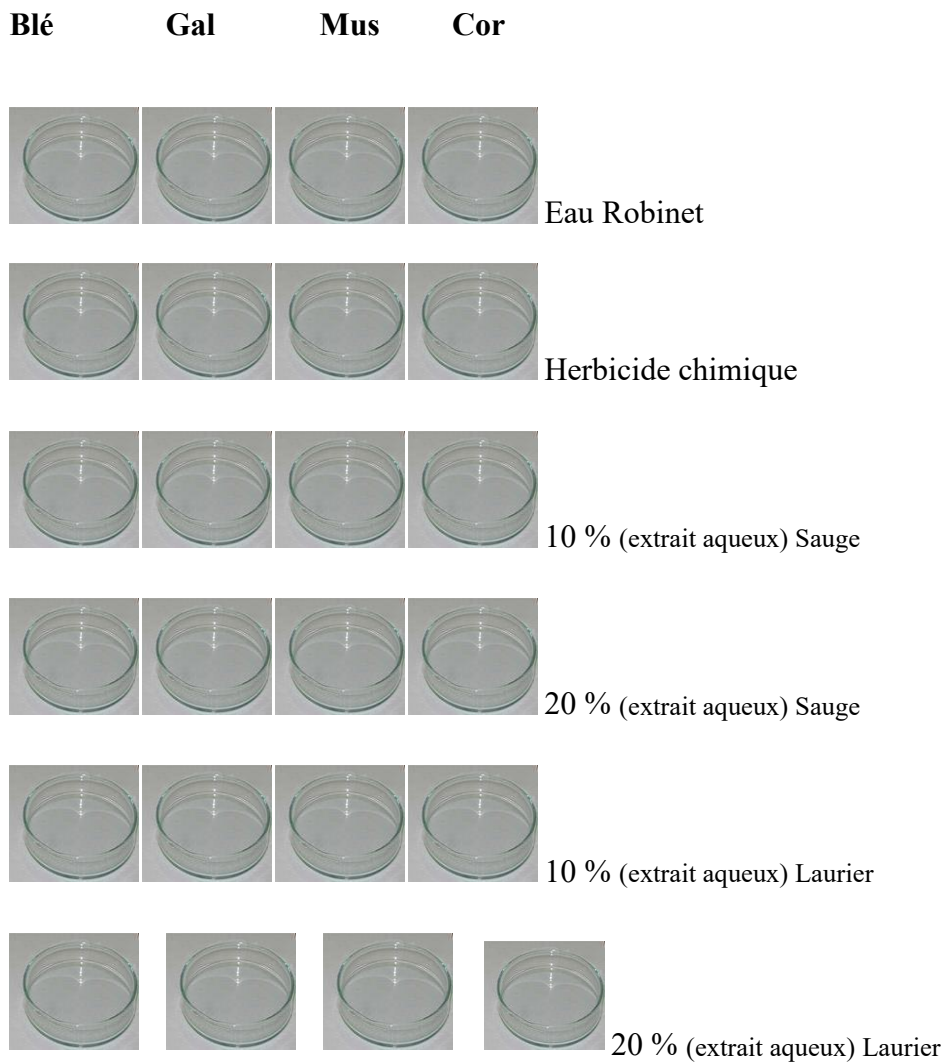


Figure 09 : Schéma du dispositif expérimental

1.7. 2. Analyses et mesures :

- Le Taux de germination des graines traitées par l'eau distillée.
- Le Taux de germination des graines traitées par l'extrait aqueux 10 et 20%.
- Le Taux de germination des graines traitées par l'herbicide chimique

Chapitre II

Résultats et discussion

Chapitre II : Résultats et Interprétation

Cette troisième partie de notre travail, consiste à interpréter toutes les valeurs numériques obtenues et observations effectuées durant notre expérimentation afin d'évaluer l'effet herbicide de l'extrait aqueux des deux espèces végétales: la Sauge (*Salvia officinalis*) et du Laurier - rose (*Nerium oleander*) soit l'influence phytotoxique de l'extrait aqueux de feuilles de *Salvia* et de feuilles de laurier rose.

2.1. Interprétation des Résultats de l'activité herbicide de la sauge et laurier rose:

2.1.1. Le Taux de germination des graines des MH et du blé traité par l'eau de robinet:

Selon le Tableau 03, les résultats du traitement des graines de mauvaises herbes et les graines de blé avec l'eau de robinet montrent une germination typique et un développement louable des graines, avec des pourcentages élevés depuis le début de la première semaine.

En effet, le pourcentage de germination a atteint 100 % la première semaine pour les graines de blé.

Tableau03 : Taux de germination des graines des MH et du blé traité par l'eau de robinet.

	Après 48h	Après 72h	Une semaine	10 jours	21 jours
Blé	+++++++	+++++++	+++++++	+++++++	+++++++
Coriandre	-	-	-	-	++
Galium	-	-	-	++	++++
Muscari	++++	++++	++++	++++	++++

En revanche, pour les graines, des autres mauvaises herbes, le taux de germination varie entre 20 % pour la Coriandre, suivi de 40% pour le Galium et de 50% pour le Muscari en fin de la troisième semaine

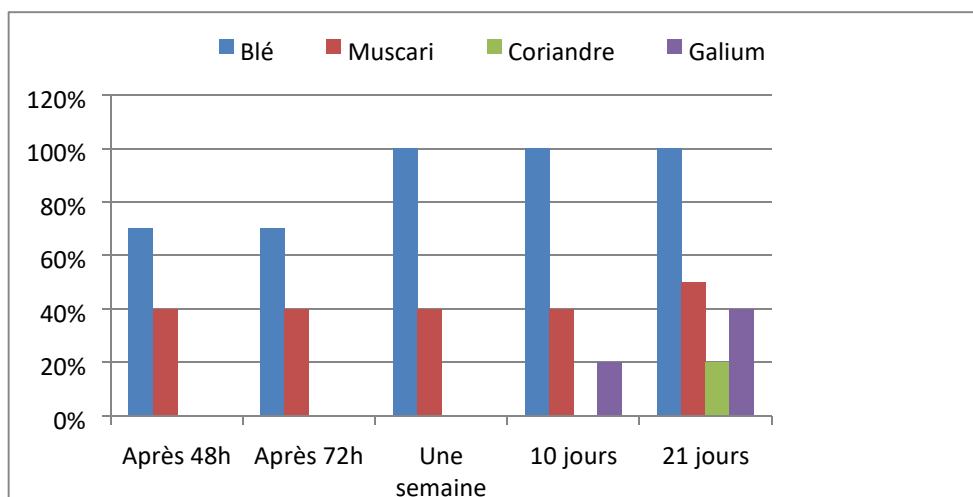


Figure 10 : Taux de germination des graines des MH et du blé traité par l'eau de robinet.

2.1.2 Le Taux de germination des graines des MH et du blé traité par EALR à 10% :

La mortalité est le premier critère de jugement de l'efficacité d'un traitement chimique ou biologique. Le pourcentage de la mortalité observée ou d'inhibition de la germination chez les graines de mauvaises herbes est estimé en appliquant la formule suivante :

Au vu des résultats de la figure 00, il apparaît que les taux de mortalité chez les graines traitées par les extraits à différentes doses sont nettement supérieurs à ceux des témoins.

Les résultats relatifs au traitement des graines de mauvaises herbes et des graines de blé soumises à une concentration de 10 % d'un extrait aqueux de laurier rose (Tableau 04) révèlent une réduction notable des taux de germination et de croissance ultérieure.

Tableau 04: Taux de germination des graines des MH et du blé traité par EALR à 10%

	Après 48h	Après 72h	Une semaine	10 jours	21 jours
Blé	+++++++	+++++++	+++++++	+++++++	+++++++
Coriandre	-	-	-	-	+
Galium	-	-	-	+	+
Muscari	-	-	-	-	+

En fait, après la première semaine, le taux de germination des graines de *Triticum durum* a atteint 70 %, interrompant par la suite leur développement. A l'inverse, les graines de Muscari et de coriandre n'ont pas commencé à émerger jusqu'à la troisième semaine.

En revanche le taux de germination des graines de Galium a atteint 10% dans les premiers 10 jours, les résultats ont été constants.

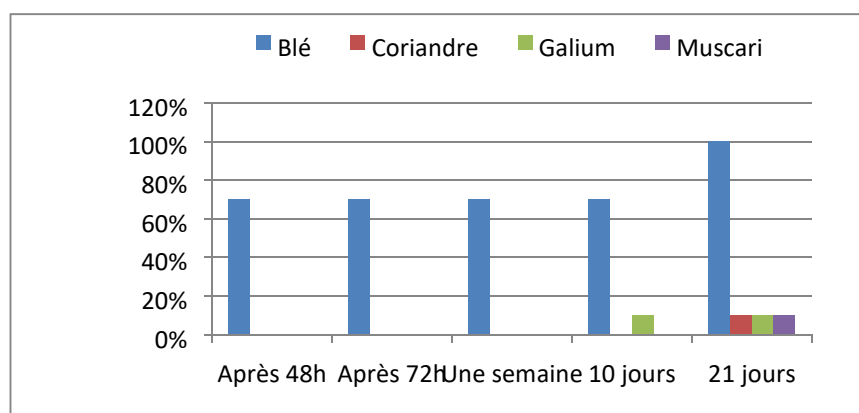


Figure 11: Taux de germination des graines des MH et du blé traité par EALR à 10%.

2.1. 3. Le Taux de germination des graines des MH et du blé traité par EALR à 20% :

L'efficacité herbicide est observée dans l'extrait aqueux à 20 % de laurier rose, par une activité herbicide qui se manifeste dès le début du test expérimental, affectant particulièrement les mauvaises herbes des céréales, en particulier les espèces de Galium, du Muscari et de la Coriandre. Les graines de blé ont germé du début jusqu'à la troisième semaine du test de 20% à 50%. Cependant, les autres graines des mauvaises herbes n'ont pas germées.

Tableau 05 : Taux de germination des graines des MH et du blé traité par EALR à 20%.

	Après 48h	Après 72h	Une semaine	10 jours	21 jours
Blé	++	++	++++	++++	+++++
Coriandre	-	-	-	-	-
Galium	-	-	-	-	-
Muscari	-	-	-	-	-

Figure 12: Taux de germination des graines des MH et du blé traité par EALR à 20%.

2.1. 4. Le Taux de germination des graines des MH et du blé traité par l'EALR à 10% :

Les résultats relatifs au traitement des graines de mauvaises herbes et des graines de blé soumises à une concentration de 10 % d'un extrait aqueux de la sauge révèlent une réduction notable des taux de germination et de croissance ultérieure.

En fait, après la première semaine, le taux de germination des graines de *Triticum aestivum* a atteint 50 %, interrompant par la suite leur développement ; à l'inverse, les graines de *Muscari* n'ont pas commencé à émerger jusqu'au la troisième semaine, atteignant un pourcentage de germination de 30 % pour les graines de coriandre ont commencé à émerger jusqu'à la première semaine avec 10% pour atteindre 20% au la dernière semaine.

Aucune germination n'a été observée pour les graines de *Galium* (0 % de germination).

Tableau06 : Taux de germination des graines des MH et du b lé traité par EAS sauge à 10%.

	Après 48h	Après 72h	Une semaine	10 jours	21 jours
Blé	-	++++	++++	++++	+++++
Coriandre	-	-	+	+	++
Galium	-	-	-	-	-
Muscari	-	-	-	-	+++

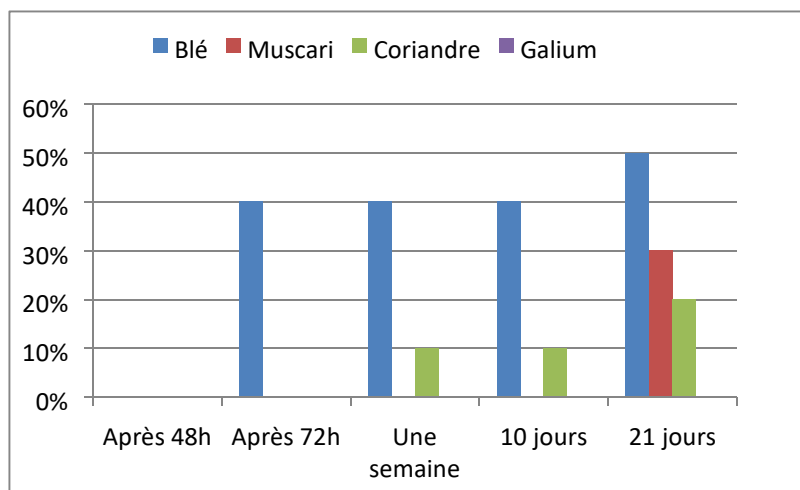


Figure 13 : Taux de germination des graines des MH et du blé traité par EAS à 10%.

2.1.5. Le Taux de germination des graines des MH et du blé traité par EAS à 20% :

Tableau07 : Taux de germination des graines des MH et du blé traité par EAS à 20%.

	Après 48h	Après 72h	Une semaine	10 jours	21 jours
Blé	-	++	+++	++++	+++++
Coriandre	-	-	-	+	+
Galium	-	-	-	-	-
Muscari	-	-	-	-	+

Les résultats relatifs au traitement des graines de mauvaises herbes et des graines de blé soumises à une concentration de 20 % d'un extrait aqueux de la sauge révèlent une réduction notable des taux de germination et de croissance ultérieure.

Selon le tableau 07, on note un effet herbicide de l'extrait aqueux de la sauge à 20% qui est très remarquable pour l'ensemble des semences utilisée.

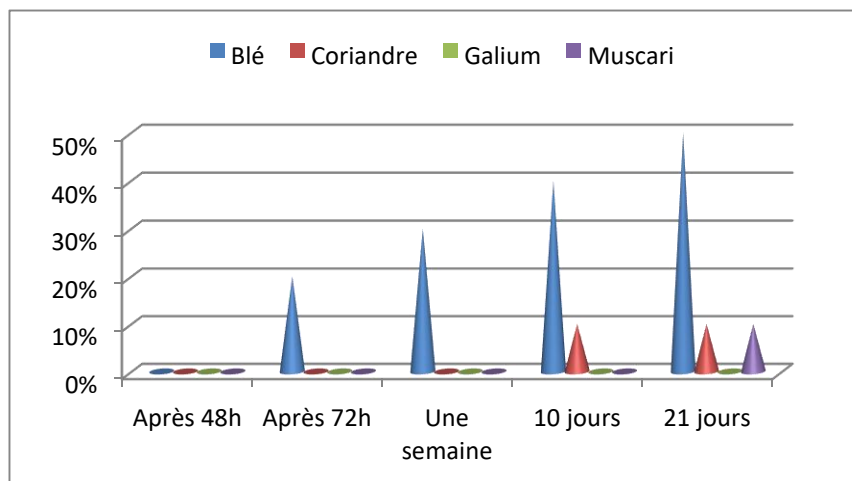


Figure 14 : Taux de germination des graines des MH et du blé traité par EAS à 20%.

En effet l'action herbicide apparait a partir du début de l'expérimentation. En particulier sur toutes les adventices des céréales mais aussi sur les semences des céréales à protéger.

Néanmoins, au cours de la deuxième semaine, le Blé atteint un taux de germination moyen qui est de 50%.

Aucune germination n'a été observée pour les graines de Galium (0 % de germination).

2.6. Le Taux de germination des graines des MH et du blé traité par l'herbicide chimique :

Selon le Tableau 08, une efficacité herbicide significative de l'herbicide chimique a été observée, ce qui est particulièrement remarquable pour toutes les variétés de semences utilisées.

En fait, l'efficacité herbicide était évidente dès le début de la première semaine, en particulier pour tous les types de mauvaises herbes des céréales, tout en exerçant une influence sur les graines de céréales destinées à la protection.

Néanmoins, au cours de la semaine suivante, on a observé une baisse du taux de germination du blé pour atteindre un niveau relativement faible de 20 %. Après avoir administré un herbicide chimique aux graines de mauvaises herbes, nous avons constaté qu'il était remarquablement efficace pour empêcher la germination de presque toutes les graines.

En fait, l'efficacité herbicide était évidente dès le début de l'étude, en particulier pour tous les types de mauvaises herbes des céréales, tout en exerçant une influence sur les graines de céréales destinées à la protection. Néanmoins, au cours de la semaine suivante, on a observé une baisse du taux de germination du blé pour atteindre un niveau relativement faible de 20 %.

Après avoir administré un herbicide chimique aux graines de mauvaises herbes, nous avons constaté qu'il était remarquablement efficace pour empêcher la germination de presque toutes les graines.

Tableau 08: Le taux de germination des graines des MH et du blé traité par l'herbicide chimique.

Herbicide chimique	Après 48h	Après 72h	Une semaine	10 jours	21 jours
Blé	-	++	+++	++++	+++++
Coriandre	-	-	-	-	-
Galium	-	-	-	-	-
Muscari	-	-	-	-	-

Remarque: l'herbicide "Hussard" utilisé dans notre expérimentation est un désherbant contre les dicotylédones mais aussi contre les graminées (en post levée).

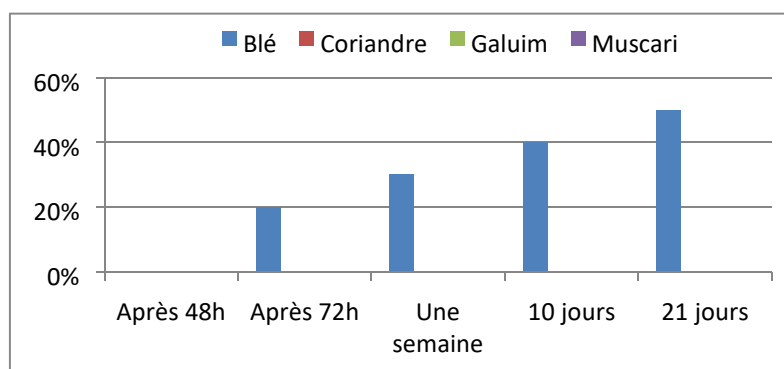


Figure 15: Taux de germination des graines des MH et du blé traité par l'herbicide chimique

2.2. Le Screening phytochimique des deux plantes testées : la Sauge et le Laurier rose

Le screening phytochimique, ou analyse des propriétés chimiques des plantes, est une méthode scientifique qui permet d'identifier la présence de molécules actives dans les végétaux. Cette approche met en lumière la capacité des solvants à extraire un grand nombre de constituants actifs spécifiques à chaque plante.

2.2.1. Le Screening phytochimique de la Sauge

Tableau 09: Screening phytochimiques de la sauge.

Les molécules détectées	Extrait Aqueux	Extrait éthanolique
Détection des Alcaloïdes	-	-
Détection des flavonoïdes	-	+
Détection des tanins	-	+
Détection des quinones	+	-
Détection des saponines	-	-
Les coumarines	+	+
Anthraquinones	-	-
Composés réducteurs	-	-
Mucilage	-	-
Glycosides cardiaques	-	-
Les amines	+	+
Terpenoides	+	-

Les analyses chimiques de *S. officinalis* révèlent la présence de divers composés phytochimiques, dont des flavonoïdes, des tanins, des coumarines et des amines présentes dans l'extrait obtenu par extraction éthanolique.

En outre, l'extrait aqueux de cette plante contient des quantités significatives de quinones, des coumarines, des amines et de terpénoïdes.

2.2.2. Le Screening phytochimique du laurier rose

Tableau10 : Screening phytochimiques du laurier rose.

Les molécules détectées	Extrait Aqueux	Extrait éthanolique
Détection des Alcaloïdes	-	-
Détection des flavonoïdes	-	+
Détection des tanins	+	+
Détection des quinones	-	+
Détection des saponines	+	-
Les coumarines	+	-
Anthraquinones	-	-
Composés réducteurs	-	-
Mucilage	-	-
Glycosides cardiaques	-	-
Les amines	+	+
Terpenoides	-	-

Les analyses chimiques de laurier rose révèlent la présence de divers composés phytochimiques, dont, des flavonoïdes, des tanins, des quinones et des amines présentes dans l'extrait éthanolique. En outre, l'extrait aqueux de cette plante contient des quantités significatives des tanins, des saponines, des coumarines et des amines.

II- Discussion :

En protection des cultures, les herbicides sont employés pour lutter contre les adventices, ou "mauvaises herbes". L'herbicide est une substance chimique (matière active) ou préparation (spéciale) qui permet de lutter contre les mauvaises herbes (adventices) dans une culture donnée, (**Turk et Tawaha (2003)**). **D'autre part**, l'inhibition augmente avec l'augmentation de la concentration des extraits (**Malcolm et al., 2003**).

Par ailleurs, l'effet herbicide de l'extrait aqueux de la Sauge (*Salvia officinalis*) et du Laurier - rose (*Nerium oleander*) est très remarquable pour l'ensemble des graines testées.

Par conséquent, les plantes spontanées et un particulier, aromatiques et médicinales représentent une alternative de lutte biologique et une source inépuisable de substances et de composées naturels bioactifs (**Fourché et al, 2000**).

Cette étude permet encore une fois la mise en valeur de l'exploitation du métabolisme secondaire de certaines plantes dans les domaines telle que la phytopathologie.

Conclusion générale:

Les travaux de recherche entrepris au cours de ce travail d'initiation à la recherche nous ont permis d'une part de procéder à la valorisation de plantes naturelles comme Le Laurier-rose (*Nerium oleander*) et La Sauge (*Salvia officinalis*) et d'autre part, de trouver un moyen de lutte biologique contre les adventices des céréales.

Les propriétés biologiques des extraits aqueux, notamment herbicides font actuellement l'objet de nombreuses recherches du fait du Monde pour répondre aux exigences de l'agriculture biologique.

En effet, le présent travail vise la contribution à la recherche de nouvelles molécules bioactives à activité herbicide sans nuire à l'environnement, à la santé humaine et aux espèces végétales et animales non-ciblées.

Nous avons appliqué des extraits aqueux de laurier-rose et de sauge à des concentrations de 10 % et 20 % sur les graines de mauvaises herbes pendant 21 jours. Les résultats ont révélé une inhibition complète de la germination, comparable à l'efficacité observée avec l'herbicide chimique, suggérant un fort potentiel phytotoxique des extraits végétaux testés.

Les résultats obtenus montrent que l'extrait de laurier-rose à 20 % présente un effet phytotoxique plus marqué que les autres concentrations, en inhibant totalement la germination des mauvaises herbes, tandis que la germination du blé a été partiellement affectée, atteignant 50 %. Ces observations confirment le potentiel sélectif de cet extrait en tant qu'alternative naturelle aux herbicides chimiques.

En définitive, cette étude s'inscrit dans une démarche de valorisation des alternatives biologiques aux produits phytosanitaires chimiques. Les résultats obtenus mettent en évidence l'efficacité notable de l'extrait de laurier-rose dans la lutte contre les adventices des cultures céréalières, ouvrant ainsi des perspectives prometteuses pour son développement et sa commercialisation en tant que bioherbicide respectueux de l'environnement. Toutefois, bien que le potentiel des extraits de plantes médicinales en tant qu'herbicides naturels soit encourageant, il demeure essentiel d'évaluer rigoureusement leurs éventuels effets indésirables sur les cultures non ciblées, afin de garantir une utilisation sûre et efficace en milieu agricole.

Références bibliographiques:

- ◆ **Adoum, R. O., Gachichi, J. W., Onegi, B., Tamale, J., & Apio, S. O. (2003).** The cardionie effect of the crude ethanolic extract of *Nerium oleander* in the isolated guinea pig hearts. *African Heart Sciences*, 3, 77–82.
- ◆ **Akram, M., & Mahmood, M. (2024).** Historical use of medicinal plants : A review of therapeutic applications. *Journal of Ethnopharmacology*, 315, 116985.
- ◆ **Ammar, W., Benabdellah, A., & Zeraib, A. (2023).** Allelopathic potential of plant extracts on weed seed germination. *Weed Biology and Management*, 23(1), 14–22.
- ◆ **Anonymous (2006).** La haute technologie au service de la lutte physique aux mauvaises herbes dans un contexte d’agriculture biologique. *Phytoprotection*, 87(2), 77–81.
- ◆ **Anonyme (1969).** Identification of pupae of six species of *Tribolitun*. *Annals of the Entomological Society of America*, 62, 1232–1237.
- ◆ **Anonyme (2003).** FAO Analyse de filières la céréaliculture, Projet FAO "Assistance au Recensement Agricole », république Libanaise Ministère de l'Agriculture Direction des Etudes et de la Coordination, Préparé par E. Choueiri, 6 p.
- ◆ **Anonyme (2018).** *STATISTIQUES & BILANS*.
- ◆ **Anonyme (2019).** *Situation alimentaire mondiale*.
- ◆ **Balachowsky, A. (1962).** *Entomologie appliquée à l'agriculture coléoptère*. Paris: Masson et Cie, 462 p.
- ◆ **Balbuka, P. (2007).** Plantes médicinales du traitement des pathologies rhumatismales: de la médecine traditionnelle à la phytothérapie moderne. *Phytothérapie*, 5, 137–145.
- ◆ **Barbosa, F. A., Graca, D. S., Guimaraes, P. H. S., & Silva Junior, F. V. (2008).** Economic analysis of protein and energy supplementation of steers during the transition period between the rainy and dry seasons. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 60(4), 911–916.
- ◆ **Bartali, E. H., Afie, S., & Persoons, E. (1989).** Stockage des céréales dans des entrepôts souterrains. *Céréales en régions chaudes*, AUPELF-UREF, John Libbey Eurotext, Paris, 27–35.
- ◆ **Bassène, C., Mbaye, M. S., Kane, A., Diangar, S., & Noba, K. (2012).** Étude sur la flore adventice du maïs au Sénégal. *Journal of Applied Biosciences*, 59, 4307–4320.
- ◆ **Bouhache, M., & Benmansour, A. (2014).** Sensibilité de la féverole (*Vicia faba* L.) aux herbicides et efficacité des traitements. *Al Awamia*, 124, 1–15.
- ◆ **Bouchafaa, A., & Djeddour-Djaballah, K. (2022, juillet 19).** Cereal cultivation and food security in Algeria. *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*.
- ◆ **Bruneton, J. (2001).** *Plantes toxiques : végétaux dangereux pour l'homme et animaux* (2e éd.), 129–136.

- ◆ **Byrne, R., Spink, J., Freckleton, R., Neve, P., & Barth, S. (2018).** A critical review of integrated grass weed management in Ireland. *Irish Journal of Agricultural and Food Research*, 57(1), 15–28. <https://doi.org/10.1515/ijafr-2018-0003>
- ◆ **Chehma, A., Djebbar, M. R., Hadjaïji, F., & Rouabeh, L. (2005).** Étude floristique spatiotemporelle des parcours sahariens du Sud-Est algérien. *Sécheresse*, 16(4), 275–285.
- ◆ **Davies, D. H. K., & Welsh, J. P. (2002).** Weed control in organic cereals and pulses. In Younie et al. (Eds.), *Organic Cereals and Pulses* (pp. 77–114). Chalcombe Publications.
- ◆ **Ekwealor, K. U., Echereme, C. B., Ofobeze, T. N., & Okereke, C. N. (2019).** Economic Importance of Weeds: A Review. *Asian Plant Research Journal*, 3(2), 1–11. <https://doi.org/10.9734/APRJ/2019/V3I230063>
- ◆ **FAO. (2012).** *État de la biodiversité pour l'alimentation et l'agriculture en Algérie*. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.
- ◆ **Fenni, M., Maillet, J., & Shakir, A. N. (2001).** Floristic and agronomic aspects of cereal weeds in the Constantine high plains. *Mededelingen (Rijksuniversiteit Gent)*, 66(2b), 797–801.
- ◆ **Ferraz, C. A., Pastorinho, M. R., & de Oliveira, A. C. (2021).** Ecotoxicity of plant extracts and essential oils: A review. *Science of the Total Environment*, 767, 144854.
- ◆ **Filali Latreche, M., Benidir, M., Mechentel, E., Abbas, K., & Sebihi, S. (2019).** Assessing agro-ecological and economic sustainability of cereals-based cropping systems in Souk Ahras high plains (east Algeria). *Agriculture and Forestry*, 65(1), 111–125.
- ◆ **Gao, W. T., & Su, W. H. (2024).** Weed Management Methods for Herbaceous Field Crops: A Review. *Agronomy*, 14(3), 486. <https://doi.org/10.3390/agronomy14030486>
- ◆ **Hannachi, C. (2010).** *Biologie et écologie des plantes adventices*. Alger: Office des Publications Universitaires (OPU), 198 p. ISBN : 978-9961-0-1200-3
- ◆ **Hassan, A., & Mohammed, R. (2023).** Bioactive compounds from medicinal plants and their pharmacological potential. *Pharmacognosy Reviews*, 17(1), 25–39.
- ◆ **Herrera, P. J., Dorado, J., & Ribeiro, Á. (2014).** A novel approach for weed type classification based on shape descriptors and a fuzzy decision-making method. *Sensors*, 14(8), 15304–15324.
- ◆ **Imen Ben Attia et al. (2020).** *Pol. J. Food Nutr. Sci.*, 70(3), 253–263. DOI : 10.31883/pjfn/122040
- ◆ **Javaid, A., Shafique, S., & Bajwa, R. (2009).** Herbicidal potential of *Withania somnifera* and *Datura alba* against *Rumex dentatus*. *International Journal of Agriculture and Biology*, 11(1), 93–97.
- ◆ **Javed, S., Khatoon, A., & Malik, M. (2014).** Evaluation of herbicidal activity of *Allium* species against *Parthenium hysterophorus*. *Journal of Medicinal Plants Research*, 8(22), 810–815.
- ◆ **Kabir, M. H., Islam, M. N., & Sarker, M. S. H. (2024).** Optimization of milling degree for maximizing nutrient retention and yield in milled rice. *Applied Food Research*, 2024, Article 100587.

- ◆ **Kumar, R., Kaur, P., & Robin. (2024).** Ecology and biology of weeds. In *Handbook of Integrated Weed Management for Major Field Crops* (pp. 33–39). Bentham Science Publishers.
- ◆ **Lauenroth, D., & Gokhale, C. S. (2023).** Theoretical assessment of persistence and adaptation in weeds with complex life cycles. *Nature Plants*, 9(8), 1267–1279.
- ◆ **McCully, K., Tremblay, R., & Chiasson, G. (2004).** Guide de lutte intégrée contre les mauvaises herbes dans les cultures de fraises. *MAPANB*, 15 p.
- ◆ **Mohammadi, G., Javanshir, A., Khooie, F. R., Mohammadi, S. A., & Salmasi, S. Z. (2005).** Critical period of weed interference in chickpea. *Weed Research*, 45(1), 57–63.
- ◆ **Mominul, I., & Noguchi, K. (2014).** Inhibitory effects of *Ocimum tenuiflorum* extracts on seed germination. *American Journal of Plant Sciences*, 5(9), 1371–1378.
- ◆ **Niazi, M., & Monib, A. (2024).** Global perspectives on traditional plant use and phytotherapy markets. *Journal of Medicinal Plants Studies*, 12(1), 42–51.
- ◆ **Ona, F., Darwish, M., & Al-Mansour, H. (2024).** Advances in metabolomic profiling of medicinal plants. *Phytotherapy Research*, 38(2), 224–234.
- ◆ **Othman, M., El-Mokhtar, M., & Farag, M. (2023).** Effect of green walnut hull and eucalyptus leaves on weed seed germination. *Environmental and Experimental Botany*, 210, 105917.
- ◆ **Paolini, R., Faustini, F., Saccardo, F., & Crinò, P. (2006).** Competitive interactions between chick-pea genotypes and weeds. *Weed Research*, 46(4), 335–344.
- ◆ **Patra, J. K., & Samal, S. (2018).** Bioactive compounds from medicinal plants and their therapeutic uses. *Current Topics in Medicinal Chemistry*, 18(20), 1835–1845.
- ◆ **Pinto, L. M., Sánchez, A. M., & Cruz, R. (2023).** Phytotoxic effects of five neotropical medicinal plants on cucumber seedlings. *South American Journal of Plant Science*, 15(3), 159–168.
- ◆ **Popoola, L., Adeniran, S., & Afolabi, K. (2020).** Dose-dependent effects of botanical extracts on seedling emergence of selected weeds. *Journal of Agricultural Science*, 12(6), 88–97.
- ◆ **Rahal-Bouziane, H. (2016, juin).** Quelques cultures stratégiques pour l’Algérie face aux changements climatiques : l’orge (*Hordeum vulgare* L.) et le mil (*Pennisetum glaucum* L. R. Br.). *Algerian Journal of Arid Environment*, 6(1), 15–31.
- ◆ **Rys, M., Wenda-Piesik, A., & Nowak, A. (2022).** Allelopathic effects of sage and sunflower extracts on mustard and rapeseed crops. *Agronomy Research*, 20(2), 230–240.
- ◆ **Saikumari, S. M., Deepika, R., & Velmurugan, D. (2021).** Medicinal plants : Bioactive compounds and their potential therapeutic targets. *Pharmacological Reports*, 73(3), 638–655.
- ◆ **Sahi, L. (2016).** La richesse de la flore médicinale en Algérie : potentiel et enjeux. *Revue des Plantes Utiles*, 9(1), 45–58.
- ◆ **Şahin, H. (2019).** Use of 2.45 GHz microwave frequency as a weed control method. *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi (Harran University Journal of Engineering)*, 4(3), 58–71.

- ◆ **Sambhajirao, D. A., Kumar, R., & Sharma, V. (2024).** *Advances in Agronomy*.
- ◆ **Shahane, A. A., & Shivay, Y. S. (2024, janvier 1).** *Advances in Agronomy*.
- ◆ **Siddique, K. H. M., & Krishnamurthy, L. (2014).** Chickpea production technology. *Legume Perspectives*, 3, 29–32.
- ◆ **Sosnoskie, L. M., & Duke, S. O. (2023).** Implications of weakening of the United States Geological Survey Pesticide National Synthesis Project for Weed Scientists. *Weed Science*, 71(6), 517–519. <https://doi.org/10.1017/wsc.2023.59>.
- ◆ **Suharjito, D., Wulandari, R., & Kartikasari, D. (2014).** Indigenous knowledge of medicinal plants among traditional healers. *Asian Journal of Ethnobotany*, 3(1), 12–20.
- ◆ **Sun, J. F., Khattak, W. A., Abbas, A., Nawaz, M., Hameed, R., Bo, Y., ... Du, D. (2023).** Ecological adaptability of invasive weeds under environmental pollutants: A review. *Environmental and Experimental Botany*, 215, 105492.
- ◆ **Tijania, M., Bouzidi, A., & Cheniti, B. (2014).** .
- ◆ **Tshali, S. M., Mapunya, B. T., & Moyo, M. (2024).** Pharmaceutical development from traditional plant knowledge: The case of vincristine. *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines*, 21(2), 30–38.
- ◆ **Verma, V. C., Agrawal, S., Kumar, A., & Jaiswal, J. P. (2020).** Starch content and activities of starch biosynthetic enzymes in wheat, rice and millets. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 9(4), 1211–1218.
- ◆ **Vollmann, J., Tonn, B., & Grabner, G. (2005).** The effect of tillage systems and weed control methods on yield and quality of spelt grain. *Agriculture*, 12(9), Article 1390.
- ◆ **Walker, S. R., Taylor, I. N., Milne, G., Osten, V. A., Hoque, Z., & Farquharson, R. J. (2005).** A survey of management and economic impact of weeds in dryland cotton cropping systems of subtropical Australia. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 45(1), 79–91. <https://doi.org/10.1071/EA03189>.
- ◆ **Wang, N., Wang, Y., Lin, Y., et al. (2023).** Effect of lactic acid bacteria and wheat bran on the fermentation quality and bacterial community of *Broussonetia papyrifera* silage. *Chemistry and Biological Technologies in Agriculture*, 10, Article 130. <https://doi.org/10.1186/s40538-023-00481-w>.
- ◆ **Yahi, N., Kadik, L., & Bouazza, M. (2010).** Zones Importantes pour les Plantes (ZIP) en Algérie. *Flore et Conservation*, 5(2), 23–31.
- ◆ **Zakharova, N. N., & Zakharov, N. G. (2024).** Wheat grain production in the world and its dynamics. *E3S Web of Conferences*, 480, Article 03001. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202448003001>.
- ◆ **Zolkin, A. L., Ivanov, S. V., & Petrova, E. V. (2021).** Systèmes d'information et d'analyse pour la gestion des céréales. *Science et Pratique Agricoles*, 5(3), 45–52.

ANNEXES



Figure 18 : préparations les doses des extraits aqueux

Figure 19 : Des résultats de screening

