

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 : Ecologie et Environnement
Spécialité : Agro Ecologie

Présenté par :

NAIMI Delel

THEME

" Utilisation des extraits de Romarin dans la lutte contre les mauvaises herbes des céréales "

Soutenu publiquement le

Jury:

Président: Mr BOUFARESS K MCB Université Ibn khaldoun de Tiaret

Encadrant: Mr HASSANI A Pr Université Ibn khaldoun de Tiaret

Co-encadrant: Mme SEHARI M Dr Université Ibn khaldoun de Tiaret

Examineur 1: Mr DAHMANI W MAA Université Ibn khaldoun de Tiaret

Examineur 2:

Invité:

Année universitaire 2020 - 2021

Remerciements

Je remercie Dieu le tout puissant de m'avoir donné la force et la patience de continuer et de mener à bien et jusqu'au bout ce travail.

M. HASSANI. A, je tiens à vous adresser mes profonds remerciements, pour m'avoir encadré dans ce travail. Je tiens à vous manifester ma reconnaissance pour votre patience, votre gentillesse et votre écoute.

Je profite de l'occasion pour présenter mes sincères remerciements à Mme SEHARJ. M.

J'adresse également ma reconnaissance à tous les membres de jury, qui m'ont fait le grand honneur de juger ce travail et de participer au jury de ce mémoire. Avec tous les estime et profonds respects.

*Je présente ma profonde gratitude à M. ZEDDAK .
Au terme de ce mémoire, je remercie toute l'équipe du laboratoire des sciences alimentaires et spécialement Mr benhalima Ahmed,
et Mekroussi Abdelkader*

Mes remerciements s'adressent également à Siham et Ali des cadres au niveau de L ITC de TIARET, sans oublier Tita, Fatiha, zineb, , Hoda , Bouziane et Mohamed

Enfin

J'adresse mes plus sincères remerciements à tous mes proches amis, qui m'ont toujours soutenue et encouragée au cours de la réalisation de ce mémoire.

Dédicace

Je dédie ce mémoire

*Aux êtres les plus chers à mon cœur, et que j'aime plus que tout
au monde.*

*Ma mère, la prunelle de mes yeux, l'exemple de tendresse de
patience et d'amour éternel.*

*Mon père, rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit
pour mon éducation*

A mes chères sœurs.

A mes chers frères.

Résumé

L'étude que nous avons menée à pour objectif d'examiner et de lutter contre le problème de l'impact négatif des mauvaises herbes sur les céréales, en particulier le blé, par des procédures biologiques comme alternative aux méthodes chimiques.

Notre choix s'est porté sur une espèce végétale locale très fréquente qui le romarin pour utiliser l'extrait aqueux de ses feuilles comme Bio-herbicides.

Le romarin est une plante médicinale aromatique connue pour être très appréciée dans notre pays. Il est largement utilisé comme antioxydant naturel; antibiotiques ou antiparasitaire commun.

Le but de notre travail est d'étudier l'effet d'un extrait aqueux de romarin à deux concentrations différentes 10% et 20% contre six espèces d'adventices. Les résultats obtenus ont montré l'efficacité de cette plante à inhiber la croissance des graines de mauvaises herbes à un taux important et élevé, limitant ainsi leur propagation.

Mots clés : Mauvaises herbe, Blé, extrait aqueux, le romarin, bio herbicide .

المخلص

تهدف الدراسة التي أجريناها إلى فحص ومعالجة مشكلة التأثير السلبي للأعشاب الضارة على الحبوب وخاصة القمح وذلك باستخدام طرق عضوية كبديل للطرق الكيميائية.

وقع اختيارنا على نوع من انواع النباتات المحلية المنتشرة بكثرة وهو إكليل الجبل و ذلك باستعمال المستخلص المائي لأوراقه كمبيدات حيوية للأعشاب.

إكليل الجبل نبات طبي عطري معروف بشعبية كبيرة في بلدنا. يستخدم على نطاق واسع كمضاد طبيعي للأكسدة , المضادات الحيوية أو مضادات الطفيليات الشائعة.

الهدف من عملنا هو دراسة تأثير المستخلص المائي لإكليل الجبل بتركيزين مختلفين 10% و 20% ضد ستة أنواع من الأعشاب الضارة , أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها فاعلية هذا النبات في تثبيط نمو بذور الحشائش بنسب كبيرة مما يحد من تكاثرها.

الكلمات المفتاحية: عشب ، قمح ، مستخلص مائي ، إكليل الجبل ، مبيد أعشاب حيوي.

Abstract :

The study we conducted aimed to examine and combat the problem of the negative impact of weeds on cereals, especially wheat, through organic procedures as an alternative to chemical methods.

Our choice fell on a very frequent local plant species which rosemary to use the aqueous extract of its leaves as bio-herbicides.

Rosemary is an aromatic medicinal plant known to be very popular in our country. It is widely used as a natural antioxidant; antibiotics or common antiparasitic.

The aim of our work is to study the effect of an aqueous extract of rosemary at two different concentrations 10% and 20% against six weed species. The results obtained showed the effectiveness of this plant in inhibiting the growth of weed seeds at a significant and high rate, thus limiting their propagation.

Keywords: Weed, Wheat, aqueous extract, rosemary, bio herbicide.

Tables des Matières

- Remerciements.
- dédicace.
- Résumé.
- Liste des abréviations.
- Liste des figures.
- Liste des tableaux.
- Introduction.
 - PREMIERE SECTION : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE.

Chapitre 01 : Les céréales en général et le Blé, en particulier

I. Introduction.....	06
I.1. Les pays producteurs de céréales dans le monde	06
I.2. Les Espèces de la famille des céréales	06
I.3. Classification des céréales	07
I.4. Description des céréales.....	07
I.4.1. Caractères morphologiques	07
I.4.2. Caractères physiologiques (Cycle végétatif).....	08
I.5. Exigences du blé :.....	10
I.5.1. La Température :.....	10
I.5.2. L'Eau :	10
I.5.3. La Fertilisation :.....	11
I.5.4. La Lumière :	11
I.5.5. Le Sol :	11
I.6. Importance économique des céréales en Algérie.....	12
I.7. La production des céréales en Algérie	14
I.8. Le Blé dur dans la wilaya de Tiaret :	15
I.7.1. Les variétés de céréales cultivées à Tiaret :	16

Chapitre 2 : Généralités sur les mauvaises herbes

I. Introduction.....	18
I.2.Types biologiques et mode de reproduction des adventices des cultures.....	18
I.2.1. Les espèces annuelles (thérophytes)	19
I.2.2.Les espèces bisannuelles :.....	19
I.2.3.Les vivaces (géophytes) :	19
I.3.La connaissance des adventices de la parcelle.....	20
II. Les adventices des céréales	21
II.1. Types des Mauvaises Herbe : Deux principaux types Monocotylédones et dicotylédones22	
II.2.Mode d'action des mauvaises herbes	25
II.2.1. Action directe (La Compétition).....	25
III. Nuisibilité due aux mauvaises herbes.....	26
III.1.Notion de la Nuisibilité	26
III.2.Les aspects de nuisibilité	26
III.2.1.Interactions biologiques entre mauvaises herbes et plantes cultivées	26
III.2.2.Compétition due aux mauvaises herbes.....	26
III.2.3.L'épuisement des éléments nutritifs.....	27
III.2.4. Croisement accidentel et diminution de l'homogénéité.....	27
IV. Impact agro – économique des mauvaises herbes.....	27
V. Moyens de lutte contre les adventices	28
V.1. Moyens préventifs.....	28
V.2.Méthodes culturales.....	29
V.3.Moyens biologiques	29
V.4.Moyens mécaniques.....	29
V.5.Moyens chimiques	29
VI. Des stratégies pour le contrôle des mauvaises herbes.....	29
VI.1.L'Agriculture de conservation	29
VII. Méthodes alternatives de Lutte chimique	30
VII.1.La lutte biologique contre les mauvaises herbes.....	30

Chapitre 03: Les plantes aromatiques et médicinales, en général et le Romarin, en particulier

I. Introduction	32
I.1.Les plantes aromatiques et médicinales en Algérie.....	33

I.2. Les plantes aromatiques produites et consommées en Algérie	34
II. Les huiles essentielles (HE)	36
II.1. Définition des huiles essentielles:	37
II.2. Répartition des huiles essentielles dans famille des plantes :	
II.3. Localisation des huiles essentielles dans la plante :	37
II.4. Efficacités des huiles essentielles :	37
II.5. Mode d'action des huiles essentielles :	38
II.6. Caractéristique physique –chimique des huiles essentielles :	38
III. Présentation de l'espèce étudiée : Le Romarin (<i>Romarinus officinalis.</i>):	38
III.1. Caractéristiques botaniques	39
III.3. Définition :	39
III. Caractéristique d'extrait de <i>Romarinus officinalis</i> :	40
III.1. Les variétés de <i>Romarinus officinalis</i> :	41
III.2. Répartition géographique :	41
III.3. Propriétés du romarin :	41
III.4. Composition biochimique:	42
IV. Le Romarin (<i>Romarinus officinalis</i>) comme Bioherbicides (BH)	43
IV.1. Définition :	43
IV.2. Généralités:	43

Chapitre 04: Méthodes d'extraction d'extraits végétaux et des huiles essentielles

I. Méthodes d'extraction des extraits végétaux	45
I.2. Les méthodes classiques d'extraction des huiles essentielles	45
I.3. Les nouvelles méthodes d'extraction	47

DEUXIEME PARTIE : PARTIE EXPERIMENTALE

Chapitre I - Matériel et Méthodes

I. Le site expérimentation	50
I.2. Le matériel	50
I.2.1. Le matériel végétal utilisé	50
I.2.2. Le matériel de laboratoire utilisé	52

I.2.3 Les Réactifs chimiques et solvants :.....	52
II. Préparation de l'extrait aqueux du Romarin	53
II.2. Le Test de germination	54
II.3. Analyses et mesures.....	55

Chapitre II : Résultats et discussion

I. Interprétation et discussion des Résultats de l'activité herbicide du Romarin (<i>Rosmarinus officinalis</i>).....	57
I.1. Résultats de germination des adventices et du blé traité avec l'eau distillée.....	57
I.2. Résultats de germination des adventices et du blé traité par l'extrait aqueux à 10%..	59
I.3. Résultats de germination des adventices et du blé traité par l'extrait aqueux du Romarin à 20%	61
I.4. Résultats de germination des adventices et du blé traité par l'herbicide 2.4D.....	63
II. Discussion.....	65
Conclusion.....	68

Référence

Sites web

Annexes

Liste des abréviations

MADR : Ministère de l'Agriculture et de Développement Rural.

INPV : Institut National de la Protection de Végétaux.

M.H : Mauvaise Herbe

ZIP : Zones Importantes pour les Plantes

HE : Les Huiles Essentielles

PAM ; Les Plantes Aromatiques et Médicinales

C° : Degré Celsius

DSA : Direction des Service Agricole

FOA : Food and Agriculture Organization

g : gramme

ha : Hectare

ITGC : Institut Technique des Grandes Cultures

Kg : kilogramme

Qx : Quintaux

SAT: Superficie Agricole Total

SAU: Superficie Agricole Utile

ST : Superficie Total

T : Tonne

% : Pourcentage

Liste des tableaux

Tableau 01: Zone de culture de céréales en Algérie.....	13
Tableau 02 : Potentiel en céréaliculture de Tiaret.....	16
Tableau 03: les périodes de levée des mauvaises herbes	20
Tableau 04: productivité et longévité de quelques mauvaises herbes.....	21
Tableau 05 : Nombre de graines/plant de quelques Adventices	24
Tableau06 : Longévité maximale des semences de quelques mauvaises herbes	24.
Tableau 07 : Seuil de nuisibilité de quelques mauvaises herbes	
Tableau 08 : Evolution de la production algérienne en plantes aromatiques.....	34
Tableau 09: Principales plantes consommées en Algérie	35
Tableau 10: Rendement en HE de plantes médicinales utilisées.....	47
Tableau 11: Le taux de germination des adventices et du blé irriguée par l'eau distillée.....	57
Tableau 12: Taux de germination des graines des MH et du blé traitée par l'extrait aqueux à 10%.....	59
Tableau 13: Taux de germination des graines des MH et du blé traitée par l'extrait aqueux à 20%.....	61
Tableau 14: Taux de germination des graines des MH et blé traitée par l'herbicide 2.4D.....	63

Listes des figures et cartes

Figure 01: (a) ble; <i>Triticum</i> . (b) Orge ; <i>Hordeum</i>	7
Figure 02 : Cycle de développement des céréales exemple du blé	10
Figure 03: Carte schématique représentant les zones céréalières de l'Algérie	13
Figure 04: La production céréalière au cours de la période 2000-2017.....	14
Figure 05 : La production des céréales en Algérie (MADR 2017)	15
Figure 06: La Wilaya de Tiaret.....	16
Figure 07 : Principales monocotylédones des céréales.....	22
Figure 08 : Principales adventices dicotylédones des céréales.....	23
Figure 09 : les différents moyens de lutte contre les adventices.....	28
Figure 10 : Les plantes aromatiques et médicinales les plus utilisées au quotidien....	32
Figure 11 La répartition géographique des ZIP	34
Figure 12: Evolution des importations et exportations des huiles essentielles	36
Figure 13 : Plante de <i>Romarinus officinalis</i> (Original).....	39
Figure 14 : Répartition du marché mondial des produits de biocontrôle « Union des Industries de la Protection des Plantes (UIPP) ».....	43
Figure 15: Le dispositif expérimental de la technique d'hydrodistillation	46
Figure 16 : Schéma du dispositif expérimental pour enflourage a froid (Plaques de verre enduites de graisse).....	47
Figure 17 : le romarin (La foret de Harmel).....	50
Figure 18: Photos des Adventices étudiées.....	51
Figure 19 : Schéma du matériel de laboratoire utilisé.....	51
Figure 20 : Schéma Réactifs chimiques et solvants.....	52
Figure 21: L'acide 2,4-dichlorophénoxyacétique (ou 2,4-D).....	53
Figure 22: Filtration du Romarin,(b)Extrait aqueux 10% ,(c)Extrait aqueux 20%...53	
Figure 23 : Schéma du dispositif expérimental.....	54
Figure 24 : Histogrammes représente les grains irrigués par l'eau distillée.....	58
Figure 25 : Histogrammes représente les grains irrigués par l'eau distillée après 21 jours.....	58

Figure 26 : Histogrammes comparatifs de l'effet d'extrait aqueux de romarin a la dose de 10 %.....	60
Figure 27: Histogrammes comparatifs de l'effet de l'extrait aqueux du romarin concentration de 20%.....	62
Figure 29 : Histogrammes comparatifs de l'effet du désherbant chimique 2.4D.....	64
Figure 30 : Photos des grains irrigués par l'herbicide 2.4D, après 21 jours.....	64

Introduction

générale

Introduction générale

Les céréales tiennent de loin, la première place quand à l'occupation des terres agricoles dans le Monde car elles servent d'aliments de base pour la population mondiale (BOULAL et al, 2007).

De même qu'en Algérie, la céréaliculture a une importance stratégique puisqu'elle est à la base de la sécurité alimentaire du pays. Le blé dur et le blé tendre sont les céréales les plus cultivées pour l'alimentation humaine,

La production nationale de blé oscille entre 2 millions et 2,8 millions de tonnes par an. Le reste des besoins, soit près de 5 millions de tonnes, sont importés.

Par ailleurs, la céréaliculture en Algérie reste tributaire des aléas climatiques (BENFERHAT, 2010).

D'autre part, les céréales sont soumises et restent trop sensibles à la concurrence exercées par les adventices qui peuvent considérablement affecter le rendement et causer d'importantes pertes des récoltes et qui est considérée comme facteur très influent à côté des aléas climatiques.

Cette influence des mauvaises herbes sur la culture entraîne une dépendance importante aux herbicides chimiques qui commencent à avoir des conséquences environnementales et agronomiques lourdes pour l'agriculture et la société.

A cet effet, notre objectif d'étude est de démontrer l'existence d'autre processus de lutte contre les mauvaises herbes autre que les herbicides chimiques à savoir la lutte biologique par les façons agronomiques afin d'intervenir sur la compétitivité des cultures et des mauvaises herbes.

Afin d'interrompre le cycle des mauvaises herbes, nous testerons l'effet d'extraits aqueux de romarin sur ces dernières et comment il peut agir comme un moyen d'innovation, et de contrôler la croissance des mauvaises herbes, pour l'objectif de compléter le désherbage mécanique et de remplacer le traitement chimique qui reste un processus de désherbage rapide et efficace.

En effet, plusieurs travaux se sont intéressés à l'effet biologique de l'extrait de cette plante et dans cette optique, notre travail vise à étudier l'activité biologique de l'extrait aqueux de l'espèce *Rosmarinus officinalis*, contre six espèces de mauvaises herbes.

Les bio-herbicides peuvent se définir au sens large comme des herbicides d'origine biologique, c'est-à-dire, organismes vivants ou substances d'origine naturelle synthétisée par

ces derniers, et plus généralement tout produit de protection des plantes qui n'est pas issu de la chimie.

Notre travail de mémoire il devisé en 2 parties :

- La Première partie qui compte quatre chapitres qui sont :
 - * Le chapitre 1: une synthèse bibliographique sur céréales;
 - * Le chapitre 2:une synthèse bibliographique sur les mauvaises herbes
 - * Le chapitre 03:une synthèse bibliographique sur les plantes aromatiques et médicinales, en général et le Romarin, en particulier ;
 - *Le chapitre 04 : une synthèse bibliographique sur les méthodes d'extractions d'extraits végétaux et des huiles essentielles.

- La deuxième partie est structure en deux chapitres qui sont :
 - * Chapitre 1 ; qui résume le Matériel et les méthodes ;
 - * Chapitre 2 ;qui résume les résultats et la discussion.

Enfin, on termine notre travail par une conclusion générale et des perspectives.

Partie I :

Synthèse

Bibliographique

Chapitre I :

Généralité sur les céréales

Chapitre 01 : Les céréales en général et le Blé, en particulier

I. Introduction

Le mot céréales provient du latin *cerealis*, (Orge et blé dont les grains moulus produisaient la farine du pain chez les Romains). Selon **Parry et Parry (1993)**, l'orge est probablement la céréale la plus ancienne. Le terme céréale est utilisé pour désigner les graminées cultivées pour la production de grain (excepté le Sarrasin qui est une polygonacée).

Les céréales et leurs dérivées constituent l'alimentation de base dans beaucoup de pays en développement, particulièrement dans les pays maghrébins comme l'Algérie. La filière céréalière constitue une des principales filières de la production agricole en Algérie, (**Chebbi, 2004**). Dans la région des Haut-plateaux de l'ouest Algérien, le rendement atteint un maximum de 20 Qx /ha, (**Feliachi, 2000, Bessaoud, 2018**).

Les produits à base de céréales représentaient, en 2000, 25% des dépenses alimentaires des ménages. Le blé dur demeure la base de l'alimentation en Algérie (semoule, principalement et pâtes). L'Orge et le Maïs sont destinés en grande partie à l'alimentation animale. Les disponibilités en céréales s'élevaient en 2009 à 230 kg par habitant en Algérie (87% en blé) contre 206 en Tunisie et 175 au Maroc (**IPEMED, 2014**).

Les céréales et leurs dérivés constituent les principales ressources alimentaires de l'humanité, en raison de leur source d'énergie et de leur grande richesse en protéines. (**FAO., 2020**). Principalement destinées à l'alimentation humaine (à hauteur de 75% de la production), les céréales assurent 15% des besoins énergétiques, elles servent également à l'alimentation animale (15% de la production) et à des usages non alimentaires (**Feillet, 2000**).

La majeure partie de l'alimentation est fournie par les aliments en grains, dont 96% sont produits par les cultures céréalières tels que le blé, l'orge, le seigle, le riz, le maïs et le triticale...etc. Parmi ces céréales, le blé compte parmi les espèces les plus anciennes et constitue une grande partie de l'alimentation de l'humanité, d'où son importance économique.

I.1. Les pays producteurs de céréales dans le monde sont La Chine, suivie de l'Inde, l'EU, l'ex. URSS, la France, le Canada

I.2. Les Espèces de la famille des céréales

On compte 13 céréales : le blé tendre, le blé dur, le maïs, le riz, l'orge, le seigle, le sarrasin, le sorgho, le millet, l'avoine, le quinoa, le triticale, l'épeautre et l'engrain.

Les céréales d'hiver poussent de l'automne jusqu'en début été (blé, orge, ...) et les céréales d'été poussent du printemps jusqu'en automne (maïs, sorgho).

Par ailleurs, une céréale est dite complète lorsqu'elle comprend les enveloppes et le germe du grain. Elles sont riches en sels minéraux, en vitamines et en fibres, nutriments contenus dans l'enveloppe et le germe du grain

I.3. Classification des céréales

Dans le règne végétal, les céréales appartiennent au groupe spermatophytes au sous-groupe des Angiospermes à la classe des monocotylédones à l'ordre des glumiflorales à la famille des graminées (Girignac, 1996). Dans la famille de la graminée il existe un grand nombre de genres

Genre : Triticum

Espèce : turgidum (blé dur)

Espèce : aestivum (blé tendre),

Genre : Hordeum

Espèces : hexastichum (orge à six rangs)

Espèce : disticum (orge à deux rangs)



(a)



(b)

Figure 01: (a) blé; Triticum.

(b) Orge ; Hordeum

I.4. Description des céréales

I.4.1. Caractères morphologiques

Les céréales sont des monocotylédones appartenant à l'ordre des *Poales* et à la famille des *Poaceae* ou *Graminées* (Clément-grand court et Prat, 1970). Le blé tendre et dur appartiennent au genre *Triticum* (*Triticum turgidum* et *Triticum aestivum*), alors que l'orge appartient au genre *Hordeum* (*Hordeum vulgare*).

- **Le grain** : Le fruit des graminées est un caryopse sec indéhiscant à maturité.
- **Appareil végétatif** : Le système aérien de la plante se développe en produisant un certain nombre de talles, qui se développent en tiges cylindriques formées par des nœuds séparés par des entre-nœuds. Chaque tige porte à son extrémité une inflorescence (un Epi).

- **Deux systèmes racinaires se forment au cours de développement :**

Un système primaire formé de racines séminales qui fonctionnent de la germination au tallage puis un système secondaire de type fasciculé, les racines partent du plateau de tallage.

❖ **Appareil reproducteur** : les fleurs sont groupées en inflorescence (les Epis). Chacune est composée d'unités morphologiques de base : les épillets. Le blé dur, le blé tendre et l'orge sont des plantes autogames, **(Robert, 1993)**.

I.4.2. Caractères physiologiques (Cycle végétatif): qui comporte les stades suivants **(Robert (1993):**

a. Le stade 'Semis-levée' : Cette période correspond à la mise en place du nombre de pieds/m². La plante forme des ébauches des futures feuilles.

- *Stade "Levée"* : apparition de la première feuille qui traversent le coléoptile (qui est une gaine enveloppant la première feuille).

- *Stade "2-3 feuilles"* : stade caractérisé par le nombre de feuilles de la plantule

b. Le stade " tallage"

- *Stade début tallage* : lorsque la plante possède quatre feuilles, une nouvelle tige (la thalle primaire) apparaît à l'aisselle de la feuille la plus âgée. Aussi les ébauches des futurs épillets apparaissent à l'aisselle des ébauches de feuilles constituant une succession verticale.

- *Stade plein tallage* : les talles apparaissent successivement ; talles primaires des deuxièmes et troisièmes feuilles et puis talles secondaires à l'aisselle des feuilles des talles primaires. Des ébauches d'épillets se forment pendant le tallage, alors que les ébauches de feuilles régressent. **(Robert, 1993)**.

c. Le stade " montaison "

- ✦ *Stade épi 1 cm* : Fin du tallage marqué par l'élongation des entre nœuds de la tige principale. Au niveau des futurs épillets, il y'a la formation des ébauches de glumes.

- ✦ *Stade 1 à 2 nœuds* : le premier, puis le second entre- nœud de la tige principale s'allonge. Au cours de cette période, se succèdent deux stades au niveau de l'épi.
- ✦ *Stade méiose mâle* : a ce stade, l'épi gonfle et la gaine de la dernière feuille ainsi que

les grains de pollen se différencient dans les anthères. C'est une période particulièrement importante dans l'élaboration du nombre de grains. (Robert, 1993).

d. Le stade "épiaison"

Ce stade recouvre la période des épis, depuis l'apparition des premiers épis jusqu'à la sortie complète de tous les épis hors de la gaine de la dernière feuille.

e. Le stade "Floraison"

C'est l'apparition des étamines hors des épillets. A ce stade, la croissance des tiges est terminée, la fécondation a déjà eu lieu et le nombre de grains maximum est donc fixé.

f. Le stade "Remplissage du grain" (La taille potentielle du grain est déterminée).

- *Stade grain laiteux* : les enveloppes du grain sont formées.
- *Stade grain pâteux* : le poids de 1000 grains acquis en fin de remplissage du grain.
- *Grain mûr* : Obtenu après la dessiccation du grain entre stade laiteux et pâteux, (10 à 15% d'eau dans le grain est stable .

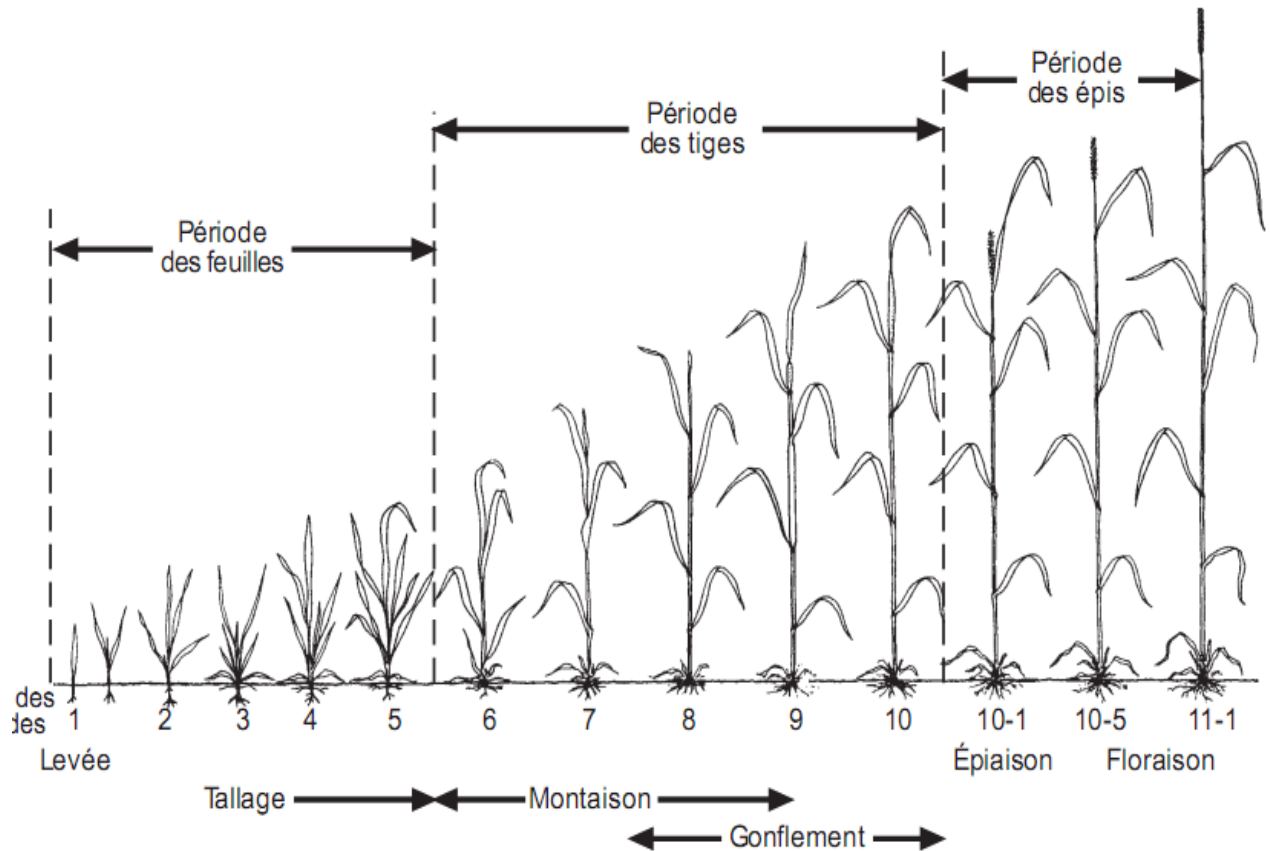


Figure 02 : Cycle de développement des céréales exemple du blé (**Zadoks et al, 1974**)

I .5.Exigences du blé :

I.5.1.La Température :

Les besoins en température sont différents d'une phase à une autre (**Djabour, 1984**). La germination du blé commence à partir de +1 à +4 °C; avec la température le rythme du développement s'accroît, vers +8 °C ou la germination devient optimale de 20 à 25 °C.

En hiver le blé résiste jusqu'à -10 °C, tandis que les gelées de printemps à -3 °C peuvent détruire toute ou une partie des épis, au cours de l'organogénèse (**Grignac, 1966**).

I.5.2.L'Eau :

Le blé peut être considéré comme une plante ayant de faibles exigences en eau, pour qu'il puisse germer ; les semences doivent assimiler une quantité d'eau égale au moins à 50% de leurs poids en matière sèche ; c'est-à-dire pour élaborer 1 g de matière sèche, il faut environ 500g d'eau. Pour assurer un développement normal du blé l'humidité du sol ne doit pas être inférieure à 30% de l'humidité de saturation.

Les besoins maximaux en eau du blé se situent pendant la montaison et pendant les quatre semaines qui suivent l'épiaison (**Halet, 1980**).

En Algérie l'humidité nécessaire pour le développement du blé est en principe à partir d'octobre jusqu'à la fin du mois de mars. Vu son système racinaire très bien développé (plus de 2m de profondeur), le blé peut être s'approvisionner en eau dans les couche profondeur.

I.5.3.La Fertilisation :

Elle est en fonction essentiellement des conditions pédoclimatiques, du précédent cultural et des besoins de la culture. C'est durant la phase tallage et la floraison que l'absorption des principaux éléments est la plus importante.

L'azote élément nutritif indispensable pour le blé doit être fourni au fur et à mesure de ses besoins. Généralement son apport est fractionné et réalisé aux stades semis, tallage et épiaison. Les besoins par quintal de récolte fraîche totale (grain+paille) sont :

- ◆ -2.1 à 2.7 Kg d'Azote
- ◆ -1.0 à 1.6 Kg de P205
- ◆ 2.2à4.8KgdeK20

Concernant la potasse et la chaux, c'est durant la période végétative que les besoins sont élevés. Le phosphore et le potassium se trouvent en réserve dans le sol, et il convient de restituer au sol ce que les plantes y puisent assurer leurs croissance (**Moule, 1980**).

Les exportations d'une récolte de blé en éléments fertilisants sont fortes en azote, moyenne en acide phosphorique et assez faible en potasse.

I.5.4.La Lumière : Comme pour les autres facteurs, le blé à des besoins en lumière. L'insuffisance de lumière entraîne l'étiollement des feuilles, l'affaiblissement des tiges et enfin la verse. C'est surtout la densité du semis qui est dans un rapport direct avec l'intensité de lumière nécessaire et la possibilité de verse. Un peuplement très dense diminue l'éclairage et provoque la verse. Pour augmenter l'éclairage du blé on baisse la dose de semis et on oriente les rangs vers le soleil (**Aït Rachid ., 1991.**).

I.5.5.Le Sol : le blé réussit très bien dans les sols fertiles, de bonne constitution et d'une réaction (pH) neutre. Afin que les racines puissent se développer convenablement et utiliser la fertilité du sol, celui ci doit être bien ameubli et profond. D'après **Clément-Grandcourt et Prats (1971)** ; les textures idéales sont Limoneuses, argilo siliceuse et argilo calcaire, riche en éléments fertilisants et sable, à pH approchant de la neutralité. Selon **Soltner** trois caractéristiques font la bonne terre à blé :

Une texture fine : limono argileuse, qui assurera aux racines fasciculées du blé une grande surface de contact, et permettant une bonne nutrition.

Une bonne profondeur, et une richesse suffisante en colloïdes afin d'assurer la bonne nutrition nécessaire aux grands rendements.

Par ailleurs, les sols sableux, acides et inondables ne conviennent pas au blé. Cependant la technique actuelle permet de cultiver le blé là ou autrefois ce n'était pas possible. Les doses levées d'engrais, le drainage et l'irrigation ainsi que les méthodes d'amélioration de la structure permettant d'élargir sensiblement l'aire de culture et de faire pousser le blé dans des conditions défavorables (**Soltner, 2000**).

I.6. Importance économique des céréales en Algérie

La majorité des calories et des protéines proviennent essentiellement des céréales et chaque algérien consomme en moyen annuellement 207 kg de blé (pain. Couscous, pâtes etc.) (**Cimmmyt, 1991**). La culture des céréales toujours semble-t-il occupé en Algérie une superficie territoriale important par rapport aux autres spécialités agricoles qui est estimé à 6 millions d'hectares, soit la superficie totale du pays, chaque année 3 à 3.5 million d'hectares sont emblavés, le reste étant consacrée, la production reste toujours faible ceci ne couvre pas les besoins estimés à 100 millions de quintaux pour l'an 2000 (**benBelkacem, 2003**).

Les céréales constituent la composante principale des productions végétales en Algérie, elles couvrent près de 80% de la surface agricole utile (SAU) et intéressent la presque totalité des exploitations agricoles. La superficie céréalière nationale est actuellement d'environ 3,7 millions Ha (**MADR, 2005**), dont plus des deux tiers de ses surfaces sont situés à l'intérieur du pays (**Belaid, 1986 ; Feliachi, 2002**), pratiquement dans toutes les régions des hauts plateaux situées dans les zones semi-arides et subhumides (isohyète 300 à 450 mm) et des grandes plaines intérieures littorales sub-littorales (isohyète 450 à 600 mm/an)

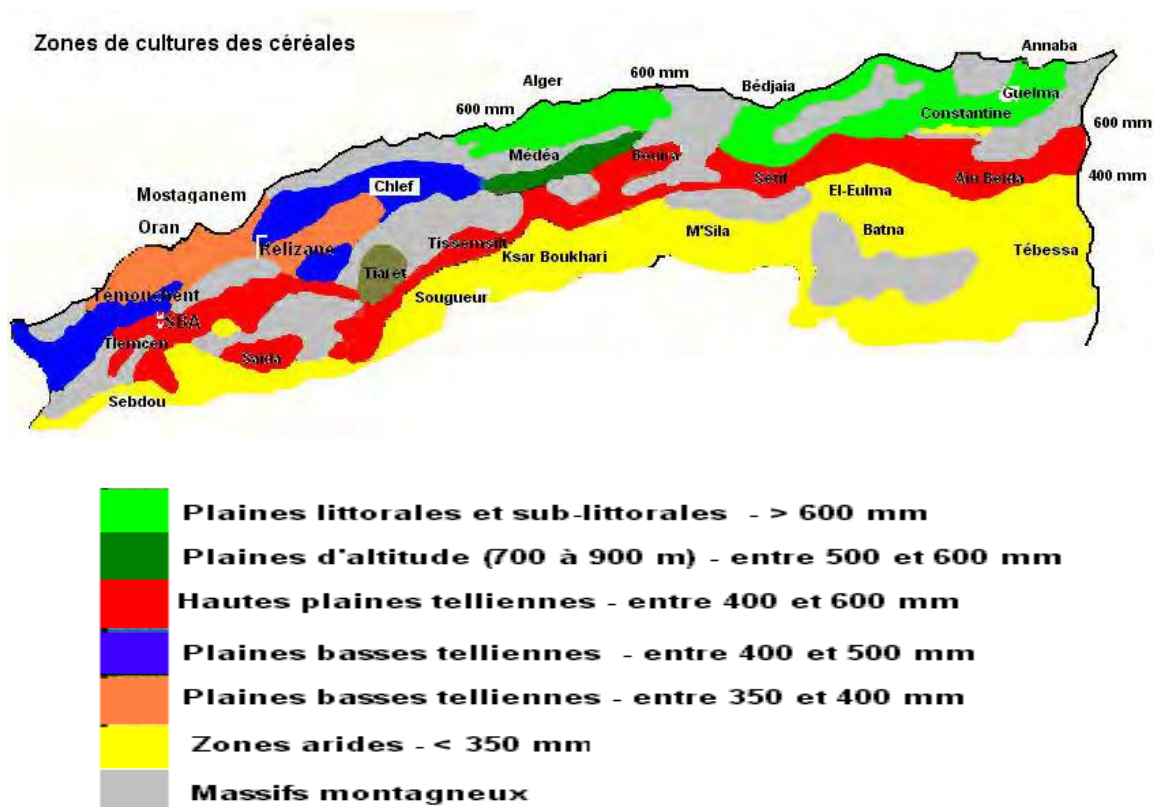


Figure 03: Carte schématique représentant les zones céréalières de l'Algérie (Belaid, 1986)

Tableau 01: Zone de culture de céréales en Algérie (Belaid, 1996)

	Pluviométrie (mm)	Productivité (Qx/ha)
Plaines littorales et sublittorales	Supérieure à 600	30-40
Plaines d'altitude (700-900m)	Entre 500 et 600	30-35
Hautes plaines telliennes	Entre 400 et 600	25-30
Plaines basses telliennes	Entre 350 et 500	15-25
Zones arides (marginales) (zone à orge)	Inférieure à 350	10-15

I.7. La production des céréales en Algérie

Durant les deux périodes 2000-2009 et 2010-2017, la superficie des céréales occupe en moyenne annuelle 40% de la Superficie Agricole Utile (SAU).

La superficieensemencée en céréales durant la décennie 2000-2009 est évaluée à 3 200 930 ha, desquelles, le blé dur et l'orge occupent la majeure partie de cette superficie avec 74% de la sole céréalière totale.

Durant la période 2010-2017, cette superficie a atteint en moyenne 3 385 560 ha, en évolution de 6% par rapport à la période précédente (2000-2009).

La production réalisée des céréales au cours de la période 2010-2017 est estimée à 41.2 Millions de quintaux en moyenne, soit un accroissement de 26% par rapport à la décennie 2000-2009 où la production est estimée en moyenne à 32.6 Millions de quintaux.

La production est constituée essentiellement du blé dur et de l'orge, qui représentent respectivement 51% et 29% de l'ensemble des productions de céréales en moyenne 2010-2017

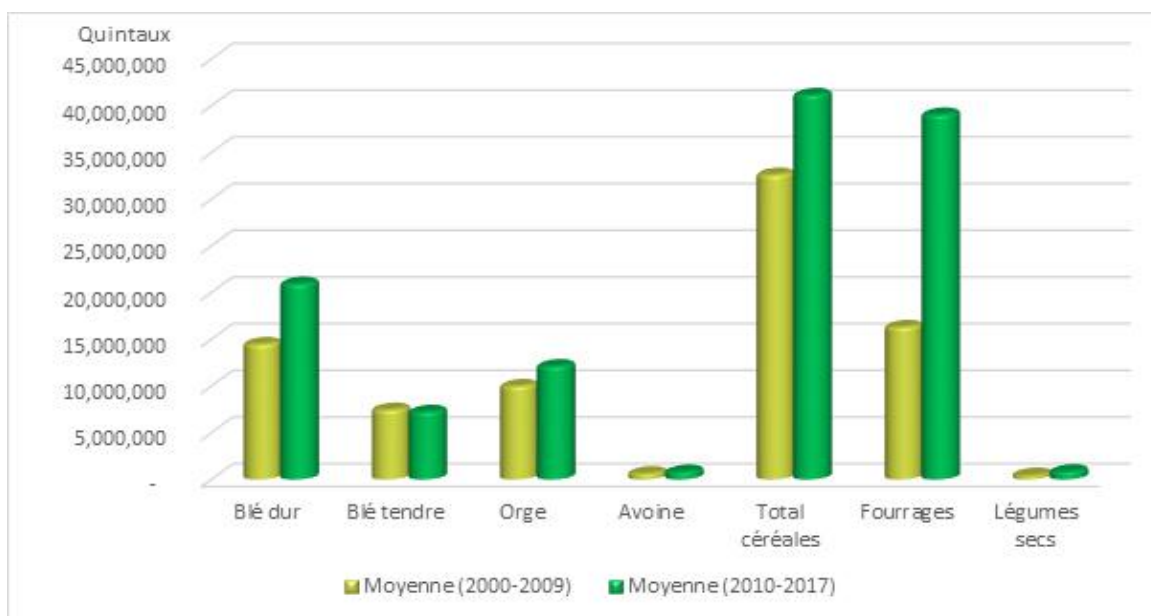


Figure 04: La production céréalière au cours de la période 2000-2017 (MADR, 2017)

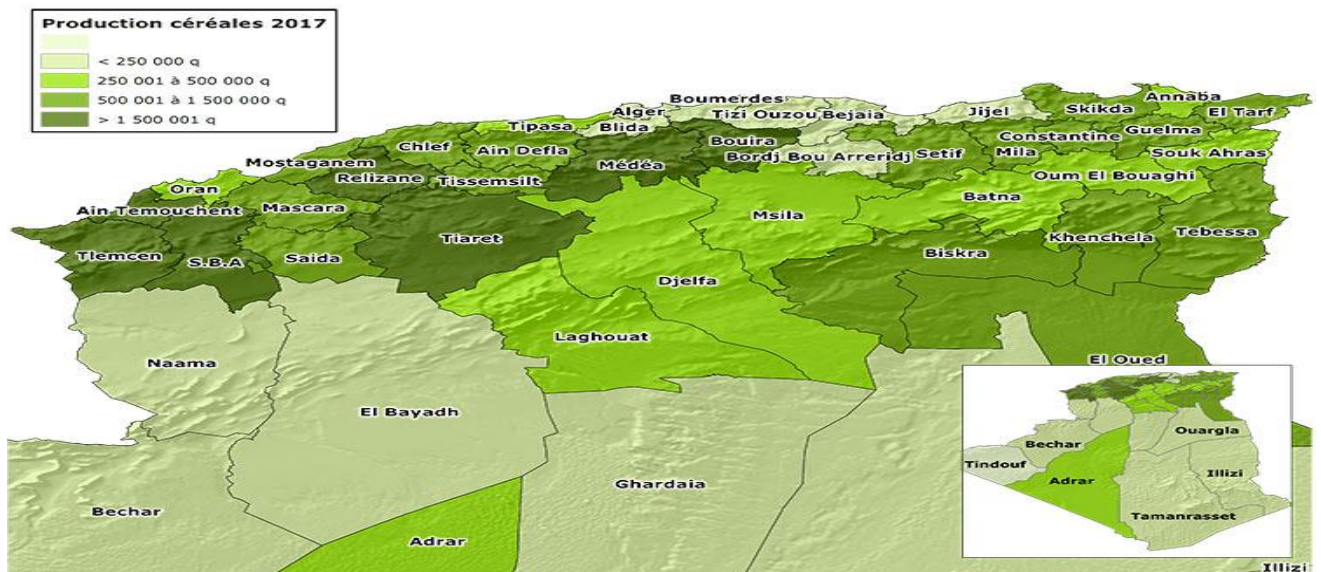


Figure 05 : La production des céréales en Algérie (MADR, 2017)

I.8. Le Blé dur dans la wilaya de Tiaret : Tiaret est une wilaya de 20 050 km²

1 610 703 ha, superficie agricole totale/ superficie agricole utile à 705 559 ha- Céréaliculture et légumineuses (grandes cultures).



Figure 06: La Wilaya de Tiaret

I.7.1. Les variétés de céréales cultivées à Tiaret :

a) Le Blé dur :

◆ **Vitron** : d'Espagne. précoce, dans les hauts plateaux et zones sahariennes, à pailles moyennes et grains roux et moyen ; tolérante à la verse et à la rouille.

◆ **Bidi17** : semi tardive à faible tallage, sensible à la rouille.

◆ **Waha** : variété demi lâche, à compact, roussâtre. Précoce, à paille courte, demi pleine et grains moyens, dans H^{ts} plateaux et plaines intérieures. (ITGC, 2010)

b) Le Blé tendre:

• **HD1220**: précoce, Tallage moyen et paille moyenne et creuse à grains roux et allongés, dans le littoral, plaines intérieures, hauts plateaux et zones sahariennes,

• **Mahon Demias**: variété semi tardive à faible productivité. Elle tolère la sécheresse et le charbon mais elle est sensible à la rouille.(ITGC, 2010)

✦ En Algérie, les superficies des céréales sont (06) millions d'ha,

✦ chaque année trois 3,5 millions d'hectares sont emblavés

✦ La majeure partie de ces emblavures sont à Bel Abbés, Tiaret, Sétif....

✦ Caractérisés par des hivers froids, des pluies irrégulières, des gelées printanières et des vents chauds et desséchants (Djekoun et al, 2002).

Tableau 02 : Potentiel en céréaliculture de Tiaret (1 610 703 ha SAU et 705 559 ha de céréales) (DSA de Tiaret, 2018)

	Blé dur			Blé tendre		
	Sup (milliers d'Ha)	Prod (milliers qx)	Rdt	Sup (milliers d'Ha)	Prod (milliers qx)	Rdt
2009/2010	98501	1659742	17	91960	1195480	13
2010/2011	73217	1010395	14	51115	480500	1
2011/2012	120023	2280600	19	79964	1280400	16
2012/2013	109079	2127500	20	69074	1070500	15
2013/2014	97971	1579000	16	50000	480700	10
2014/2015	110480	1770600	16	45000	630000	14
2015/2016	65575	860280	18	30300	312000	11
2016/2017	121667,00	190400	16	48000	500000	10
2017/2018	133837,5	2488000	19	63987	847410	13
2018/2019	128223	1341400	10	49638	471600	9
2019/2020	111995	1987900	18	34083	323350	9

Chapitre II :
Généralités sur
Les mauvaises herbes

Chapitre 2 : Généralités sur les mauvaises herbes

I. Introduction

Toutes les espèces qui s'introduisent dans les cultures sont couramment dénommées « Adventices » ou mauvaises herbes. Bien que généralement employés dans le même sens, ces deux termes ne sont pas absolument identiques: pour l'agronome, une « adventice » est une plante introduite spontanément ou involontairement par l'homme dans les biotopes cultivés (Melakhessou, 2007). Selon Godinho (1984) et Soufi (1988), une mauvaise herbe est toute plante qui pousse là où sa présence est indésirable.

Le terme de « mauvaise herbe » fait donc intervenir une notion de nuisance, et dans les milieux cultivés en particulier, toute espèce non volontairement semée est une « adventice » qui devient « mauvaise herbe » au delà d'une certaine densité, c'est à dire dès qu'elle entraîne un préjudice qui se concrétise, en particulier, par une baisse du rendement (Barralis, 1984).

Les mauvaises herbes ou les adventices sont aussi appelées «les plantes qui poussent dans les mauvais endroits». Bien adaptées à leur environnement, elles se propagent naturellement au détriment des plantes cultivées. Les adventices sont souvent connus comme les problèmes majeurs dans les systèmes céréaliers conventionnels ou biologiques. En effet, elles exercent une concurrence avec les céréales vis-à-vis de la lumière, de l'eau, des éléments nutritifs mais aussi de l'espace. Cette concurrence entraîne une baisse considérable du rendement. Selon certaines études, les pertes du rendement sont dues aux mauvaises herbes qui varient entre 15% et 68% en fonction des régions, des conditions climatiques et de la nature de la flore adventice. (Hasnaoui, 1994 ; Rsaissi & Bouhache, 1994). En plus de la dégradation des rendements, elles affectent la qualité des récoltes par l'augmentation des pourcentages et des impuretés dues aux semences toxiques. Ce qui peut augmenter le taux d'humidités dans les silos de stockages favorisant les odeurs et les goûts désagréables. En outre, la flore adventice peut servir d'abri pour limaces et les ravageurs.

I.2.Types biologiques et mode de reproduction des adventices des cultures

D'après Halli *et al.* (1996) et Romero *et al.* (2008), on peut classer les mauvaises herbes en trois grands types selon leur mode de vie : les annuelles, les pluriannuelles et les vivaces

I.2.1. Les espèces annuelles (thérophytes)

Les annuelles se développent surtout dans un sol riche en aliments nutritifs et en eau. Elles germent, poussent, fleurissent et produisent des semences au cours de la même année. (Romero *et al.*, 2008). Cette catégorie de mauvaises herbes sont de deux types : les annuelles d'été et les annuelles d'hiver. Si l'on veut élaborer un programme efficace de lutte contre les mauvaises herbes, il importe de faire la distinction entre les deux types d'annuelles (McCully *et al.*, 2004). (amarante, coquelicot, chénopode, sétaire, folle avoine, véronique, stellaire...)

- **Les annuelles d'été**

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

- **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.

I.2.2. Les espèces bisannuelles :

Complètent leur cycle au cours de deux années. La première année, elles produisent des rosettes de feuilles ; la deuxième année fleurissent et produisent leur graines (Harkas *et Hemmam*, 1997). Elles sont rares dans les cultures annuelles suite à la rupture de leur cycle par les labours.

I.2.3. Les vivaces (géophytes) :

Vivent au moins 03 ans et peuvent vivre longtemps ou presque indéfiniment, ce type d'adventices se propage par ses organes végétatifs (bulbes, rhizomes, stolons...) mais peut aussi se multiplier par graines (Safir, 2007). En Algérie, ce sont les adventices annuels qui sont les plus répandues. Dans une proportion moindre, des bisannuelles et des vivaces (Hamadache, 1995) (Le laiteron des champs, liseron, chardon...). L'organe de survie peut être un tubercule comme pour le souchet (*Cyperus esculentus*), une corne, un bulbe comme pour le Bulbilles d'ail sauvage (*Allium vineale*), des bourgeons ou des rhizomes comme pour La houlque molle (*Holcus mollis*) (Romero *et al.*, 2008).

I.3. La connaissance des adventices de la parcelle

La connaissance des adventices est une donnée essentielle pour raisonner sa stratégie de désherbage. La connaissance des mauvaises herbes est la première donnée essentielle pour mettre en place une stratégie de lutte efficace puisqu'elle permet de :

- prévoir une intervention à la bonne période,
- se fixer des priorités d'action sur les adventices les plus problématiques,
- intervenir avec la bonne technique (intervention chimique et/ou mécanique, biologique, travail du sol approprié).

Pour cela, il est indispensable de connaître les périodes de levée préférentielles ou de reprise de végétation des mauvaises herbes à combattre.

Tableau 03: les périodes de levée des mauvaises herbes (INPV)

Epoque de germination préférentielle	Fin d'été	Début automne	Hiver - début printemps	Printemps
Bromes	oui	oui	non	non
Vulpin	non	oui	oui	non
Ray-grass	non	oui	oui	oui
Pâturin annuel	oui	oui	oui	oui
Folle avoine	non	oui	oui	non
Gaillet	non	oui	oui	oui
Coquelicot	non	oui	oui	non
Pensée	non	non	oui	non
Véronique feuille de lierre	non	non	oui	non
Renouées des oiseaux et liserons	non	non	oui	oui
Mouron des champs	non	non	oui	oui
Stellaire intermédiaire	oui	oui	oui	oui
Véronique de Perse	oui	oui	oui	oui
Matricaires	oui	oui	oui	oui
Sanve	oui	oui	oui	oui
Ravenelle	oui	oui	oui	oui
Géraniums	oui	oui	oui	non

II. Les adventices des céréales

Une étude sur l'écologie des mauvaises herbes des céréales d'hiver des hautes plaines de l'Est d'Algérie a permis de recenser 254 espèces et 34 familles avec une prédominance des Asteraceae (37 genres, 56 espèces), des Fabaceae (12 genres, 27 espèces), des Poaceae, (13 genres, 23 espèces) et des Brassicaceae (14 genres, 18 espèces).

Les espèces les plus fréquentes sont : *Papaver rhoeas* (73,58%), *Vicia sativa* (66,16%), *Avena sterilis* (85,51%), *Bunium incrassatum* (56,77%), et *Vaccaria pyramidata* (50,22%) , (Fenni, 2003).

Tableau 04: productivité et longévité de quelques mauvaises herbes (Mezerai, 2014).

Espèces	Productivité (Nb .graines)	Longévité (années)
<i>Ranunculus arvensis</i>	Moins de 250	/
<i>Veronica persica</i>	Moins de 250	10
<i>Anagallis arvensis</i>	250 à 500	60
<i>Convolvulus arvensis</i>	250 à 500	/
<i>Polygonum aviculare</i>	500 à 1000	60
<i>Capsella bursa –pastoris</i>	1000 à 5000	12
<i>Chenopodium album</i>	1000 à 5000	40
<i>Sinapis arvensis</i>	1000 à 5000	60
<i>Sonchus arvensis</i>	5000 à 20.000	/
<i>Cynodon dactylon</i>	20.000 à 40.000	/
<i>Papaver rhoeas</i>	20.000 à 40.000	/
<i>Solanum nigrum</i>	Plus de 40.000	5
<i>Chrysanththemum segetum</i>	/	10
<i>Plantago lanceolata</i>	/	20
<i>Daucus carota</i>	/	80

Certaines Mauvaises Herbes produisent + 800 000 graines/pied (chénopode blanc); Longévité des graines M.H \approx 4 ans (bromes) à 60 ans (renouée des oiseaux). Dispersion des graines par différents facteurs comme: Le Vent, L'Eau, Les Animaux (oiseaux et ovins) et L'Homme

II.1. Types des Mauvaises Herbe : Deux principaux types Monocotylédones et dicotylédones

a) Principales monocotylédones des céréales



La folle avoine (*Avena sterilis*) Phalaris (*Phalaris* sp.)

Brome (*Bromus* sp)

Figure 07 : Principales monocotylédones des céréales

b) Principales dicotylédones des céréales



**Moutarde des champs
(*Sinapis arvensis*)**

**Renouée des oiseaux
(*Polygonum aviculare*)**

**Chrysanthème des moissons
(*Chrysanthemum segetum*)**



Coquelicot (*Papaver rhoeas*) *Carduus pycnocephalus*

Trèfle



Faux fenouil
(*Ridolfia segetum*)

Silène
(*Silene fuscata*.)

Mauve

Figure 08 : Principales adventices dicotylédones des céréales

Tableau 05 : Nombre de graines/plant de quelques Adventices (Mellakssou, 2007 ; Mezerai, 2014.).

Espèce	Nombre de semences par pied mère de mauvaises herbes
Coquelicot	50 000
Matricaire	45 000
Chardon du champ	20 000
Carotte sauvage	10 000
Ravenelle	6 000
Moutarde des champs	4000
Nielle	2 000
Vulpin	1 500 à 3 000
Rays Grass	1 500
Gaillet	1 100
Stelaria	150 à 250
Véronique de perse	150 à 200
Folle avoine	50 à 250

Tableau 06 : Longévité maximale des semences de quelques mauvaises herbes (Mellakhessou, 2007 ; Mezerai, 2014.).

Années	Espèces
5 ans	Nielle des blés, centaurée bleuet, chrysanthèmes de moissons
10 ans	Plantain lancéolé, véronique à feuille de lierre
15 ans	Vulpin, folle avoine
20 ans	Matricaire camomille, renouée persicaire, carotte sauvage
40-60 ans	Pavot coquelicot, chénopode blanc, pourpier maraîcher, amarante réfléchie
80 ans	Mouron des champs, renouée des oiseaux, moutarde des champs, Rumex crépu.

Tableau 07 : Seuil de nuisibilité de quelques mauvaises herbes (INRA, 1991)

mauvaises herbes des céréales (Blés et orges d'hiver)	Seuil de nuisibilité
Folle avoine	12 – 15 pieds/m ²
Ray-grass	15 - 20 pieds/m ²
Vulpin	25 - 30 pieds/m ²
Agrostis jouet du vent	25 – 30 pieds/m ²
Gaillet	5 pieds/m ²

II.2.Mode d'action des mauvaises herbes

La concurrence des mauvaises herbes pour les céréales se fait au niveau de l'espace, la lumière, l'eau et les éléments nutritifs (Longchamp, 1977 ; Zimdahl, 1980 ; Machane, 2008), cette concurrence est d'autant plus importante en début de culture, qu'aux premiers stades de développement, car les mauvaises herbes absorbent plus vite les nutriments que la culture.

Les adventices graminées sont susceptibles de transmettre de nombreux agents infectieux ou parasites tels que l'oïdium, les rouilles, les nématodes (action indirecte).

II.2.1. Action directe (La Compétition)

- **Concurrence vis-à-vis de l'eau** : Les mauvaises herbes sont à croissance plus rapides que les céréales, donc se sont elles qui profitent les premières des réserves d'eau du sol. Elles gênent le développement des plantes cultivées surtout en phase d'épiaison et de maturation où le remplissage du grain demande une teneur élevée d'eau pendant 10 à 15 jours (sinon, c'est l'échaudage et diminution du poids final du grain), (Hassani, 1989).

- **Concurrence pour les éléments nutritifs** : Les mauvaises herbes absorbent les % d'azote assimilable des couches superficielles du sol ce qui revient à dire que la compétition des mauvaises herbes est encore plus forte dans les zones à climat sec (zones semi-arides) que celles à climat humide (Saidani, 1990).

III. Nuisibilité due aux mauvaises herbes

III.1. Notion de la Nuisibilité

Ce concept englobe deux sortes d'effets qui sont une nuisibilité due à la flore potentielle, et une nuisibilité due à la flore réelle. Ces deux concepts montrent clairement les dégâts causés par les mauvaises herbes, et leur effet sur la productivité et le rendement des cultures.

b) La nuisibilité due à la flore potentielle

On tient compte pour chaque espèce, chacun des organes de multiplication conservés dans le sol à l'état de repos végétatif (semences, bulbes, tubercules, etc..) donne un individu à la levée. En effet, avec un potentiel semencier de l'ordre de 4 000 semences viables par m² et si les levées représentent entre 5% et 10% du nombre de semences enfouies, les infestations prévisibles d'une culture représentent 200 à 400 adventices par m² (**Roberts, 1981 ; Caussanel, 1988**).

c) La nuisibilité due à la flore réelle

Ce sont les plantes qui poussent en parallèle avec le cycle de la culture. Chaque espèce adventice possède sa propre nuisibilité (nuisibilité spécifique) qui contribue à la nuisibilité globale du peuplement adventice dans des conditions d'offre environnementale définies. Si les dommages

dus à l'action conjuguée de la flore réelle et de la flore potentielle s'étendent aussi à la capacité ultérieure de production, soit au niveau de la parcelle (accroissement du potentiel semencier du sol notamment), soit au niveau de l'exploitation agricole (création et multiplication de foyers d'infestation, contamination du sol ou du matériel végétal, nuisances et pollution), la nuisibilité est qualifiée de secondaire (**Caussanel, 1988**).

III.2. Les aspects de nuisibilité

III.2.1. Interactions biologiques entre mauvaises herbes et plantes cultivées

La nuisibilité directe due à la flore adventice, nuisibilité dont les effets négatifs sont mesurés sur le rendement du produit récolté, résulte de diverses actions dépressives auxquelles sont soumises les plantes cultivées pendant leur cycle végétatif de la part des mauvaises herbes qui les entourent (**Caussanel, 1988**).

III.2.2. Compétition due aux mauvaises herbes

La compétition se définit comme la concurrence qui s'établit entre plusieurs organismes pour une même source d'énergie ou de matière lorsque la demande est en excès sur les disponibilités (**Lemée, 1967 Cité in Caussanel, 1988**). Certaines mauvaises herbes comme, par exemple, la folle avoine (*Avena fatua* L.) présentent de nombreux avantages compétitifs sur les céréales cultivées. La perte de rendement que subit la céréale à la récolte peut être directement reliée à des caractères biologiques ou physiologiques qui assurent le succès de la folle avoine dans la compétition pour la lumière ou les éléments nutritifs. (Caussanel, 1988).

III.2.3. L'épuisement des éléments nutritifs

Les mauvaises herbes peuvent en profiter les engrais plus que les cultures. (**Blackshaw et al., 2004**) ont examiné les réponses respectives du blé et de 22 mauvaises herbes agricoles à la Fertilisation phosphatée. Une forte fertilisation phosphatée dans une culture avec une réaction relativement faible au phosphore, peut être une mauvaise pratique agronomique s'il y a présence d'espèces de mauvaises herbes, qui sont capables de réagir vivement au phosphore du sol.

III.2.4. Croisement accidentel et diminution de l'homogénéité

Fénart (2006) a montré qu'il y a possibilité de croisement entre les plantes cultivées et les mauvaises herbes, par ses travaux sur la betterave (*Beta vulgaris*). La pollinisation des betteraves par la betterave sauvage abouti à la formation de betterave mauvaise herbe résistant aux herbicides

IV. Impact agro -économique des mauvaises herbes

Le problème essentiel, relevant de l'aspect économique, est lié à la concurrence entre la culture et les mauvaises herbes. Ce problème consiste à connaître la densité critique à partir de laquelle, les mauvaises herbes entraîneraient une baisse de rendement qualitative et quantitative. Certains auteurs, citent des niveaux variant de 10 millions à 3 milliards de graines / ha.

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

fait l'objet d'études approfondies. Les mauvaises herbes peuvent tout de même réduire le rendement. (Hammermeister *et al.*, 2006).

Dans certaine situation, le contrôle des mauvaises herbes peut débuter pendant les dernières récoltes (Valle *et al.*, 2002; Thibault, 2004). La mise en point des techniques de désherbage approprié nécessite une connaissance de la composition de la flore adventice (Lebreton *et al.*, 2005). Elles trouvent dans des itinéraire technique nouveaux des conditions favorable pour leur multiplication (Chauval *et al.*, 2004).

V. Moyens de lutte contre les adventices

Afin de contrôler les adventices dans les cultures, plusieurs méthodes (figure) peuvent être utilisées, la gestion intégrée des mauvaises herbes est définie comme l'utilisation d'une gamme de techniques de contrôle, englobant les méthodes physiques, chimiques et biologiques de manière intégrée sans recours excessif à une seule méthode. Ces techniques, utilisées dans une approche rotative et intégrée, réduisent la pression de sélection sur toutes les espèces de mauvaises herbes limitant ainsi les chances de survie des mauvaises herbes résistantes.

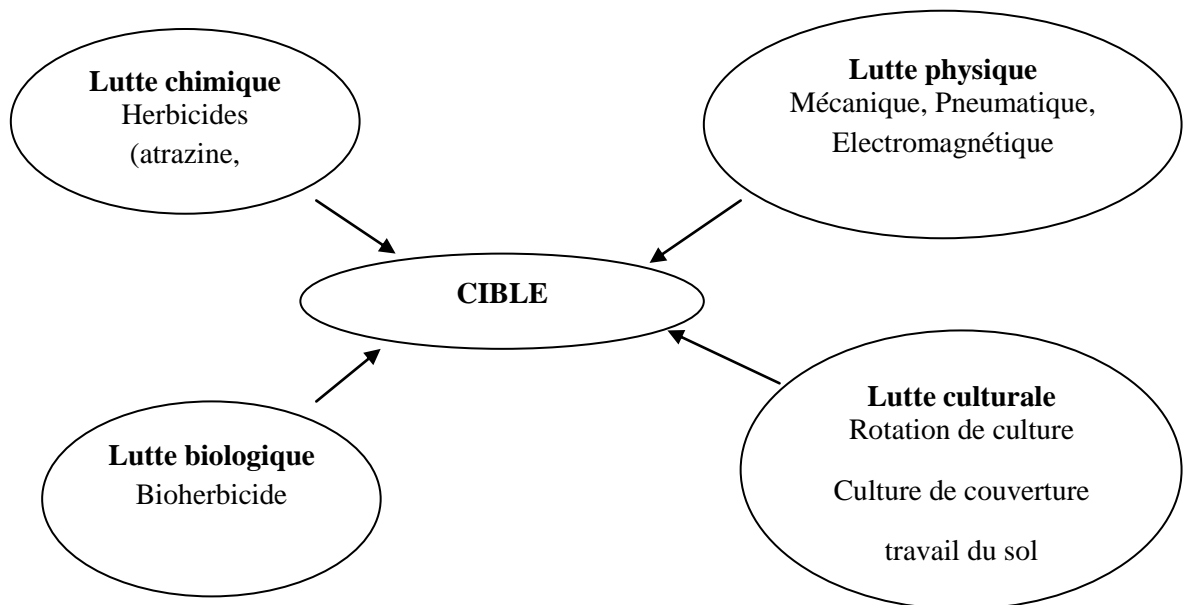


Figure 09 : les différents moyens de lutte contre les adventices

V.1. Moyens préventifs

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

V.2.Méthodes culturales

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

V.3.Moyens biologiques

La lutte biologique contre les mauvaises herbes est l'utilisation délibérée des ennemis naturels d'une mauvaise herbe cible pour en réduire la population à un niveau acceptable.

V.4.Moyens mécaniques

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

- **Le Travail du sol**

Le travail du sol permet d'arracher les mauvaises herbes du sol, de les enterrer, de les couper ou de les affaiblir en brisant les racines ou les parties aériennes. En général, plus elles sont jeunes et petites, plus les mauvaises herbes sont faciles à éliminer (McCully et al, 2004).

b) Le Désherbage à la main

Le désherbage à la main est nécessaire lorsqu'on veut obtenir des champs parfaitement propres .La lutte chimique, biologique, préventive ou mécanique ne peut parvenir seule à éliminer toutes les mauvaises herbes (McCully et al, 2004).

V.5.Moyens chimiques

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

VI. Des stratégies pour le contrôle des mauvaises herbes

VI.1.L'Agriculture de conservation

a)Le semis direct

En semis direct, il se produit une évolution de la flore de mauvaises herbes. En premier lieu il se produit une sélection d'espèces, en petit nombre, qui ne sont pas bien contrôlées par l'herbicide de contact employé en pré semis. En deuxième lieu, il se produit une sélection d'espèces qui préfèrent végéter dans des sols peu modifiés par l'homme, et ainsi certaines espèces rudérales se voient favorisées, comme le brome (*Bromus sp.*). Cette espèce ne supporte pas l'enfouissement de ses semences, qui se dégradent rapidement, mais si on les laisse en surface, ce qui est le cas en semis direct, elles germent et s'enracinent facilement. Ceci ne serait pas un grand problème s'il y avait suffisamment d'outils herbicides sélectifs pour les céréales d'hiver efficaces contre le brome (**Aibar, 2005**). Ceci ne serait pas un grand problème s'il y avait suffisamment d'outils herbicides sélectifs pour les céréales d'hiver efficaces contre le brome (**Aibar, 2005**).

b) Le labour : moyen de lutte le plus efficace, les graines enfouies ne peuvent pas lever.

c) Contrôle de mauvaises herbes par le sol couvert; La culture couverte a le potentiel de réduire la croissance des mauvaises herbes. Les recherches sur la suppression des mauvaises herbes par la technique de semis sur des sols couverts à un double objectif, éliminer les mauvaises herbes et éviter les maladies (**Carol, 2003**).

d) Pratiques culturales : L'adoption de nouvelles pratiques culturales privilégiant des méthodes de lutte non chimiques nécessite de prendre en compte, de manière plus importante, la diversité et la structure des communautés adventices. En effet, la concentration, sur une même parcelle, de nombreuses espèces adventices ayant des densités voisines importantes peut entraîner des difficultés lors de la mise en place de systèmes de lutte contre les mauvaises herbes (choix optimal de préparations pour des espèces pouvant présenter des sensibilités différentes à ces produits, par exemple). (**BertiZanin, 1994** Cité in **Dessaint et al, 2001**).

VII. Méthodes alternatives de Lutte chimique

Ces alternatives au “tout herbicide” existent mais elles sont encore relativement peu utilisées car elles nécessitent une plus grande connaissance de la biologie et de l’écologie des mauvaises herbes au niveau spécifique, d’une part, et au niveau de la communauté, d’autre part (**Dessaint et al., 2001**).

VII.1. La lutte biologique contre les mauvaises herbes

Quand cette stratégie est choisie pour lutter contre une plante méditerranéenne, la première étape consiste à mener une étude bibliographique de ce qui existe et a été fait ailleurs sur la dite plante. Les réseaux scientifiques et les bases de données internationales, qui sont des sources disponibles pour rassembler et échanger la connaissance scientifique en lutte biologique, devraient être mieux exploités (**Sforza et al, 2005**).

Chapitre III :

**Généralités sur les plantes
aromatiques et médicinales en
général**

Et le romarin, en particulier

Chapitre 03: Les plantes aromatiques et médicinales, en général et le Romarin, en particulier

I. Introduction

Avec une superficie de 2 381 741 km², l'Algérie est le plus grand pays riverain de la Méditerranée. Il est reconnu pour sa diversité variétale en plantes médicinales et aromatiques, ainsi que leurs diverses utilisations populaires dans l'ensemble des terroirs du pays. Ce sont des savoir-faire ancestraux transmis de génération en génération chez les populations, le plus souvent rurales. C'est un héritage familial oral, dominant en particulier chez les femmes âgées et illettrées.

Dans le Hoggar et en absence de médecins, dans certaines contrées isolées, les Touaregs se soignent avec les plantes médicinales et aromatiques dont ils connaissent le secret transmis de père en fils.

En Kabylie, lorsqu'il y a de la neige et que les routes sont coupées, les montagnards utilisent des plantes médicinales et aromatiques pour se soigner (fumigation de feuilles d'eucalyptus contre la grippe).

Dans la steppe pendant les transhumances, les nomades utilisent l'armoise blanche pour lutter contre les indigestions (Mokkadem, 2004).



Figure 10 : Les plantes aromatiques et médicinales les plus utilisées au quotidien.

I.1. Les plantes aromatiques et médicinales en Algérie

La richesse de la flore algérienne est donc incontestable, elle recèle un grand nombre d'espèces classées en fonction de leur degré de rareté soit 289 espèces assez rares, 647 espèces rares, 640 espèces très rares, 35 espèces rarissimes et 168 espèces endémiques (FAO, 2012). Ces plantes sont certes abondantes, mais dispersées géographiquement et ont des potentialités de rendement faible, leur contrôle est difficile, leur exploitation ne suffit pas à couvrir les besoins nationaux de la médecine, la pharmacie et de l'herboristerie.

Ces plantes se localisent majoritairement dans des Zones Importantes pour les Plantes (ZIP). Une ZIP est un « site naturel ou semi-naturel présentant une richesse botanique exceptionnelle et/ou une composition remarquable de plantes. (Yahi et al, en 2010) sur la base d'un travail bibliographique ont défini 14 ZIP en Algérie tellienne (**Tableau 01**).

La plupart de ces ZIP se situent en zones forestières. Deux seulement en zones humides et une dernière en zone littorale. Aucune n'est située en zone aride, alors même que des plantes endémiques y sont présentes.

Tableau 07 : Zones Importantes pour les Plantes en Algérie Tellienne *Yahi et al. 2010*

Les ZIP	Description	Données floristiques
El Kala 2	Monts de la Medjerda	32 menacées, 20 endémiques
Péninsule de l'Edough	Monts et péninsule	38 menacées, 11 endémiques
Bélezma	Massif forestier	43 menacées, 12 endémiques
Chaîne des Babors	Massif forestier	50 menacées, 23 endémiques
Massif de l'Akfadou	Massif forestier	38 menacées, 28 endémiques
Djurdjura	Massif forestier et pelouses orophytiques	88 menacées, 40 endémiques
Theniet El Had	Massif forestier	30 menacées, 19 endémiques
Chrèa	Massif forestier et gorges	63 menacées, 22 endémiques
Djebel Ouahch	Milieus ouverts	21 menacées, 12 endémiques
Gouraya	Matorral et falaises calcaires	17 menacées, 11 endémiques
EL Kala 1	Complexe de zones humides et littorales	94 menacées, 20 endémiques
Guebès	Plaine, milieu marécageux	41 menacées, 4 endémiques
Sahel d'Oran	Falaises et dunes côtières	36 menacées, 2 endémiques

Il faut toutefois rappeler que d'autres plantes poussent un peu partout sur le sol algérien sans forcément être répertoriées ou classées dans des zones géographiquement bien déterminées. Par exemple, celles qui poussent dans la péninsule de Collo, les monts de Tlemcen, la péninsule d'Arzew, le Cap Falcon, l'Ouarsenis, le Sersou, la région d'Aflou et le Djebel Aissa et/ou dans des domaines où terres privées à petites ou moyennes échelles, dans les zones steppiques et sahariennes et dans des terroirs où les plantes aromatiques et médicinales ne sont pas encore inventoriées.



Figure 11 : La répartition géographique des ZIP (*Journal of Threatened Taxa*, 2012)

I.2. Les plantes aromatiques produites et consommées en Algérie

En 2011, environ 33 stères de plantes aromatiques de différentes espèces (romarin, myrte, etc.) ont été extraites en Algérie, alors que la production pour l'année 2010 était de 735.5 stères et pour l'année 2009 de 23 stères (Tab.00). Faibles chiffres vu le potentiel de l'Algérie.

Tableau 08 : Evolution de la production algérienne en plantes aromatiques (*MADR*, 2015)

Période	Quantité en stères
2007	1 000.0
2008	2.0
2009	23.0
2010	735.5
2011	33.0

Souvent, ces plantes sont spontanées (sauvages) ce qui rend difficile leur quantification, les plus importantes d'entre elles sont le thym, le romarin, le caroubier, l'origan et les feuilles de laurier, l'armoise, le myrte, la menthe pouliot, etc. Les plantes médicinales et aromatiques les plus demandées auprès l'herboristerie en Algérie sont représentées dans le tableau suivant.

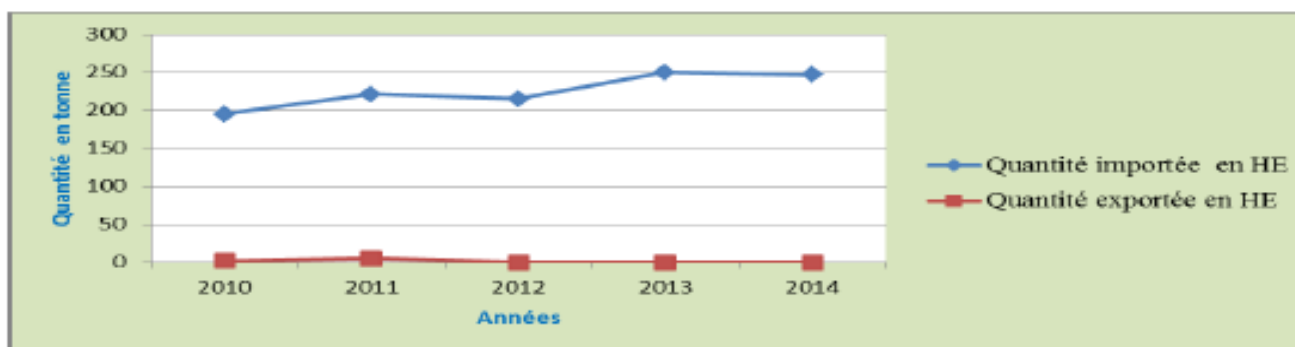
Tableau 09 : Principales plantes consommées en Algérie (*Données d'enquête, 2015*)

Espèces	Noms scientifiques	Parties utilisées	Importance
Fenugrec	<i>Trigonella foenum graecum</i> . L	Graines	XXX
Verveine	<i>Verbena citriodora</i> HB et K	Feuilles	XXX
Sabline	<i>Arenaria rubra</i> . L	Plante entière	XXX
Coriandre	<i>Coriandrum Sativum</i> . L	Graines	XXX
Queue de cerise	<i>Prunus cerasus</i> . L	Queues	XXX
Armoise blanche	<i>Artemisia herba alba</i> Jassq	Sommités fleuries	XXX
Marrube blanc	<i>Marrubium vulgare</i> .L	Sommités fleuries	XXX
Globulaire	<i>Globularia alpum</i> . L	Sommités fleuries	XXX
Menthe verte	<i>Mentha veridis</i> . L	Feuilles	XXX
Origan	<i>Majorana hortentis</i> Moenell	Sommités fleuries	XXX
Nigelle	<i>Nigella sativa</i> . L	Graines	XXX
Pette centaurée	<i>Énthrea centaureum</i> . L	Sommités fleuries	XXX
Cumin	<i>Cuminum Cuminum</i> .L	Graines	XXX
Réglisse	<i>Glycyrrhiza globra</i> . L	Racines	XX
Romarin	<i>Romarinus officinalis</i> . L	Sommités fleuries	XX
Tyum	<i>Thymus vulgaris</i>	Sommités fleuries	XX
Bigaradier	<i>Citrus bigaradia</i> . Duham	Feuilles et fleurs	XX
Séné	<i>Cassia abovata</i> .colf	feuilles	XX
Sauge	<i>Salvia officinalis</i> L	Sommités fleuries	XX
Lavande	<i>Lavandula officinalis</i> L	fleurs	XX
Noyer	<i>Juglans regia</i> L	Feuilles et écorce	XX
Myrte	<i>Myrtus communis</i> . L	Feuilles et fruits	XX
Alateme	<i>Rhamnus alaternus</i> . L	Feuilles	XX
Menthe pouliot	<i>Menta pulegium</i> . L	Sommités fleuries	XX
Tym serpolet	<i>Tyymus serpillum</i> . L	Sommités fleuries	XX
Aubépine	<i>Carataegus monogyna</i> Jacq	Fleurs	XX
Camomille	<i>Matricaria camomilla</i> . L	Fleurs	XX
Anis vet	<i>Pimpinella anisum</i> . L	Graines	XX
Ortie	<i>Urtica urens</i> L	Sommités fleuries	X
Frêne	<i>Faxinus exelsior</i> L	Feuilles	X
Lentisque	<i>Pistacia lentiscus</i> . L	Feuilles	X
Basilic	<i>Ocimum basilicum</i> . L	Sommités fleuries	X
Pétale de rose	<i>Rosa canina</i> . L	Pétales et fruit	X
Fenouil	<i>Foeniculum vulgare</i>	Graines	X

Concernant la production nationale en PAM, les seules données statistiques détaillées nous ont été délivrées par la Direction Générale des Forêts et le Ministère de l'Agriculture,

II. Les huiles essentielles (HE)

En Algérie, le marché des **HE** est très instable et le nombre d'usines est très faible. Ce secteur se développe très difficilement et il demeure modeste. La balance commerciale est négative et le secteur n'a enregistré aucune activité d'exportation durant ces trois dernières années. A l'inverse, les importations sont en hausse (Tab. 00)



	2010	2011	2012	2013	2014
QT/Imp	195	221	215	250	247
QT/Exp	2	5	0	0	0

Figure 12: Evolution des importations et exportations des huiles essentielles (ITGC, 2015 in Sahi)

La valeur des importations d'huiles essentielles atteint 1 636 milliers d'euros en 2014. Les pays de la Méditerranée s'imposent sur ce marché (France, Italie, Espagne, Tunisie et Maroc). Ils proposent une offre croissante de production florale et deviennent, avec la Chine et l'Inde, les principaux fournisseurs d'huiles essentielles pour l'Algérie.

L'implantation d'usines dans le bassin méditerranéen favorise et facilite les échanges entre l'Algérie et ses partenaires. Pour l'année 2014, la croissance des importations du pays en huiles essentielles est supérieure à celle des exportations mondiales à l'exception de deux produits pour lesquels une forte demande interne a été observée : les résinoïdes et l'huile essentielle de menthe poivrée.

II.1. Définition des huiles essentielles:

Les huiles essentielles sont des mélanges naturels complexes de métabolites secondaires volatils, isolés par hydrodistillation ou par pression mécanique. Elles sont obtenues à partir de feuilles, de graines, de bourgeons, de fleurs, d'écorces, de racines ou de fruits, mais également à partir de gommés qui s'écoulent du tronc des arbres (Touré, 2015).

II.2. Répartition des huiles essentielles dans famille des plantes :

Les huiles essentielles sont largement répandues dans le règne végétal et surtout chez les végétaux supérieurs, il y a 17500 espèces aromatiques. Les familles botaniques capables d'élaborer les constituants qui composent les huiles essentielles sont réparties dans quelques familles telles les Myrtaceae (Girofle), les Lauraceae (Laurier) et les Rutaceae (Citron).,(Belkhiri, 2015).

II.3. Localisation des huiles essentielles dans la plante :

Elles sont élaborées par des glandes sécrétrices qui se trouvent sur presque toutes les parties de la plante. Elles sont sécrétées au sein du cytoplasme de certaines cellules ou se rassemblent sous formes de petites gouttelettes comme la plupart des substances lipophiles. La synthèse et l'accumulation des huiles essentielles sont généralement associées à la présence des structures histologique spécialisés, souvent localisée à proximité de la surface de la plante qui sont: des cellules à HE de Lauraceae, les poils sécréteurs des laminaceae, poches sécrétrices des Myrtaceae, des Rutaceae, et les Laminaceae , et les canaux sécréteurs qui existent dans des nombreuses familles, (Belkhiri, 2015).

II.4. Efficacités des huiles essentielles :

➤ **Efficacité antifongique des huiles essentielles :** La Majorité des HE ont une action antifongique a des concentrations facilement utilisables en clinique, de 0,002% pour l'huile essentielle d'*Origanum vulgare* sur des dermatophytes jusqu'à 8% pour l'huile essentielle de *Melaleuca alternifolia* sur *Aspergillus niger*

➤ **Efficacité antivirale des huiles essentielles :** Plusieurs études prouvent l'action des huiles essentielles sur les virus, mais en pratique cette efficacité est peu retrouvée.

➤ **Efficacité insecticide et acaricide des huiles essentielles :** Les plantes doivent faire face à de nombreux prédateurs, nombre d'entre eux étant des insectes et des acariens. Elles produisent de nombreuses composés repulsifs et toxiques pour se défendre (Solene, 2012)

II.5. Mode d'action des huiles essentielles :

Le mode d'action des **HE** dépend en premier lieu du type et des caractéristiques des composants actifs, en particulier leur propriété hydrophobe qui leur permet de pénétrer dans la double couche phospholipidique de la membrane de la cellule bactérienne: une perturbation chémo-osmotique et une fuite d'ions (K⁺). Ce mécanisme a été observé avec l'huile de *Melaleuca alternifolia* sur les bactéries Gram positif (*Staphylococcus aureus*) et Gram négatif (*Escherichia coli*) et levure (*Candida albicans*). Certains composés phénoliques des huiles essentielles interfèrent avec les protéines de la membrane des micro-organismes comme l'enzyme ATPase, surtout par action directe sur la partie hydrophobe de la protéine

Le mode d'action des huiles essentielles dépend aussi du type de microorganismes: en général, les bactéries Gram (-) sont plus résistantes que les Gram (+) grâce à la structure de leur membrane externe. En effet, la membrane extérieure des Gram (-) est plus riche en lipopolysaccharides et en protéines que ceux de Gram négatif qui la rend plus hydrophile, ce qui empêche les terpènes hydrophobes d'y adhérer. (TOURE, 2015).

II.6. Caractéristique physique –chimique des huiles essentielles :

- liquides à température ambiante, sans le toucher gras et non onctueux des huiles fixes.
- Elles sont volatiles et rarement colorées, de densité faible (teneur en mono terpènes);
- L'indice de réfraction variant avec la teneur en mono terpènes et en dérivés oxygénés, (forte teneur en mono terpènes donnera un indice élevé).
- Solubles dans les alcools et dans les solvants organiques mais peu solubles dans l'eau.
- Fort pouvoir rotatoire à cause de ses composés asymétriques.
- Altérables, sensibles à l'oxydation et ont tendance à se polymériser en formant des produits résineux, (A conserver à l'abri de la lumière et de l'humidité (FROUHAT, 2013).

III. Présentation de l'espèce étudiée : Le Romarin (*Romarinus officinalis*.)

III.1. Caractéristiques botaniques

Les feuilles lancéolées linéaires, faibles et coriaces, les fleurs bleu pale, teintées de violet et disposées en grappes denses s'épanouissent toute l'année (Ozenda, 2004; Hans, 2007),

Systematique : (EL Rhaffari, 2008)

Regne :	Plante.
Embranchement:	Spermaphytes.
Classe :	Dicotylédones.
Ordre :	Lamiales.
Famille :	Lamiaceae.
Genre :	Romarinus
Especie:	<i>Romarinus officinalis</i>
Période de floraison :	Février à Avril



Figure 13 : Plante de *Romarinus officinalis* (Original)

III.3. Définition :

Le Romarin est une plante des coteaux arides garrigues et lieux rocheux de la région Méditerranéenne et parfois jusqu'aux confins sahariens. Depuis l'antiquité, il est employé pour améliorer et stimuler la mémoire. Encore aujourd'hui en Grèce, les étudiants en font brûler dans leurs chambres en période d'examens (Iserin et al, 2007.).

III. Caractéristique d'extrait de *Rosmarinus officinalis* :

➤ La Composition

L'extrait de romarin est obtenu à partir des feuilles et des fleurs *Rosmarinus officinalis*, appartenant à la famille Lamiacée. Son huile essentielle représente de 1 à 3% du poids frais de la plante. Sa composition dépend du chimiotype ainsi que du stade de développement de la plante. Il contient une teneur élevée en dérivés phénoliques (acide rosmarinique 2-3%) alcaloïdes (de rosmaricina), les acides phénoliques et triterpène (acide ursolique 2-4%), Ces principaux constituants peuvent être 1,8-cinéole, camphre, du bornéol accompagnée de limonène, de linalol, Phénols diterpéniques ; constitué principalement de l'acide carnosolique et d'isorosmanol. Dérivées d'acide cinnamique constituées principalement de l'acide rosmarinique, flavonoides, triterpènes et stérols, (**Yesil-Celiktas et al, 2007**)

➤ Les propriétés :

Le romarin est considéré parmi les meilleures plantes stimulantes antispasmodiques il aide la digestion, traite les céphalées et les migraines, les bronchites, les infections des voies respiratoires. Comme il est bien apprécié en cas de trouble de menstruation, problèmes cardiaques et de nervosité. Son huile essentielle est à la fois antibactérienne et fongistatique. Les extraits sont très bons antioxydants grâce à leurs constituants flavonoidiques, l'activité antivirale est due essentiellement à leurs teneurs en acide rosmarinique et peut être également en phénol terpénique. (EBERHARD et al, 2005)

➤ Utilisation de l'espèce *Rosmarinus officinalis*:

L'extrait de *Rosmarinus officinalis* utilisé comme agent de guérison, vasodilatateur, comme un astringent dans la préparation de la pâte dentifrice, comme agent antimicrobienne et antifongique (**KHORMAN, 2013**).

◆ **En Parfumerie et cosmétique:** Le romarin entre dans la composition de parfums surtout masculins (eaux de Cologne), boisés et fougères aromatiques, ainsi que dans la formulation des pommades dermiques (**BOUSBIA, 2011**). Grâce à la capacité de stimulation des terminaisons nerveuses cutanées, pour les muscles fatigués à la dose de 1 à 2%. Il a des propriétés dermo-purifiantes (préparation de déodorants, shampooing, à une dose de 0.5 à 1% car il stimule le cuir chevelu. Aussi, utilisé comme agent de guérison,

vasodilatateur, préparation de dentifrice, comme agent antimicrobienne et antifongique (KHORMAN, 2013).

◆ **En Industrie agro-alimentaire:** Le romarin est une bonne source naturelle de composés antioxydants. Il est largement utilisé dans l'industrie alimentaire pour prévenir une éventuelle dégradation oxydative et microbienne des aliments (MARTINI, 2011).

◆ **En Alimentation :** L'épice et l'huile de romarin sont largement utilisés en alimentation. Dans les aliments cuits, viande, condiment assaisonnement, les aliments industriels, casse-croûtes, sauces et autres, avec le niveau maximum utilisé d'environ 0.41% (4.098 ppm) dans les aliments cuits. L'huile est utilisée dans les desserts glacés, confiseries, aliments cuits, gélatines et pouding, viande, en alimentation diététique et tisanes (ZOUBEIDI, 2004).

◆ **En Médecine :**

L'huile essentielle de romarin soulage les troubles rhumatismaux et de la circulation sanguine, soigne les blessures, soulage les maux de tête, améliore la mémoire et la concentration, fortifie les convalescents, combat les effets du stress et de la fatigue, traite l'inflammation des voies respiratoires et de la sphère ORL. Le romarin est utilisé en infusions, sous forme de poudres, extraits sec ou autres préparations galéniques pour usage interne, principalement contre les douleurs d'estomac (ZOUBEIDI, 2004)

III.1. Les variétés de *Romarinus officinalis*:

Il ya 150 variétés dans le monde et 25 variétés en Algérie. Elles se différencient par leur taille maximale (une dizaine de cm à 2m), leur tenue (vertical ou rampant), la couleur de leurs fleurs (violette, bleues, blanches, roses) et de leur feuilles (MOSTEFAI, 2012).

III.2. Répartition géographique :

Le romarin est spontané (état sauvage), mais il peut être cultivé. C'est la plante la plus populaire dans le bassin méditerranéen (Emberger, 1960; Ozenda, 2004). En Algérie, il se trouve dans les jardins, les parcs des sociétés, des écoles et les zones cultivées mais toujours en bordure sous forme d'une bande odorante. Les fleurs bleues qui s'épanouissent tout au long de l'année ce qui attire de nombreux insectes. Il se trouve aussi, à différentes altitudes..

Dans le monde, le romarin se repartit tout au long de la mer méditerranéenne et le reste de l'Europe d'où son nom «rose de la mer», («Rose», «marinus» (Guinochet, 1973; Angeno et al, 1981; Iserin et al., 2007). D'après PERROT et PARIS., (1971) cette plante existerait

aussi en Corse et au Portugal. En France, elle pousse dans les terrains calcaires du midi en particulier sur le littoral méditerranéen (aux faibles altitudes), (**GARNIER et al. ,1961**).

III.3. Propriétés du romarin

◆ **Activité antibactérienne** : Les extraits aqueux et méthanoliques du Romarin, sont *bactericides* sur la croissance du *Bactérie Streptococcus sobrinus* (**BENIKHLEF, 2014**).

◆ **Activité antifongique** : Efficace contre *Aspergillus parasiticus* et une activité inhibitrice modérée sur des levures telles que *Candida albicans*, *Rhodotorula glutinis*, *Saccharomyces cerevisiae*,) (**EBERHARD et al,2005**).

◆ **Activité antivirale** : L'évaluation de l'activité antivirale de l'extrait du Romarin a indiqué qu'il y a une inhibition de l'infection par le virus de l'immunodéficience humaine (HIV) à la concentration très basse. Cependant, le carnosol a montré une activité (anti-HIV) à une concentration modérée qui n'était pas cytotoxique (**BENIKHLEF, 2014**)

◆ **Activité anti-oxydante et anti-cancérogène**: Bonne activité anti-oxydante en particulier pour conserver les produits à base de viande. Grâce à certains composants (Carnosol, Rosmaridiphénol, Rosmanol et l'acide rosmarinique), bonne thérapie contre le cancer (**BENIKHLEF, 2014**)

III.4. Composition biochimique:

L'huile essentielle du Romarin contient de l' α pinène (7 à 80%), de la verbénone (1 à 37%), du camphre (1 à 35%), de l'eucalyptol (1 à 35%), du bornéol (4 à 19%), de l'acétate de bornyle (jusqu'à 10%) et du camphène. En plus de l'huile essentielle, on trouve dans le Romarin: 2 à 4 % de dérivés triterpéniques tels que : l'acide oléanolique, l'acétate de germanicol ; des lactones diterpéniques : picrosalvine, dérivés de l'acide canosolique, romanol, romadial, des acides phénolique, des acides gras hydroxylés surtout des dérivés de l'acide décanoïque, des acides gras organiques : l'acide citrique, glycolique, et glycérique, des stérols, de la choline , du mucilage et de la résine (**BELKHIRI F,2015**).

IV. Le Romarin (*Romarinus officinalis*) comme Bioherbicides (BH)

IV.1. Définition :

Selon **Bailey,(2014)**, les bio-herbicides sont des produits d'origine naturelle permettant de lutter contre les mauvaises herbes. Ils peuvent être soit des organismes vivants, et plus particulièrement des micro-organismes, ou des produits dérivés d'organismes vivants, y compris les métabolites naturels produits par ces organismes au cours de leur croissance et de leur développement.

IV.2. Généralités:

Étant donné l'impact négatif des herbicides chimiques sur la santé humaine et l'environnement, les bioherbicides, composés de substances naturelles, représentent une alternative pertinente pour les agriculteurs. Leur efficacité à court terme est souvent moindre que les produits de synthèse (**Cordeau et al., 2016**). Cependant, leurs rémanences dans l'environnement et leurs écotoxicités sont souvent bien moins importantes.

D'autre part, en utilisant ces substances actives naturelles, la chaîne trophique écologique sera bien équilibrée et la biodiversité bien conservée (Dayan et al., 2009 ; Bailey, 2014).

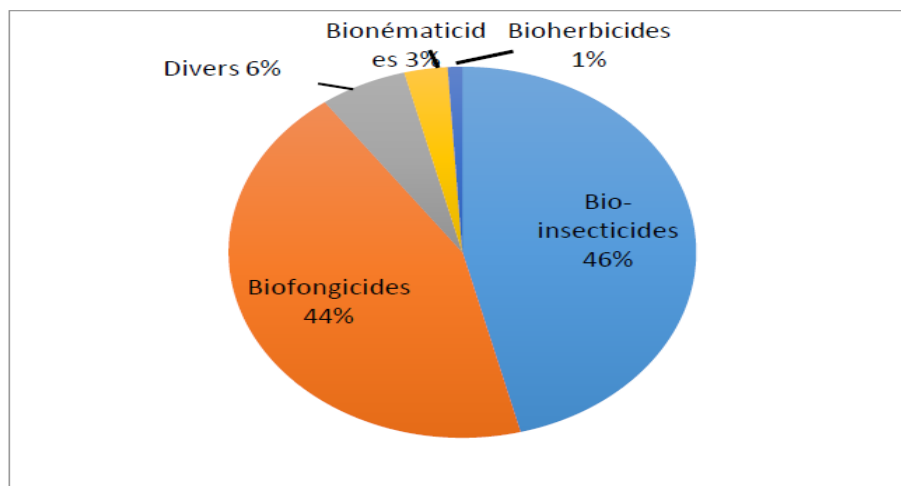


Figure 14 : Répartition du marché mondial des produits de biocontrôle « Union des Industries de la Protection des Plantes (UIPP) ».

Les bio-insecticides représentent pour l'instant la plus grande partie des produits de biocontrôle (46%), viennent ensuite les biofongicides (44%) et en dernière position les bioherbicides (1%)

Chapitre IV :
Méthodes d'extractions
D'extraits végétaux et des
huiles
Essentielles

Chapitre 04: Méthodes d'extraction d'extraits végétaux et des huiles essentielles

Les huiles essentielles sont des essences volatiles et odorantes que l'on extrait de certains végétaux par distillation à la vapeur d'eau, pressage ou incision des végétaux qui les contiennent. Elles se forment dans un grand nombre de plantes comme sous produits du métabolisme secondaire. Au point de vue chimique, ce sont des mélanges complexes composés de terpènes, esters, phénols,... (**Binet et Brunel, 1986**).

I. Méthodes d'extraction des extraits végétaux

L'extraction est une opération qui consiste à séparer certains composés d'un organisme (animal ou végétal) selon diverses techniques, (**AFNOR, 2000**). Il existe plusieurs méthodes d'extraction dont certaines ont été développées par les artisans parfumeurs bien avant l'essor de la chimie moderne. Il faut choisir la technique la mieux adaptée parmi les trois les plus couramment utilisées : La macération, la décoction ou l'hydrodistillation.

➤ **La Macération.**

Elle consiste à tremper un corps dans un liquide adéquat pour en extraire les composés solubles. On peut extraire facilement des huiles essentielles de certaines plantes : Anis étoilé (80% d'anéthole et d'estragol), Cumin (Cuminaldéhyde), Cannelle.

➤ **I.2. La Decoction.**

Elle consiste à placer une plante dans l'eau et faire bouillir quelques temps pour extraire les composés solubles de la plante tel que l'eucalyptol des feuilles d'eucalyptus.

I.2. Les méthodes classiques d'extraction des huiles essentielles

a) **Hydrodistillation :**

L'Hydrodistillation est le procédé chimique le plus ancien, comme son nom l'indique, elle consiste à distiller un composé par entraînement à la vapeur d'eau et ne nécessite pas beaucoup de matériel. Elle est réalisée en 2 étapes, (**Bachelot et al., 2006**). La partie de la plante contenant la molécule à extraire est placée dans un ballon avec de l'eau. En chauffant, l'eau s'évapore entraînant avec elle les molécules aromatiques. En passant dans un

réfrigérant, l'eau se condense, (**fig15.**) et il se forme 2 phases distinctes: l'hydrolat (eau florale) avec une densité élevée et la phase supérieure d'huile essentielle.

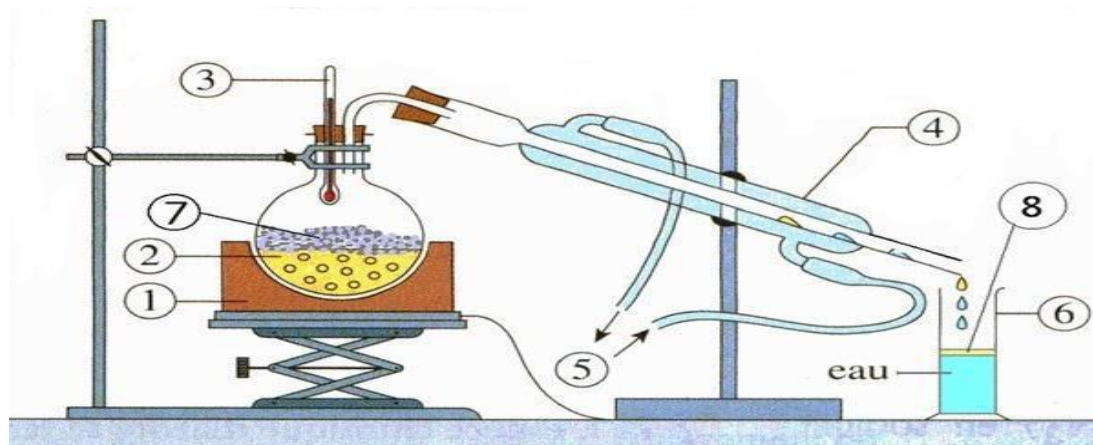


Figure 15: Le dispositif expérimental de la technique d'hydrodistillation (**Lucchesi, 2005**)

(1- Chauffe ballon; 2- Ballon; 3- Thermomètre; 4- Réfrigérant; 5- Entrée et sortie d'eau; 6- Erlenmeyer ; 7- Matière à extraire l'essence ; 8- Couche d'huile essentielle.)

b) La distillation à la vapeur saturée :

Appelé aussi la distillation sèche, elle est utilisée pour la séparation des produits chimiques liquides contenus dans des matériaux solides. La plante est placée sur une grille perforée au dessus de la base de l'alambic, séparée de l'eau.

d) L'expression au solvant volatil :

En utilisant l'hexane ou le benzène comme solvant, suite à leur grand pouvoir de solubilisation et de leur volatilité, le matériel végétal, est placé dans des cuves (extracteurs) avec solvant puis on effectue plusieurs lavages successifs. Le mélange est mis dans un décanteur pour obtenir: eau du végétal et le solvant avec les HE, (**Bachelot et al., 2006**).

e) L'expression à froid:

Le principe est basé sur la pression du contenu des sacs oléifères contenues dans l'écorce des fruits. C'est une méthode qui consiste à briser par pression les poches à essence (péricarpe du fruit) pour recueillir un mélange d'essences odorantes et d'eau. Peu coûteuse mais limitée aux agrumes, (**Lucchesi, 2005**).

f) L'enfleurage (à froid ou à chaud).(Fig 16)

L'enfleurage à froid met des fleurs fraîches dans la graisse qui absorbe les molécules odorantes. On remplace les fleurs pour gorger au maximum les graisses: C'est le défleurage. La graisse est ensuite lavée à l'alcool (**Bachelot et al, 2006**). Et l'enfleurage à chaud (ou digestion) consiste à faire fondre dans des marmites au bain-marie de la graisse à laquelle on ajoute les fleurs. Puis on filtre à travers des couches de tissus (lin et coton).



Figure 16 : Schéma du dispositif expérimental pour l'enfleurage à froid (Plaques de verre enduites de graisse)

I.3. Les nouvelles méthodes d'extraction**a) L'extraction au CO₂ supercritique.**

Le terme supercritique signifie que le CO₂, sous pression à 31°C, (75 bars à 30 °C) se trouve entre l'état liquide et l'état gazeux et il est capable de dissoudre des composés organiques. La matière végétale est chargée dans l'extracteur avec le CO₂ supercritique sous pression et réfrigéré.

Le mélange est recueilli dans un vase à pression réduite. Le CO₂ s'évapore et il reste l'Huile, (**Guignard, 2004; Bachelot et al, 2006**).

b) Extraction assistée par micro-onde :

Le procédé d'extraction est basé sur l'absorption de l'énergie de la micro-onde par les composantes du matériel végétal et qui sont mesurées par une constante diélectrique, cette absorption dépend de la fréquence de l'onde et de la température du matériel végétal, (Guignard, 2004).

Tableau 10: Rendement en HE de plantes médicinales utilisées (Eberhard et al, 2005)

Plantes	Rendement (% du PF)	Plantes	Rendement (%du PF)
Lavande officinale	0,5 à 0,85	Thym vulgaire	0,15 à 2,25
Sauge officinale	0,3 à 0,35	Romarin	0.80 à 3
Sauge sclarée	0,1 à 0,18	Menthe pouliot	1 à 3

PARTIE II :

Partie expérimentale

Chapitre I :

Matériel et Méthodes

Chapitre I - MATERIEL ET METHODES

L'objectif du présent mémoire est de mettre en évidence l'influence des extraits aqueux de romarin sur les adventices des céréales et précisément sur la culture du blé pour être utilisés dans la lutte biologique

I. Le site expérimental

L'expérimentation est effectuée au niveau de laboratoire des sciences alimentaire de la faculté des Sciences de la Nature et de la Vie de l'université Ibn Khaldoun Tiaret.

I.2. Le matériel

I.2.1. Le matériel végétal utilisé

a) Le romarin « *Romarinus officinalis* (bioherbicide) »

L'échantillon du romarin utilisé est provenant du forêt de Harmela commune de Fiedja daïra de sougueur



Figure 17 : le romarin (La forêt de Harmela)

b) Le blé :

Les graines de blé proviennent des récoltes de la campagne 2019-2020 (d'un fellah de la commune de si Abdelhgani)

c) 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,**Galium****Bifora****Vesce****Daucus carotta****coriandre****Figure 18:** Photos des Adventices étudiées

I.2.2. Le matériel de laboratoire utilisé



Etuve à 25-30 °C



Agitateur magnétique



Balance

Figure 19 : Photos du matériel de laboratoire utilisé

I.2.3 Les Réactifs chimiques et solvants :



Herbicide chimique 2.4D



Eau distillée

Figure 20 : Photos Réactifs chimiques et solvants

✦ L'Herbicide 2.4D

L'acide 2,4-dichlorophénoxyacétique (ou 2,4-D) est un composé organique de formule brute $C_8H_6Cl_2O_3$. C'est un acide fort qui entre, ainsi que ses sels ou esters, en tant que substance active dans la composition d'herbicides. Le 2, 4-D est utilisé pour l'élimination en post-levée des mauvaises herbes à feuilles larges proliférant à proximité du maïs, des

céréales, du sorgho, du gazon, des cannes à sucre, du riz et des terrains en jachère (dont terrains situés à proximité d'un point d'eau) à raison de 0.28-2.3 kg/ha.

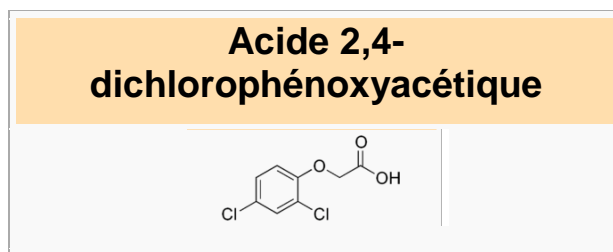


Figure 21: L'acide 2,4-dichlorophénoxyacétique (ou 2,4-D)

II. Préparation de l'extrait aqueux du Romarin

La préparation de l'extrait aqueux est réalisée au niveau du laboratoire des sciences alimentaires. Les feuilles *de Romarin* sont préalablement lavées à l'eau distillée puis séchées dans une étuve portée à 40 C° pendant 48 h à 92 h ou bien à l'air pendant 15 jours à l'ombre et dans un endroit sec.

Elles sont ensuite broyées en poudre à l'aide d'un broyeur de graines et de paille de céréales et de légumineuses de type Broyeur FRITSCH, Germany).

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 30 minutes.

Le mélange obtenu est filtré avec du papier Whatman. Le filtrat récupéré représente une solution initiale à 100g / l soit 10 %. (HASSANI, 2013)

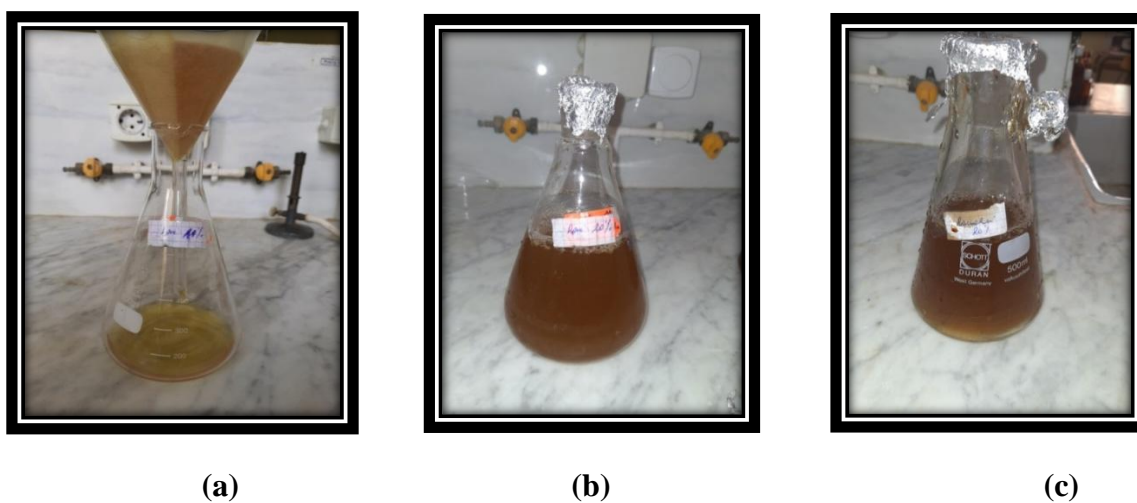


Figure 22: (a) La filtration du Romarin, (b) Extrait aqueux 10%, (c) Extrait aqueux 20%

II.1. Le dispositif expérimental

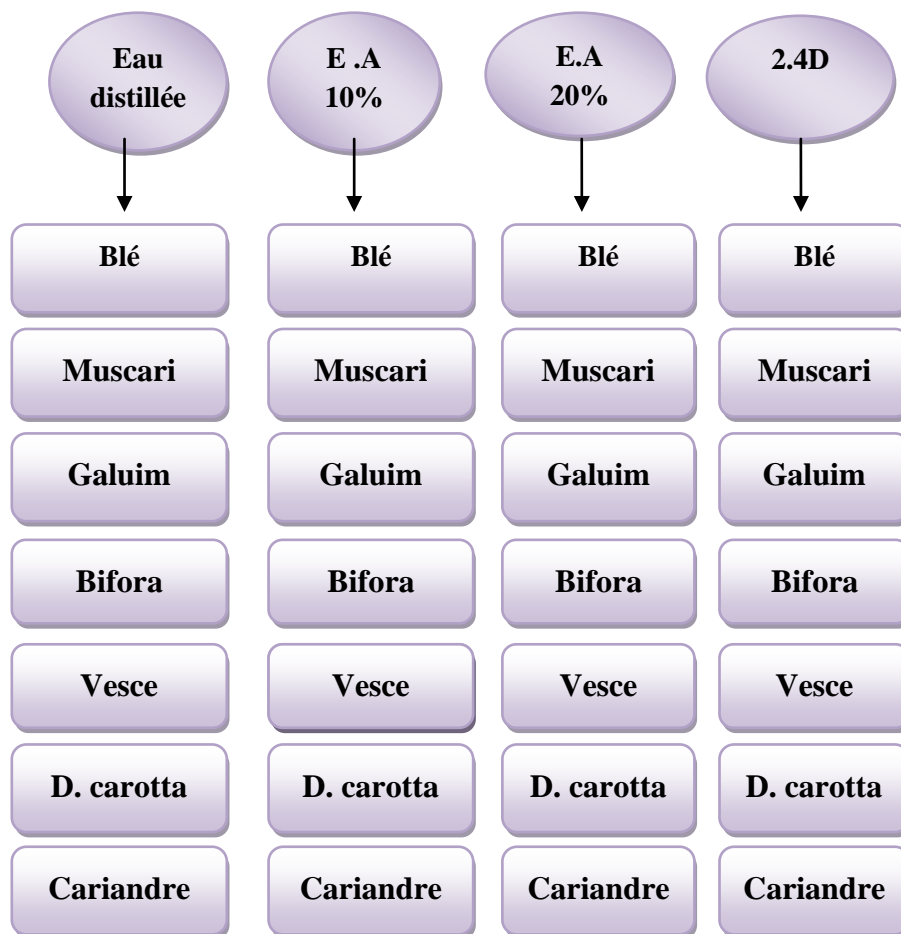


Figure 23 : Schéma du dispositif expérimental

II.2. Le Test de germination

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 en verre de 9cm de diamètre de 25 à 30 C°. Le test est réalisé selon deux répétitions et chacune comporte quatre lots soit :

- un premier témoin (eau distillée).
- un deuxième témoin (herbicide 2,4D).
- Deux doses de l'extrait aqueux à 10 et 20% de concentration

Chaque lot est composé de Sept boites de Petri soit Six adventices (*Muscari*, *Galium*, *Bifora*, *Vesce*, *Daucus carotta*, *coriandre*), des graines de Blé a raison de 10 graines par

boite de Pétri. Les graines sont placées dans des boîtes pétri tapissées de papier filtre imbibé quotidiennement par 5ml des solutions et sont mises dans une étuve à 30°C.

La germination correspond à l'apparition de la radicule, les observations sont faites quotidiennement pour les différents milieux pendant 21 jours. Cette opération est répétée en 2 fois.

II.3. Analyses et mesures

- Le Taux de germination des grains traités par l'eau distillée .
- Le Taux de germination des grains traités par l'extrait aqueux 10 et 20%.
- Le Taux de germination des grains traités par herbicide chimique 2.4 D.
- L'efficacité de l'extrait de romarin contre les adventices des céréales .

Chapitre II

Résultats et discussion

Chapitre II : Résultats et discussion

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 feuilles du Romarin (*Rosmarinus officinalis*).

I. Interprétation et discussion des Résultats de l'activité herbicide du Romarin (*Rosmarinus officinalis*).

I.1. Résultats de germination des adventices et du blé traité avec l'eau distillée

Selon le tableau 11, les résultats du traitement des graines de mauvaises herbes et les graines de blé avec l'eau distillée, affichent une germination normale et une bonne croissance des graines, avec des pourcentages élevés depuis le début de la première semaine. En effet, le pourcentage de germination a atteint 100 % dès la première semaine pour les graines de blé et au début de la troisième semaine pour les graines de Muscari et de la Vesce.

Par contre, pour les graines, des autres mauvaises herbes qui restent, le taux de germination varie entre 50 % pour Galium, suivi de Bifora avec 70 %, Daucus Carotta de 80 % et 90 % pour Coriandre en fin de la troisième semaine.

Tableau 11: Le taux de germination des adventices et du blé irriguée par l'eau distillée

	Après 48h	Après 72h	Une semaine	10 jours	21 jours
Blé	+	+++++	+++++	+++++	+++++
Muscari	-	+	+++	+++++	+++++
Galum	-	-	-	+++	+++++
Bifora	-	-	+++	+++++	+++++
Vesce,	-	+++++	+++++	+++++	+++++
D .carotta,	-	-	++	+++++	+++++
Cariandre	-	-	+++	+++++	+++++

+ : le pourcentage le germination

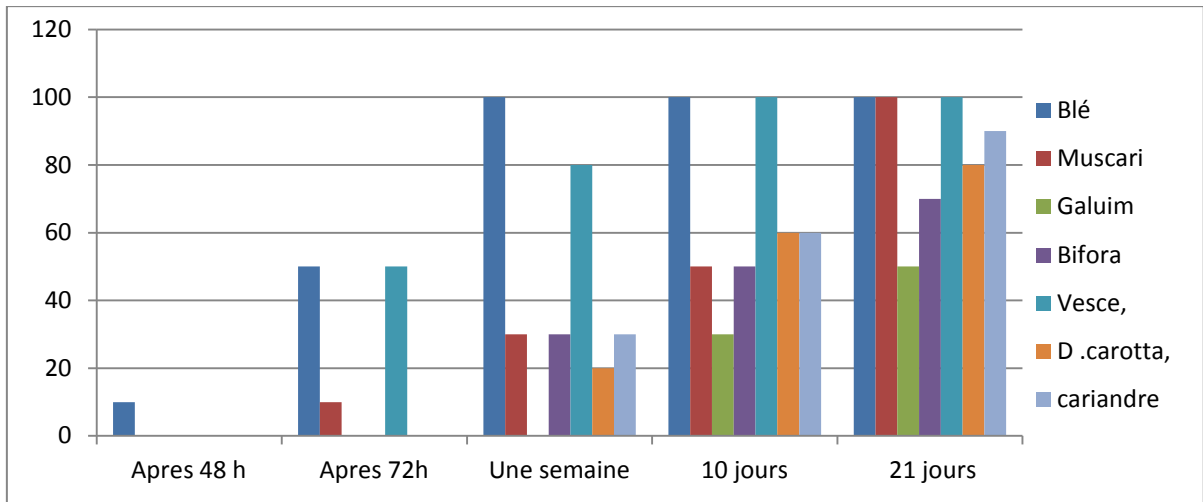


Figure 24 : Histogrammes représente les grains irriguée par l'eau distillé

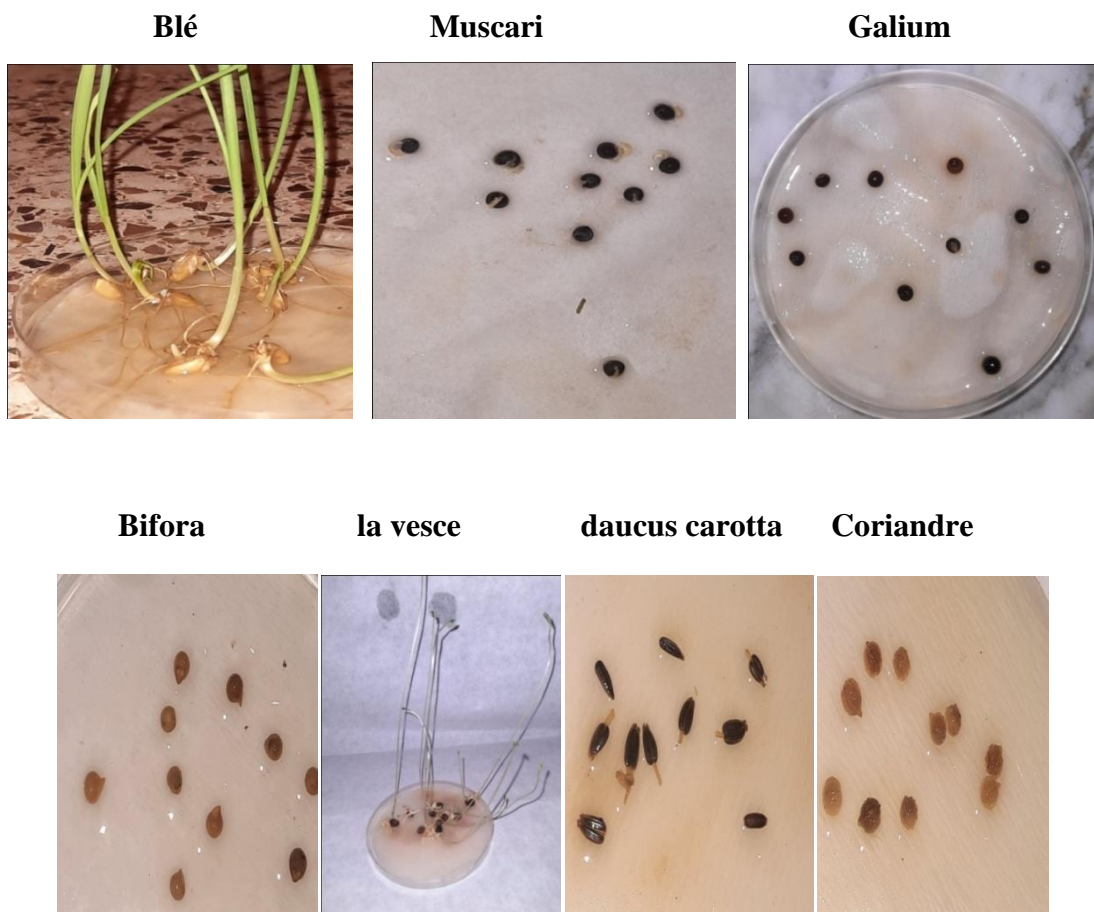


Figure 25 : Photos des grains irriguée par l'eau distillée après 21 jours

I.2. Résultats de germination des adventices et du blé traité par l'extrait aqueux à 10%

D'après le tableau 12 , les résultats du traitement des graines de mauvaises herbes et les graines de blé traités avec une solution de l'extrait aqueux de romarin avec une concentration de 10%, les résultats obtenus démontrent une diminution significative du pourcentage de germination et de croissance.

En effet après la première semaine, le pourcentage de germination des graines de blé atteint 40% pour s'arrêter après cela, comme pour les graines de *Muscari*, qui ont présentées un début de l'émergence de la croissance dès les premières 72 h avec un pourcentage 10% pour atteindre 30% en une semaine et s'arrêter définitivement.

Quant aux graines de la vesce, nous avons remarqué une légère croissance de 10% en 72 h pour que la croissance s'arrête et les graines flétrissent et se dessèchent.

Pour le reste des graines, il n'y a pas eu de croissance (0% de germination).

Tableau 12 : Taux de germination des graines des MH et du blé traitée par l'extrait aqueux à 10%

	Après 48 h	Après 72h	Une semaine	10 jours	21 jours
Blé	-	+++	+++++	-	-
Muscari	-	+	+++	-	-
Galium	-	-	-	-	-
Bifora	-	-	-	-	-
Vesce,	-	+	+	-	-
D .carotta,	-	-	-	-	-
Coriandre	-	-	-	-	-

+ : le pourcentage le germination

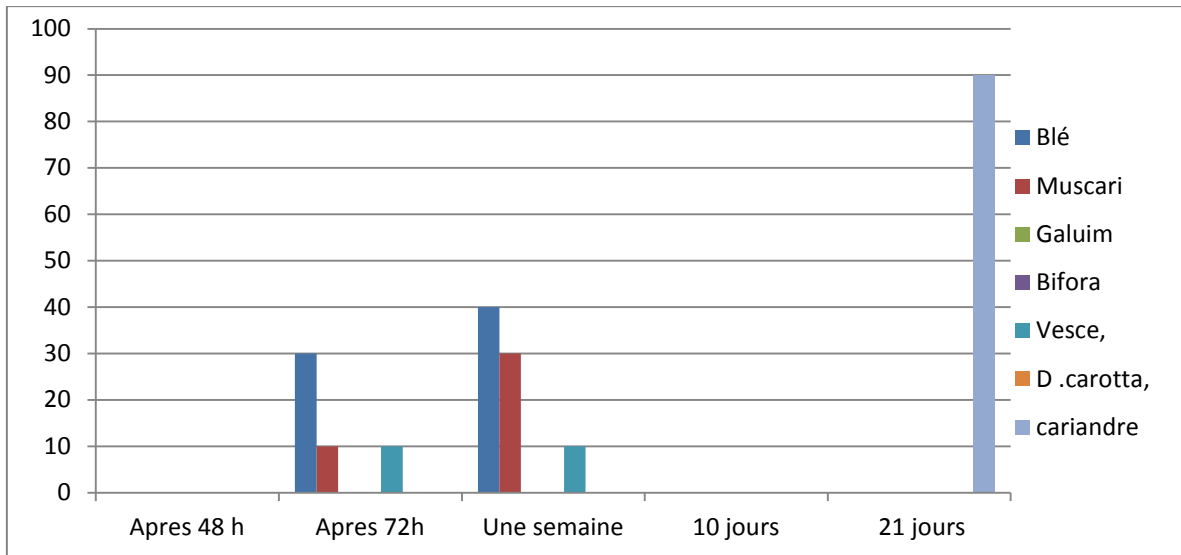


Figure 26 : Histogrammes comparatifs de l'effet d'extrait aqueux de romarin à la dose de 10 %

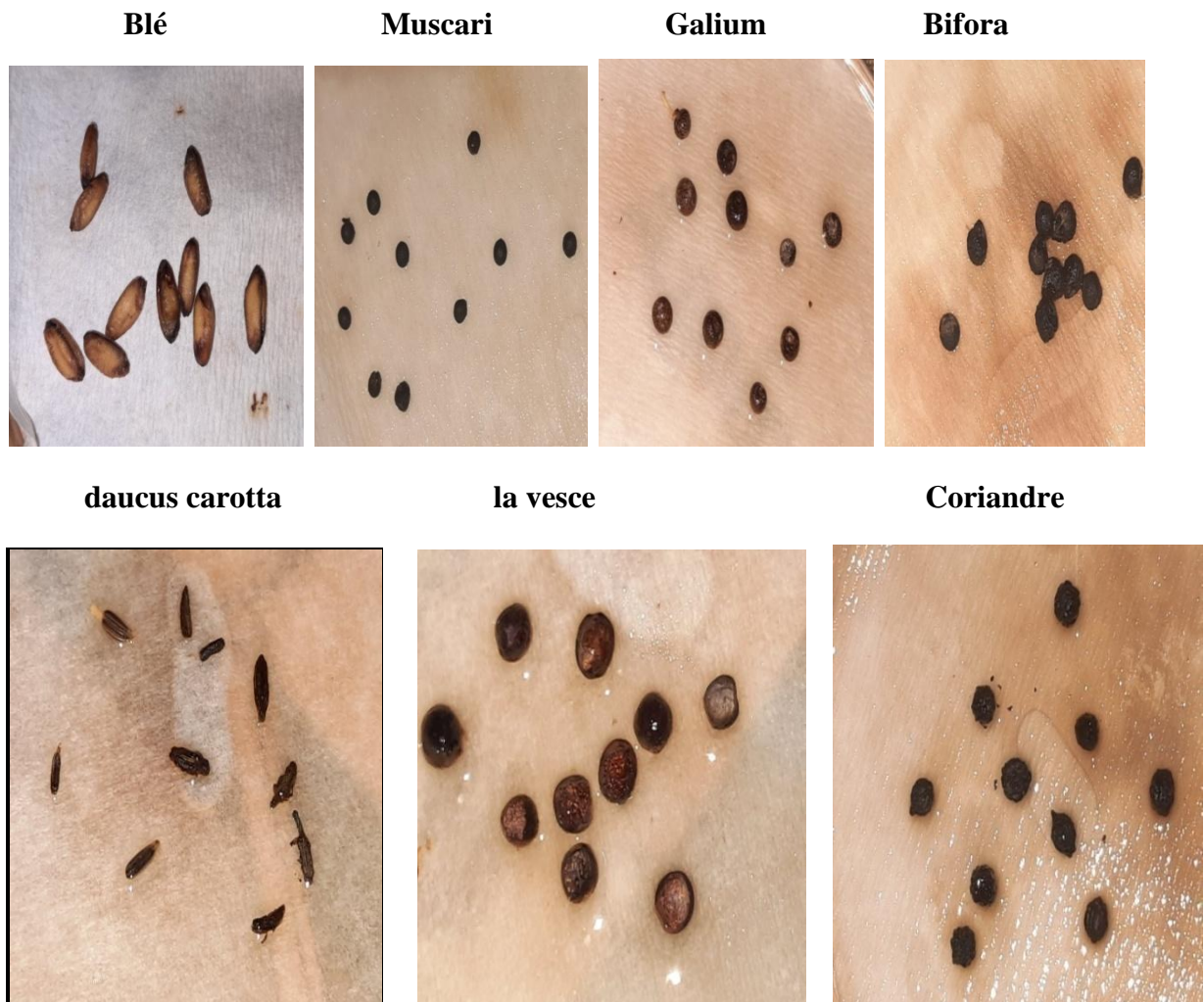


Figure 27 : Photos des grains irrigués par l'extrait aqueux de romarin à 10 % après 21 jours

I.3. Résultats de germination des adventices et du blé traité par l'extrait aqueux du Romarin à 20%

Selon le tableau (13), on note un effet herbicide par l'extrait aqueux du Romarin à 20% . En effet l'action herbicide apparait à partir du début de l'expérimentation, en particulier sur les adventices des céréales qui sont Gallium, Bifora, Daucus carotta et coriandre.

D'après l'histogramme (figure 28), on note que les graines de blé et de la Vesce ont germés du début jusqu'à la 10 jour de l'expérimentation de 20% à 30%, par contre les graines de *Muscari*, est germés a la fin avec faible taux de germination (10% à 20%).

C'est ce que montre la figure 29, quant aux graines de vesce, la croissance a été très faible à la dose de 20% pendant les 72 premières heures, suivi du Muscari de 10%.

Une semaine après l'opération des émis pour arrêter complètement la croissance, comme pour le blé, il y avait un taux de croissance de 20% dans les 72 heures, et il a cessé de croître après cela.

Tableau 13 : Taux de germination des graines des MH et du blé traitée par l'extrait aqueux à 20%

	Après 48 h	Après 72h	Une semaine	10 jours	21 semaines
Blé	-	++	++	-	-
Muscari	-	-	+	+	-
Galium	-	-	-	-	-
Bifora	-	-	-	-	-
Vesce,	-	++	-	-	-
D .carotta,	-	-	-	-	-
Cariandre	-	-	-	-	-

+ : le pourcentage le germination

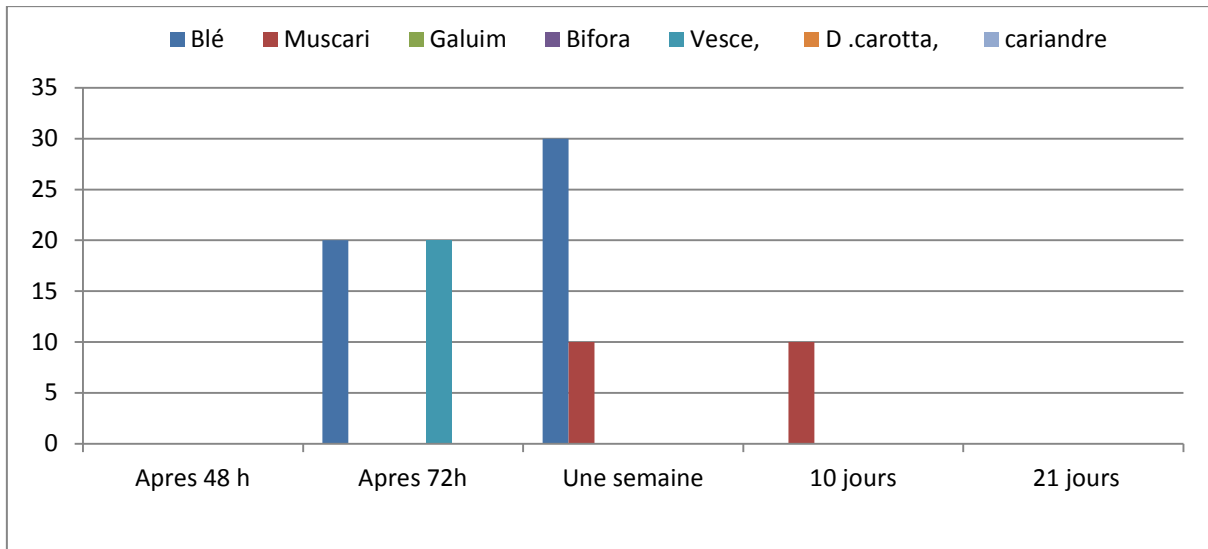


Figure 28: Histogrammes comparatifs de l'effet de l'extrait aqueux du romarin concentration de 20%.

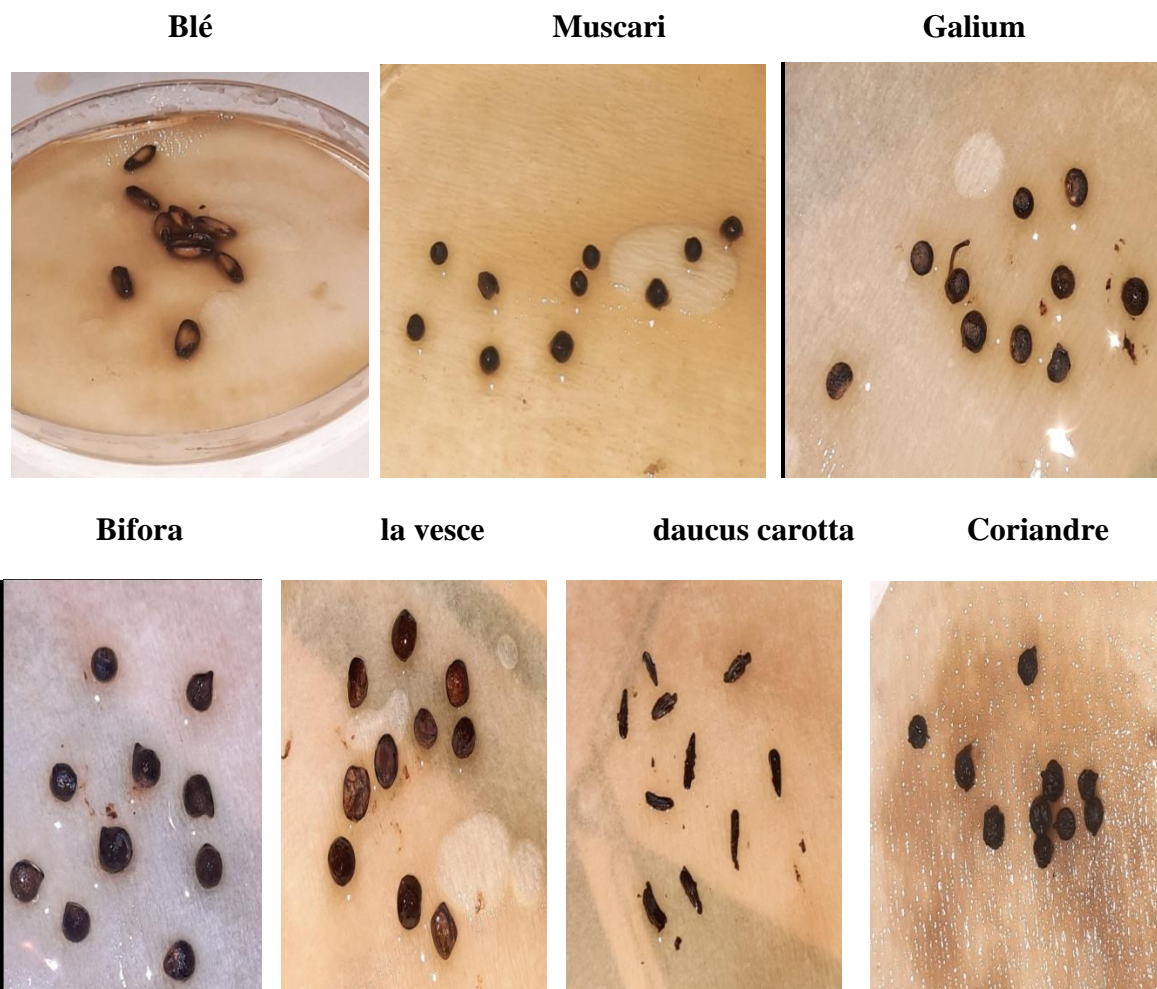


Figure 29 : Photos des grains irrigués par l'extrait aqueux de romarin à 20 % après 21 jours

I.4. Résultats de germination des adventices et du blé traité par l'herbicide 2.4D

Selon le tableau 14, on note un effet herbicide de l'herbicide chimique 2.4D qui est très remarquable pour l'ensemble des semences utilisées.

En effet l'action herbicide apparait à partir du début de l'expérimentation, en particulier sur tous 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 assez faible qui est de 30%. Lorsque nous avons traité des graines de mauvaises herbes avec un herbicide chimique, il était efficace de ne pas faire pousser presque toutes les graines, et c'est ce que nous avons remarqué à travers les photos qui l'accompagnent, à l'exception des graines de vesce, le taux de germination était faible dans les 72 heures et un arrêt complet de la croissance, ce qui indique l'efficacité de l'herbicide.

Comme pour les graines de blé, le pourcentage de germination a atteint 30% au cours de la première semaine, mais par la suite il était absent.

Tableau 14 : Le taux de germination des graines des MH et du blé traitée par l'herbicide 2.4D

	Après 48 h	Après 72h	Une semaine	10 jours	21 jours
Blé	-	+++	+++	-	-
Muscari	-	+	-	-	-
Galium	-	-	-	-	-
Bifora	-	-	-	-	-
Vesce,	-	++	-	-	-
D .carotta,	-	-	-	-	-
Coriandre	-	-	-	-	-

+ : le pourcentage le germination

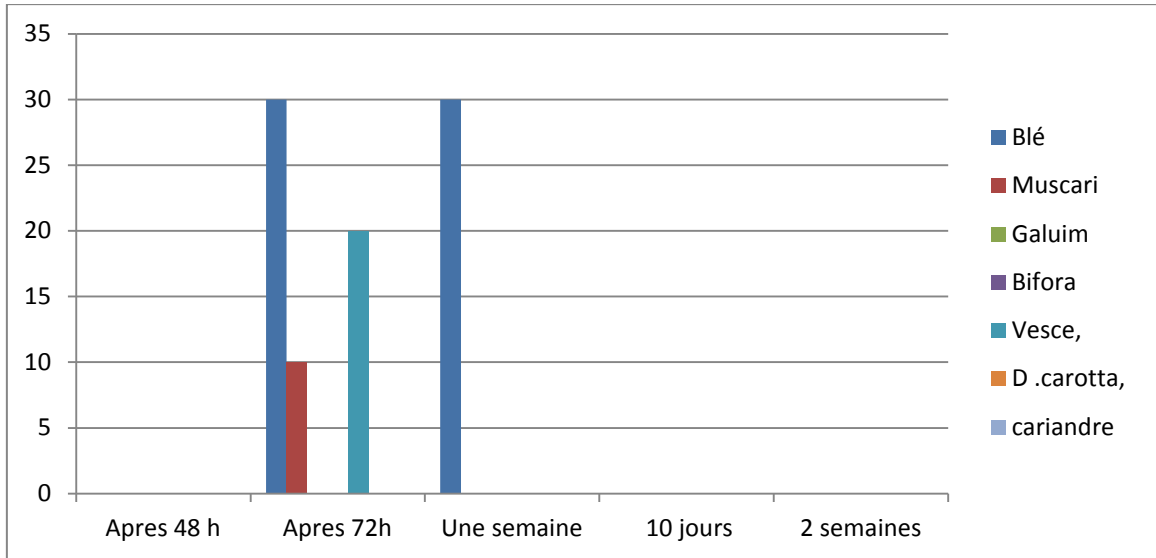


Figure 29 : Histogrammes comparatifs de l'effet du désherbant chimique 2.4D

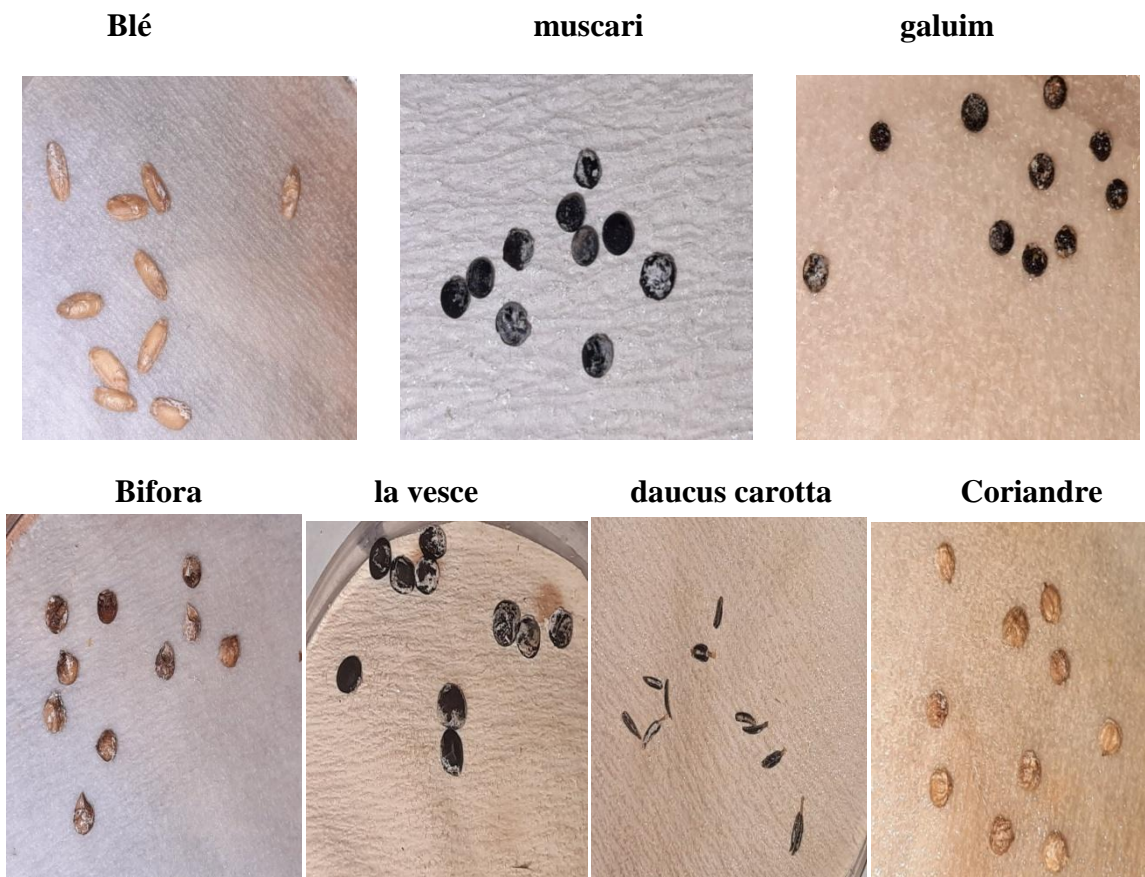


Figure 30 : Photos des grains irrigués par l'herbicide chimique 2.4D , après 21 jours

II. Discussion

Le but de cette expérience est d'étudier l'efficacité de l'extrait aqueux de romarin à deux concentrations différentes en tant que bioherbicide pour 6 types de mauvaises herbes et des graines de blé pendant une période de 21 jours. Nous avons donc obtenu les résultats suivants :

- ◆ Lorsque nous avons irrigué des graines de blé et de mauvaises herbes avec de l'eau distillée, nous avons remarqué qu'elles ont eu une forte croissance.
- ◆ Quant aux graines qui ont été irriguées avec une solution à l'extrait de romarin à une concentration de 10%, il y a eu une diminution significative de la germination par rapport aux graines qui ont été irriguées avec l'eau distillée.
- ◆ Mais quand nous avons augmenté la concentration de la solution à 20%, il y a eu une légère diminution par rapport aux graines irriguées avec une concentration de 10% semi-permanente par rapport aux graines irriguées avec l'eau distillée.
- ◆ Concernant les graines qui ont été traitées avec l'herbicide chimique 2.4D, nous avons constaté une absence totale de germination dès la première semaine.

Ainsi, après avoir obtenu ces résultats, il nous est apparu clairement que l'extrait aqueux de romarin peut être utilisé comme bioherbicide et comme alternative au traitement chimique, et cela est dû à l'efficacité qu'elle a montrée lors des expériences que nous avons réalisées, et qu'il n'y avait pas de différences significatives dans le pourcentage de germination lorsque nous avons comparé les résultats que nous avons obtenus avec les graines qui ont été traitées avec l'herbicide chimique.

Cependant, en dernière position les bioherbicides (1%) précédés par les bio-insecticides représentent la plus grande partie des produits de biocontrôle (46%), viennent ensuite les biofongicides (44%) (**Bailey, 2014**).

Il y a eu plusieurs études concernant l'utilisation des plantes aromatiques comme alternative naturelle, en particulier la plante du romarin, où il y a eu une étude qui a prouvé son efficacité comme un antifongique.

Par ailleurs, dans la steppe, les nomades utilisent l'armoise blanche pour lutter contre les indigestions (**Mokkadem, 2004**). Aussi, depuis l'antiquité, il est employé pour améliorer et stimuler la mémoire et en Grèce, les étudiants en font brûler dans leurs chambres en période d'examens (**Iserin et al, 2007**).

En plus des résultats que nous avons obtenus, nous disons que la plante du romarin contient des substances actives importantes.

Par ailleurs, on a remarqué que lorsque nous avons traité les graines avec l'herbicide chimique 2.4D, nous avons remarqué qu'elles se desséchaient et diminuaient de taille, contrairement aux graines qui étaient traitées avec l'extrait aqueux de romarin, elles gonflaient et décomposaient leur enveloppe extérieure.

Conclusion

Générale

Conclusion générale

La propagation des mauvaises herbes dans les champs de blé est l'un des phénomènes les plus courants rencontrés par les agriculteurs. Et en protection des cultures, les herbicides sont employés pour lutter contre les adventices, ou "mauvaises herbes", destinées à détruire ou à limiter la croissance des végétaux. Herbes.

L'herbicide est une substance (matière active) ou préparation (spéciale) qui permet de lutter contre les mauvaises herbes (adventices) dans une culture donnée.

Avec l'apparition des pesticides de synthèse il y a environ 50 ans, on a pensé éliminés les ennemis des cultures telles que les adventices.

Mais cela ne s'est pas produit, toutefois, les agriculteurs ayant accès aux pesticides de synthèse sont rarement victimes d'infestations dévastatrices et l'augmentation de la quantité et de la qualité des produits agricoles sont les causes de l'utilisation excessive des pesticides

Les travaux de recherche entrepris au cours de ce travail d'initiation à la recherche nous ont permis d'une part de procéder à l'étude de l'efficacité de l'utilisation des plantes aromatiques et médicinales comme bio-herbicides.

Ces dernières années, il y a eu une large diffusion de l'utilisation des plantes aromatiques et médicinales dans plusieurs domaines, notamment médical et cosmétique, ainsi dans le domaine agricole.

Plusieurs expériences ont été menées sur de nombreuses plantes P.A.M. et ont prouvé leur efficacité grâce aux composés chimiques qu'elles contiennent comme antifongique, antibactérien et dans la lutte contre les aux mauvaises herbes.

Notre recherche a portée sur l'étude de l'effet des extraits aqueux de romarin et son utilisation comme herbicide biologique sur six types de mauvaises herbes de la culture du blé

Nous avons traité les graines de mauvaises herbes avec une solution aqueuse de romarin à deux concentrations différentes 10% et 20% pendant 21 jours et les résultats étaient positifs, car nous avons remarqué l'inhibition de la germination, et c'était presque le même résultat que nous avons obtenu lorsque nous avons traité les adventices avec le pesticide chimique 2,4D.

Les résultats de cette étude montrent que l'utilisation d'extraits de plantes médicinales et aromatiques comme herbicide affiche certains succès en agriculture et que la réduction progressive de l'utilisation d'herbicides chimiques peut réduire les effets négatifs sur l'environnement.

Il est intéressant de faire une identification des constituants de ces extraits responsables de cette activité biologique et ensuite, procéder à une purification pour trouver les composantes responsables de ces derniers.

Enfin, Ce travail a pour objectif de commercialiser des produits biologiques et réduire l'utilisation des produits chimiques. Et d'après les résultats obtenus dans ce travail, on peut dire que l'extrait de romarin est vraiment très efficace contre les adventices des céréales.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- Aibar J., 2005.** La lutte contre les mauvaises herbes pour les céréales en semis direct : Principaux problèmes. Options Méditerranéennes, Série A, Numéro 69, 8p.
- ANGENOT M, CAPRASSE M, COUNE C, TITS M, (1981).** Se soigner par les plantes. Ed. De association des consommateurs. Bruxelles .7P.
- Benferhat S., 2010-** Etude des Hyménoptères parasitoïdes associés à la faune aphidienne en milieu naturel et cultivé dans la région de Batna. Mém. Ing. Agro. Dép. Agro, Batna, 42p.
- Boulal H., Zaghouane O., El mourid M. et Rezgui S., 2007** - Guide pratique de la conduite des céréales d'automne (blés et orge) dans le Maghreb (Algérie, Maroc, Tunisie). Ed. TIGC, INRA, ICARDA, Algérie, 176 p.
- Blackshaw R.E, R.N., Brandt H.H., Janzen, et T. Entz. , 2004.** Weed species response to phosphorus fertilization. Weed Sci. 52: 406-412.
- BELKHIRI F,(2015).** Etude de l'activités antibactérienne des huiles essentielles de *Rosmarinus officinalis* . Mémoire de master ,Universités DE Biskra ,45p.
- BOUSBIA N ,(2011)** .Extraction des huiles essentielles riche en antioxydants a partir de produits naturels et de coproduits agroalimentaires .Thèse de doctorat , Universités d'Avignon et des pays de Vaucluse ,84p.
- Ben Belkacem. A, 1993:** la recherche variétale sur les blés en Algérie ITGC KHROUB, Céréales N ° 20 mais 1993(2003)
- Belaid, D. 1986.** Aspect de la céréaliculture algérienne. Collection le cours d'agronomie office des publications universitaires. 207 p
- Barralis G., 1984.** Adventices des cultures 50 à 500 millions de semences/ha. Cultivar, spécial désherbage, **178** : 16-19.
- BENIKHLEF A,(2014).** Comparaison entre les huiles essentielles et leurs effets antibactériens sur *Rosmarinus officinalis* de la région de Bechar et Ouargla. Mémoire de master , Universités DE Tlemcen,27p.

-CLEMENT-GRANDCOURT et PRAT., 1970- Les céréales. Collection d'enseignement agricole. 2ème Ed. PP351-360

Clement .M Grandcourt et J.Prats.1971 . ‘les cereales ‘ .Edit .J.Bailliere et fils. p35

Caussanel J.P., 1988 : Nuisibilité et seuils de nuisibilité des mauvaises herbes dans une culture annuelle : situation de concurrence bispécifique. Agronomie (1989) Elsevier /INRA, 219-240.

Chauvel B., E. Virren, B. Fumanalet F. Bretagnolle, 2004. Possibilité de dissémination d'Ambrosia artemisiifolia L. via les semences de Tournosol. XII ème Colloque international sur les la biologie des mauvaises herbes, Dijon - 31 août – 2 septembre 2004, 8 p.

Carol A., 2003: Can Cover Crops Control Weeds? Two Year Study Tests Efficacy in Vegetable Production Systems. A Monthly Report on Pesticides and Related Environmental, Issues March 2003. Issue No. 203, 7 p.

DJEKOUN A.. 2002. Production du blé dur en zones semi-arides : identification des paramètres d'amélioration du rendement. Act des 3ème Journées Scientifiques sur le blé dur. Constantine.

Dessaint F., Chadoeuf R. et Barralis G., 2001. Diversité des communautés de mauvaises herbes des cultures annuelles de Côte d'or (France). Biotechnol. Agron. Soc. Environ. 5 (2) : 91–98.

EMBERGER L, (1960) .Traite botanique .Fascicule II maison.p335.

Fourar-Belaifa R, Fleurat-Lessard F, 2015 - Évaluation expérimentale de la sensibilité aux attaques du charançon du riz de variétés d'espèces céréalières cultivées en Algérie. Cah Agric 24 : 283-291. doi : 10.1684/agr.2015.0767.

Feillet P., 2000 - Le grain de blé, composition et utilisation. Ed. INRA, Paris, 308 p.(F.A.O, 2013).

Feliachi, K. 2002. PNDA, Intensification et développement des filières, cas de la céréaliculture. Acte des 3 iemes Journées Scientifiques sur le Blé, 12 et 13 février 2002,

Fénart S., 2006. Dynamique spatiale et temporelle des populations de betteraves mauvaises herbes, implications possibles dans la dissémination de transgènes. Laboratoire de Génétique et Evolution des Populations Végétales, UMR CNRS, 1 p.

FROUHAT Z,(2013).Lutte biologique par Rosmarinus officinalis. Mémoire de master. Université Ouargla ,46p.

Godinho M., 1984. Les définitions " d'adventices " et de " Mauvaises herbes". Weed Res., **24** (2) : 121-125.

-GARNIER G, BEZANGER, BEAUQUESNE L, DEBRAUX G, (1961). Ressources médicinales de la flore française .Ed .Vigit frères .Tome I , Paris.3p.

GUINOCHE M, (1973). Phytosociologie .ParisMasson.Ed.p227

Halli L., Abaidi I. et Hacene N., 1996. Contribution à l'étude phréologique des adventices des cultures dans les stations INA (céréales), de l'ITGC (légumineuses) et de l'ITCMI (pomme de terre). Thèse Ing. INA, El-Harrach, 86p.

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

Hammadach, 1995-Les mauvaises herbes des grandes cultures (Biologie, Ecologie, Moyen de lutte) Institut technique des grandes cultures. Alger p40.

KHORMAN A, (2013). La contribution a l'optimisati1948. Mémoire de master ,Université Sidi Mohamed Ben Abdallah,26p.

Lebreton G. et T. Le bourgeois, 2005. Analyse de la flore adventice de la lentille à Cilaos – Réunion. Cirad-Ca / 3P ; UMR PVBMT, 20 p.

Melakhessou Z., 2007. Etude de la nuisibilité directe des adventices sur la cultures du pois chiche d'hiver (Cicer aritinum L.) variété ILC 3279 .cas de Sinapis arvensis L .Mémoire de magister .Université El hadj Lakhdar de Batna, 72 p.

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

Mokkedem O. (2004). Les plantes médicinales et aromatiques en Algérie : situation et perspectives. In : Actes du séminaire international sur le développement du secteur des plantes aromatiques et médicinales dans le bassin méditerranéen, Djerba, 1-3 juin 2004. IRA-ICARDA,ARS-USDA. p. 28-36.

MARTINI M C ,(2011). Introduction a la dermopharmacie et a la cosmétologie ;Edition Lavoisier , p 358.

MOSTEFAI A,(2012). Contribution a une étude morpho métrique de *Rosmarinus officinalis* L (lamiacées) . Mémoire de master ,Université Tlemcen ,106p

PERROT E, PARIS P, (1971) .Les plantes médicinales ,Thèse de doctorat ,Universitaires DE LYON ,65p.

Parry M.L. 1993 . Agricultural geography of barley. In the agrometeorology of rainfed barley-based farming systems .Proceeding of an international symposium.(6-10 march 1989.TUNIS).Ed.jones M.,Marthys G., Rijks D. PP 15-31.

Robert D., 1993 : Les stades du blé. Edition. ITCF, mémoire Magist. Uni. Annaba -28-

Exigence biologique des céréales. Ed p 6-7. -Aït Rachid L., 1991

Roy M., Langevin F. et Legare J-PH., 2008 - La Cécidomyie Orangée du blé *Sitodiplosis mosellana* Gehin (Diptera : Cecidomyiidae). Laboratoire de diagnostic en phytoprotection, MAPAQ, Québec, 6p. S.E.P., 605 p.

Soltner.D.1983 .''Les grandes productions vegetales'' .Collection sciences et techniques agricoles 13eme édition.p .9-22 .

Soufi Z., 1988. Les principales mauvaises herbes des vergers dans la région maritime de Syrie. Weed Res., pp199-206.

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

Sforsa R. et A. Sheppard, 2005. La lutte biologique contre les plantes envahissantes méditerranéennes : comment gagner du temps ? Rencontre Environnement, n° 59: 299 – 211.

SOLENE G ,(2012). La qualite des huiles essentielles et son influence sur leur efficacité et sur leur toxicité . Universite De Lorraine. Thèse doctorat .137p.

Vall E., M. Cathala, P. Marnotte et R. Pirot, 2002. Pourquoi inciter les agriculteurs à innover dans les techniques de désherbage ? Actes du colloque, mai 2002, Cirad, Montpellier, France, 16 p.

Yahi N., Vela E., Benhouhou S., De Belair G., Gharzouli R. (2012). Identifying Important Plants Areas (Key Biodiversity Areas for Plants) in Northern Algeria. Journal of Threatened (FAO., 2020).

-MADR. 2005. Données statistiques du Ministère de l’agriculture. Bureau des statistiques universités Mentouri, Constantine

(MDR 2017) Données statistiques du Ministère de l’agriculture. Bureau des statistiques

(ITGC, 2010) (DSA de Tiaret, 2020)

(INRA, 1991).

FAO (2012). L’état des ressources génétiques forestières mondiales. Rapport national Algérie.

Rome : FAO. Taxa, vol. 4, n. 8, p. 2753–2765.

Sites web

www.inpv.edu.dz

<http://www.fao.org>.

www.madr.gov.dz.

www.inra.org.dz.

ANNEXES

Après 10 jour de traitement

1) Les graines de Coriandre :



A l'eau distillée



L'extrait aqueux de romarin 10%



L'extrait aqueux de romarin 20%



L'herbicide chimique 2.4D

2) Les graines de la vesce :



Eau distillée



L'extrait aqueux de romarin 10%



L'extrait aqueux de romarin 20%



L'herbicide chimique 2.4D

3) Les graines de la vesce :



Eau distillée



L'extrait aqueux de romarin 10%



L'extrait aqueux de romarin 20%



L'herbicide chimique 2.4D

4) Les graines de Galium :



Eau distillée



L'extrait aqueux de romarin 10%



L'extrait aqueux de romarin 20%



L'herbicide chimique 2.4D

5) Les graines de Bifora :



Eau distillée



L'extrait aqueux de romarin 10%



L'extrait aqueux de romarin 20%



L'herbicide chimique 2.4D

6) Les graines de Muscari :



Eau distillée



L'extrait aqueux de romarin 10%



L'extrait aqueux de romarin 20%



L'herbicide chimique 2.4D

7) Les graines de Blé :



Eau distillée



L'extrait aqueux de romarin 10%



L'extrait aqueux de romarin 20%



L'herbicide chimique 2.4D