
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE MINISTRE DE
L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Université d'Ain-Temouchent Belhadj Bouchaib – UATBB-

Faculté des sciences et de la technologie

Département de l'Agroalimentaire



MÉMOIRE

*** Présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master.**

*** Domaine : Sciences de la nature et de la vie.**

*** Filière : Agronomie.**

*** Spécialité : Protection des végétaux.**

Par :

1. BENGOU DIFA Kheira Rania.
2. ABID Zakaria Aymen.

THEME

**Effet des extraits de quelques adventices sur la
germination et la croissance de plantes d'intérêt
agro-alimentaire.**

Soutenu le 27/06/2023

Devant le jury composé de :

- | | | |
|--|-----|-------|
| • Présidente : ILIAS Faiza | MCA | UBBAT |
| • Examinatrice : Abdellaoui Hadjira | MAA | UBBAT |
| • Encadrant : LOUERRAD Yasmina | MCA | UBBAT |

Année universitaire : 2022/2023

Remerciements

Avant toute chose , nous remercions « ALLAH » le tout puissant de nous avoir donné la santé , la force , le courage , la patience , la persistance et nous a permis d'exploiter les moyens disponibles à fin d'accomplir ce modeste travail. Merci de nous avoir éclairé le chemin de la réussite.

Nous remercions Mlle Ilias . maitre-assistant à l'université d'Ain-Temouchent qui a accepté de nous honorer par sa présence et de présider ce jury.

Nous remercions Mlle Abdellaoui : maitre-assistant, à l'université d'Ain-Temouchent qui de nous avoir fait l'honneur d'examiner notre travail.

Nous remercions notre encadrant Mlle Louerrad, maître de conférences à l'université d'Ain-Temouchent, qui a bien voulu prendre la direction de ce mémoire, nous ne saurions jamais vous remercier pour la grande compréhension et les conseils précieux. On tient à remercier tous le personnel de toute l'équipe de laboratoire d'Université de Ain -Timouchent, veuillez bien accepter nos remerciements les plus sincère pour votre accueil durant la réalisation de notre mémoire, et la mise à nos dispositions des moyens nécessaires pour le déroulement de notre travail.

On remercie tous nos enseignants et enseignantes de la faculté sciences et technologie.

On remercie Tous les membres de nos familles, nos amis qui nous ont soutenus tout au long de nos études.

Dédicace

*Je m'incline devant Dieu tout puissant qui m'a ouvert le port du
Savoir et m'a aidé la franchir.*

Je dédie ce modeste mémoire

*A mon père disparu trop tôt. J'espère que, du monde qui est sien maintenant, il apprécie
cet humble geste comme preuve de reconnaissance de la part d'une fille qui a toujours prié
pour le salut de son âme. Puisse
Dieu, le tout puissant, l'avoir en sa sainte miséricorde !*

*A Ma mère la lumière de mes yeux qui m'a entouré d'amour, pour son
amour, son conseils et son soutien moral et financier tout au long de ma
formation d'affection et qui fait tout pour ma réussite, que dieu la garde.*

*A ma Sœur Sabrina et Bouchra et hanane et mon frère Rayane , Qui je le sais ma réussite
est très importante pour vous. Que Dieu vous paye Pour tous vos bienfaits.*

*À mon cher mari, pour la patience et le soutien dont il a fait preuve pendant toute la durée de
ce travail et à qui je voudrais exprimer mes affections et mes gratitudes. Merci
infiniment.*

Grand-Mère: kheira.

Mes camarades de promotion

A mon binôme Zakaria Aymen et sa famille

Tous mes enseignants

Tous ceux qui m'ont aidé dans la réalisation de ce mémoire.

Rania Kheira

Je dédie ce travail à :

À mes parents qu'ils trouvent ici l'expression de ma gratitude

A Mes sœurs : Amina , Manel, Marwa, khaoula A

ma grande famille, du grand au petit.

*À tous mes amis, Collègues et Cadres de Coopérative des céréales et légume secs de
Hamam Bouhadjar surtout :*

** sous-directeur de semences et appuis a la production : Mr Bouboussela Abdeslam*

** Le Chef Services personnelle : Mr Bouboussela Mohamed*

** Le Directeur de La CCLS : Mr Bensmicha Boumediane*

**Chef services de semences : Mds Hammad Yousra*

** Chef d'unité de stockage de semences : Mr Benzina Nouredinne*

** Machiniste : Mr Mohamed Belarbi Djamel*

** Agent saisie : Mr Quartassi Nouredinne*

À tous mes enseignants de l'école primaire jusqu'à l'université

À tous mes amis d'enfance et du long parcours scolaire et Universitaire.

A toute la promotion 2023

Zakaria Aymen

Sommaire

Chapitre I Partie bibliographique

I. Généralité sur les Mauvaise Herbes	3
1. Définition des Mauvaise Herbes	3
2. l'interaction entre les mauvaises herbes et leurs milieux	4
3-Capacité d'adaptation	5
4 . Types des mauvaises herbes et leurs biologie et cycles de vies.....	5
4-1- Les plantes annuelles(Thérophytes)	5
4-1-1- Les annuelles d'été	5
4-1-2- Les annuelles d'hiver	6
4-2- Les bisannuelles	7
4-3- Les vivaces((Géophytes)	7
5. Phase conceptuelles de l'invasion d'une mauvaise herbe	8
7-2-1- Interactions biologiques entre mauvaises herbes et plantes cultivées.....	9
7-2-2-Compétition due aux mauvaises herbes.....	10
7-2 -3-L'épuisement des éléments nutritifs	10
7-2-5-Allélopathie due aux mauvaises herbes	10
3-2. Méthodes de lutte pour la réduction des pertes	11
3-2-1- Moyens préventifs	11
3-2-2- Méthodes culturales	11
3-2-3 Moyens biologiques	11
3-2-4 Moyens mécaniques	11
3-2-4-1-Travail du sol	11
3-2-4-2 Désherbage à la main	11
3-2 -5- Moyens chimiques	11
4-Des stratégies pour le contrôle des mauvaises herbes.....	12
4-1- L'Agriculture de conservation	12
4-1-1-Le semis direct	12
4 -1-2- Le labour	12
4-1-3-Contrôle de mauvaises herbes par le sol couvert	12
4-1-4 - pratiques culturales	13
4-2Méthodes alternatives de Lutte chimique.....	13
4-3-la lutte biologique contre Mauvaises herbes.....	14
II. l'impact économique des mauvaises herbes sur les plantes de l'intérêt agro-alimentaires....	15
1- généralité sue l'industrie agro-alimentaire.....	15
2 -les principales cultures de l'intérêt agroalimentaire.....	15
2-1 Céréales (<i>triticumdurume</i> ; <i>triticumastivume</i> ; <i>ordume</i>).....	15
2-1-2 Production des céréales en Algérie	16
2 1-3 Importantes espèces des céréales	16
2-1-3-1Culture du blé	16
2-1-3-2 Cultures d'orge :	16
a-Importance et production de l'orge	16
- A-2 En Algérie	17
b- Utilisation de l'orge	17
b-1- Alimentation animale	17

b-2 Alimentation humaine :	17
2-2-1 Tomate :	18
2-2.1-2 -Evolution de la superficie et la production de tomate en Algérie	18
2-3-1Le coriandre.....	20
Chapitre II Matériels et méthodes	
1. Le choix de la flore adventice	21
2. Préparation de la poudre végétale	22
3. Préparation des extraits.....	22
3.1 Macération	22
3.2 Décoction :.....	23
4. Provenance des graines.....	23
5. Le prélèvement du sol	23
6. Germination des graines.....	24
7. Le semis de graine et suivi la croissance	24
Chapitre III Résultats et discussion	
I. Résultats	25
1. Pourcentage de germination des graines :	25
2. Mesure de la longueur de la partie aérienne des plantules	26
3. Mesure de la longueur de la partie souterraine des plantules	26
4. Poids frais des plantules	27
5. Poids sec des plantules.....	28
II Discussion	29
Conclusion.....	30
Références bibliographiques	

Résumé

Les mauvaises herbes sont le facteur biotique le plus important responsable de la détérioration de la qualité et de la quantité des produits des cultures. Dans ce contexte l'objectif de notre travail est de déterminer le potentiel allélopathique des adventices *Bromus rigidus* et *Sinapis arvensis* sur la croissance de quatre plantes d'intérêt agroalimentaire ; l'orge (*Hordeum vulgare L.*), le blé (*Triticum durum L.*) et la tomate (*Solanum lycopersicum L.*) et la coriandre (*coriandrum sativum L.*). Les résultats de notre étude ont montré un effet inhibiteur des extraits des adventices utilisés par une réduction de la biomasse végétale. L'inhibition de la croissance des plantes étudiées nous conduit à suggérer l'utilisation des adventices étudiés comme des désherbants naturels contre d'autres adventices.

Mots clés : adventices, moutarde des champs (*Sinapis arvensis*), brome (*Bromus rigidus*), Macération, décoction.

Abstract

Weeds are the most important biotic factor responsible for the deterioration of the quality and quantity of crop products. In this context, the objective of our work is to determine the allelopathic potential of *Bromus rigidus* and *Sinapis arvensis* weeds on the growth of four plants of agrifood interest; barley (*Hordeum vulgare* L.), wheat (*Triticum durum* L.) and tomato (*Solanum lycopersicum* L.) and coriander (*coriandrum sativum* L.). The results of our study showed an inhibitory effect of weed extracts used by a reduction in plant biomass. The inhibition of the growth of the plants studied leads us to suggest the use of the weeds studied as natural weed killers against other weeds.

Key words : weeds, *Sinapis arvensis*, *Bromus rigidus*, Macération, décoction.

الملخص

تعتبر الحشائش من أهم العوامل الحيوية المسؤولة عن تدهور جودة وكمية منتجات المحاصيل. في هذا السياق ، يتمثل هدف عملنا في تحديد إمكانات الظاهرة البيولوجية التي ينتج النبات بواسطتها مادة كيميائية حيوية واحدة أو أكثر تؤثر على إنبات نباتات الأعشاب ونموها وبقائها وتكاثرها على نمو نباتات الأعشاب العلفية وخردل. أربعة نباتات ذات فائدة غذائية زراعية ؛ الشعير والقمح والطماطم والكزبرة. أظهرت نتائج دراستنا تأثيراً مثبطاً لمستخلصات الحشائش المستخدمة في تقليل الكتلة الحيوية النباتية. إن تثبيط نمو النباتات المدروسة يقودنا إلى اقتراح استخدام الأعشاب المدروسة كقاتل طبيعي للأعشاب الضارة ضد الحشائش الأخرى

الكلمات المفتاحية: لأعشاب الضارة- العلفية- خردل- النقع.

Liste des Figures

Figure 01: cycle biologique des adventices annuels (le Floche in Gorden ,1968)

Figure 02 : cycle biologique des adventices bisannuels (le Floche in Gorden ,1968)

Figure 03: cycle biologique des adventices pérennes (le Floche in Gorden ,1968)

Figure 04 : phases conceptuelles d'invasion progressive d'une mauvaise herbe dans le temps

Figure 05: production des céréales en Algérie ,1961-2012.

Figure 06 : Evolution de la production de tomate par pays(FAQ,2019)

Figure 07: Evolution de la production et la superficie nationale de tomate (FAO, 2018).

Figure 08: Evolution de rendement nationale de tomate (FAQ,2018).

Figure 09: *Bromus rigidus* (Brome)

Figure10: *Sinapis arvensis* (moutarde des champs)

Figure11 : localisation de la zone de CCLS Hamam Bouhdjar (Ain T'émouchent)

Figure12 : Germination des graines (a ; blé , b ; coriandre ,c ; orge)

Figure13 : Mise en culture des graines germées dans des pots.

Figure14 : Mesure de la partie aérienne

Figure15: Histogramme de mesure de la partie aérienne des plantes

Figure16: Histogramme représente les mesures de la partie souterraine des plantes.

Figure17: Histogramme représente les mesures du poids frais des plantules.

Figure18 : Histogramme représente le pois sec des plantules en fonction des extraits.

Liste des tableaux

Tableau 01 : longévité maximale des semences de quelques mauvaises herbes (Michel-Michez, 1980 in Mellakhessou,2007).

Tableau02 : les plantes adventices sélectionnées pour l'étude :

Tableau 03: les différents extraits préparés à partir de la poudre végétale des plantes.

Tableau 04 : le pourcentage de germination.

Tableau 05 : les résultats de l'arrosage des extraits sur les plantes cultivées

Introduction

Introduction :

La raison d'être de l'agriculture fait que, dans un champ cultivé, toute plante qui n'est pas semée ou plantée volontairement est considérée comme indésirable et l'agriculteur n'a cessé de détruire ces mauvaises herbes dont il est facile de montrer la nuisibilité tant elles pénalisent quelquefois les rendements (Jauzein, 2001). Les mauvaises herbes causent depuis toujours des ennuis aux producteurs agricoles. De lourdes pertes de rendements et de qualité des récoltes résultent de la compétition des mauvaises herbes (Buhler, 2005). Parmi les nombreux ennemis des cultures, les mauvaises herbes occupent une place très importante. Leur étude fait l'objet d'une science : la malherbologie. Une mauvaise herbe est une plante herbacée ou, par extension, une plante ligneuse qui à l'endroit où elle se trouve, est indésirable. Le terme adventice est admis comme synonyme, bien que son sens botanique soit différent : il désigne une plante introduite accidentellement à l'insu de l'homme (Bailly et al., 1980). La malherbologie peut être considérée comme une branche de l'écologie dont l'objet d'étude concerne les seules espèces végétales adventices inféodées à un environnement où les pratiques humaines déterminent fortement le devenir des espèces. Pourtant, malherbologie et écologie se sont développées comme des champs d'études distincts, affichant leur divergence. Les écologues étudient les fondements de l'interaction des espèces à leur milieu et privilégient souvent les habitats peu modifiés par l'homme tandis que les malherbologies se focalisent plutôt sur des applications concrètes touchant à l'optimisation des méthodes de lutte contre les adventices (Booth et al., 2002). La compétition que mènent les mauvaises herbes aux cultures pour l'eau, la lumière, les éléments nutritifs et l'espace de développement, peut avoir un effet négatif direct sur le rendement. Ces pertes sont évaluées à 9,7 % de la production agricole mondiale et sont dans l'ordre de 10 à 56 % en Afrique (Cramer, 1967 in Traore et al., 2009). La difficulté à maîtriser l'enherbement constitue l'une des raisons majeures qui obligent les paysans à abandonner les anciennes parcelles pour en créer de nouvelles (Boraud, 2000 in Traore et al., 2009). Cependant, de nombreuses recherches effectuées en vue de faire ressortir l'influence des mauvaises herbes dans les cultures ont mis en évidence l'existence de relations en évolution constante, liées à différents paramètres : conditions climatiques, techniques culturales utilisées, type de culture et surtout type d'infestation et de période d'émergence des mauvaises herbes (Vecchio et al., 1980 in Traore et al., 2009)

De nombreuses espèces végétales sont considérées comme adventices, ces espèces peuvent être monocotylédones ou dicotylédones appartenant à des familles différentes, ainsi différentes études ont été menées sur la biodiversité et l'écologie des adventices ; mais les connaissances

phytochimiques de la flore adventice a été peut évoquer dans la littérature. Les mauvaises herbes sont le facteur biotique le plus important responsable de la détérioration de la qualité et de la quantité des produits des cultures vivrières car les mauvaises herbes sont présentes partout dans les champs arables et entravent la germination, la croissance, développement, teneur en éléments nutritifs, rendement des cultures cultivées par rejet de divers allochimiques.

Dans ce contexte l'objectif de notre travail est de déterminer le potentiel allélopathique de adventices *Bromus rigidus* et *Sinapis arvensis* sur la croissance de quatre plantes d'intérêt agroalimentaire ; l'orge (*Hordeum vulgare* L.), le blé (*Triticum durum* L.) et la tomate (*Solanum lycopersicum* L.) et la coriandre (*Coriandrum sativum* L.).

Le mémoire est divisé en trois chapitres, en première partie un rappel bibliographique sur les adventices est présenté. Dans le deuxième chapitre la partie matériels et méthodes est exposé. la partie résultats et discussion est présenté dans le troisième chapitre. Enfin le travail se termine par une conclusion et des perspectives.

Chapitre I

Partie bibliographique

I. Généralité sur les Mauvaise Herbes :

1 – Définition des Mauvaise Herbes :

Les mauvaises herbes, aussi appelées adventices, sont des plantes présentes naturellement dans un milieu, qui se développent dans les champs cultivés ou les jardins. Les adventices sont adaptés aux mêmes sols et aux mêmes conditions climatiques que les plantes cultivées. Les pratiques qui favorisent les cultures favorisent aussi les mauvaises herbes (Anonyme1 , 2006). Ce sont des plantes qui se propage naturellement (sans l'intervention de l'homme) dans des habitat naturel ou semi naturel (Brunel et al., 2005). Les « mauvaises herbes » sont souvent des plantes à croissance rapide, générant une biomasse importante en peu de temps, à grande fécondité, à pouvoir germinatif élevé et à grande plasticité écologique. Elles résistent à la sécheresse comme à l'excès d'humidité (LMotta,2007). Agriculteurs, jardiniers, paysagistes n'apprécient pas ces plantes introduites par l'homme, qu'on appelle aussi espèces « adventices », catégorie rassemblant les plantes envahissantes mais aussi celles dont le développement est favorisé par les perturbations des écosystèmes et la création de nouveaux espaces urbains. Les mauvaises herbes ont été appelés «plantes qui poussent dans le mauvais en droit ». De manière significative, ils sont les plantes qui sont en concurrence avec des plantes que nous voulons développer. Ils sont en concurrence pour l'eau, la lumière du soleil et des éléments nutritifs dans le sol. Dans certains cas, leurs semences contaminent les cultures de semences et réduisent sa valeur. Certaines mauvaises herbes ont la capacité de modifier la chimie du sol, mais de façon subtile avec des effets néfastes sur les espèces de plantes et, par la suite, les animaux (Anonyme 2 , 2006).

2. L'interaction entre les mauvaises herbes et leurs milieux (mécanisme de résistances) :

Selon Haouara (1997), la connaissance de l'écophysiologie des mauvaises herbes ou espèces adventices est indispensable et cela pour une meilleure utilisation des techniques de lutte. Le rôle des facteurs de l'environnement dans le développement des adventices a été montré par un certain nombre d'auteurs. Ces derniers ont clairement montrent le rôle déterminant du sol en tant que substrat dans la dynamique de la flore adventice, qui se base essentiellement sur l'humidité et le niveau de fertilité. Ces facteurs sont très sélectifs quant au peuplement des sols en végétation adventices. La classification de Haouara (1997), qui se base sur le facteur thermique, semble être la plus indiquée : en ce sens que chaque espèce adventice exige une période optimale pour sa germination. Ce facteur est étudié avec la levée de dormance des espèces adventices. Si de façon générale, les espèces végétales prolifèrent selon les grands types

de climat, certaines espèces adventices dites indifférentes se trouvent sous presque tous les climats. Car ces dernières occupent une aire géographique extrêmement vaste, c'est le cas pour *Agropyrum repens* L.

Le mécanisme de résistance des mauvaises herbes dans une culture est à relier principalement à leurs effets négatifs sur la croissance et le développement de la plante cultivée (Caussanel, 1989). En termes d'interactions biologiques, ces effets mesurés, traduisent les résultats de la concurrence entre les mauvaises herbes et plante cultivée, ils peuvent être de diverses natures, relevant soit de la compétition, soit de l'allopédie, ou d'autres processus d'exploitation.

3-Capacité d'adaptation :

Il est avéré que les mauvaises herbes ou adventices ont tendance à se développer au sein d'une parcelle cultivée selon deux modes de propagation : de manière isolée ou en agrégats (Cardina et al., 1997 in Jones et al., 2009). Ces modes sont fortement dépendants des travaux agricoles effectués sur la parcelle, mais aussi du mode de reproduction des plantes (sexué ou multiplication végétative). Concernant le travail du sol, ceux-ci peuvent favoriser la dissémination des graines dans le sens de travail de la parcelle, créant des tailles d'agrégats de forme ovale mais il peut également répartir de manière aléatoire les racines les graines qui vont rester accrochées aux outils à dents (tels que charrue), le temps d'être déposées plus loin dans la parcelle. Concernant le mode de reproduction des plantes, celui-ci va également avoir une influence importante sur la répartition des adventices, les plantes dites « annuelles » vont voir la distribution spatiale de leur semence conditionnée soit par le vent (qui pourra apporter une répartition aléatoire) soit par le labour qui va étirer cette distribution en suivant un modèle de type agrégatif. Au contraire, les plantes dites « vivaces », qui n'ont besoin que d'un morceau de végétal pour se reproduire vont avoir une répartition spatiale plus aléatoire, dû aux différents travaux agricoles réalisés sur la parcelle qui les disséminera (Jones et al., 2009). Les adventices sont adaptés aux mêmes sols et aux mêmes conditions climatiques que les plantes cultivées. Les pratiques qui favorisent les cultures favorisent aussi les mauvaises herbes. Les adventices peuvent être des dicotylédones ou des graminées. Le développement des mauvaises herbes dépend d'un certains nombre de caractères phéno- morphophysiologiques, parmi lesquels : - Ressemblance phénologique avec les plantes cultivées. -La synchronisation de la maturité des grains avec celle de la culture. -La germination discontinue. - La multiplication végétative. - Leur système de fécondation auto compatible. - Une production de graine importante en conditions favorables, mais également possible en conditions de stress . - Croissance rapide,

notamment au stade plantule. - Forte capacité d'acclimatation en conditions variables. - Forte longévité des semences (25 - 100 ans) (Tableau n°01).

Tableau 01 : longévité maximale des semences de quelques mauvaises herbes (Michel-Michez, 1980 in Mellakhessou,2007).

Années	Espèces
5ans	Nielle des blés, centaurée, chrysanthème de moissons
10ans	Plantain lancéolé, véronique à feuille de lierre
15ans	Vulpin, folle avoine
20ans	Matricaire camomille, renouée persicaire, carotte sauvage
40-60ans	Pavot coquelicot, chénopode blanc, pourpier maraichère,.
80ans	Mouron des champs, renouée des oiseaux, moutard des champs, rumex crépu.

4 . Types des mauvaises herbes et leurs biologie et cycles de vies :

Avant de désherber, savoir à qui on a affaire se révèle bien utile... question de stratégie. Ce qui compte : bien cerner la période de levée de l'adventice ainsi que le stade où il faudra agir pour la détruire. La capacité à germer dans le temps comme dans le sol et la production de graines par pied renforcent le pouvoir de nuisibilité des mauvaises herbes. Ces deux critères sont tout aussi importants à appréhender.

D'après Halli et al. (1996), on peut classer les mauvaises herbes en trois grandes Catégories selon leur mode de vie : annuelles, bisannuelles et vivaces

4-1- Les plantes annuelles(Thérophytes) :

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

4-1-1- 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 (McCully et al.,2004).

4-1-2- Les annuelles d'hiver :

Les plantes annuelles hivernantes germent de la fin août début novembre et passent l'hiver à l'état de rosettes. Le printemps suivant, elles poussent très rapidement, fleurissent, produisent des graines puis meurent à la fin de la saison (McCully et al.,2004).(Figure 01)

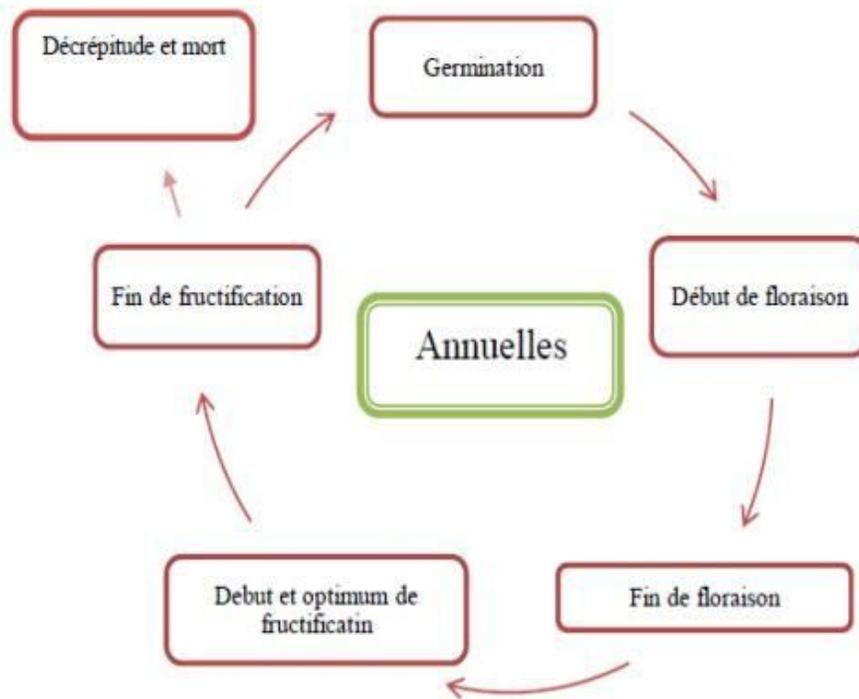


Figure 01: cycle biologique des adventices annuels (le Floche in Gorden ,1968)

4-2- Les bisannuelles :

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

Les bisannuelles sont : Hémicryptophyte (ou géophyte) la première année, puis thérophyte la seconde (figure02).

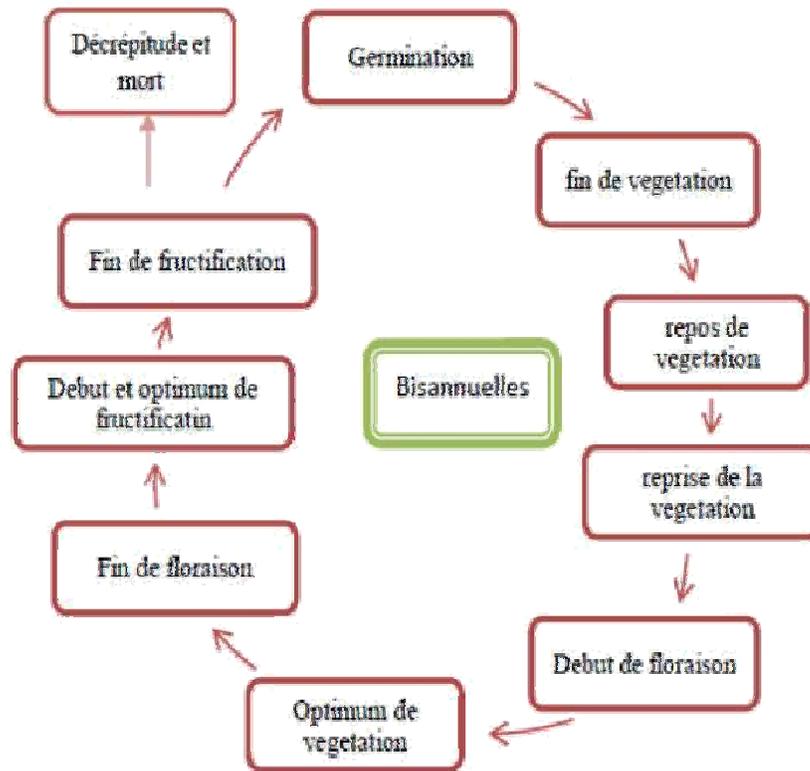


Figure 02 : cycle biologique des adventices bisannuels (le Floche in Gorden ,1968)

4-3- Les vivaces((Géophytes) :

Les mauvaises herbes vivaces repoussent année après année et sont particulièrement Difficiles à détruire une fois qu’elles sont établies. Toutes les plantes vivaces peuvent se Reproduire végétativement ou par graines. De nouveaux plants peuvent naître à partir de Structures végétatives spécialisées comme les rhizomes, les tubercules, les stolons ou les tiges Souterraines. Certaines plantes vivaces poussent en solitaire et on les appelle les vivaces Simples, qui se multiplient principalement par les graines, mais elles peuvent se reproduire par Le mode végétatif lorsque les racines sont coupées et dispersées par un travail du sol. D’autres Mauvaises herbes vivaces poussent en grandes colonies ou en plaques à partir de réseaux de racines ou de rhizomes souterrains. On les appelle les vivaces rampantes. Les vivaces rampantes, se reproduisent à la fois de façon végétative et à partir de graines (McCully et al., 2004). (figure03)

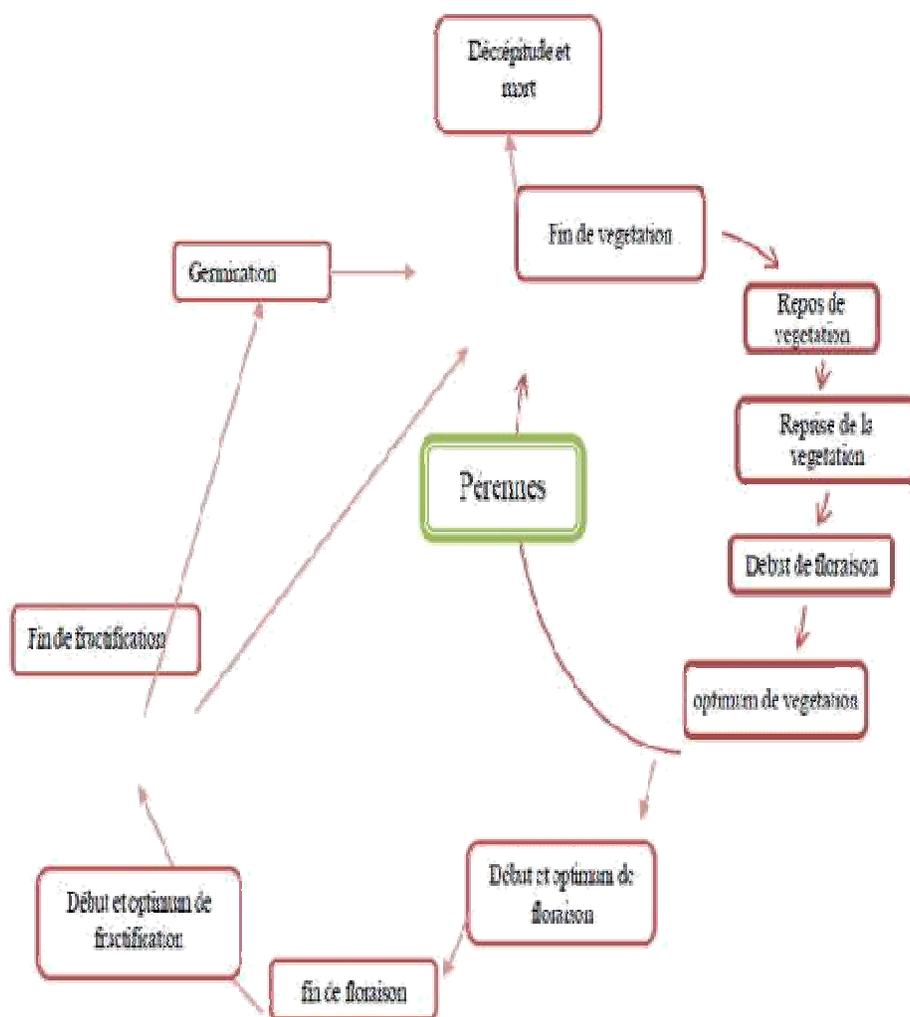


Figure 03: cycle biologique des adventices pérennes (le Floche in Gorden ,1968)

5. Phase conceptuelles de l'invasion d'une mauvaise herbe :

Selon Labrada (2005) les différentes phases d'invasion des adventices sont :

5.1. Phase de migration :

L'espèce doit atteindre premièrement la limite de la zone. Une fois qu'elle y est arrivée, elle peut, ou peut ne pas, entrer, ce qui dépend de différents facteurs.

5.2. Phase d'échappement :

Une fois dans la zone elle peut ne s'échapper qu'occasionnellement, ou finalement devenir entièrement acclimatée.

5.3. Phase d'établissement :

Pendant cette phase, la plante peut se reproduire dans le nouvel environnement, et la population commence lentement à se développer.

5.4. Phase d'expansion :

Finalement, le nombre de sites occupés s'étend au-delà des sites initiaux. L'expansion est plus rapide là où il y a plusieurs sites initiaux. Les causes de cette expansion diffèrent selon les espèces et ne sont pas bien connues. Les facteurs sont divers, y compris les saisons de croissance particulièrement favorables, l'arrivée de nouveaux pollinisateurs ou d'agents de dispersion, l'espèce s'adaptant à son nouvel environnement par la formation de nouveaux dispersion, l'espèce s'adaptant à son nouvel environnement par la formation de nouveaux génotypes. Bien souvent c'est seulement à cette étape que la plante commence à être perçue comme un organisme nuisible.

5.5. Phase d'explosion :

C'est la période où l'aire occupée par l'organisme nuisible s'étend rapidement et souvent il commence à faire l'objet d'inquiétude officielle.

5-6. Phase de retranchement :

L'aire de l'organisme nuisible s'étend lentement aux derniers habitats qui restent pour couvrir la totalité de son aire de distribution dans la zone.

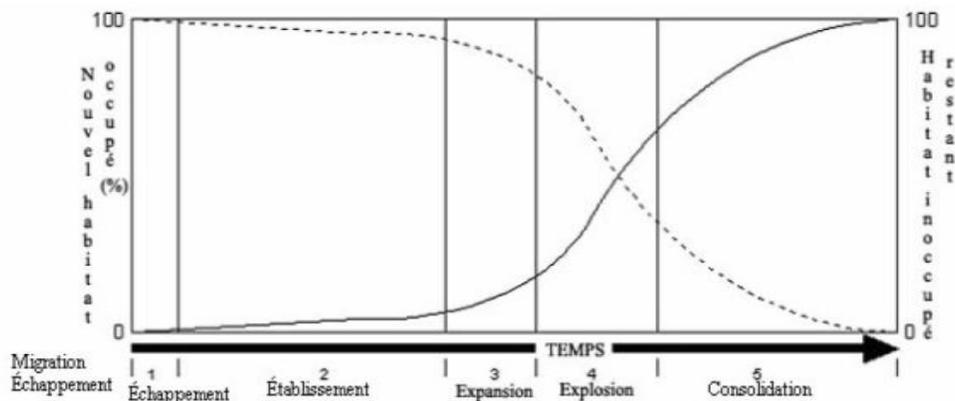


Figure 04 : phases conceptuelles d'invasion progressive d'une mauvaise herbe dans le temps, et la relation avec pourcentage de terre occupée de Williams(1997).

7-2-1- 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).

7-2-2-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 (Caussanel, 1988). La lumière, les éléments nutritifs du sol (tout particulièrement l'azote) et l'humidité du sol sont les plus connus; plusieurs mises au point sur leur rôle dans les mécanismes de la compétition ont été présentées. 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. Des plantules de folle avoine provenant de graines des espèces de folles avoines à racines profondes sont également favorisées dans leur «compétition pour l'espace», notamment au cours des premiers stades de développement (Caussanel, 1988).

7-2 -3-L'épuisement des éléments nutritifs :

Les mauvaises herbes peuvent en profiter les engrais plus que les cultures. Blackshaw et al. (2004) ont récemment 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. Le développement de nouvelles stratégies de gestion des engrais qui favorisent plus les cultures que les mauvaises herbes serait un ajout important aux programmes de lutte intégrée contre les ennemis des cultures. (Blackshaw et al., 2004).

7-2-5-Allélopathie due aux mauvaises herbes :

Le terme d'allélopathie désigne l'émission ou la libération par une espèce végétale ou par l'un de ses organes, vivants ou morts, de substances organiques toxiques entraînant l'inhibition de la croissance de végétaux se développant au voisinage de cette espèce ou lui succédant sur le même terrain (Borner, 1968; Whittaker, 1970; Rice, 1974; Putnam, 1985, in Caussanel, 1988). Par cette définition, les interactions chimiques entre végétaux comprennent celles qui s'exercent soit directement entre les plantes, soit indirectement par l'intermédiaire de microorganismes pendant la vie active des végétaux et au cours de la décomposition de leurs résidus; le terme d'antibiose s'applique plus spécifiquement aux interactions chimiques entre microorganismes (Caussanel, 1988).

3-2. Méthodes de lutte pour la réduction des pertes :

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

3-2-1- 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).

3-2-2- Méthodes culturales :

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

3-2-3 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.

3-2-4 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).

3-2-4-1-Travail du sol :

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

3-2-4-2 Désherbage à la main :

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

3-2 -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).

4-Des stratégies pour le contrôle des mauvaises herbes :

4-1- L'Agriculture de conservation :

4-1-1-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).

4 -1-2- Le labour :

Les mauvaises herbes répondent au milieu. Le non labour réduit les racines et la rupture des dormances, augmente l'humidité du sol et diminue la température, et tous ces changements induisent un changement du nombre et du type de mauvaises herbes (Aibar, 2005).

4-1-3-Contrôle de mauvaises herbes par le sol couvert :

La culture couverte a le potentiel de réduire la croissance des mauvaises herbes. Certaines cultures plantées sur des sols couverts ne fonctionnent mieux que d'autres taux de semis et de récolte est mis en évidence. Cet technique aura une influence sur l'efficacité de réduire la croissance des mauvaises herbes, de même que l'introduction de facteurs de complication tels que les maladies. Il y a des indications que le contrôle des mauvaises herbes peut être optimisé si les cultures plantées sur les sols couverts sont semées en été. Le calendrier des semis est critique, il devrait être assez fin qu'il n'y a pas ou peu de concurrence entre les plantes et les mauvaises herbes, c'est le fait que la culture est établie avant l'hiver. 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 les éviter les maladies (Carol, 2003).

4-1-4 - 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). De

même, la capacité prédictive de modèles de perte de rendement mis au point pour des assemblages mono spécifiques est réduite dès lors que la diversité des mauvaises herbes augmente, spécialement lorsque plusieurs espèces sont codominantes (Dessaint et al., 2001). Cette information nécessite le recueil de données objectives sur la composition qualitative et quantitative des communautés de mauvaises herbes présentes sur la région d'intérêt (Dessaint et al., 2001).

4-2 Méthodes alternatives de Lutte chimique :

L'émergence, ces dernières années, de préoccupations environnementales (pollution de l'eau) et d'inquiétudes quant à la qualité des produits (agriculture biologique) ainsi que l'augmentation des phénomènes de résistance aux herbicides (Dessaint et al., 2001) accélère la demande de méthodes alternatives (de substitution ou de complément) à la lutte chimique contre les mauvaises herbes. 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). En effet, si la flore adventice est assez souvent bien identifiée par le milieu agricole ; l'identification des espèces majeures suffisant dans la plupart des cas au choix du type d'herbicide ; il reste de nombreuses interrogations tant sur la démographie (production de semences par exemple) que sur l'influence des pratiques culturales

à l'égard de la présence des différentes espèces et groupes d'espèces. Cette méconnaissance des espèces semble liée au fait que la gestion actuelle des mauvaises herbes repose essentiellement sur des préoccupations économiques et sociales plutôt que sur un raisonnement prenant en compte la biologie des espèces (Dessaint et al., 2001). La pression sur la flore, avec des traitements continus au glyphosate, ne semble pas modifier la biodiversité des mauvaises herbes, bien qu'il y ait variation de la fréquence d'apparition de différentes espèces (Aibar, 2005). L'augmentation possible d'espèces graminées par rapport aux dicotylédones peut être attribuée plutôt à l'effet d'une utilisation incorrecte d'une stratégie de contrôle avec des herbicides sélectifs, qu'au fait de mettre en place un système ou un autre de conduite du sol. On peut dire à peu près la même chose pour certaines espèces vivaces, dont l'augmentation en semis direct serait plutôt due à un traitement pendant une période non adéquate, à une faible dose ou

à un mauvais choix des herbicides. (Aibar, 2005). La paille d'avoine utilisée pour la confection d'un mulch réduit fortement l'abondance des mauvaises herbes. Outre les phénomènes de compétition, les composés allélopathiques libérés lors de la décomposition des pailles jouent un rôle important. Des expérimentations conduites en milieu contrôlé ont permis d'apprécier leur impact sur la croissance de certaines espèces de mauvaises herbes (Eveno et al., 2001).

4-3-la lutte biologique contre Mauvaises herbes :

La mondialisation dissémine les plantes au-delà des frontières géopolitiques et géographiques. Dans ce cadre, la lutte biologique classique est la seule stratégie permettant une gestion écologique, économique et permanente des plantes envahissantes. 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 ladite plante. Les réseaux scientifiques et les bases de données internationaux, qui sont des sources disponibles pour rassembler et échanger la connaissance scientifique en lutte biologique, devraient être mieux exploités. , plusieurs exemples de plantes, issues de groupes fonctionnels écologiques typiques des plantes envahissantes des écosystèmes méditerranéens, comme les cactacées, les graminées annuelles, les plantes aquatiques, les arbres et les légumineuses. Dans chaque groupe, nombre de plantes sont déjà sous contrôle ou déjà en cours d'étude dans au moins 1 des 5 régions climatiques méditerranéennes du globe. Les données sur la distribution d'un auxiliaire comme agent de lutte biologique, son efficacité, les paramètres liés à son exportation et des lâchers sont autant d'informations cruciales pour la mise en place d'un programme de lutte biologique dans un nouveau territoire. Le but est de cibler les opportunités de collaboration pour évaluer le transfert technologique avec, et entre les régions méditerranéennes envahies par de mêmes espèces, où une gestion durable, axée sur la lutte biologique, n'a pas encore été considérée. (Sforza et al., 2005).

II. l'impact économique des mauvaises herbes sur les plantes de l'intérêt agro-alimentaires :

1- généralité sur l'industrie agro-alimentaire :

Le terme agroalimentaire se rapporte à toutes les opérations conduisant à la production, au conditionnement et à la commercialisation des aliments (Mayer, Roche, et Mouafo, 2002). Il regroupe l'ensemble des systèmes des secteurs primaire et secondaire mis à la chaîne pour former à partir d'un élément cultivé ou élevé un produit fini vendu à grande échelle. Ce secteur d'activité a sa propre économie. Les cultures à des fins non alimentaires (pharmaceutiques, chimiques, textiles, énergétiques) bien que liées à des filières agroindustrielles spécifiques, restent regroupées dans cette branche générale d'activité (Wikipédia, 2008).

2 -les principales cultures de l'intérêt agroalimentaire :

2-1 Céréales (*triticum durume* ; *triticum astivume* ; *ordume*) :

Les céréales constituent la base alimentaire des algériens ; la majorité des calories proviennent essentiellement des céréales chaque algérien consomme en moyenne annuellement sous diverses formes 207 kg de blé (pain, Couscous, pâtes etc.) (Cimmyt., 1991) la culture des céréales toujours semble-t-il occupé en Algérie une superficie territoriale importante par rapport aux autres spécialités agricoles qui est estimée à 6 millions d'hectares, soit la superficie totale du pays, chaque année 0.3 à 3.5 millions d'hectares sont emblavés, le reste étant consacré, la production reste toujours faible ceci ne couvre pas les besoins estimés à 100 millions de quintaux pour l'an 2000. Les céréales constituent la composante principale des productions végétales en Algérie (Benabdellah., 2016).

2-1-2 Production des céréales en Algérie :

À la cour de l'ensemble de la période 1963-1992, la production céréalière est en moyenne de l'ordre de 18 millions de quintaux par an. Mais depuis l'indépendance de l'Algérie, la production annuelle moyenne de quatre campagnes consécutives varie entre un minimum de 13.8 millions de quintaux et un maximum de 27.1 millions de quintaux. L'analyse de la production par espèce relève une baisse relative de la production des blés et une progression de la part de l'orge. La production des blés. Qui représentait les trois quarts de la production céréalière totale au lendemain de l'indépendance, n'en constitue plus actuellement que la moitié. Tandis que la part de l'orge, qui était inférieure à 25% dépasse aujourd'hui les 45% (Bencherif & al., 1996)

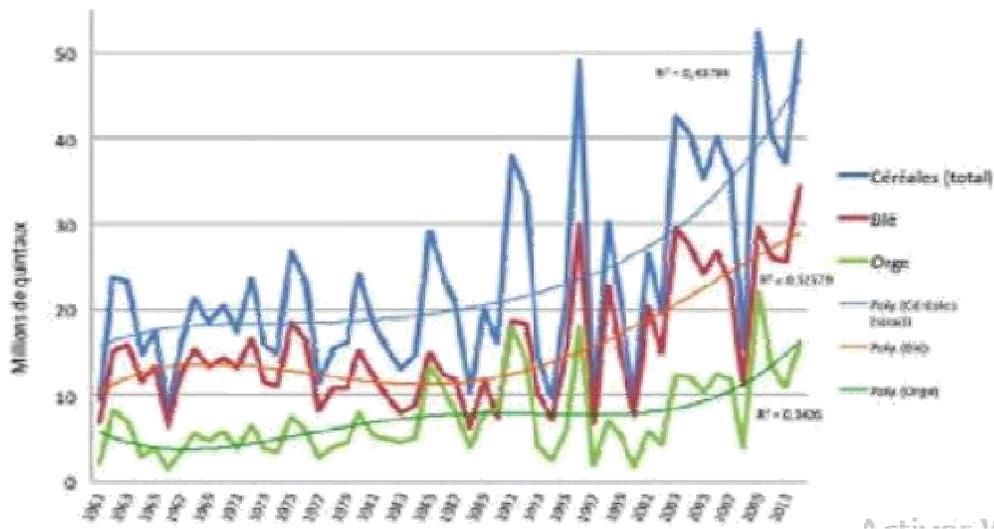


Figure 05: production des céréales en Algérie ,1961-2012.

2 1-3 Importantes espèces des céréales :

2-1-3-1 Culture du blé :

Le blé est l'une des premières plantes recueillies et cultivées par l'homme. Des restes de blé diploïde et tétraploïde, qui remonteraient au VII^e millénaire av. J.-C., ont été découverts par des archéologues travaillant sur des sites du Proche-Orient. Le blé est d'origine asiatique, précisément de Chine il a été cultivé en extension considérable il y a 4000 ans avant Jésus-Christ ; il a été la culture principale dans l'ancienne Egypte et la Palestine. (FAO, 2006) La culture du blé est l'une des plus anciennes du monde. Il faut le semer chaque année pour obtenir une récolte. Ainsi, depuis la nuit des temps, chaque année, le blé renaît pour nourrir les générations qui se suivent du semis à la moisson... Le temps fait son œuvre. Avant d'être cultivé par nos ancêtres, le blé (famille des graminées) était une plante sauvage, *triticum spontaneum*

2-1-3-2 Cultures d'orge : a-

Importance et production de l'orge :

- A-2 En Algérie :

En Algérie, l'orge occupe la deuxième place après le blé, sa superficie varie annuellement de 300.000 à 1.600.000 ha, c'est-à-dire 35 à 40% de la superficie réservée aux grandes cultures (BENMAHAMED, 2004). L'orge est cultivée essentiellement sur les hautes plaines, plus à l'Est que les autres régions de l'Algérie. Cette zone emblave plus de 50% de la superficie totale d'orge (MALKI et al., 2002). Les superficies qui lui sont consacrées varient d'une année à l'autre avec une moyenne, sur plus d'un siècle (1901-2005), de 1 million d'hectares, une production moyenne variant de 3 à 16 millions quintaux et une

moyenne de rendement grain de 7q/ha (Faostat 2008). Les régions agro-pastorales telles que Batna, Khenchela, Tébessa et M'sila, représentent actuellement les principales zones de production d'orge en Algérie, elles sont le domaine naturel de l'élevage ovin et caprin (Malki et al., 2002)

b- Utilisation de l'orge :

b-1- Alimentation animale :

L'orge est prise comme base pour le calcul de ration animale ; 1 kg d'orge équivaut une unité fourragère (Gonde et al., 1968). Le grain d'orge a une grande valeur nutritive, il contient (Gonde et al., 1968):

- 8 à 10 % de matières azotées brutes
- 2 à 3% de matières grasses.
- 60 à 65% d'extractif non azotés
- 5 à 6% de matières cellulosiques
- 2 à 3% de matières minérales

Les caractéristiques de l'orge font de lui une spéculiation très versatile, qui est à destination fourragère. Elle peut être pâturée en début de cycle puis laissée pour faire du grain ou bien pâturée entièrement (BENMAHAMMED et al., 2001). L'importance de l'orge est prouvée dans son utilisation dans l'alimentation des ovins avec un taux de 90%. Aussi, l'orge constitue une source de fourrage vert précoce puisqu'elle lie entre la paille et les concentrés fourragers (BENMAHAMMED, 2004). D'après MANTOUCHE et BOUSSADI (1993), l'orge apparaît la plus adaptée au double exploitation en fournissant pour la moyenne des variétés près de 17 à 20 q/ha de matière sèche (coupe au début-montaison) et environ 40 à 45 q/ha de grains, cependant la coupe réduit de près 20 q/ha le rendement en paille pour ces orges.

b-2 Alimentation humaine :

Selon BENMAHAMMED (2004), 10% de la production d'orge en Algérie est destinée à l'alimentation humaine. L'orge est de plus en plus demandée au cours de ces dernières années, avec le retour à la fabrication traditionnelle des produits tel que : le couscous, le pain et le Mermez, Ainsi l'orge occupe la deuxième place après le blé dur dans la consommation alimentaire chez les agriculteurs

. L'orge de brasserie est destinée à la fabrication du malt (l'orge qui a subi un début de germination), principale matière pour la fabrication de boisson alcoolique. La qualité recherchée en orge de brasserie étant (LE CLECH, 1999) : - Le taux de protéine inférieur à 11,5% - Un calibre élevé (diamètre >2,5 mm) - La germination homogène et rapide.

2-2-1 Tomate :

2-2-1-1 Evolution de la production de tomate par pays :

La tomate est cultivée dans de nombreux pays du monde (170 selon la FAO) et sous divers climats, y compris dans des régions relativement froides grâce au développement des cultures sous abri. C'est, par le volume de production, le premier légume au plan mondial, devant la pastèque et le chou, mais derrière la pomme de terre et la patate douce (FAO, 2009). La tomate peut être cultivée soit en plein air soit en serre. Elle est produite en serre essentiellement en Amérique du Nord et en Europe, où les systèmes de production sont extrêmement intensifs et peuvent produire des rendements très élevés (jusqu'à 700 tonnes/ha). La production en plein air est beaucoup moins intensive, et c'est le système le plus courant dans les régions tropicales et subtropicales.

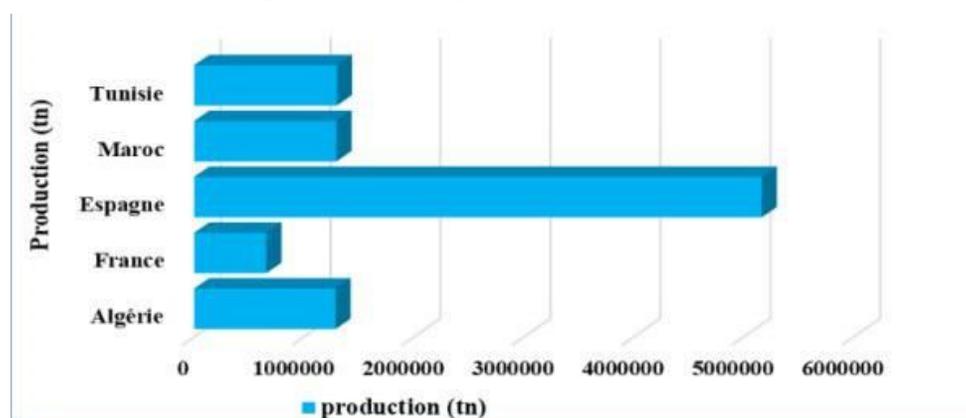


Figure 06 : Evolution de la production de tomate par pays(FAQ,2019)

2-2.1-2 -Evolution de la superficie et la production de tomate en Algérie :

En 2017, la croissance de la production mondiale dépasse de 182million de tonnes de fruits frais sur une superficie croissante jusqu'à 5million d'hectares. Selon les sources statistiques de la FAO, l'évolution de la production et la superficie nationale qui consacrés pour la culture de tomate au cours des années 1987-2017 est présentée dans la figure suivante :

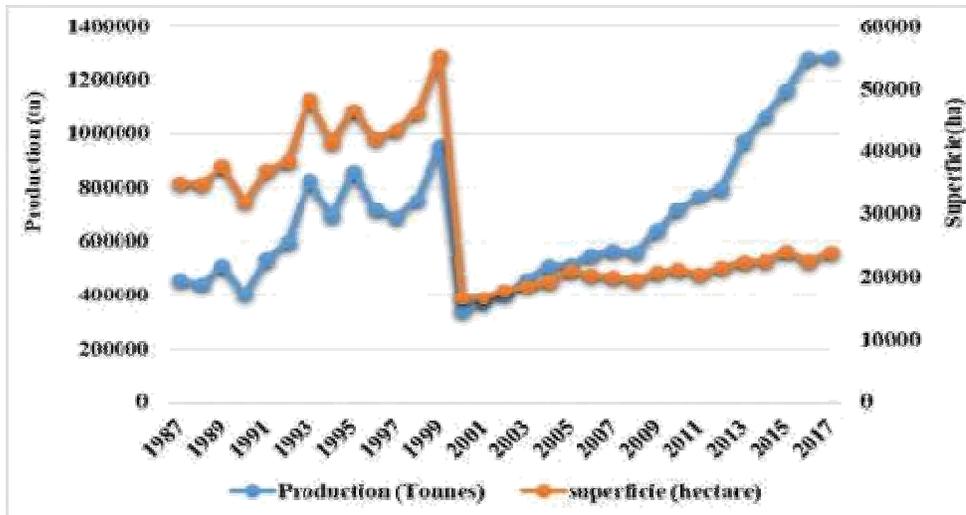


Figure 07: Evolution de la production et la superficie nationale de tomate (FAO, 2018). 2000, la production de tomates était faible par rapport à la superficie, mais depuis les années 2000, la production de la tomate a amorcé une nouvelle phase de croissance, pendant la mise en œuvre du plan national du développement agricole (PNDA), depuis l’an 2000. Elle dépasse 1,2 millions de tonnes en 2017. Au cours de ces 17 dernières années, la production de la tomate a augmenté entre 2000 et 2017 avec un taux de croissance de 276,71%.

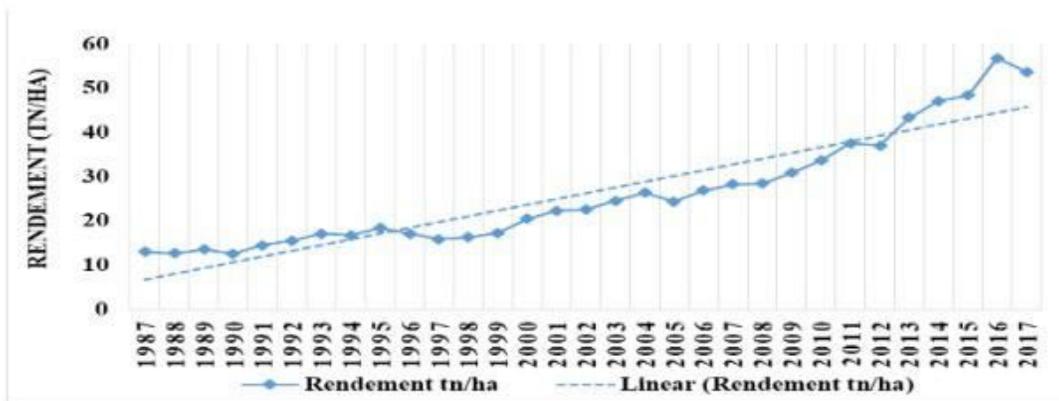


Figure 08: Evolution de rendement nationale de tomate (FAQ,2018).

2-3-1 Le coriandre :

La coriandre est une plante annuelle élançée, ramifiée, mesurant généralement en floraison de 30 à 60 cm mais pouvant atteindre 1,4 m (Diederichsen , 1996). Le feuillage et la tige sont vert ou vert clair tirant parfois sur le rouge ou le violet pendant la floraison, glabres, luisants (notamment les faces inférieures des feuilles). L'inflorescence, blanche ou rose-mauve très pâle, est typique des *Apiacées (Ombellifères)* : petites fleurs pentamères disposées en ombelles

composées. L'odeur de la plante est souvent décrite comme fétide, surtout en floraison ou début de fructification. (Coste, 1937 ; Grieve,1971)

Elle contient une huile essentielle. Le feuillage et les fruits, qui ont des odeurs et des saveurs très différentes, sont employés séparément (Pistrick, 2002).

Chapitre II

Matériels et méthodes

1. Le choix de la flore adventice

Le choix de la flore adventice ayant fait l'objet de notre étude a été effectué sur les adventices poussant dans les cultures du blé dur (*Triticum durum*) d'après l'étude de (Beatouaf et Cherif, 2022). Les plantes adventices les plus répandues sur les champs de blé dur ont été sélectionnées pour notre étude (tableau 02).

Tableau02 : les plantes adventices sélectionnées pour l'étude :

Plante adventice	Lieu de récolte	Date de récolte
<i>Bromus rigidus</i> (Brome)	Commune de Terga	Mars 2023
<i>Sinapis arvensis</i> (moutarde des champs)	Commune Ain T'émouchent	Mars 2023



Fig 09: *Bromus rigidus* (Brome)
champs)



Fig10: *Sinapis arvensis* (moutarde des
champs)

2. Préparation de la poudre végétale :

Les plantes récoltées ont été lavées ; par la suite chaque plante a été divisé en deux parties ; la partie aérienne (feuilles et tiges) et la partie souterraine (racines) séparément. Les plantes ont été séchées à l'air libre pendant 15 Jours.

Les différentes parties des plantes séchées ont été broyées à l'aide d'un broyeur électrique, pour l'obtention d'une poudre végétale très fine.

3. Préparation des extraits

3.1 Macération :

La macération consiste à mettre une plante ou une partie de la plante, dans de l'eau froide (macération aqueuse) pendant plusieurs heures (Baba-Aïssa, 2000). Ainsi 5g de poudre végétale a été mis dans 500 ml d'eau distillée pendant 3 heures à température ambiante.

3.2 Décoction :

La décoction consiste à faire bouillir les plantes fraîches ou séchées dans de l'eau pendant 10 à 30 min, pour bien extraire les principes médicinaux (Baba-Aïssa, 2000). Ainsi 5g de poudre végétale a été mis dans 500 ml d'eau distillée bouillante. La solution a été laissée 2h avant utilisation.

A la fin de la préparation des extraits, nous avons obtenus 8 extraits différents de plantes adventices représentées dans le tableau *Bromus rigidus* (Brome) et *Sinapis arvensis* (moutarde des champs).

Tableau 03: les différents extraits préparés à partir de la poudre végétale des plantes.

	Partie aérienne	Partie souterraine
Macération	Brome /Moutarde des champs	Brome /Moutarde des champs
Décoction	Brome /Moutarde des champs	Brome /Moutarde des champs

Extraits	Type de préparation
Extrait 1	Macération de la partie aérienne du brome
Extrait 2	Macération de la partie souterraine du brome
Extrait 3	Macération de la partie aérienne de la moutarde des champs
Extrait 4	Macération de la partie souterraine de la moutarde des champs
Extrait 5	Décoction de la partie aérienne du brome
Extrait 6	Décoction de la partie souterraine du brome
Extrait 7	Décoction de la partie aérienne de la moutarde des champs
Extrait 8	Décoction de la partie souterraine de la moutarde des champs

4. Provenance des graines

Les grains utilisés dans cette étude proviennent de quatre espèces différentes ; les plantes ont été choisies pour leur intérêt agroalimentaire ; les plantes utilisées sont : l'orge (*Hordeum vulgare* L.), le blé (*Triticum durum* L.) et la tomate (*Solanum lycopersicum* L.) et la coriandre (*coriandrum sativum* L) les graines ont été achetées dans le commerce.

5. Le prélèvement du sol :

Les prélèvements du sol ont été effectués dans la commune de Hammam Bouhdjar au niveau de la zone de coopérative des céréales et légumes secs CCLS (Figure 11). Les échantillons ont été mis dans des sacs en plastique puis versés dans des pots à semis ou nous avons mis 50g de sol dans chaque pot.



Figure11 : localisation de la zone de CCLS Hamam Bouhdjar (Ain T'émouchent)

6. Germination des graines :

Les graines des quatre plantes (*Hordeum vulgare*, *Triticum durum*, *Solanum lycopersicum* L., *Coriandrum sativum* L.) ont été mise à germer dans des boîtes Pétri et du papier filters, les graines ont été imbibés dans l'eau distillée jusqu'à leurs germination (figure12).

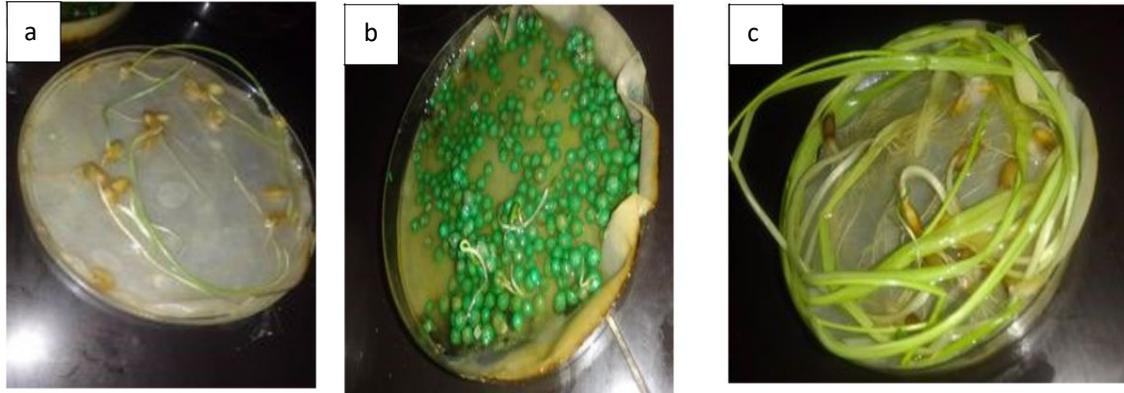


Figure12 : Germination des graines (a ; blé , b ; coriandre ,c ; orge)

7. Le semis de graine et suivi la croissance :

Après la germination des graines des quatre espèces, les plantules ont été mises dans des pots .63 semis a été réaliser pour chaque espèce, les pots ont été places dans les conditions naturelles. Les différentes plantules ont été divisés pour être arrosé avec les différents extraits préparés ; un lot témoin à été arrosée à l'eau.



Figure13 : Mise en culture des graines germées dans des pots.

Toutes les plantes ont été plantées dans les mêmes conditions, le suivi de la croissance des plantes à été fait pendant 40 jours à température ambiante.

Chapitre III

Résultats et discussion

I. Résultats

1. Pourcentage de germination des graines :

Le résultat de la germination des graines a été exprimé selon la formule suivante :

Le taux de germination finale (T.G) : le nombre de graines germées par rapport au nombre total des graines semées, exprime en pourcentage :

$$T.G = (\text{nombre de graines germées} / \text{nombre de grain semées}) \times 100$$

Le pourcentage de germination des quatre espèces est mentionné dans le tableau 04.

Tableau 04 : le pourcentage de germination.

ESPECE	ORGE	TOMATE	BLE	CORIANDRE
GERMINATION (%)	96,66	40	98	55

La germination des caryopses d'orge et de blé indique que le taux final de germination est maximal chez les grains avec 96,66% et 98%, la tomate et la coriandre indique que un faible taux de germination (40% et 55%).

2. Mesure de la longueur de la partie aérienne des plantules :

Après 40 jours de croissance la leur de la partie aérienne des plantules des quatre espèces a été mesuré à l'aide d'une règle, les mesures ont été effectuées sur 60 plantules pour chaque espèce, les résultats de la mesure de la longueur de la partie aérienne sont mentionnées dans la figure 14 et 15.

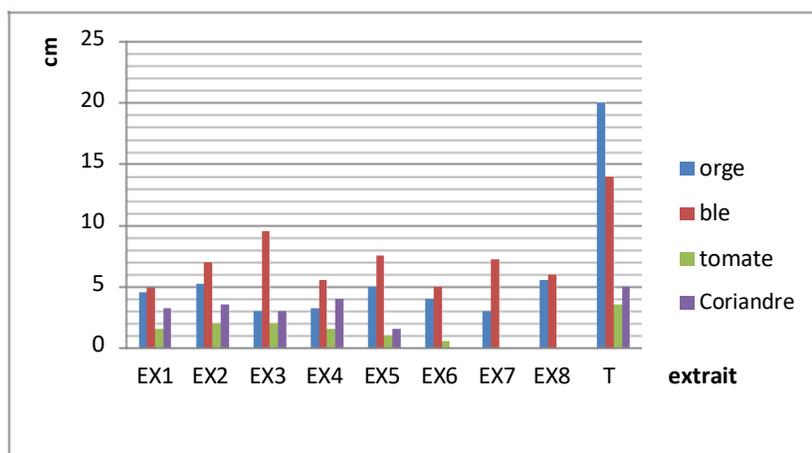


Fig14 : Mesure de la partie aérienne **Fig15:** Histogramme de mesure de la partie aérienne des plantes

Les résultats de la mesure de la partie aérienne montrent qu'au bout de quatre semaines la longueur de la partie aérienne chez les plantes témoins est de 20 cm chez le l'orge et de 15 cm chez le blé alors qu'elle atteint 4 cm chez la tomate et 5 cm chez la coriandre. Ces résultats diminuent avec l'arrosage des différents extraits.

3. Mesure de la longueur de la partie souterraine des plantules

La croissance la longueur de la partie souterraine des plantules des quatre espèces a été mesurée à l'aide d'une règle, les mesures ont été effectuées sur 60 plantules pour chaque espèce, les résultats de la mesure de la longueur de la partie souterraine sont mentionnés dans la figure 16.

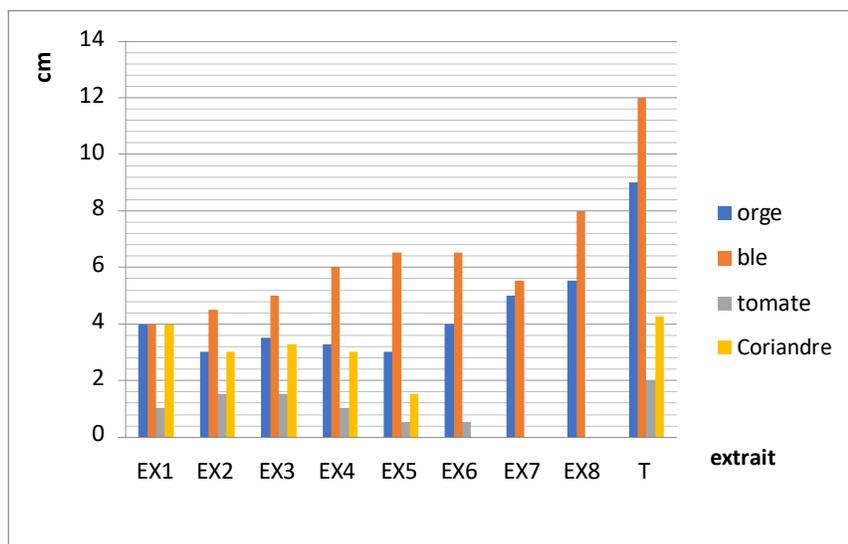


Figure16: Histogramme représente les mesures de la partie souterraine des plantes.

Les résultats de la mesure de la partie souterraine montrent que les plantes arrosés aux différents extraits présentent une faible longueur racinaire par rapport au témoin.

4. Poids frais des plantules :

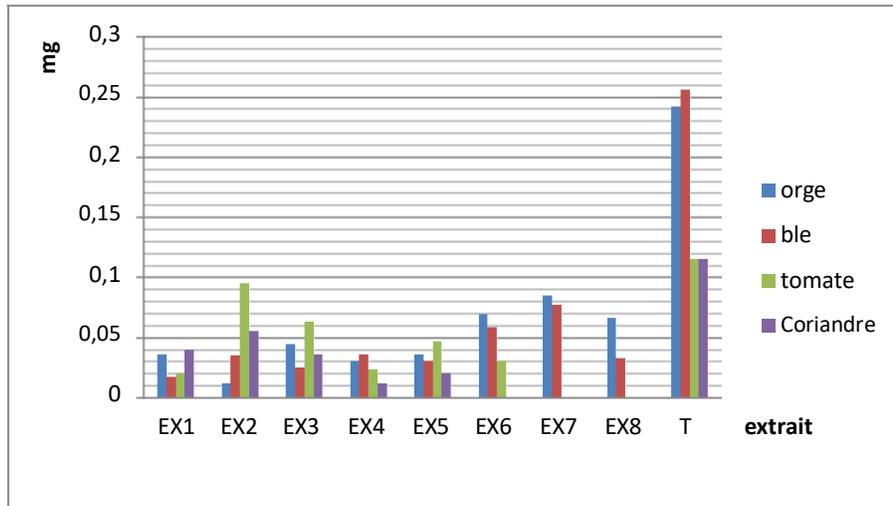


Figure17: Histogramme représente les mesures du poids frais des plantules.

Les résultats de la mesure du poids frais montrent que le poids des plantules témoins est nettement supérieur par rapport aux plantes arrosés avec les extraits.

5. Poids sec des plantules :

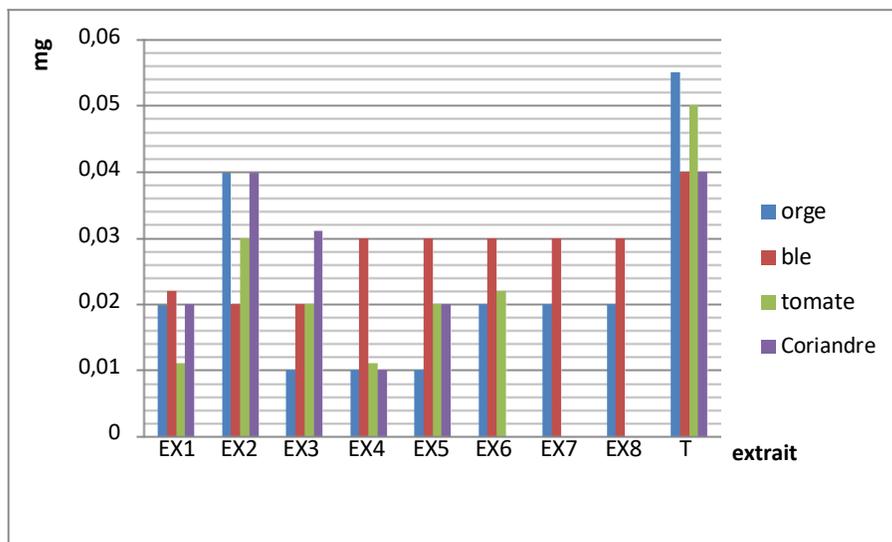


Figure18 : Histogramme représente le poids sec des plantules en fonction des extraits.

Les résultats du poids sec des plantules montrent que le poids des plantules témoins est supérieur aux plantules arrosées avec les différents extraits.

Tableau 05 : les résultats de l'arrosage des extraits sur les plantes cultivées

Plante	Témoin	Arrosage macération	Arrosage décoction
Orge			
Blé			
Tomate			
Coriandre			

Le tableau 5 montre les différentes plantules arrosées par macération et décoction en présence des plantules témoins arrosées à l'eau ; ces résultats montrent que les plantules arrosées avec les différents extraits présentent un flétrissement, le jaunissement des feuilles allant jusqu'à la mort de la plantule.

II Discussion

L'étude a été menée dans le but de voir l'effet allélopathique des extraits des adventices sur la croissance de quelques plantes d'intérêt agroalimentaire à savoir, l'orge (*Hordeum vulgare L.*), le blé (*Triticum durum L.*) et la tomate (*Solanum lycopersicum L.*) et la coriandre (*Coriandrum sativum L.*). La méthode utilisée dans cette étude est l'extraction aqueuse des métabolites secondaires, par la méthode de macération et décoction, en effet ; cette méthode permet d'extraire les métabolites secondaires solubles dans l'eau (Aghofack et al., 2015. Patrick et al., 2017). Ainsi, les composés chimiques libérés par les plantes peuvent modifier la germination et la croissance des plantes (Dufour-Tremblay et al., 2012) Les résultats de notre étude ont montrés une réduction de la biomasse végétale, cette réduction par rapport au témoin arrosé à l'eau a été observé à travers la mesure de la longueur de la partie aérienne et la partie souterraine des plantes étudiées ; la réduction de la biomasse est élevée chez la tomate et la coriandre par rapport au blé et à l'orge ; ces résultats concordent avec les études qui montrent la fragilité de la tomate et sa résistance aux maladies (Himouni et al., 1996). Alors que d'autres études montrent la résistance du blé et l'orge au stress abiotique (Zerrad et al., 2008. Hayek et al., 2000). Les résultats obtenus dans notre étude montrent un effet toxique des adventices sur les plantes utilisées, nos résultats sont en accord avec l'étude de (Ghedjati) 2014 qui montre la toxicité de certains métabolites secondaires tels que les alcaloïdes et l'effet biocides des alcaloïdes, des saponines et des flavonoïdes extraits de la solanacée *Capsicum frutescens L.* (Bouchelta et al., 2005). Cependant, il existe des moyens de minimiser l'effet des adventices sur la croissance et le développement des plantes cultivées. Cet effet peut être dû à une compétition pour les ressources comme l'eau, les nutriments et la lumière, ou à la production de substances chimiques inhibitrices.

Conclusion

Conclusion

La capacité compétitive des adventices étudiées *Bromus rigidus* et *Sinapis arvensis* a été mesurée dans notre étude par une approche comparative de l'effet des extraits aqueux obtenus par macération et décoction sur la croissance de quatre plantes d'intérêt agroalimentaire ; les résultats de notre étude montrent que ces adventices poussant à grande échelle sont responsables d'une diminution importante de la biomasse des plantes cultivées ; nos résultats montrent que l'effet de l'extrait des adventices inhibent la croissance des plantes, l'effet des adventices sur la croissance des dicotylédones est plus important ; il se traduit par une forte inhibition de la croissance, cette inhibition est moins importante chez les monocotylédones. Nos résultats montrent que les adventices peuvent avoir un impact significatif sur la croissance des plantes cultivées. L'inhibition de la croissance des plantes étudiées nous conduit à suggérer l'utilisation des Adventices étudiées comme des désherbants naturels contre d'autres adventices. Comme perspectives on propose de :

- ✓ Utiliser des extraits moins concentrés pour éliminer leurs toxicités sur les plantes.
- ✓ Prospecter d'autres adventices pour voir leurs effets allelopathique sur la croissance de D'autres plantes.
- ✓ Evaluer la capacité compétitive des adventices à travers leurs effets sur des traits Morphologiques.

Références bibliographiques :

1. **Aibar J., 2005.** La lutte contre les mauvaises herbes pour les céréales en semis direct : Principaux problèmes. Options Méditerranéennes, Série A, Numéro 69, 8p
2. **Aibar J., 2005.** La lutte contre les mauvaises herbes pour les céréales en semis direct : Principaux problèmes. Options Méditerranéennes, Série A, Numéro 69, 8p
3. **Anonyme1, 2006.** Gestion responsable des herbicides des céréales. Agriculture et Agroalimentaire, Canada, Rapport final de recherche E2006-06, 6 p.
4. **Anonyme2 , 2006.** Gestion des mauvaises herbes et de la fertilité du sol en production biologique de bleuets. Agriculture et Agroalimentaire, Canada, Rapport final de recherche E2006-06, 10 p
5. **Benabdellah. M., 2016.** Les caractères et les effets d'une fertilisation biologique par le grognon d'Olivier sur un rendement des céréales. Mémoire de fin d'études en agronomie, université Abou Baker BELKAID .101p
6. **BENMAHAMED A., 2004 :** La production de l'orge et possibilités de développement en
7. **Blackshaw, R.E., R.N. Brandt, H.H. Janzen, and T. Entz. 2004.** Weed species response to phosphorus fertilization. Weed Sci. 52 : 406-412.
8. **Bouchelta, A., Boughdad, A., & Blenzer, A. (2005).** B A S E Effets biocides des alcaloïdes, des saponines et des flavonoïdes extraits de *Capsicum frutescens* L. (Solanaceae) sur *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera : Aleyrodidae). In Biotechnol. Agron. Soc. Environ (Vol. 9, Issue 4).
9. **Brunel S. et J. Tison, 2005.** Study on invasive plants in the Mediterranean Basin. Rencontre Environnement, n° 59 : 49 - 50 p
10. **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
11. **Caussanel J.P. (1988),** Nuisibilité Et Seuils De Nuisibilité Des Mauvaises Herbes Dans Une Culture Annuelle : Situation De Concurrence Bispecificque. Agronomie (1989) Elsevier /Inra, 219-240. Chalonnes-Sur-Loire, Lundi 8 Juin 2015.

12. **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. Chalonnes-Sur-Loire, Lundi 8 Juin 2015.
13. **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.
14. **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
15. **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
16. **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.
17. **Eveno M.E., A. Chabane, 2001**. Les effets allélopathique de l'avoine (*Avena sativa*) sur différentes mauvaises herbes et plantes cultivées. ANPP - Dix-huitième conférence du Columa, Journée internationales sur la lutte contre les mauvaises herbes, Toulouse - 5, 6, 7 Décembre, 2001, 8 p.
18. **FAO, 2006** Perspective alimentaires. Analyse des marchés mondiales. <http://www.fao.org/01/0/ah864f/ah864f00.htm>. (31.5.2008/13:28).
19. **G. Dufour-Tremblay, L. De Vriendt, E. Levesque, S. Boudreau**, The importance of ecological constraints on the control of multi-species treeline dynamics in eastern Nunavik, Quebec, *Am. J. Bot.* 99 (2012) 1638–1646.
20. **Ghedjati N., 2014** Toxicité aigüe et sub-aigüe des alcaloïdes naturels et synthétiques des graines de *Datura stramonium*, mémoire de magister, Université Sétif 1
21. **Godron M., 1968** . Quelques applications de la notion de fréquence en écologie végétale. *Oecol.Plant.* 3 : 185-212
22. **Halli L., Abaidi I., Hacene N., 1996** – Contribution à l'étude phénologique des adventices des cultures dans les stations INA (céréales), d'ITGC (légumineuses) et d'ITCMI
23. **Haouara F., 1997**. Mise en évidence de la nuisibilité de quelques adventices (Dicotylédones) dans une culture de céréale (orge : *Hordeum vulgare* L.) dans la région de Mostaganem. Thèse de magister, Ecole national d'agronomie : 14 – 23

24. **Haouara F., 1997.** Mise en évidence de la nuisibilité de quelques adventices (Dicotylédones) dans une culture de céréale (orge : *Hordeum vulgare* L.) dans la région de Mostaganem. Thèse de magister, Ecole national d'agronomie : 14 – 23
25. **Hayek, T., Salem, M. ben, & Zid, E. (n.d.). 2000** Mécanisme ou stratégie de résistance à la sécheresse : Cas du blé, de l'orge et du triticale.
26. **HMOUNI, A., HAJLAOUI, M.R. and MLAIKI, A. (1996),** Résistance de *Botrytis cinerea* aux benzimidazoles et aux dicarboximides dans les cultures abritées de tomate en Tunisie. EPPO Bulletin, 26: 697-705. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2338.1996.tb01513.x>
27. **Jonesa G., Geea Ch., Et Truchet F., (2009).** Modelisation De Scenes Agronomiques Pour Tester Et Comparer Les Performances D'algorithmes De Discrimination D'adventices. Enesad/Dsi, Unite Propre Gap : Genie Des Agro-Equipements Et Des Procédes, France, P 40.
28. **L. Motta, Jardins et médiation des savoirs en ethnobotanique. Actes du colloque de Salagon, septembre 2007, Musée de Salagon & Editions, p. 141-146.**
29. **LABRADA R., 2005.** Gestion des mauvaises herbes pour les pays en développement .Ed. Rom.230 – 240. LAVOISIER. J.B., BAILLIERE, Paris, 361p.
30. **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
31. **Mayer, R.E, Roche, Y , et Mouafo, D., (2002),** « Dictionnaire des termes géographiques contemporains », Montréal: Guérin Éditeur Ltée.
32. **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.
33. **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.
34. **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.
35. **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

36. **Pistrick K., 2002.** Vue d'ensemble taxonomique actuelle des plantes cultivées dans les familles Umbelliferae et Labiatae. Gen. Res.Crop Evol., 49.
37. **Sforsa R. et A. Sheppard, 2005.** La lutte biologique contre les plantes envahissantes méditerranéennes : comment gagner du temps ? Rencontre Environnement, n° 59: 299 – 211.
38. **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.
39. **Zerrad, W., Maataoui, B. S., Hilali, S., Antri, S. el, & Hmyene, A. (2008).** ETUDE COMPARATIVE DES MECANISMES BIOCHIMIQUES DE RESISTANCE AU STRESS HYDRIQUE DE DEUX VARIETES DE BLE DUR. In Lebanese Science Journal (Vol. 9, Issue 2).

