

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITÉ DJILLALI LIABES DE SIDI BEL ABBES



FACULTÉ DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DÉPARTEMENT DES SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT

Mémoire

De fin d'études pour l'obtention du diplôme de Master

Domaine : Sciences de la nature et de la vie (S.N.V.)

Filière : Ecologie et environnement

Spécialité : Biodiversité et écologie végétale

Intitulé du thème :

**Étude du pouvoir allélopathique de l'extrait aqueux
d'*Urtica dioica* L. sur la germination des grains du blé dur**

Présenté par : Mr Labbaci Othmane

Mr Feddag Lakhder Sahnoune

Mémoire soutenu devant l'honorable jury composé de :

Président de jury	: Mme Bendeddouche Fatima Zohra	MAA	UDL Sidi Bel Abbés
Examineur	: Mme Mahroug Samira	Professeur	UDL Sidi Bel Abbés
Promoteur	: Mme Bessam Fatima Zohra	MCA	UDL Sidi Bel Abbés

Année universitaire 2019 - 2020

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

REMERCIEMENTS

Avant tout nous remercions dieu de nous avoir donné le courage, la volonté et la patience pour la réalisation de ce travail.

Nous tenons à exprimer nos profonds remerciements à notre encadreur Mme. Bessam Fatima Zokra, maître de conférence « A » Université Djillali Liabés de Sidi Bel Abbés, pour son aide ses conseils et sa patience.

Nous remercions également les membres du jury : Mme Mahroug Samira et Mme Bendeddouche Fatima Zokra qui ont bien voulu faire partie du jury.

On remercie toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à l'enrichissement de la présence étude.

Un grand merci à nos parents pour leur soutien tout au long de nos années d'étude.

.....MERCI.....

OTMANE

SAMOUNE

LISTE DES ABRÉVIATIONS

TG	Taux de germination
TI	Taux d'inhibition
CG	Cinétique de germination
EAUD	Extrait aqueux de d'Urtica dioica

LISTE DES TABLEAUX

N°	Titre	Page
Tableau 1	Classification botanique d' <i>Urtica dioica</i> L.	11
Tableau 2	Caractères générales d' <i>Urtica dioica</i> L.	12

LISTE DES FIGURES

N°	Titre	Page
Figure 1	Schéma d'une coupe d'un grain de blé	14
Figure 2	Cycle de développement du blé	15
Figure 3	Production de blé	16
Figure 4	Dispositif expérimental d'essai de germination	27
Figure 5	Effet de l'allélopathie sur la capacité de germination des différentes concentrations des extraits aqueux de l'ortie	29
Figure 6	Effet de l'allélopathie sur le taux d'inhibition de la germination des différentes concentrations des extraits aqueux de l'ortie	30
Figure 7	Taux cumulés finaux de germination du témoin	31
Figure 8	Taux cumulés finaux de germination des grains de blé arrosés par les extraits aqueux	32

LISTE DES PHOTOS

N°	Titre	Page
Photo 1	<i>Urtica dioica</i> L.	10
Photo 2	Photo de l'ortie dans la station	17
Photo 3	Localisation géographique de la station de collecte d'ortie (<i>Urtica dioica</i> L.) (Sidi Bel Abbés)	17
Photo 4	Ortie (<i>Urtica dioica</i> L.)	18
Photo 5	Blé dur (<i>Triticum durum</i> L.) (Vitron)	18
Photo 6	Ciseaux	19
Photo 7	Eau distillée	19
Photo 8	Eau de javel	19
Photo 9	Entonnoir	20
Photo 10	Bécher 500ml	20
Photo 11	Boite de pétri	20
Photo 12	Balance de précision	20
Photo 13	Seringue	20
Photo 14	Papier filtre	20
Photo 15	Broyeur (Moulinex)	20
Photo 16	Papier film	20
Photo 17	Fioles jaugées 100ml	20
Photo 18	Séchage de l'ortie (<i>Urtica dioica</i> L.)	21
Photo 19	Les feuilles de (<i>Urtica dioica</i> L.) coupées en petits morceaux	22
Photo 20	Feuilles broyé (<i>Urtica dioica</i> L.)	22
Photo 21	Grains de blé dur désinfectées	23
Photo 22	Lot de grains blé témoin entièrement germées après 15 jours	24
Photo 23	Macération des extraits aqueux de l'ortie	24
Photo 24	Filtration des extraits aqueux de l'ortie	25
Photo 25	Les extraits aqueux à différentes concentrations	25
Photo 26	Tests de germination de grains de blé avec l'extrait aqueux de l'ortie à différentes concentrations	26

RESUMÉ

Notre travail a pour objectif de rechercher l'effet allélopathique de l'extrait aqueux des feuilles de l'ortie sur la germination et la croissance d'une variété de blé dur "Vitron". Les résultats auxquels nous avons aboutis ont permis de faire ressortir que le lot traité par l'extrait dilué à 1% a enregistré un faible taux d'inhibition de la germination. Cependant les extraits aux concentrations de 3 ; 5 ; 7 et 10% affectent significativement la germination des grains de blé et donc possèdent une bonne activité allélopathique sur le taux de germination, le taux d'inhibition, la cinétique de germination, et son action sur le développement et la croissance des grains de blé. Il s'agit d'une phytotoxicité de ces extraits vis-à-vis de ces grains.

Mots clés: *Urtica dioica* L., germination, blé, allélochimie, croissance

ABSTRACT

Our work aims to investigate the allelopathic effect of the aqueous extract of nettle leaves on the germination and growth of a variety of durum wheat "Vitron". The results we obtained showed that the batch treated with the extract diluted at 1% recorded a low rate of germination inhibition. However, the extracts at concentrations of 3; 5; 7 and 10% significantly affect seed germination and therefore have a good allelopathic activity which highlighted their action on the germination rate, the rate of inhibition germination kinetics, and their action on the development and growth of wheat seeds. It is a question of a phytotoxicity of these extracts towards these seeds.

Keywords: *Urtica dioica* L., germination, wheat, allelochemistry, growth

نبذة مختصرة

يهدف عملنا إلى دراسة التأثير الكيميائي الأليلي للمستخلص المائي لأوراق نبات القراص على إنبات ونمو مجموعة متنوعة من القمح الصلب "فيترون". أظهرت نتائجنا أن الدفعة المعالجة بالمستخلص المخفف بنسبة 1٪ سجلت نسبة منخفضة من تثبيط الإنبات. ومع ذلك فإن المستخلصات بتركيزات 3؛ 5؛ 7 و 10٪ تؤثر بشكل كبير على إنبات البذور وبالتالي يكون لها نشاط أليوباثي جيد أظهر تأثيرها على معدل الإنبات وحركية الإنبات ومعدل التثبيط وتأثيرها على نمو بذور القمح. هذه هي السمية النباتية لهذه المقتطفات مقابل هذه البذور.

الكلمات المفتاحية: الإنبات، القمح، الكيمياء الأليلية، النمو، نبات القراص

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS									
LISTE DES ABRÉVIATIONS									
LISTE DES TABLEAUX									
LISTE DES FIGURES									
LISTE DES PHOTOS									
RESUMÉ									
TABLE DES MATIÈRES									
INTRODUCTION GÉNÉRALE	---	---	---	---	---	---	---	---	01

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I - ALLÉLOPATHIE

I.1 - Définition de l'allélopathie	---	---	---	---	---	---	---	---	03
I.2 - Les substances allélopathiques ou allélochimiques				---	---	---	---	---	05
I.2.1 - Généralités sur les allélochimiques				---	---	---	---	---	05
I.2.2 - Les effets des allélochimiques sur les plantes					---	---	---	---	05
I.2.3 - Les allélochimiques dans les différents organes de la plante							---	---	06
I.3 - Modes d'action des composés allélochimiques				---	---	---	---	---	06

CHAPITRE II - LES MAUVAISES HERBES

I.1 - Généralité sur les mauvaises herbes	---	---	---	---	---	---	---	---	08
I.1.1 - Définition des mauvaises herbes				---	---	---	---	---	08
I.1.2 - Biologie des mauvaises herbes				---	---	---	---	---	08
I.2 - Généralité de l'ortie	---	---	---	---	---	---	---	---	10
I.2.1 - Présentation de l'ortie				---	---	---	---	---	10
I.2.2 - Classification botanique de la mauvaise herbe choisie							---	---	11
I.2.3 - Caractéristiques générales de cette mauvaise herbe							---	---	12

CHAPITRE III - LE BLÉ

I.1 - Définition du blé	---	---	---	---	---	---	---	---	13
I.2 - Caractères botaniques et classification du blé				---	---	---	---	---	13
I.2.1 - Structure du grain de blé				---	---	---	---	---	13
I.2.2 - Le cycle végétatif du blé				---	---	---	---	---	14
I.2.3 - Importance du blé en Algérie				---	---	---	---	---	16

INTRODUCTION GÉNÉRALE

La présence des mauvaises herbes ou plantes adventices dans un champ de céréales peut être nuisible à plusieurs titres. La compétition pour l'eau, les éléments minéraux et la lumière, affecte directement la croissance de la culture et son rendement.

L'infestation massive de ces mauvaises herbes gêne les outils de labour et de moisson et rendent la réussite de ces opérations problématique. Le mélange de graines de mauvaises herbes avec les graines de la céréale déprécie la qualité commerciale du produit récolté. Il convient donc de lutter efficacement contre les adventices des céréales (Ouattar et Ameziane, 1989).

Les phénomènes de compétition entre les mauvaises herbes et les cultures interviennent également dans les pertes de rendement (Le Bourgeois et Merlier, 1995). La présence de ces mauvaises herbes affecte le rendement de l'ordre de 20 à 30 %. Ceci entraîne un déficit monétaire très important surtout dans les cultures céréalières (Hussain et *al.*, 2007).

Depuis les années cinquante, l'agriculture dépend de l'utilisation des herbicides et des pesticides pour éliminer les mauvaises herbes et assurer des rendements élevés. Les traits importants de la concurrence des mauvaises herbes n'étaient pas parmi les principales préoccupations des agriculteurs.

En effet, les herbicides ont pris soin de détruire les mauvaises herbes en pratique agricoles. L'application des agents chimiques pour le contrôle de celles-ci n'a donc cessé d'augmenter. Par conséquent, l'augmentation de l'utilisation d'un certain nombre de pesticides a eu des effets négatifs sur la santé humaine et sur l'environnement (Weih et *al.*, 2008).

Les substances allélochimiques sont libérées dans l'environnement au moyen de quatre processus écologiques : volatilisation, lixiviation, exsudat racinaire et décomposition des résidus de la plante (Thomson, 1985).

Les interactions allélochimiques sont souvent le résultat d'action jointes de plusieurs composés différents. Les activités biologiques des plantes réceptrices sont dépendantes de la concentration des produits allélochimiques c'est-à-dire qu'il y a émission d'une réponse que lorsque la concentration en produits allélochimiques atteint une certaine valeur seuil (Thomson, 1985).

L'utilisation des herbicides a un effet nocif sur l'environnement. Cet effet a poussé les recherches vers des méthodes biologiques, afin de lutter contre les mauvaises herbes.

Dans cette optique, l'objectif de cette étude est de tester in vitro le pouvoir allélopathique des extraits aqueux de l'espèce végétale l'ortie (*Urtica dioica* L.) sur la germination de la variété « Vitron » des graines de blé dur (*Triticum durum* L.) afin de vérifier si cette plante allélopathique affecte les cultures de céréales.

Les démarches suivies dans ce travail de recherche sont expliquées dans les paragraphes suivants.

- Le premier chapitre est consacré à la synthèse bibliographique. Cette synthèse rappelle les définitions de l'allélopathie et son utilisation dans la lutte contre les adventices des cultures.
- Dans le deuxième chapitre ou chapitre matériel et méthodes, les données systématiques et biologiques sur le matériel végétal utilisé sont présentées. De plus, le matériel étudié et les méthodes suivies dans la réalisation de ce travail sont expliqués.
- Les résultats obtenus sont présentés et discutés dans le troisième et le dernier chapitre.

PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I
ALLÉLOPATHIE

I.1- DÉFINITION DE L'ALLÉLOPATHIE

Le phénomène de l'allélopathie est connu depuis plus de 2000 ans, ce phénomène consiste à l'interférence chimique d'une espèce végétale avec la germination, la croissance ou le développement d'autres espèces de plantes (Rice, 1984).

Le terme allélopathie a été présenté pour la première fois par Molisch en 1937. Ce terme est dérivé du mot grec « allélo » les uns des autres et de « patheia » de souffrir et indique l'effet préjudiciable de l'une sur l'autre, c'est à dire l'inhibition de la croissance d'une plante par une autre grâce à la production et la libération de substances chimiques toxiques dans l'environnement (Heisey, 1997).

Toutefois, le terme est généralement accepté pour couvrir à la fois des effets de stimulation et d'inhibition d'une plante sur une autre, certains biologistes utilisent le terme dans un sens plus large, les entomologistes l'utilisent dans les interactions plante-insecte et les microbiologistes dans les interactions plante-microorganisme (Rice, 1984).

En 1996, la société internationale d'allélopathie (The International Allelopathy Society, IAS) définit l'allelopathie comme suit : « Tout processus impliquant des métabolites secondaires produits par les plantes, micro-organismes, virus et champignons qui ont une incidence sur la croissance et le développement de l'agriculture et les systèmes biologiques (à l'exclusion des animaux), y compris les effets positifs et négatifs » (Torres *et al.*, 1996).

Le terme allélopathie correspond selon (Boullard, 1997) au phénomène où certaines plantes supérieures sont capables de réagir biologiquement en présence d'autres espèces, il s'agit donc d'une interaction à distance entre végétaux pluricellulaires ou entre végétaux et champignons, liée à l'influence de métabolites d'une espèce sur une autre espèce.

(Inderjit *et al.*, 1999) ont utilisé le terme dans un sens plus large, de telle sorte que les substances libérées par les plantes affectent également d'autres composants de l'environnement. Ils ont utilisé le terme « interaction allélochimique » qui englobe :

- L'allélopathie
- Les effets des substances allélopathiques libérées par les plantes sur les facteurs abiotiques (inorganiques et organiques) et biotiques des sols
- La régulation de la production et la libération des substances allélopathiques par les composants biotiques et abiotiques de l'écosystème.

L'allélopathie selon (Macheix *et al.*, 2005) représente la compétition chimique qui peut exister entre des plantes de différentes espèces à l'intérieur d'une communauté végétale.

La présence des mauvaises herbes ou plantes adventices dans un champ de céréales peut être nuisible à plusieurs titres. La compétition pour l'eau, les éléments minéraux et la lumière, affecte directement la croissance de la culture et son rendement. L'infestation massive de ces mauvaises herbes gêne les outils de labour et de moisson et rendent la réussite de ces opérations problématique. Le mélange de graines de mauvaises herbes avec les graines de la céréale déprécie la qualité commerciale du produit récolté. Il convient donc de lutter efficacement contre les adventices des céréales (Ouattar et Ameziane, 1989). Les phénomènes de compétition entre les mauvaises herbes et les cultures interviennent également dans les pertes de rendement (Le Bourgeois et Merlier, 1995). La présence de ces mauvaises herbes affecte le rendement de l'ordre de 20 à 30 %. Ceci entraîne un déficit monétaire très important surtout dans les cultures céréalières (Hussain *et al.*, 2007).

I.2- LES SUBSTANCES ALLÉLOPATHIQUES OU ALLÉLOCHIMIQUES

I.2.1- Généralités sur les allélochimiques

La libération des substances organiques par divers végétaux peut se révéler toxique (Parry, 1982). Les substances chimiques synthétisés par les plantes allélopathiques qui exercent des influences sur d'autres plantes sont appelées allélochimiques. La plupart des allélochimiques sont classés comme des métabolites secondaires et produits dérivés de la principale voie métabolique de la plante, Souvent leur fonctionnement dans la plante est inconnu. Cependant, certains allélochimiques sont également connus pour leurs fonctions structurales (par exemple, comme intermédiaires de lignification) ou de jouer un rôle dans la défense contre les herbivores et les agents pathogènes des plantes (Corcuera et Niemeyer, 1988).

Selon (Bounias, 1999), le terme « substances allélochimiques » est parfois employé pour désigner également des alcaloïdes végétaux inhibiteurs de la croissance des parasites fongiques. Cependant, dans ce travail, ce terme est lié au problème particulier de la toxicité des substances végétales envers d'autres végétaux.

Les allélochimiques sont libérés dans l'environnement par l'exsudation racinaire, la lixiviation par la surface des différentes parties, la volatilisation et/ou par la décomposition des matières végétales (Rice, 1984).

I.2.2- Les effets des allélochimiques sur les plantes

L'exposition des plantes sensibles aux allélochimiques peut affecter leurs germinations, leurs croissances et leurs développements. En effet, la germination des graines est alors retardée ou le développement des plantes est inhibé. Les variations morphologiques sont observées le plus souvent aux premiers stades de développement : des effets sur l'allongement de la tigelle et de la racicule. Ces variations peuvent être observées aux stades post-levée sur le développement des pousses et des racines (Kruse *et al.*, 2000).

(Bais *et al.*, 2002) révèlent que la catechin (polyphénol), un composé d'exsudat de racine, a un large spectre d'activité herbicide. Ce composé est un produit naturel qui peut être utilisé comme un herbicide.

Il faut souligner la capacité des substances allélopathiques à rester actives dans le sol après la disparition de la végétation qui les a produites. L'allélopathie (contrairement à la

compétition pour les ressources) peut continuer à influencer la croissance des semis même lorsque son origine n'existe plus (Timbal, 1994).

I.2.3- Les allélochimiques dans les différents organes de la plante

Les allélochimiques sont généralement sécrétées par les racines. Cependant, ils sont également présents en quantités variables dans les tiges, les feuilles et les fruits. Tous les principaux organes de la plante ont le potentiel de stocker les composés allélochimiques. (Bubel, 1988).

En tant que métabolites secondaires, les allélochimiques ne sont pas répartis dans tous les organes de la plante, ils sont typiquement produits dans un organe, tissu ou type cellulaire spécifique à des stades particuliers du développement. Par exemple durant le développement de la fleur, du fruit, de la graine ou de la plantule). Les composés allélopathiques sont produits à différents endroits de la cellule et emmagasinés surtout dans les vacuoles. Ils sont souvent synthétisés dans une partie de la plante et stockés dans une autre. En outre leur concentration dans la plante varie souvent dans des grandes proportions au cours d'une période de 24 heures (Raven *et al.*, 2003).

I.3- MODE D'ACTION DES COMPOSÉS ALLÉLOCHIMIQUES

Dans ces interactions entre plantes, les substances allélochimiques ou chimio-allélopathiques sont généralement inhibiteurs de la croissance des racines, des tiges, des feuilles et de la croissance globale de la plante. Plusieurs composés sont des inhibiteurs de la germination. Toutefois, l'allélopathie ne se manifeste que lorsque la quantité critique des composés allélochimiques atteint la plante ou la graine cible. Ainsi, l'effet allélopathique des différents organes des plantes agressives peut être différent selon les espèces végétales (Friedman, 1995).

Dans la plupart des cas, les effets négatifs de l'allélopathie conduisent à la mortalité ou à un blocage de la croissance. Dans le cas des Ericacées, en particulier de la callune vulgaire (*Calluna vulgaris* L.), les composés émis, de nature phénolique, ralentissent la dégradation des litières et perturbent la nutrition azotée. Ils peuvent mettre en péril les plantations d'épicéas (*Picea spp* L.) et d'autres résineux dans les stations les plus pauvres, certains composés altèrent en outre la photosynthèse et le métabolisme mitochondriale. L'ensemble affecte le fonctionnement des stomates et interagit avec les phytohormones (Gama *et al.*, 2006).

La sorgoleone est un exemple de composé végétal allélochimique qui présente une activité inhibitrice très spécifique. C'est un inhibiteur de la croissance des plantes en essais biologiques (Nimbal *et al.*, 1996).

La sorgoleone possède probablement plusieurs modes d'action. Elle affecte les fonctions de répllication chloroplastiques, mitochondriales et cellulaires chez les plantes supérieures. Elle interrompt le transfert des électrons au sein du photosystème elle peut perturber la respiration cellulaire, inhibe l'activité enzymatique en perturbant la biosynthèse des protéines et interrompt le cycle de répllication cellulaire (Gonzalez *et al.*, 1997; Gattás Hallaket *et al.*, 1999; Czarnota *et al.*, 2001; Meazza *et al.*, 2002).

Macheix (2005) ont donné l'exemple de composés phénoliques pour expliquer l'action des composés allélopathiques dans les relations des plantes avec les facteurs de milieu. Ils ont illustré l'action de ces composés comme suite :

- Les composés phénoliques interviennent dans les symbioses Rhizobium/Légumineuses par :
 - Activation des gènes de nodulation
 - Inhibition de l'activation des gènes de nodulation.

- Ils interviennent également dans les réactions hôte/parasite par :
 - Activation des gènes de virulence
 - Barrière physique ou chimique, constitutive ou induite.

- Ils jouent un rôle dans la protection contre le rayonnement UV.

- Ils interviennent dans les relations Plantes/animaux en influençant la couleur et la pollinisation.



CHAPITRE II
LES MAUVAISES
HERBES

I.1- GÉNÉRALITÉS SUR LES MAUVAISES HERBES

I.1.1- Définition des mauvaises herbes

Les adventices, aussi appelées mauvaises herbes, ce 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 (Anonyme2, 2006).

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 (Anonyme3, 2006).

La présence des mauvaises herbes ou plantes adventices dans un champ de céréales peut être nuisible à plusieurs titres. La compétition pour l'eau, les éléments minéraux et la lumière, affecte directement la croissance de la culture et son rendement.

L'infestation massive de ces mauvaises herbes gênent les outils de labour et de moisson et rendent la réussite de ces opérations problématique. Le mélange de graines de mauvaises herbes avec les graines de la céréale déprécie la qualité commerciale du produit récolté. Il convient donc de lutter efficacement contre les adventices des céréales (Ouattar et Ameziane, 1989).

Les phénomènes de compétition entre les mauvaises herbes et les cultures interviennent également dans les pertes de rendement (Le Bourgeois et Merlier, 1995). La présence de ces mauvaises herbes affecte le rendement de l'ordre de 20 à 30 %. Ceci entraîne un déficit monétaire très important surtout dans les cultures céréalières (Hussain et *al.*, 2007).

I.1.2- BIOLOGIE DES MAUVAISES HERBES

I.1.2.1- Les plantes annuelles

Les mauvaises herbes annuelles sont de deux types, les annuelles d'été et les annuelles d'hiver (McCully *et al.*, 2004).

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).

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).

I.1.2.2- 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).

I.1.2.3- Les vivaces

Les mauvaises herbes vivaces repoussent année après année et sont particulièrement difficiles à détruire une fois qu'elles sont établies. Toutes les plantes vivaces peuvent se reproduire végétativement ou par graines. De nouvelles plantes 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).

I.2- GÉNÉRALITÉS DE L'ORTIE

I.2.1- Présentation de l'ortie

L'ortie c'est une plante vivace herbacée mesurant de 60 à 150 cm de hauteur, de la famille des Urticacées qui regroupe une trentaine d'espèces dont Les fleurs qui sont réunies en grappes. Le fruit est un akène ovoïde. Les feuilles sont verts foncés couverts de poils fins urticants renfermant un liquide qui produit sur la peau une irritation douloureuse (Bertrand, 2010) (Photo 1).



Photo 1 : *Urtica dioica* L. (Labbaci et Feddag, 2020)

I.2.2- Classification botanique de la mauvaise herbe choisie

Parmi la trentaine d'espèces pour notre expérimentation on a choisie le genre (*Urtica dioica* L.).

Tableau 1 : Classification botanique d'*Urtica dioica* L.

Règne	Plantae
Sous-règne	Tracheobionta (plantes vasculaires)
Division	Spermatophyta (plantes à graines)
Classe	Angiospermae (plantes à fleurs)
Sous-classe	Dicotylédone (embryon avec deux feuilles)
Ordre	Urticales / Rosales
Famille	Urticaceae
Genre	<i>Urtica</i>
Espèce	<i>Urtica dioica</i> L.

- Nom latin : *Urtica dioica* L.
- Noms français : Ortie dioïque, Grande Ortie, Ortie piquante, Ortie élevée.
- Noms anglais : Nettle, Common Nettle, Stinging Nettle, Tall Nettle, Slender Nettle, Greater Nettle (Bertrand, 2010).

I.2.3- Caractéristiques générales de cette mauvaise herbe

Dans le tableau ci-dessous on identifie les caractères générales de la mauvaise herbe (*Urtica dioica* L.)

**Tableau 2 : Caractères générales d'*Urtica dioica* L.
(Ferraguena *et al.*, 2018)**

Espèce	<i>Urtica dioica</i> L. (Urticaceae)
Nom vernaculaire	Hourriga ou al quarras
Habitat	C'est une plante cosmopolite que l'on trouve dans les régions tempérées du monde entier
Emplacement	Soleil, mi-ombre
Floraison	De juin pour finir en septembre/octobre
Type biologique	Hémicryptophytes
Répartition	Régions tempérées de presque tout le globe
Tige	Plus ou moins raides Quadrangulaires, couvertes également de poils urticants, irritants
Feuilles	Couleur vert frais, opposées cordiformes disposées en croix, dentées, plus longues que larges
Inflorescences	En grappes dressées ou pendantes pour les fleurs males, en grappes pendantes pour les fleurs femelles Le pollen est dispersé par le vent (anémophile)
Fleurs	Petites, unisexuées, d'une couleur verdâtre
Fruit	Enchâssée dans le calice, les petites graines qui sont dispersées par le vent (anémochores)
Utilisation interne	L'ortie est diurétique, dépurative, antirhumatismale, anti-inflammatoire, antalgique, antimicrobienne, antiulcéreuse, antianémique, hépatoprotectrice, antioxydante, hypoglycémiant, antiallergique, immunostimulante, hypotensive, tonique, galactogène
Utilisation externe	L'ortie offre des propriétés astringentes et cicatrisantes
Contre-indications	L'ortie est contre-indiquée aux femmes enceintes, à celles qui allaitent et aux enfants de moins de 12 ans. Elle est également déconseillée aux asthmatiques et aux personnes souffrant de troubles cardiaques ou rénaux

CHAPITRE III

LE BLÉ

I.1- DÉFINITION DU BLÉ

Le blé appartient à la famille des graminées (Gramineae = Poaceae), qui comprend plus de 10000 espèces différentes (Mac Key, 2005). Le blé est l'une des premières plantes introduites en cultures, en raison de nombreux caractères favorables (facilité de stockage et de transport, large zone de culture) (Yves et De buyser, 2001). Sa production annuelle devait atteindre 600 millions de tonnes en 1997, soit près de 30% de la production totale de céréales, devant le maïs et le riz. On estime que la demande s'élèvera à 1milliard de tonnes en 2020 (Feillet, 2000).

D'après Sears (1954) et Okamoto (1962) cité in Auriou *et al.*, (1992) ; Belaid (1996) ; Feillet (2000) et Henry et De Buyser (2001), les deux espèces des céréales les plus cultivées sont : le blé dur (*Triticum durum* L.), le blé tendre (*Triticum aestivum* L.).

I.2- CARACTÈRES BOTANIQUES ET CLASSIFICATION DU BLÉ

Dans le règne végétal, le blé appartient au groupe des Spermaphytes, au sous-groupe des Angiospermes, à la classe des Monocotylédones, la famille des Graminées, au genre *Triticum*. Chez Lequelle on distingue 3 sous espèces : *Méditerranéum*, *Syriacum*, *Europeum* (Grignac, 1981).

I.2.1- Structure du grain de blé

Le grain de blé est un grain nu, dont la couleur varie du jaune pâle à l'ocre roux selon la variété du blé, il est formé de deux faces, un est plane et l'autre est bombée. La face plane est parcourue par un sillon médian et profond où se trouve le faisceau nourricier du grain. La face bombée à sa partie inférieure une zone renflée où se trouve le germe.

Le grain de blé se compose de trois parties (Figure 1) :

- L'enveloppe
- L'albumen
- L'embryon.

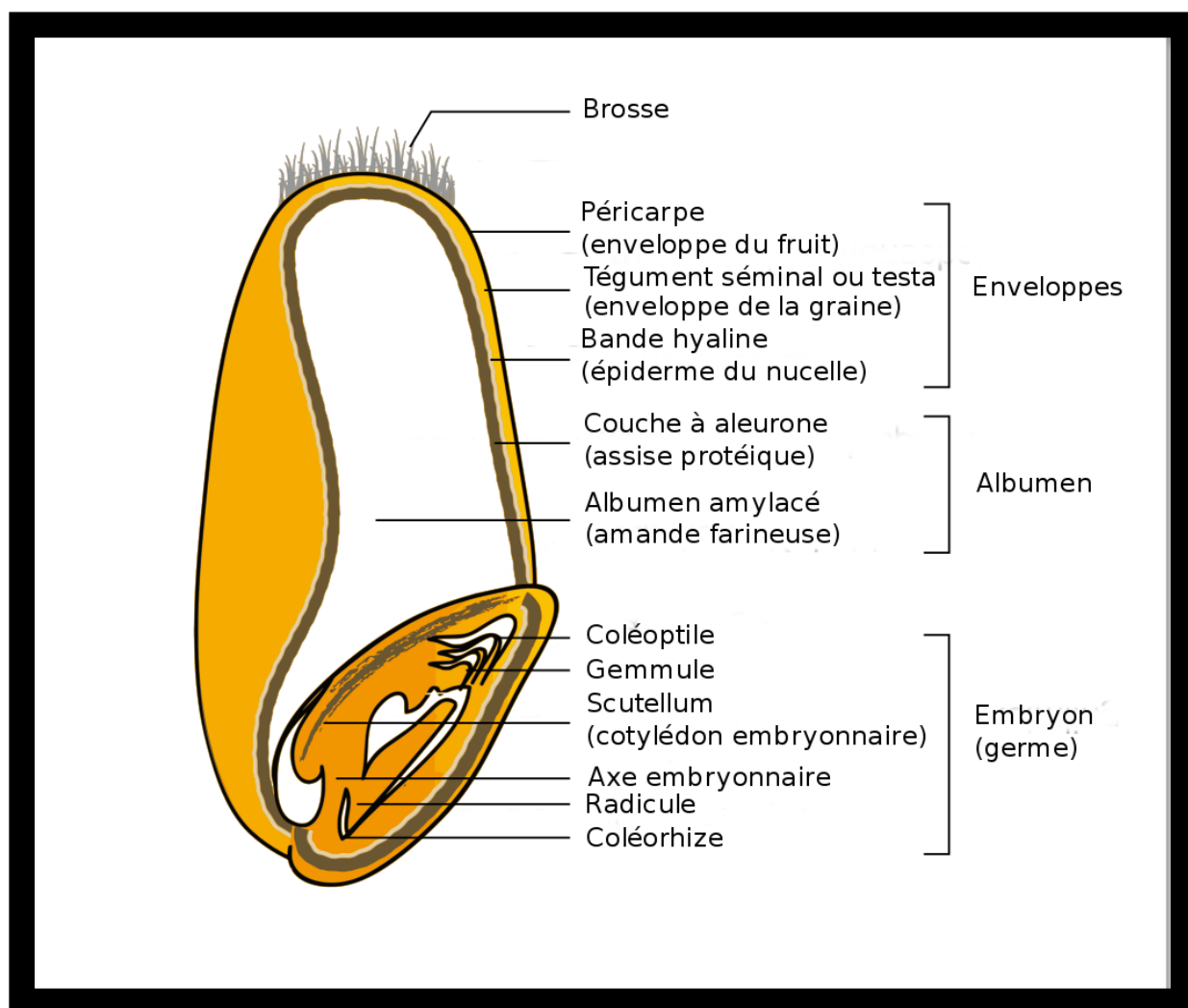


Figure 1 : Schéma d'une coupe d'un grain de blé (Fredot, 2005)

1.2.2- Le cycle végétatif du blé

Le cycle végétatif est subdivisé en deux grandes périodes, végétative et reproductrice, c'est au cours de la période végétative que la plante produit des feuilles et des racines. Cette phase végétative s'étend de la germination à l'ébauche de l'épi (Bozzini, 1988). La germination du grain de blé commence quand il a absorbé environ 25% de son poids d'eau. La racine principale, couverte d'une légère enveloppe ou coléorhize, apparaît de même que la coléoptile recouvrant la gemmule, il perce la couche superficielle du sol, percé à son tour par la première feuille (Grandcourt et Prats, 1971) (Figure 2).

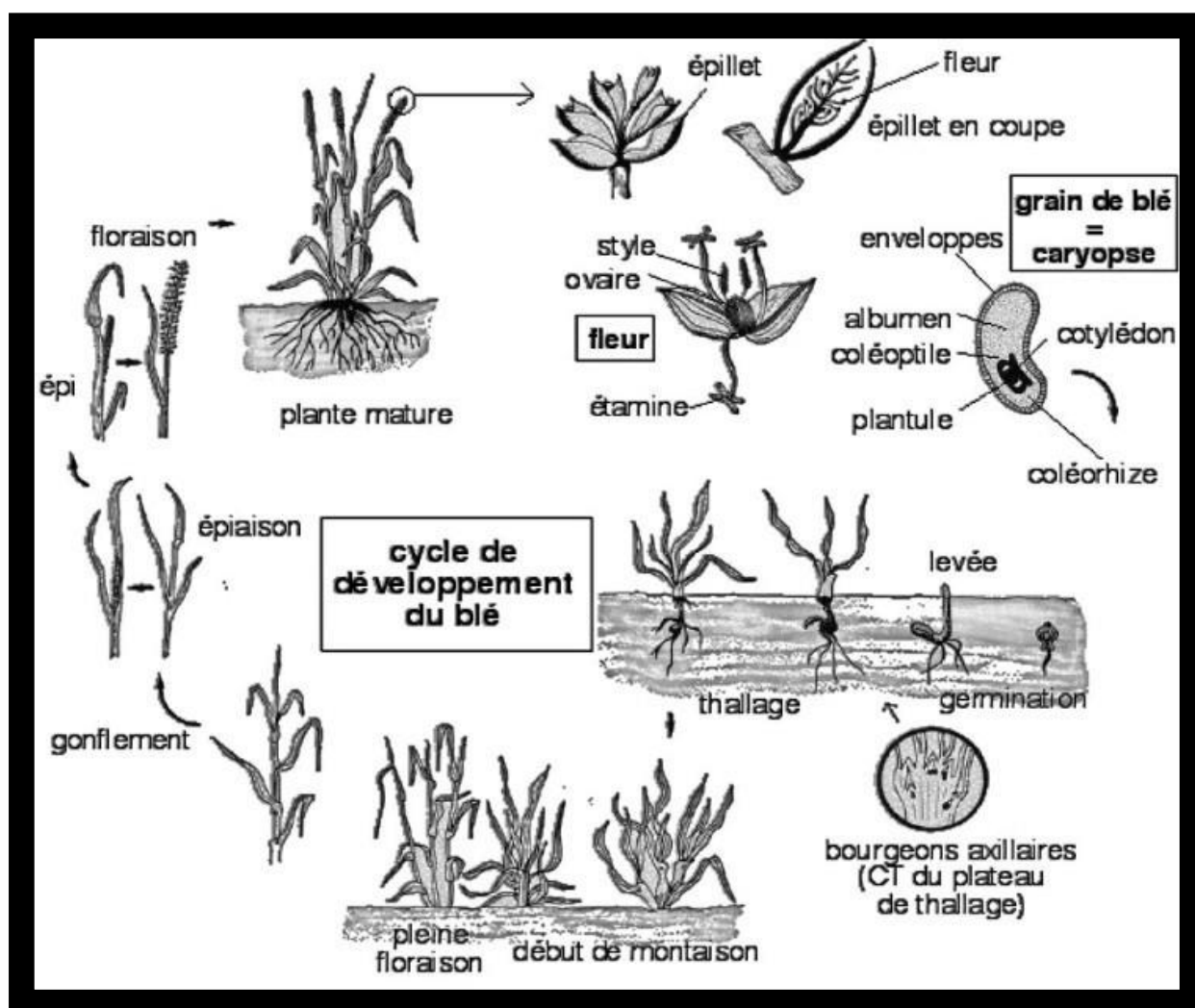


Figure 2 : Cycle de développement du blé (Ry *et al.*, 2000)

Le blé dur est une espèce connue depuis la plus haute antiquité. Elle appartient au groupe tétraploïde du genre *Triticum* qui comprend de nombreuses espèces. Le blé avec le riz (*Oriza* L.) et le Maïs (*Zeamaydis* L.) constituent la base alimentaire des populations du globe. Ils semblent avoir une origine commune issue d'une même espèce ancestrale qui aurait contenu tous les gènes dispersés chez les trois espèces actuelles (Yves et De Buyser, 2001).

Selon (Mckee, 1968), l'origine génétique du blé dur remonte au croisement entre deux espèces ancestrales (*Triticum monococcum* L.) et une graminée sauvage *Aegilops* speltoïde. Le blé dur, (*Triticum durum* L.), appelé ainsi en raison de la dureté de son grain, Le nombre chromosomique de base hérité du genre (*Triticum monococcum* L.) est désigné par A et celui dérivé de l'*Aegilops* est dénommé B, de sorte que (*Triticum durum* L.) a une garniture chromosomique désignée par AB.

I.2.3- Importance du blé en Algérie

La superficie totale de l'Algérie est de 238 millions d'hectares dont 191 millions sont occupés par le Sahara, la superficie agricole ne représente que 3% de la totalité. La surface agricole utile est de 7,14 millions d'hectares, dont près de la moitié est laissée en jachère. Les cultures herbacées couvrent 3,8 millions d'hectares. La céréaliculture constitue la principale activité, notamment dans les zones arides et semi-arides. Les terres annuellement emblavées représentent 3,6 millions d'hectares, soit 50% des terres labourées (Madr, 2007).

La superficie occupée par le blé dur est de 1 457 913 hectares, en moyenne pour la période (1996/1997) - (2003/2004). L'importance des superficies occupées par les blés, comparativement à celle de l'orge, est influencée par le prix à la production garanti par l'état. Ces prix sont de 4500, 3500 et 2500 DA le quintal respectivement pour le blé dur, le blé tendre et l'orge. Une moyenne de 10 ans de production de blé depuis 2002 jusqu'à 2012, classe l'Algérie avant la Tunisie et après le Maroc soit 2.5 millions quintaux, 1.4 millions quintaux et 4.5 millions quintaux respectivement. Le taux faible de rendement est dû principalement aux contraintes climatiques et principalement le stress hydrique qui est un facteur limitant pour la plante (Figure 3).

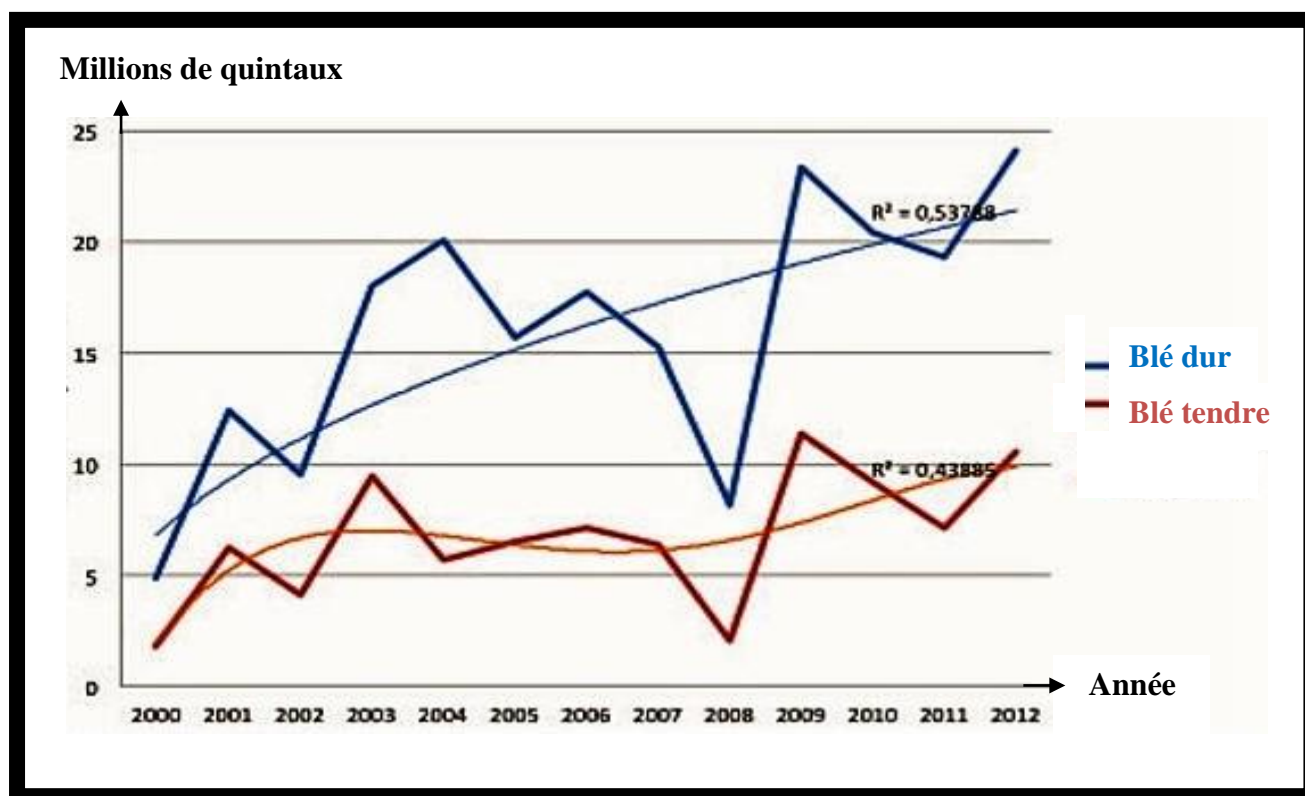


Figure 3 : Production de blés, (Algérie, 2000 – 2012) (Madr, 2013)

PARTIE
EXPÉRIMENTALE



CHAPITRE I
MATÉRIELS ET
MÉTHODES

I.1- STATION D'ÉTUDE

Notre étude porte sur l'espèce (*Urtica dioica* L.) récolté au début du mois d'avril 2020 provient d'une station non polluée au Nord-Ouest de la région de Sidi Bel Abbés dans une ferme à une distance de 9 km de la ville.



Photo 2 : Photo de l'ortie dans la station (Labbaci et Feddag, 2020)



Photo 3 : Localisation géographique de la station de collecte d'ortie (*Urtica dioica* L.) (Sidi Bel Abbés)

I.2- MATÉRIELS BIOLOGIQUE**I.2.1- Matériel végétale**

Photo 4 : Ortie (*Urtica dioica* L.)

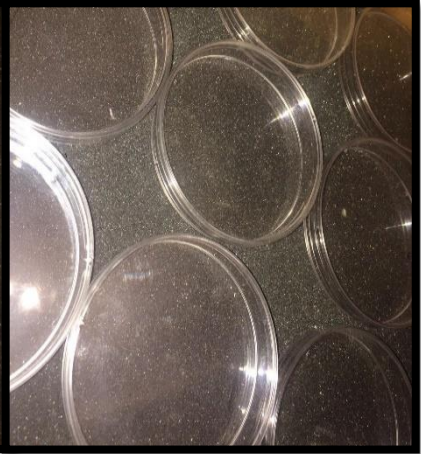
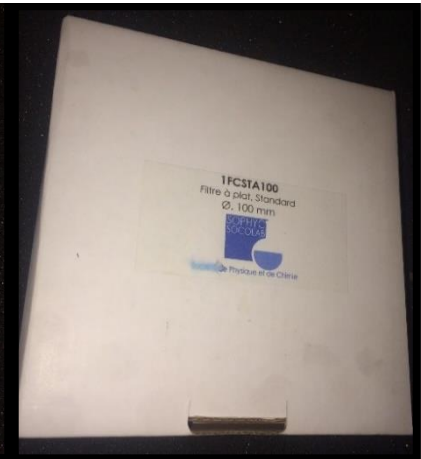


Photo 5 : Blé dur (*Triticum durum* L.) (Vitron)

I.2.2- Matériels de laboratoire

- Broyeur (Moulinex)
- Réfrigérateur
- Ciseau
- Eau distillée
- Eau de javel
- Entonnoir
- Bécher 500 ml
- Boite de pétri
- Balance de précision
- Seringue
- Papier filtre
- Papier film
- Fiole jaugée 100 ml.

**Photo 6 : Ciseaux****Photo 7 : Eau distillée****Photo 8 : Eau de javel**

**Photo 9 : Entonnoir****Photo 10 : Bécher 500ml****Photo 11 : Boîte de pétri****Photo 12 : Balance de précision****Photo 13 : Seringue****Photo 14 : Papier filtre****Photo 15 : Broyeur (Moulinex)****Photo 16 : Papier film****Photo 17 : Fioles jaugées 100ml**

I.3- MÉTHODE D'ÉTUDE

I.3.1- Séchage de l'ortie (*Urtica dioica* L.)

Le matériel végétal (feuilles) récolté est lavé avec de l'eau distillée pour éliminer tous les débris et séché à l'air libre à l'abri de la lumière et du soleil afin d'éviter l'oxydation pendant trois semaines jusqu'à l'obtention de feuilles déshydratées (Photo 18).



Photo 18 : Séchage de l'ortie (*Urtica dioica* L.)

I.3.2- Broyage

Le matériel végétal est coupé en petit morceaux à l'aide d'un ciseau puis broyé à l'aide d'un broyeur afin d'obtenir une poudre fine qui sera conservée dans une boîte en plastique hermétique (Photo 19 et 20).



Photo 19 : Les feuilles de (*Urtica dioica* L.) coupées en petits morceaux



Photo 20 : Feuilles broyé (*Urtica dioica* L.)

I.3.3- Déroulement des essais de germination de l'ortie (*Urtica dioica* L.)

Les tests de germinations sont réalisés à température ambiante dans des boîtes de pétri tapissées de deux épaisseurs de papier filtre. Chaque essai a porté sur 15 grains de blé dur (*Triticum durum* L.) avec trois répétitions, préalablement désinfectées avec l'eau de javel pendant 5 minutes et rincées trois fois avec l'eau distillée (Photo 21). En parallèle, la germination d'un lot de graines témoin (eau distillée) a été également suivie avec le même nombre de graines et de répétitions (Photo 22).

Les grains de blé dur ont été arrosés par 4 ml des extraits aqueux de l'ortie à différentes concentrations (1%, 3%, 5%, 7% et 10%) préalablement macérés dans de l'eau distillée pendant 24h puis filtrer afin de mettre en évidence le comportement de ces grains vis-à-vis des extraits aqueux (Photos 23, 24 et 25). La germination a été suivie chaque jour à la même heure avec une durée de 15 jours (Photo 26).

Après 15 jours d'incubation, l'expérience est arrêtée et le pourcentage de germination de chaque espèce et dans chaque boîte est déterminée. Nous avons considéré comme grain germée celle qui a développé une radicule.



Photo 21 : Grains de blé dur désinfectés

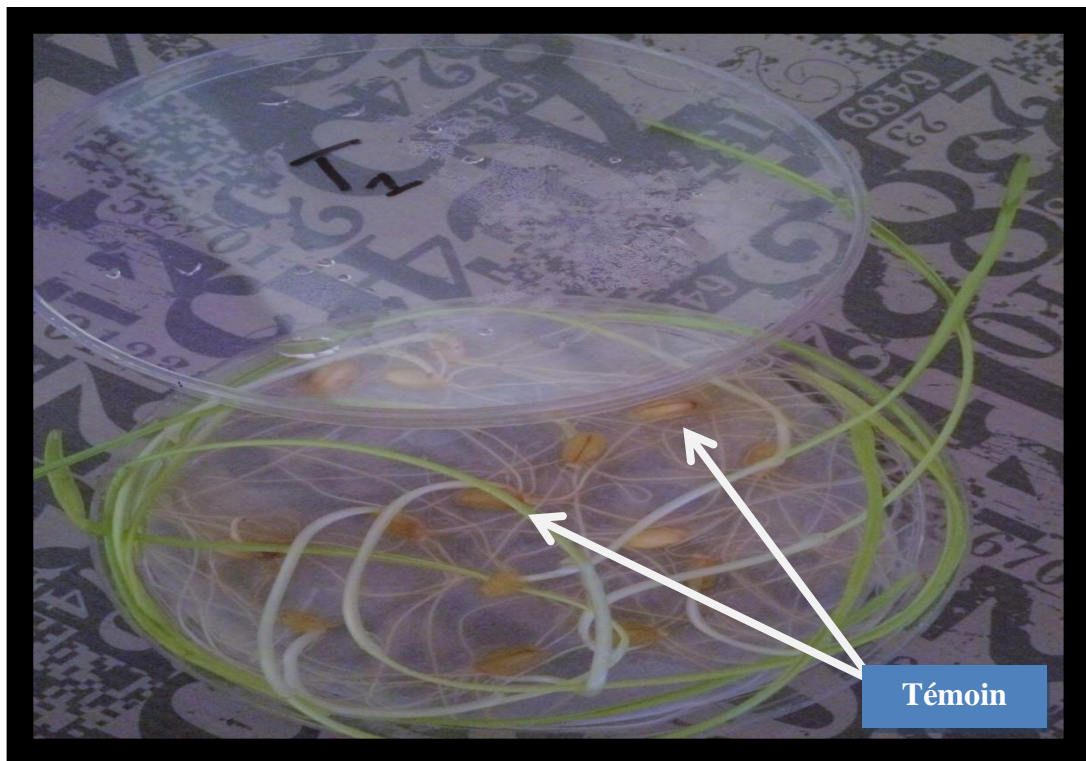


Photo 22 : Lot de grains blé témoin entièrement germés après 15 jours



Photo 23 : Macération des extraits aqueux de l'ortie



Photo 24 : Filtration des extraits aqueux de l'ortie



Photo 25 : Les extraits aqueux à différentes concentrations

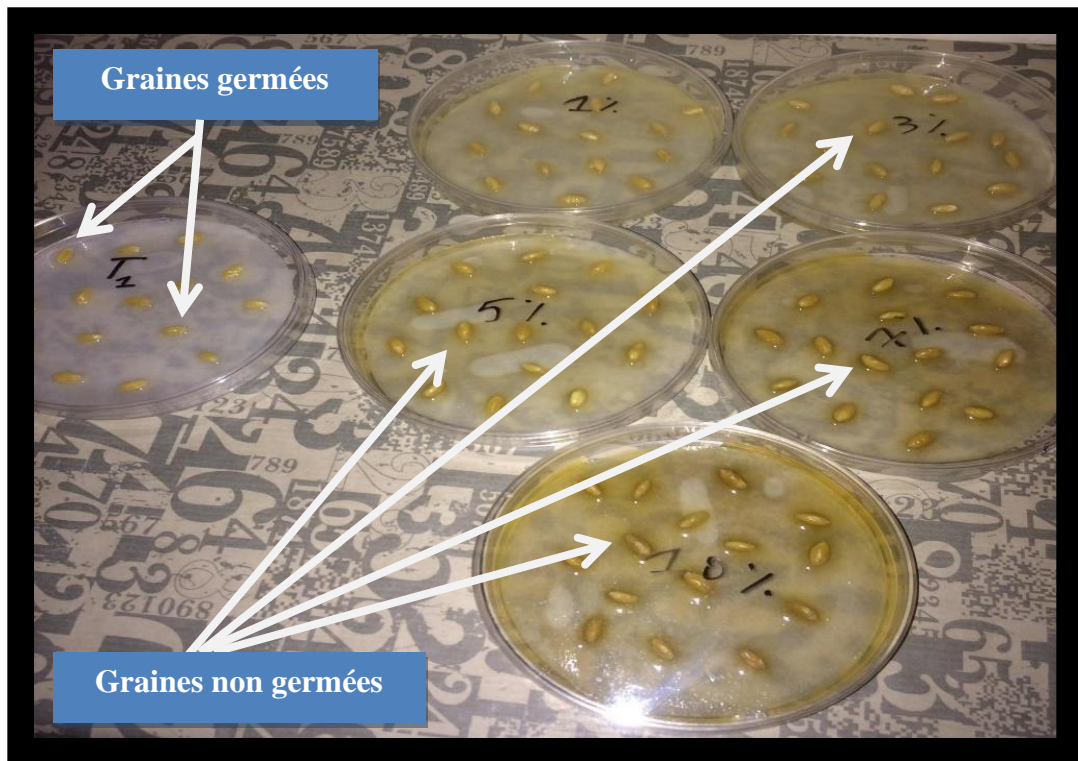


Photo 26 : Tests de germination de grains de blé avec l'extrait aqueux de l'ortie à différentes concentrations

I.3.4- Dispositif expérimental

Notre dispositif expérimental est constitué de 06 traitement (témoin + les différentes concentrations 1, 3, 5, 7 et 10%) et chaque traitement est répété 03 fois (Figure 4).

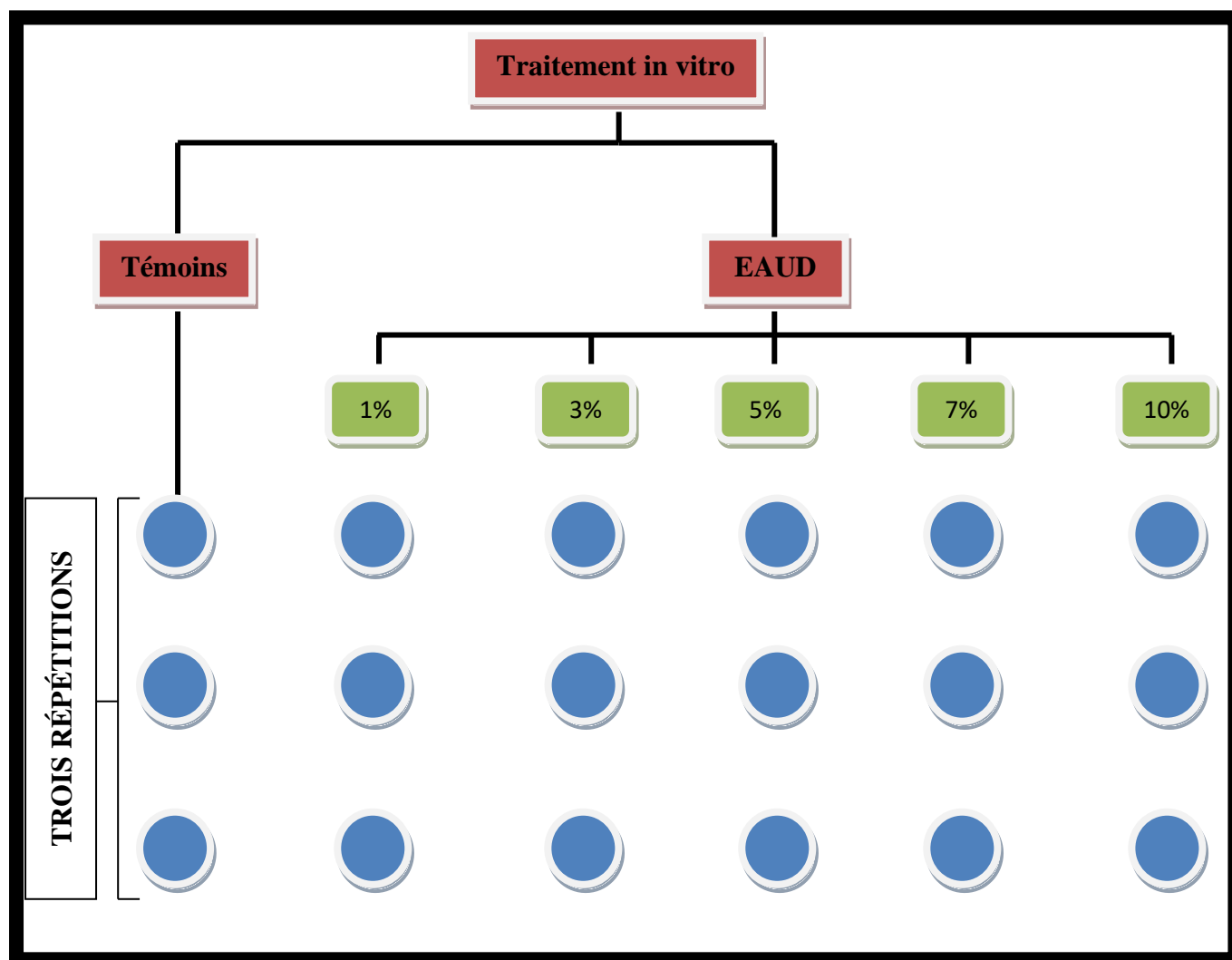


Figure 4 : Dispositif expérimental d'essai de germination

EAUD : Extrait aqueux d'*Urtica dioica*

I.3.5- MODE D'EXPRESSION DES RÉSULTATS

Pour la présente étude, trois paramètres sont étudiés : le taux maximal de germination (TG), le taux maximal d'inhibition (TI), la longueur de radicule.

I.3.5.1- Taux maximal de germination (TG)

Le taux de germination maximal selon COME (1970) correspond au pourcentage maximal de graines germées par rapport au total des grains semés, estimé par la formule suivante :

$$\text{TG}\% = \frac{\text{Nombre de graines germées}}{\text{Nombre de graines totales}} \times 100$$

I.3.5.2- Taux d'inhibition (TI)

Ce paramètre selon COME (1970), explique la capacité d'une substance ou préparation à inhiber la germination des graines, il est évalué en calculant le rapport de nombre de graines total moins le nombre de graines germées par rapport au nombre total des graines totales.

$$\text{TI}\% = \frac{\text{Nombre de graines totales} - \text{Nombre de graines germées}}{\text{Nombre de graines totales}} \times 100$$

I.3.5.3- Cinétique de germination (CG)

La cinétique de germination correspond aux variations dans le temps du taux de germination des graines témoins irriguées à l'eau distillée et par les extraits aqueux de la mauvaise herbe (*Urtica dioica* L.) à différentes concentrations et qui est représenté graphiquement.

Elle donne une vision précise sur l'évolution de germination d'un lot de semences placé dans des conditions bien déterminées (Côme, 1970).



CHAPITRE II
RÉSULTATS ET
DISCUSSION

I.1- RÉSULTATS

I.1.1- Effet des extraits aqueux de (*Urtica dioica* L.) sur la germination de (*Triticum durum* L.)

Les résultats présentés dans la figure 5 montrent que les grains de blé traités à l'eau distillée germent jusqu'à un taux de 100%. L'extrait aqueux de (*Urtica dioica* L.) à la concentration de 1% provoque une diminution de la capacité de germination de ces graines qui est de l'ordre de 10%. Au-delà de la concentration de 1%, le pourcentage de germination chute significativement au fur et à mesure que les concentrations augmentent de 3 ; 5 ; 7 et 10%.

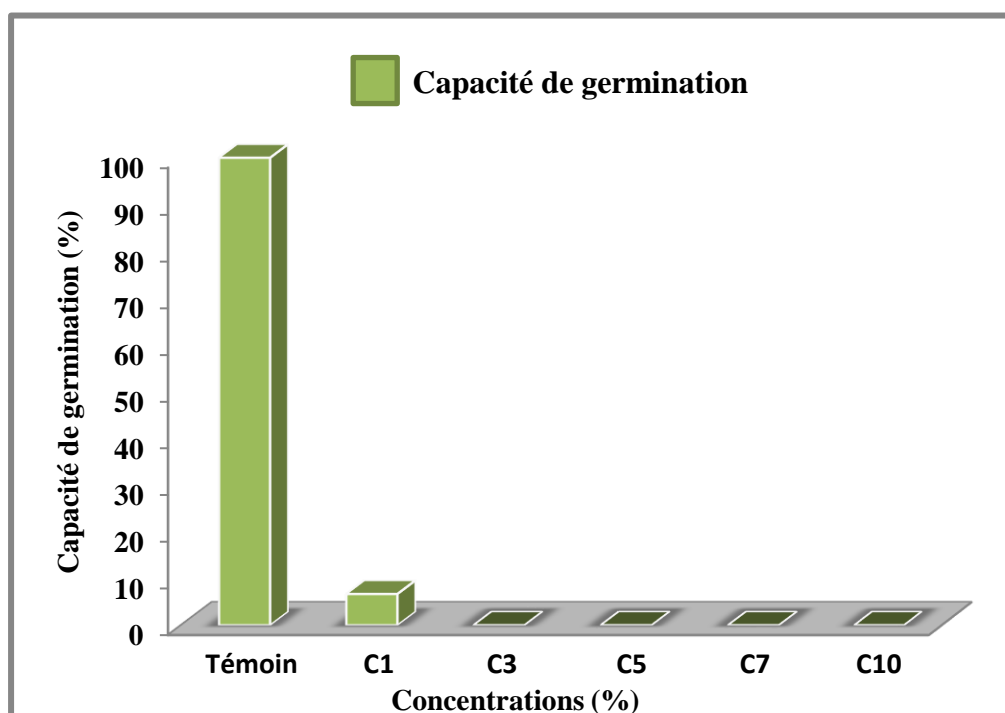


Figure 5 : Effet de l'allélopathie sur la capacité de germination des différentes concentrations des extraits aqueux de l'ortie.

I.1.2 - Effet du pourcentage d'inhibition des extraits aqueux de (*Urtica dioica* L.) sur la croissance de (*Triticum durum* L.)

Les résultats présentés dans la figure 6 révèlent qu'à partir de la concentration de 1%, le taux d'inhibition de la germination des grains de blé par l'extrait aqueux de (*Urtica dioica* L.) est fort, il est de l'ordre de 90%. Nous avons constaté que l'effet inhibiteur est maximal pour les traitements testés avec des concentrations de 3 ; 5 ; 7 et 10%. Il est à noter qu'aucun effet inhibiteur n'a été constaté sur la germination des graines de blé témoin.

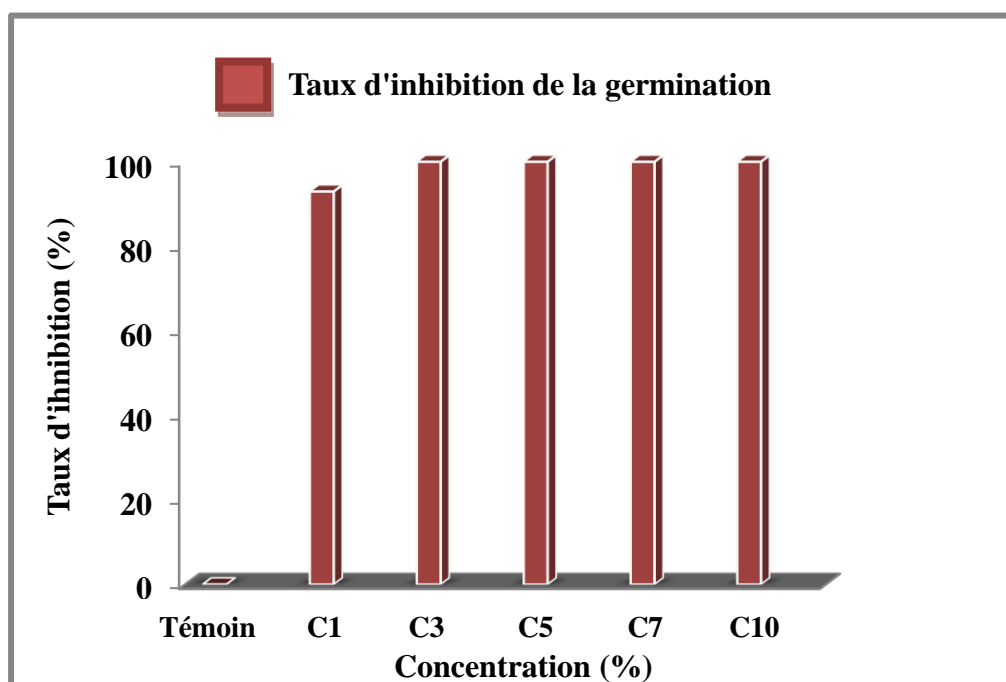


Figure 6 : Effet de l'allélopathie sur le taux d'inhibition de la germination des différentes concentrations des extraits aqueux de l'ortie.

I.1.3 - Résultats de la représentation graphique de la cinétique de la germination

Cinétique de la germination des grains de blé témoin

Les résultats de la cinétique de la germination des grains de *Triticum durum* L. témoin sont représentés graphiquement « comme le montre la figure 7 ».

La courbe montre que la cinétique de la germination du témoin évolue pouvant être divisée en deux phases. Une phase exponentielle entre 2 et 6 jours durant laquelle les pourcentages de germination augmentent à forte vitesse pour atteindre au 6^{ème} jour la valeur de 80% et au 7^{ème}

jour 100%. La deuxième phase correspond à un pallier où les pourcentages cumulés de germination se maintiennent jusqu'à la fin de l'expérience.

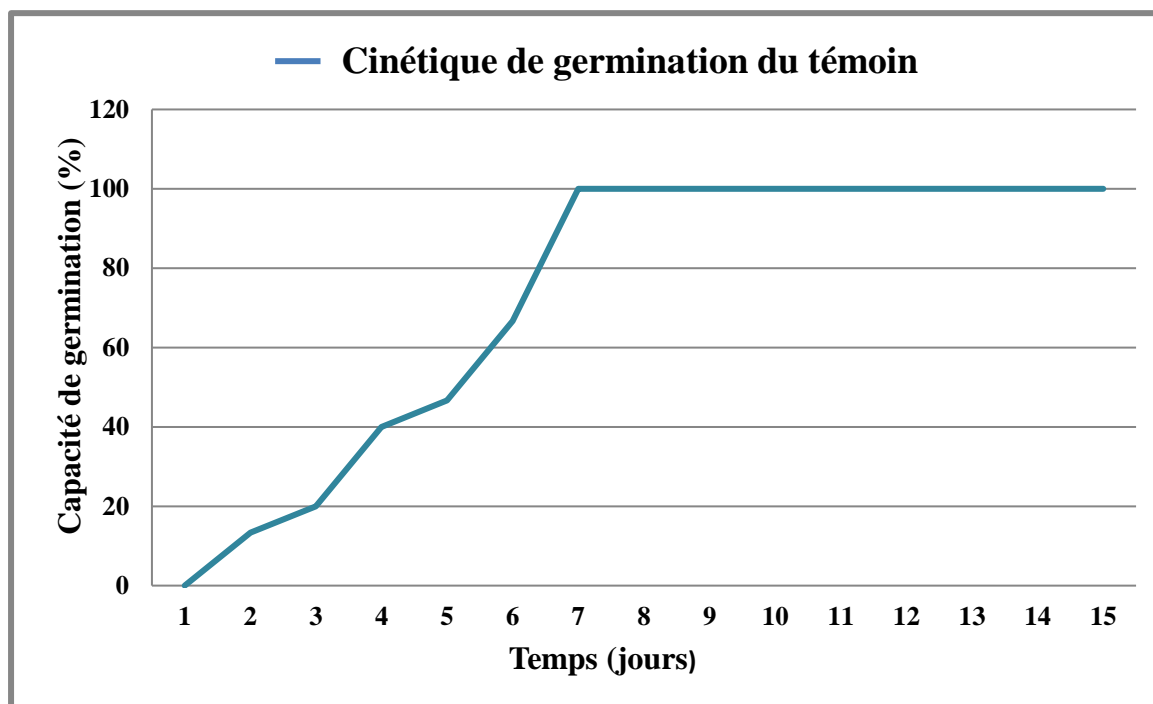


Figure 7 : Taux cumulés finaux de germination du témoin

Cinétique de la germination des grains de blé traitées par les extraits aqueux

La figure 8 exprime la cinétique de la germination correspondant aux variations dans le temps du taux de germination des grains de blé dur traitées par les extraits dilués à la concentration de 1%. Nous avons noté que la germination commence dès le 5^{ème} jour pour atteindre un taux de l'ordre de 6.67%. Pour la deuxième phase, à partir du 6^{ème} jour le taux de la capacité de germination se stabilise aux alentours de 6.67% jusqu'au 15^{ème} jour.

Une inhibition de la germination est observé dans les lots traités aux concentrations de 3 ; 5 ; 7 et 10% pendant toute l'expérience durant les 15 jours et où les pourcentages de germination sont nul.

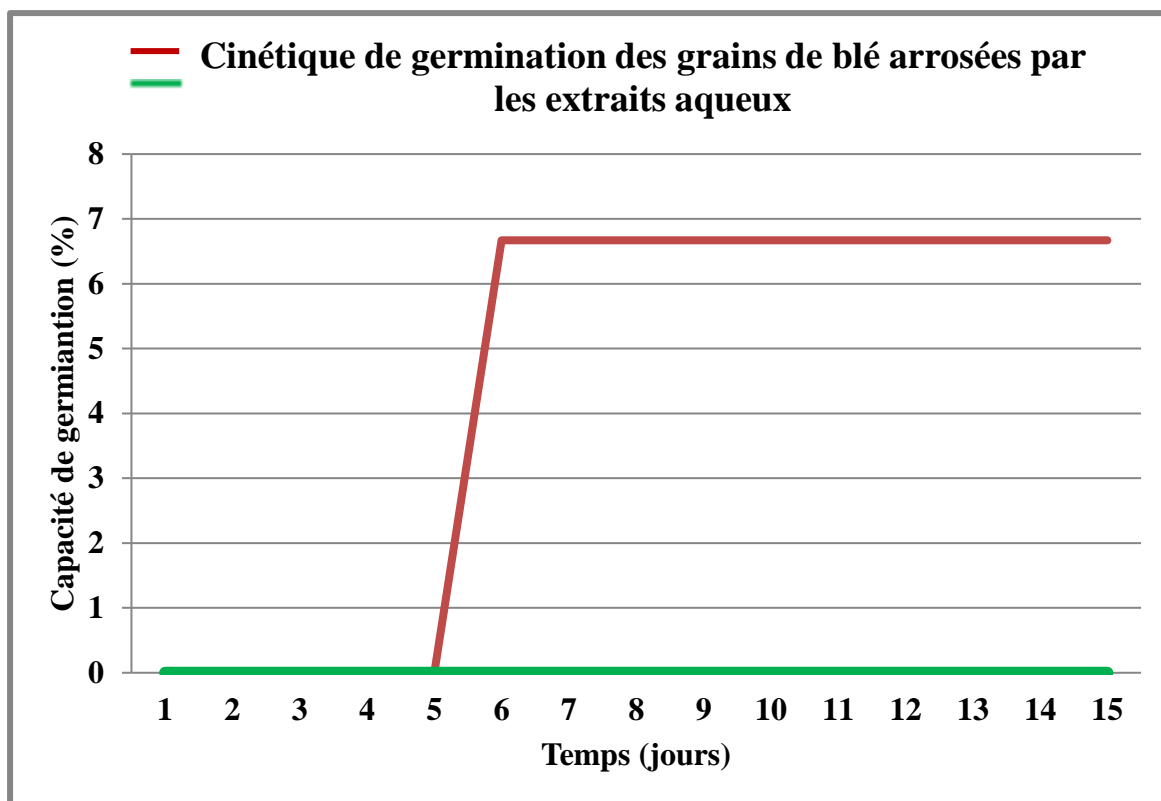


Figure 8 : Taux cumulés finaux de germination des grains de blé arrosées par les extraits aqueux

- 1%**
- 3 ; 5 ; 7 et 10%**

I.2 – DISCUSSION

Activité allélopathique

Nos résultats reflètent l'importance du pouvoir allélopathique de l'espèce ortie (*Urtica dioica* L.) sur la germination des graines d'une variété de blé dur « Vitron ».

Les résultats obtenus des pourcentages de germination montrent que les extraits aqueux laissent apparaître un effet inhibiteur de la germination vis-à-vis des grains traités. En effet, une faible concentration de l'extrait aqueux dilué à 1% présente un taux de germination très faible de l'ordre de 6.67% à partir du 6^{ème} jour et qui s'est stabilisé durant les 15 jours de l'expérience. Cependant l'effet inhibiteur est total à l'aide des extraits aqueux traités aux concentrations de (3 ; 5 ; 7 et 10%) et présente un taux de germination nul des grains de blé dur pendant les 15 jours.

Cette action est probablement liée à la concentration des extraits d'une diversité de molécules allélochimiques actives capable d'inhiber la germination des grains de blé.

L'eau peut extraire facilement les molécules organiques allélochimiques hydrosolubles ; c'est-à-dire qu'il y a une influence sur la quantité de molécules libérées par les cellules végétales, mais qui n'ont pas été détectables par les tests phytochimiques classiques par manque de temps due à la crise sanitaire et sociale. Cela a été remarqué aussi visuellement par une couleur plus accentuée des extraits à différentes concentrations, c'est ce qui donne une activité allélopathique plus puissante des extraits de l'ortie (*Urtica dioica* L.).

Certains métabolites secondaires végétales influent la germination ou la croissance des plantes par des mécanismes multiples (Einhellig et *al.*, 1985). En outre, les alcaloïdes, flavonoïdes ont la capacité d'inhiber l'action de certaines enzymes végétales telle que ATPase, ou bloque le déroulement de certains phénomènes tels que la phosphorylation, le métabolisme oxydatif, le transport membranaire, la réduction de la synthèse de certaines protéines et lipides.

Cette action est probablement liée à la concentration des extraits d'une diversité de molécules allélochimiques actives capable d'inhiber la germination des grains de blé.

Il est à noter que l'action inhibitrice de l'extrait aqueux à 10 % sur le phénomène de germination sur la croissance de la variété du blé dur « Vitron » a été évoquée chez certaines espèces comme *Métilotus Infesta* L, *Senecio Vulgaris* L, *Sinapis Arvensis* et *Beta Vulgaris* L. Nos résultats rejoignent ceux obtenus par (Hablaoui Ahmed et Hakoum Radja, 2013).

Nos essais ont fait ressortir que la germination des grains de blé dur au niveau du lot témoin a enregistré un taux maximal de l'ordre de 100% pendant une durée de 15 jours. Il est

admis que dans les conditions naturelles, la germination des grains est un processus biochimique et physiologique où dès le premier contact du grain avec le stimulus exogène (eau), une enzyme amylase est synthétisée et secrétée afin de dégrader l'amidon (albumines) afin de fournir à l'embryon l'énergie nécessaire à la germination (Regnault-Roger et *al.*, 2008). Une fois secrétée, la croissance embryonnaire amorce et intervient par la suite par un autre processus physiologique où les acteurs sont les hormones de croissance végétales dont l'auxine (Lesuffleur 2007).

La capacité que possède de mauvaises herbes à inhiber la croissance d'une autre plante est fortement influencée par différents paramètres intrinsèques et extrinsèques, et les paramètres relatifs à la concentration et la nature chimique des constituants et aux proportions de ceux-ci dans les extraits; ou bien aux conditions extérieures relatives au climat, espèce végétale réceptrice (Hopkins, 2003).

Les substances allélopathiques ont parfois une action très sélective en empêchant la croissance de plusieurs espèces (spectre d'action large) ou elles peuvent au contraire avoir un spectre d'action limité et inhiber la croissance d'une seule espèce. En outre, il existe deux catégories de composés secondaires des plantes : les composés à valeurs quantitatives agissant selon leurs concentrations, on cite les tannins et des composés ayant une activité spécifique à des concentrations relativement faibles. Ces substances ont un effet phytotoxique (Feeny, 1976).

Ces tests ont montré un effet toxique sur les grains de blé dur, et par conséquent l'extrait d'*Urtica dioica* L. peut être utilisé éventuellement pour limiter l'utilisation des herbicides.

CONCLUSION

Le phénomène de l'allélopathie est l'interférence chimique d'une ou plusieurs substances d'une espèce végétale avec la germination, la croissance ou le développement d'autres espèces de plantes. L'allélopathie couvre à la fois des effets d'inhibition et de stimulation.

Lorsque des plantes sensibles sont exposées aux allélochimiques, la germination, la croissance et le développement peuvent être affectés par ces substances chimiques synthétisées par les plantes allélochimiques. Toutefois, l'allélopathie ne se manifeste que lorsqu'une quantité suffisante des substances allélopathiques atteint la graine cible, c'est un effet concentration-dépendant.

Dans ce travail, nous avons testé dans les conditions de laboratoire à température ambiante « in vitro » l'effet du pouvoir allélopathique de l'extrait aqueux de l'ortie (*Urtica dioica* L.) à différentes concentrations sur la germination de la variété des graines de blé dur « Vitron ».

Les résultats sont prometteurs, du fait que ces extraits aux concentrations de 3 ; 5 ; 7 et 10% affectent significativement la germination des grains et donc possèdent une bonne activité allélopathique qui a fait ressortir leur action sur le taux de germination, le taux d'inhibition, la cinétique de germination, et leur action sur le développement et la croissance des grains de blé. Il s'agit d'une phytotoxicité de ces extraits vis-à-vis de ces grains. Cet effet est déterminé par la quantité des substances allélochimiques présents dans les extraits. Cependant, le lot traité par l'extrait dilué à 1% a enregistré un faible taux d'inhibition de la germination.

En général, les résultats obtenus montrent que la germination des grains de blé dur est affectée par de faibles concentrations de l'extrait aqueux de l'ortie.

Cet extrait peut être utilisé comme herbicide et insecticide à condition de vérifier profondément son efficacité et sa toxicité sur d'autres types de plantes.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Ait Braham. S., Belhamel. C., 2016- Propriétés antioxydantes d'extraits d'une plante médicinale : *Urtica dioica* L. Université A. MIRA-Bejaia. 31 p.

Benmedour. T., 2010- Etude du pouvoir allélopathique de l'Harmel (*Peganum harmala* L.), le laurier rose (*Nerium oleander* L.) et l'ailante (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swing.) sur la germination de quelques mauvaises herbes des céréales. Mémoire de Magister, Université. Sétif, 79 p.

Bylka W., Mathawska I. et Pilewski N. A., 2004- Natural flavonoid as antimicrobial agents. *Journal of the American Nutraceutical Association*, 7 (2): 24-26.

Bouheroum M and Aoued L., 2007- Etude phytochimique des plantes médicinales Algériennes *Rhantherim adpressum* et *Ononis anfastissima*. Thèse de doctorat de l'université de Constantine, Algérie, 92 p.

Bouheroum M., Cherif K and Aoued L., 2007- Etude phytochimique des plantes médicinales Algériennes *Rhantherim adpressum* et *Ononis anfastissima*. Thèse de doctorat de l'université de Constantine, Algérie, 92 p.

Carole M., 2013- 200 plantes qui vous veulent du bien, Ed. Larousse. 448 p.

Come D., 1970- Les obstacles à la germination (Monographie et physiologie végétale n° 6). Ed. Masson et Cie (Paris), pages 14, 24 et 27.

Cushnie T.P.T. and Lamb A.J., 2005- Antimicrobial activity of flavonoïds. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 26 : 343-356.

Chopin J., 1966- Actualité de phytochimie fondamentale, 2ème série. Ed. Masson. Paris. 119p.

Einhellig, F. A. (1985)- Mechanisms and modes of action of allelochemicals. In “The Science of Allelopathy”. (Eds.) : A. P. Putnam and C. Teng. John Wiley and Sons Publishers. pp. 170-188.

FEENY.P., 1976- Plant appetency and chemical defense. Ed. Plenum Press, New York

Ferka-zazou N., 2006- Impact de l’occupation spatio-temporelle des espaces sur la conservation de l’écosystème forestier : cas de la commune de Tessala, wilaya de Sidi Bel Abbès, Algérie. Mémoire de Magister, Université. Tlemcen, 154 p.

Ferraguena-ahmed Z et Boudelioua A., 2018- Contribution phytochimique et évaluation *in vitro* et *in vivo* des activités biologiques de la plante *Urtica dioica* L. Mémoire de Master, Université des frères Mentouri Constantine, Algérie, 81 p.

Gérard D., François C., 2009- Petit Larousse des plantes médicinales. Editions Larousse, 383 p.

Heller R., Esmault R. et Lance C., 1998- Physiologie Végétale. 6eme édition. Dunod, Paris, France, 290 p.

Hussain, S., S. U. Siddiqui, S. Khalid, A. Jamal, A. Qayyum and Z. Ahmad. 2007- Allelopathic Potential of Senna (*Cassia Angustifolia* vahl.) on Germination and Seedling Characters of Some Major Cereal Crops and Their Associated Grassy Weeds. Pakistan Journal of Botany 39(4) :1145-1153.

HOPKINS. WG, 2003- Physiologie végétale. Boeck et Larcier, Bruxelles. 267-283p.

Hablaoui. A., Hakoum.R., 2013- l’effet allélochimique des extraits aqueux de quelques mauvaises herbes sur la germination et la croissance du blé. Université Kasdi Merbah Ouargla. 42 p.

Jörg G., Christof J., 2004- Guide de la phytothérapie. Editions Marabout, 416 p.

Jacques F., 2013- Du bon usage des plantes qui soignent, Ed. Ouest-France. 384 p.

Le Bourgeois, T. et H. Merlier. 1995- Adventrop : Les adventices d'Afrique soudano-sahélienne. Editions Quae, Paris. pp. 13-14.

LESUFFLEUR F., 2007- Rhizodéposition à court terme de l'azote et exsudation racinaire des acides aminés par le tréfle blanc (*Trifolium repense* L.).17-37p.

Nedjar. F., Ben Loucif. B., 2018- Etude des populations des plantes adventices du blé dur (*Triticum durum* Desf.) dans deux régions de la wilaya de Guelma. Mémoire de Master de l'université de Guelma, Algérie, 46 p.

Natacha M., 2001- *Urtica dioica* Jardin L'Encyclopédie. Suède. pp. 420-427.

Ouattar, S. et T. E. Ameziane. 1989- Les céréales au Maroc : de la recherche à l'amélioration des techniques de production. Edition Toubkal, Casablanca. 123 p.

REGNAULT-ROGER C., PHILOGENE B. JR ET VINCENT CH., 2008- Biopesticides d'origine végétale. Ed.TEC&DOC, Paris : 51-60 p.

THOMSON.C., 1985- The chemistry of allelopathy biochemical interaction among plants.

Weih, M., U. M. E. Didon, A.-C. Rönnberg-Wästljung and C. Björkman. 2008- Integrated agricultural research and crop breeding: Allelopathic weed control in cereals and long-term productivity in perennial biomass crops: a review. *Agricultural Systems* 97(3): 99-107.