REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère **D**e L'**E**nseignement **S**upérieure **E**t de La **R**echerche **S**cientifique

UNIVERSITE YAHIA FARES DE MEDEA
FACULTE DES SCIENCES
Département des sciences de la nature et de la vie

Mémoire
En vue de l'obtention de diplôme de Mastère II
En science de la nature et de la vie

Filière
Agronomie

Spécialité
Phytopathologie

Contribution à l'étude antifongique d'extraits de l'espèce *Urtica dioica* sur quelques espèces de champignons phytopathogènes

Présenté par:

Matmoura Laldja

Soutenu le : 14/09/2021

Membres du Jury:

Examinateur 1:	**Mme TCHAKER Fatma Zohra**	**MCB**	Université de Médéa
Examinateur 2:	**Mme CHAOUATI Karima**	**MAA**	Université de Médéa
Promotrice	**Mme BOUZIDI Amel**	**MCB**	Université de Médéa

Année universitaire :**2020/2021**

Dédicace

Je dédie cet événement marquant de ma vie à la mémoire de ma mère disparue trop tôt.

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

Remerciements

Je remercie Dieu le miséricordieux, le tout puissant qui m'a donné la force, le courage, la volonté et la patience pour réaliser ce travail important de ma vie.

Mes remerciements s'adressent à ma promotrice Mme Amel Bouzidi de m'avoir accepté, je dédie à sa respectueuse personne un grand merci pour son aide, pour sa présence, sa rigueur et sa disponibilité durant ma préparation de ce mémoire.

Je remercie également les membres de jury Mme ChAOUTI K. et Mme TCHAKER F. Z. d'avoir accepté juger mon travail.

Comme je rends hommage à Monsieur GUERMESLI Rachid, Inspecteur de la protection végétale de la wilaya de Médéa pour son soutien énorme, ses conseils et sa générosité.

Je tiens également à remercier les gens qui m'ont aidé ; Monsieur BABAALI Djafar, Maitre de conférences à l'école Nationale Supérieure Agronomique d'EL Harrach pour l'aide qu'il m'a porté dans la procuration de la souche fongique.

Toute mes gratitudes à Monsieur Pr DJAZOULI Z. E. de m'avoir soutenu dès le début du stage je remercie encore la station INPV région Boufarik pour son accueil afin d'achever le stage plus particulièrement Mme BENCHIKH khadija, chef service appuis technique et mycologie, M^{elle} SADEK Dounia chef service expérimentation et recherche ainsi que tout l'encadrement.

Mes remerciements s'adressent également à tous mes professeurs pour leur générosité et la grande patience dont ils ont su faire preuve malgré leurs charges académiques et professionnelles.

Comme je remercie les fils BENOULI de leur aide et mes sincères gratitudes à mon amie Lamia qui m'a accompagnée durant toute la période universitaire en me donnant la force et le soutien.

Liste des abréviations

A. al: A.alternata

CM: croissance mycélienne

CAM: champignons antagonistes mycoriziens

E. acet: extrait acétonique

E. alco: extrait alcoolique

E. Meth: extrait méthanolique

E. aqx: extrait aqueux

E. Tem:extrait témoin

Fig : Figure

M. d: moyenne de diamètre

MS: matière sèche

Tab : Tableau

Liste de figures

N°		Pg
Figure 01	Les différentes parties d'U. dioica(Langlade, 2010; Delahaye, 2015).	**23**
Figure 02	*Urtica dioica* L(Urticacées) (B. Juliette).	**23**
Figure 03	Cycle biologique de l'alternariose (André chassot, 2016).	**35**
Figure 04	Aperçu sur les souches fongiques mères : A :Alternaria alternata (A.alt) ;-B :*Fusarum oxysporium*.f. *spradicis lycopersici* (FORL).	**38**
Figure 05	Station d'étude (Ain EL Moula).(Google Maps).	**39**
Figure 06	Partie de purification, repiquage (1) ,(2),(3),(4) et obtention de souches filles (A) :A.alt et (B) :F.O.R.L après 07 jours d'incubation à température optimale.	**42**
Figure 07	Partie préparation du protocole expérimental	**43**
Figure 08	Partie confrontation et marquage de boites de pétri.	**44**

Liste des Tableaux

N°		Pg
Tableau 01	Propriétés thérapeutiques d' *Urtica dioica*	**19**
Tableau 02	Les principales utilisations de l'ortie dioïque (*Urticadioica* L.) (Di Virgilio et al., 2015).	**21**
Tableau 03	Classification du *Fusarium Oxysporum*.	**29**
Tableau 04	Classification d'*Alternariaalternata*.	**33**
Tableau 05	Synthèse des principales caractéristiques climatiques de la station étudiée.	**39**
Tableau 06	Aperçu sur la croissance mycélienne in vitro.	**48**

Table des matières

Dédicace
Remerciement
Liste des abréviations
Liste des figures
Liste des tableaux
Résumé en Français
Résumé en Arabe
Résumé en Anglais

INTRODUCTION GENERALE 13
CHAPITRE I : 15
SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE 15
I. Bibliographie Sur La Plante *Urtica dioica L.* 16
I.1. ETUDES ETHNO PHARMACOLOGIQUES DE L'ESPECE. 16
I.1.1 . Historique d'utilisations d *'Urtica dioica.* 16
I.1.2. Utilisations actuelles de l'Ortie 18
I.2.ETUDE BOTANIQUE 22
I.2.1. Caractères morphologiques 22
I.2.2.Classification Botanique 23
I.2.3. Répartition Géographique 24
I.3.Travaux Antérieurs 24
II. Bibliographie Sur Les Champignons Phytopathogènes 27
II.1. Introduction 27
II.2. Généralités sur les champignons phytopathogènes 27
II.3.Les champignons phytopathogènes à tester 29
II.3.1.Espèce 1 : Le pathogène "*Fusarium oxysporum*" 29
II.3.2.Espèce n°2 :Le pathogène"*Alternaria alternata*" 33
CHAPITRE II : 37
PARTIE EXPEREMENTALE 37
I. Matériels et Méthodes 38
I.1.Matériels 38
I.2.Méthodes 39
II. Evaluation de l'Activité Antifongique 41
II.1.Préparation de milieu de culture 41
II.2. Repiquage et purification des souches 41
II.3.Préparation des échantillons à tester 43
II.4.Préparation des boites de pétri 44

II.5.Protocole expérimental 45
RESULTATS ET DISCUSSION 48
I. Détermination de la croissance mycélienne et taux d'inhibition 48
Interprétation des résultats 49
DISCUSSION GENERALE 51
CONCLUSION GENERALE 55
Références Bibliographiques 57
Annexes 61
Liste des Annexes 69

خلاصة

نبات القراص (Urtica dioica .L) الذي يطلق عليه الجزائريون الحريق هو نبات من عائلة أورتيكاسي، المعروف بفضائله المتعددة في العلاج البشري والحيواني ودوره حاليًا في حماية النبات. تم جمع هذا النوع من منطقة المدية (عين المولى).

الدراسة التي أجريناها مخصصة لتقييم النشاط المضاد للفطريات للمستخلصات ذات الأقطاب المختلفة (المائية والعضوية) للجزء الجوي (الأوراق والسيقان) لنبتة القرايص على فطرين أحدهما تلوريك (FORL) والآخر جوي (A.alt). تم استخلاص هذا النبات بطريقة النقع البارد، وتم تحديد النشاط المضاد للفطريات من خلال معاملين: النمو الفطري ومعدل تثبيط النمو في المختبر والإيتروجين. المستخلص الذي تم الحصول عليه بمعدل تثبيط تخفيض 100٪ بالنسبة FORL إذا فهو حساس، كما أن (A. alt) حساس للغاية للمستخلصات المائية والكحولية بنفس النسبة المئوية لمعدل تثبيط 85.51٪ على منطقة تثبيط مماثلة بقطر 1 مم. من ناحية أخرى، أعطى المستخلص المائي نشاطًا مضادًا قويًا جدًا للفطريات على كلا السلالتين الفطريتين.

الكلمات الدالة:

Urtica dioica.L, المستخلصات المائية والكحولية, نشاط مضاد نمو فطري

RESUME

L'ortie (*Urtica dioica .L)* appelée par les algériens *Hreig* est une plante de la famille des *Urticacée,* connue pour ses vertus multiples en thérapie humaine, animale et actuellement son rôle pré judicieux en protection végétale. Cette espèce a été récoltée dans la région de Médéa (Ain El Moula).

L'étude que nous avons réalisée a été consacrée à l'évaluation de l'activité anti fongique d'extraits de polarités différentes (aqueux et organiques) de la partie aérienne (feuilles et tiges) de la plante d'ortie vis-à-vis de deux champignons l'un tellurique (*FORL*) et l'autre aérien (*A.alt*).

L'extraction de cette plante a été effectuée par la méthode de macération à froid, l'activité antifongique a été déterminée par deux paramètres: la croissance mycélienne et le taux d'inhibition de croissance et a été réalisée in vitro.

Les résultats obtenus traduisent que le *FORL* est très sensible à l'extrait aqueux à un taux d'inhibition de réduction à 100% ; *A.alt* s'est avéré très sensible aux extraits aqueux et alcooliques au même pourcentage du taux d'inhibition 85,51% sur une zone d'inhibition de 1mm de diamètre. Par ailleurs, l'extrait aqueux a donné une très forte activité antifongique sur les deux isolats fongiques.

MOTS CLES :

Urtica dioica, extraits aqueux et alcooliques, activité antifongique

Abstract

Nettle (Urtica dioica. L) called by Algerians Hreig is a plant of the Urticaceae family, known for its multiple virtues in human and animal therapy and currently its premeditated role in plant protection. This species was collected in the region of Médéa (Ain El Moula).

The study that we realized to the evaluation of the antifungal activity of extracts with different polarities (aqueous and organic) of the aerial part (leaves and stems) of the nettle plant of two fungi, one telluric (FORL) and the other aerial (A.alt).

The extraction of this plant was realized by the cold maceration method, the antifungal activity was determined by two parameters: mycelial growth and the rate of growth inhibition and was realized in vitro.

The results obtained show that FORL is very sensitive to the aqueous extract at a rate of 100% reduction inhibition; A.alt was found to be very sensitive to aqueous and alcoholic extracts at the same percentage of the 85.51% inhibition rate over an inhibition zone similar to 1 mm in diameter. On the other hand, the aqueous extract gave very strong antifungal activity on both fungal isolates.

KEY WORDS :

Urtica dioica, Mycelial growth, antifungal activity

Introduction Générale

INTRODUCTION GENERALE

La filière des cultures maraichères occupe une place de choix parmi les filières porteuses retenues par les autorités nationales et internationales.

En cela elle contribue pour une part très importante dans l'économie nationale et constitue une source de revenues monétaires pour les producteurs (**Mahrh ,2011).**

La famille des solanacées comprend entre 3000 et 4000 espèces, réparties en 90 genres aux morphologies variées : arbres, arbustes, lianes, herbes vivaces ou annuelles. Bien qu'elle soit présente presque dans le monde entier, la plupart des espèces croissent dans les régions tropicales, et plus spécialement en Amérique du Sud ainsi qu'en Afrique (**Bureaux,2008** ; **Samuels ,2015**). Son nom provient du genre *Solanum* (morelles), qui viendrait du nom latin « Solari » signifiant « soulager », du fait des propriétés médicinales de certaines espèces. Les fruits de cette famille sont des baies charnues, possédant une grande variété de couleurs et de formes (**Bouche ,2012**).

La structuration des *solanacées* en Algérie apparait autour des produits dits principaux comme la pomme de terre et la tomate dont la demande est croissante dans le marché algérien compte tenu de leur grande valeur commerciale et surtout nutritive qui peuvent contribuer à l'amélioration du bien être social et de l'état de santé des populations rurales et urbaines (**FAO,2012).**

Ces plantes maraichères englobent un grand nombre d'espèces végétales destinés à un usage alimentaire et industriel (**Anonyme, 2010 ; ITCMI ,2010**). La tomate occupe une place privilégiée dans le secteur maraîchère en Algérie. En ce qui concerne la production, la tomate représente 08,79% de production par rapport à la production totale des cultures maraichères et 08,33% par rapport à la production totale des cultures maraichères et industrielles (**Senoussi, 2009**). C'est la principale culture sous serre avec une superficie de 2945 ha en 2011, générant une production moyenne de 3 millions de quintaux, soit 38% de la production totale de tomate (**MADR, 2011).**

La pomme de terre occupe une surface utile de 100 000 ha, soit 27% de la superficie totale consacrée aux cultures maraichères. La production de l'année 2007 a été de 14 210 088 qx, soit 24% de la production totale maraichère, avec un rendement moyen de120 qx/ha, pour une valeur estimée à 52 milliards de DA. La pomme de terre reste un produit de base pour le consommateur Algérien (60kg /habitant/an). Cette filière à travers ses différents segments en amont et en aval compte 17 421 unités et emploi.

Ce secteur maraicher rencontre néanmoins aujourd'hui d'énormes difficultés d'ordre abiotique et surtout biotique. Malgré les moyens de lutte considérables, les maladies des plantes dues aux champignons, bactéries et virus constituent toujours une cause de perte importante. **Schiffers (2011a) et Blancard et al. (2009)** affirment que la *fusariose* est l'une des maladies les plus communes que connaissent les producteurs de la tomate et qu'elles continuent de s'étendre tout en causant d'énormes pertes. De même, les *Alternarioses sp* sont responsables de faible production des solanacées dont les brulures sont destructrices et le développement est si grave que toute culture est perdue en quelques jours.

Pour parer à cette situation, les producteurs ont recours aux moyens dont ils disposent notamment les produits chimiques à forte rémanence et dont les couts restent élevés (**Lisan, 2012**). L'âge d'or des pesticides chimiques semble donc révolu et la mise au point des méthodes alternatives de lutte en cours, comme l'utilisation des extraits de plantes aromatiques telle que l'ortie (*Urtica dioica*) ; mise au choix dans notre étude et suscitant un grand intérêt.

Notre présente étude porte sur l'évaluation de l'efficacité d'extraits d'*Urtica dioica* contre les champignons phytopathogènes de genre *Fusarium oxysporum* et *Alternaria sp*. Ce travail est subdivisé en deux grands chapitres :

- Le premier chapitre porte sur une synthèse bibliographique
- Le deuxième chapitre porte sur une partie expérimentale qui est subdivisée en deux parties : les méthodes et les techniques utilisées pour la réalisation de ce travail, et les résultats obtenus ainsi que la discussion.

CHAPITRE I :

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

I. Bibliographie Sur La Plante *Urtica dioica L.*

I.1. ETUDES ETHNO PHARMACOLOGIQUES DE L'ESPECE.

I.1.1 . Historique d'utilisations d *'Urtica dioica.*

Les propriétés médicinales de l'Ortie sont nombreuses et connues, et sont vantées depuis l'Antiquité. La plupart des indications de cette médecine empirique sont aujourd'hui vérifiées et trouvent des explications scientifiques.

Dioscoride (1er siècle), qui en distinguait deux espèces, considérait les graines comme aphrodisiaques et expectorantes et les feuilles comme diurétiques, laxatives, emménagogues. Une décoction d'ortie et de raisins secs dans du vin donnait, selon lui, d'excellents résultats. Mélangées dans du miel, les mêmes graines sont pectorales. Il conseillait aussi les cataplasmes de feuilles écrasées contre les « morsures rabiques », les plaies gangréneuses, les ulcères, les suppurations, l'aménorrhée. Il utilisait déjà son suc contre les saignements de nez.

- **Pline** (1er siècle), recommandait l'Ortie pour ses propriétés hémostatiques.
- **Galien**, un siècle plus tard, lui attribue les mêmes vertus médicinales.

- Au 12ème siècle, **Sainte Hildegarde (1098-1179**) recommandait l'utilisation de graines d'Ortie pour traiter les douleurs d'estomac.
- Au Moyen-âge, l'Ortie était considérée comme une panacée: elle était préconisée contre l'angine, les crachements de sang, les maladies de la rate, les maux de tête; les graines étaient employées contre les maladies des reins et de poitrine; le suc frais contre les douleurs articulaires et les plaies enflammées; la racine contre les tumeurs ganglionnaires et les saignements de nez.
- Au 16ème et au 17ème siècle, l'ortie est toujours considérée comme un remède sûr et efficace, permettant de spectaculaires guérisons. Elle continue à être utilisée contre les hémorragies et les hémoptysies. **Culpeper**, affirmait que les feuilles ou les racines d'Ortie bouillies et mélangées avec du miel et du sucre soulageaient les poumons encombrés. Il recommandait aussi l'extrait d'Ortie avec du miel en gargarisme pour les maux de gorge et de bouche. Il préconisait aussi l'Ortie pour le lavage antiseptique des plaies et des infections de la peau.
- Plus tard, **Bock et Matthiolus**, recommandaient les feuilles d'Ortie pour leur utilisation diurétique, aphrodisiaque, antihémorragique, cicatrisant des plaies et dans le traitement des maladies rénales.« L'urtication» ou la «flagellation» avec les feuilles d'Ortie était prescrite pour soigner les rhumatismes chroniques, la léthargie, le coma, la

paralysie, et aussi dans le traitement de la typhoïde et du choléra.

❍ Au 18ème siècle, **Blackwell** dans *Curious HerbaI*, notait la valeur de l'Ortie en cuisine, comme astringent et son utilisation contre toute sorte de « saignements internes ». Le jus d'Ortie était recommandé en application locale pour soigner les épistaxis et favoriser la cicatrisation d'autres plaies; la racine comme diurétique et traitement de la jaunisse, et les graines pour la toux et les difficultés respiratoires.

❍ Dans son ouvrage *Primitive Physic*, **Wesley** recommandait les Orties comme antihémorragique. Il conseillait la racine séchée pulvérisée et mélangée avec de la mélasse pour traiter les enrouements et une décoction à boire deux fois par jour pour soigner la jaunisse. Il proposait également de manger de l'Ortie en cas de pleurésie et contre les vers, et d'appliquer directement le jus d'Ortie sur une éruption due à des piqûres d'Ortie. Pour soigner une sciatique, il préconisait de faire des cataplasmes d'Orties bouillies.

❍ Au 19èmesiècle, les médecins recommandaient les Orties dans de nombreuses circonstances. **Thomton** proposait un traitement au jus d'Ortie pour l'hémoptysie, l'épistaxis (en application locale). **Brown,** conseillait l'usage interne de l'Ortie comme diurétique, tonique, remède contre la dysenterie, les hémorroïdes, les calculs vésicaux et rénaux; et l'emploi des graines et des fleurs dans du vin contre la fièvre.

❍ Au début du 20èmesiècle**, Dobreff (1924**), découvre une « sécrétine » analogue à celle contenue dans l'épinard .Dix ans plus tard, **Cremer**, démontre sa valeur antianémique et reconstituante en mettant en évidence « l'enrichissement en globules sanguins» qu'elle procure.

Les travaux de **Wasisky, de 1929 à 1932**, confirment son pouvoir de soigner les cas de diabète.

Leclerc, constate entre 1925 et 1931 les résultats du suc frais pour lutter contre les saignements de nez et autres hémorragies, tandis que **Ripperger (1935)** cite ses bienfaits pour les affections cutanées (**Bertrand, 2002 ; Bezanger- Beauqesne et al. ,1980 ; Valnet, 1983).**

Dans les anciennes matières médicinales, on conseillait d'infusé des feuilles d'ortie à la dose de 60 g par litre d'eau contre le rhumatisme, la goutte.Elle est indiquée aussi contre l'asthme humide, la rougeole, l'ortie constitue un auxiliaire remarquable dans la lutte contre le diabète. Les feuilles écrasées appliquées en cataplasme contre les morsures rabiques, les plaies dangereuses, les ulcères et les tumeurs. On préconise l'ortie contre l'angine, les crachements de sang, les maladies de la rate et contre les maux de tête. Dans l'usage populaire, on attribue à la racine et aux graines une

activité plus énergétique qu'au reste de la plante. Les graines sont efficaces contre les maux de l'estomac, les maladies des reins et de poitrine. La décoction des racines d'orties est utile contre la gravelle, l'hydropisie et la jaunisse (**Beloued, 2005**).

I.1.2. Utilisations actuelles de l'Ortie

L'Ortie dioïque appartient au monopole pharmaceutique. Elle est inscrite sur la liste des plantes médicinales retenues comme telles par la Pharmacopée Française (10ème édition, 1993, liste A). Les drogues utilisées sont les parties aériennes et les racines. Il n'existe pas de monographie (Cahiers n° 03 de l'Agence du Médicament).

De nos jours, l'Ortie rentre dans la composition d'une multitude de médicaments allopathiques ou homéopathiques et les recherches se poursuivent et viennent confirmer certaines utilisations empiriques.

I.1.2.1.Usage thérapeutique

La présence de vitamines B2, B5, d'acide folique, de silice et de zinc permet de lutter contre les ongles cassants, la chute des cheveux et favorise leur repousse. Le traitement de l'acné est possible en raison de l'effet anti-inflammatoire du zinc présent dans l'Ortie.

Elle est dépurative, elle « régénère le sang». Elle est utilisée par voie orale, en teinture homéopathique, contre la varicelle.

L'Ortie est un remède utilisé contre l'anémie et le manque d'énergie: c'est un excellent fortifiant général grâce à sa haute teneur en fer, vitamine C et autres minéraux. Son effet reminéralisant en fait un remède efficace pour l'arthrose ou les rhumatismes.

Elle stimule les fonctions digestives (lourdeurs et crampes d'estomac). Elle est diurétique et astringente. Elle améliore l'attention intellectuelle et agit favorablement sur l'anxiété et les états dépressifs (**Apgil, 2003 ; Cazin, 1997).**

La tisane d'Ortie est toujours proposée par les phytothérapeutes comme remède traditionnel pour la goutte et les rhumatismes.

En Russie, l'Ortie est aussi employée pour les troubles biliaires et hépatiques. **(Cazin, 1997**).

- **Utilisation des parties aériennes**

Les indications thérapeutiques retenues sont les suivantes : par voies orale et locale, l'ortie est « traditionnellement utilisée dans les états séborrhéiques de la peau et dans le traitement symptomatique des manifestations articulaires douloureuses mineures » (**Afssaps, 1998).**

Elles sont utilisées principalement sous forme de tisane, d'extrait, de teinture ou de

jus frais. Par voie interne, elle stimule l'hématopoïèse et elle est prescrite comme diurétique dans l'arthrite, les rhumatismes articulaires, pour «stimuler la production enzymatique» du pancréas, pour favoriser la cicatrisation, mais aussi dans les maladies des voies biliaires.

Par voie externe, elle est utilisée dans les soins capillaires comme antipelliculaires et contre les cheveux gras (**Cazin,1997**).

- **Utilisation des racines**

Les indications thérapeutiques, sont les suivantes : par voie orale, l'ortie est «Traditionnellement utilisé pour favoriser l'élimination rénale d'eau et comme adjuvant dans les troubles de la miction d'origine prostatique». (**Afssaps, 1998).**

Les racines sont utilisées sous forme de tisanes ou d'extraits. Elles sont employées dans les troubles mictionnels dus à une hyperplasie bénigne de la prostate (stades I et II), bien que, jusqu'à présent l'efficacité ne soit pas totalement démontrée (**Wichtl** et **Anton, 2003).**

Tab n°01 *:* Propriétés thérapeutiques d'*urtica dioica*

Propriétés Thérapeutiques	Actions	Références
Traitement de cancer prostatique et d'hypertrophie bénigne de la prostate.	Les effets de la racine d'ortie dans le traitement de l'HBP. (un effet comparable à celui de la tamsulosine).	**- Durak et al., 2004.** **- Hoffman, 2006** **- Konrad et al., 2000** **- Safarinejad, 2005** **- Schneider et Rubben, 2004**
Hypotenseur	Les racines d'ortie peuvent produire des réponses hypotensives à travers des effets vasodilatateurs, par la libération de l'oxyde d'azote en dothelial et par l'ouverture des canaux potassiques, et à travers une action inotrope négative	**- Blumenthal, 2000** **- Broncano, 1983.** **- Legssyer et al., 2002.** **- Newall et al., 1996.** **- Tahri et al., 2000.** **- Testai et al., 2002**
Diurétique	Augmente le débit urinaire	**- Blumenthal, 2000.** **- Tahri et al., 2000**
Hépato-protectrice, Dépurative,	Elimination des toxines accumulées dans l'organisme (uréeions de chlorure). La feuille aide à assainir autant la lymphe que le sangen diminuant	**Turkdogan et al., 2003** **- Yener et al., 2008.**

	l'acidité tout en régulant les facteurs inflammatoires	
Anti-anémique, Anti-agrégation plaquettaire	Antifatigue grâce à la forte teneur en fer contenu dans la chlorophylle des feuilles.	**- El houari et al., 2006**
Anti-allergique, Anti-oxydante	Utile dans le traitement de l'allergie au pollen, traitement de longue durée. Effets sur les récepteurs clés. et les enzymes associés à la rhinite allergique(feuilles)	**- Gulcin et al., 2004** **- Ilhami et al., 2004** **- Mittman, 1990** **- Roschek et al., 2009**
Anti-inflammatoire, Immunostimulateur	Activité inhibitrice sur un oedeme de patte de rat des polysaccharidique de l'extrait aqueux des racines. Une activité mmuno-stimulatrice des flavonoides glycosides des feuilles sur les neutrophiles	**- Akbay et al., 2003** **- Capasso et al., 2003** **- Glusker et Rossi, 1986** **- Wagner, 1994**
Traitement de rhumatismes et Arthrose	Effet sur la maturation des cellules dendritiques myeloides humaines, avec diminution de l'induction la réponse des cellules T primaires du rhumatisme articulaire. Consolidation des cartilages grâce à sa richesse en Silice (surtout les racines)	**- Broer et Behnke, 2002** **- Wang et Wei, 2001**
Effet sur la fonction cérébrale et la mémoire	La feuille d'ortie est capable de. diminuer la transcription des facteurs de l'inflammation, et de stimuler la performance cérébrale.	**Wichtl et Anton, 2003**
Alopécie (chute des cheveux)	Stoppe la chute des cheveux (surtout les racines)	**- Davis. 1982**

Tab n°02: Les principales utilisations de l'ortie dioïque (*Urtica dioica L.*) (Di Virgilio etal., 2015)

Champ Utilisations	Utilisations	Parties de la plante
Textile/ fibre	Cordes et filets de pêche, tissus et papiers, tissus soyeux, colorant naturel, biocomposites	Tissus fibreux des tiges Extraits de racines et de feuilles pour les colorants
Médecine	Anémie, rhumatisme, goutte, eczéma, diurétique, hypoglycémie, hypotension, hyperplasie bénigne de la prostate problèmes cardiovasculaires, arthrite, rhinite allergique, antioxydant, antimicrobien, antifongique, antiviral, antiulcéreux	Feuilles, graines, racines extraits aqueux et alcooliques
Cosmétique	Savons, shampoings, lotions pour la peau	Extrait de la plante
Alimentation	Salades, tartes, soupes, thé	Feuilles et jeunes pousses
Culture fourragère	Volaille, bovins, chevaux et oiseaux	Toute la plante
Locaux d'animaux	Litière	Tige, anas comme sous produit de la fibre

I.2.ETUDE BOTANIQUE

I.2.1. Caractères morphologiques

La Grande ortie est une plante herbacée, vivace mesurant de 0,6 à 1,2 m de haut **(Draghi,2005)**. Les tiges robustes sont dressées (peuvent atteindre jusqu'à 1,5m de hauteur) et portent des feuilles opposées, ovoïdes et acuminées, recouvertes de poils urticants et hérissés.

La face inférieure des feuilles présente des nervures très proéminentes. Le bord de la feuille est pourvu de dents aigues. Les poils urticants sont la principale caractéristique des *Urticaceae.*

Ils sont riches en substances urticantes (acéthylecholine, sérotonine, histamine, acide formique, formiate des odium et leucotriène) responsables de leur pouvoir urticant.

Les fleurs unisexuées, verdâtres, portées par des pieds différents, forment de longues grappes dressées et rameuses **(Testai *et al.*,2002 ; Kavalali *et al.*, 2003).** La fleur dépourvue de pétales comprend quatre sépales, quatre étamines ou un pistil presque réduit à l'ovaire ovoïde et surmonté d'un stigmate en pinceau. Le fruit est un akène **(Ghedira *et al.*,2009)**.

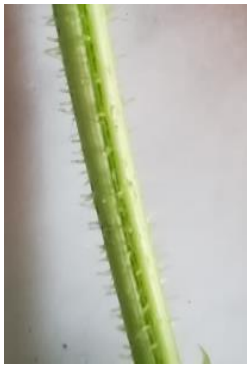
Les racines de la Grande ortie sont des rhizomes-tiges souterraines-jaunâtres, traçants et abondamment ramifiés. Elles fixent l'azote de l'air grâce à l'action des micro-organismes *Rhizobium frankia* **(Langlade, 2010; Delahaye, 2015)(Fig.01).**



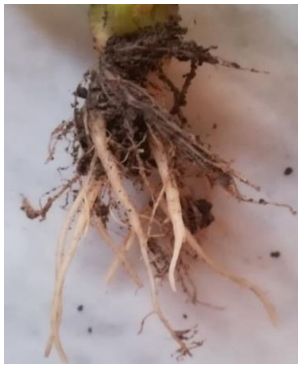
(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

Figure01.Les différentes parties d'*U.dioica (Réf : Toubal.S)*

(a) *:plante entière,***(b)***:feuilles,* **(c)***:tigere couverte de poils urticants,* **(d)***:rhizome frais***(e)***:poils urticants de la Grande ortie.*

I.2.2.Classification Botanique

D'après la troisième version de la classification botanique des angiospermes établie par Angiosperms Phylogeny Group (**APGII) en 2009**, la position systématique de l'ortie est la suivante (**Delahaye, 2015**) :

Règne Vegetale

Sous règne Tracheobionta

Embranchement Magnoliophyta

Sous- embranchement Magnoliophytina

Super –division spermatophyta

Division Magnoliophyta

Classe Rosideae

Sous classe Rosideae dialycarperllées

Ordre Rosales

Famille Urticaceae

Genre Urtica

Espèce dioica



Fig 02 : Urtica dioica L(Urticacées)(**Réf** : **Christelle.R**)

I.2.3. Répartition Géographique

Originaire d'Eurasie, l'ortie dioïque s'est répandue dans toutes les régions tempérées du monde. On la rencontre plus en Europe du Nord qu'en Europe du Sud, en Afrique du nord, en Asie et largement distribuée en Amérique du Nord et du Sud (**Brisse et al**.,**2003).**

Elle est très commune en France, bien que plus rare en région méditerranéenne. Elle est présente jusqu'à 2400 mètres d'altitude. Elle peut atteindre les sommets du Jura et du Massif Central, on la rencontre encore dans les Alpes et les Pyrénées (**Fleurentin, 2008).**

L'Ortie dioïque est une plante annuelle qui pousse au voisinage des habitations, les décombres et lieux incultes : c'est une plante qualifiée de rudérale, on la retrouve également dans les sols fumés riche en azote, sur tous les terrains argileux ou sablonneux, calcaires ou siliceux (**Bertrand, 2008).**

Elle supporte tous les sols, surtout ceux contenant des matières organiques fraîches; elle fait partie des plantes nitrophiles. Symbole de milieux riches et fertiles, *l'Urtica dioica* ne pousse jamais seule, mais en grands massifs compacts à l'abri desquels s'installe de nombreux insectes (**Bertrand, 2002).**

I.3.Travaux Antérieurs

L'effet bénéfique des extraits aqueux et alcooliques de cette plante a été confirmé dans le traitement de l'anémie (**Leporatti et Corradi, 2001**; **Pinelli et al., 2008**), de la goutte et de l'eczéma (**Orčić et al., 2014; Pinelli etal., 2008**), problèmes urinaires, de la vessie et des reins (**Di Virgilio et al., 2015; Orčić et al., 2014**). Un large spectre d'activités biologiques de l'ortie a été observé (**Bisht et al., 2012; Di Virgilioet al., 2015; Guil-Guerrero et al., 2003; Orčić et al., 2014; Sánchez-Mata et al., 2016; Stanojević et al., 2016; Upton, 2013),** y compris les propriétés antioxydantes, antimicrobiennes, anti-inflammatoires, antivirales, antiulcéreuses, hypolipidémiques et bien d'autres (**Ghaima et al., 2012; Kukrić et al., 2012; Orčić et al 2014; Upton, 2013).** Ces activités étaient liéesà la présence de composés biologiquement actifs, tels que les vitamines (séries C, K et B), les acides aminés essentiels, les acides gras, les carotènes, les terpénoïdes, les composés polyphénoliques, les fibres alimentaires, etc. (**Bağci, 2002; Đurović et al., 2017**; **GuilGuerrero et al., 2003; Gül etal., 2012; Gülçin et al., 2004; Kukrić et al., 2012; Orčić et al., 2014; Otles et Yalcin, 2012; Pinelli et al., 2008**).(voir Annexe n° 1).

En effet, quelle que soit leur concentration, les extraits aqueux d'orties possèdent une activité antimicrobienne remarquable contre les bactéries gram-positives et gram-négatives lorsqu'on les compare à de forts composés antimicrobiens standards tels que le nitrate de micronazole, l'amoxicilline-acide clavulinique et l'afloxacine (**Gulçinet al.,2003).**Les qualités antioxydantes de l'ortie ont pu étre mises en évidence par un certain nombre de chercheurs dont parmi **Toldyet al. (2005).**

Une étude de **Cetinus etal. en 2005** a démontré que les extraits de feuilles d'*urtica dioica,* administrés en prétraitement, diminuent le stress oxydatif généré dans les muscles par la mise en place d'un garrot. Ceci suggéré que l'ortie est à l'origine d'une protection des cellules contre le stress oxydatif chez les rats (**Cetinus et al.,2005**) C'est pourquoi l'extrait aqueux d'ortie peut être utilisé comme une source naturelle d'antioxydants, en tant que complément alimentaire possible ou dans l'industrie pharmaceutique.(**Cetinus et al.,2005).**

Franz et coll montrent que les parties aériennes de l'ortie sont riches en minéraux inorganiques (environ 18%, exprimé en cendres), y compris le potassium (1,8 à 2%) et la silice (de 0,9 à 1,8%). La plante accumule le nitrate dépendant à partir de l'azote du sol. Les médicaments commercialisés contiennent en moyenne 1,5% nitrate. Selon les mêmes auteurs, les poils urticants contiennent l'acétylcholine, l'histamine, la sérotonine, la choline et de petites quantités de leucotriènes. Ainsi, il est signalé dans la littérature que la partie aérienne *d'Urtica dioica* en particulier les feuilles, possède une activité remarquable en domaine de médecine et pharmacie (activité anti-inflammatoire, rhumatoïde).

La famille des *Urticaceae* représentée par l'ortie (*Urtica dioica),* constitue par ses nombreuses espèces une gamme de plantes utilisées en agriculture biologique pour tuer ou repousser les insectes et aussi comme fertilisants. Le purin d'ortie constitue un bon fortifiant pour les plantes et stimule la croissance et la résistance naturelle contre les ennemis et les maladies. Il est utilisé en jardinage biologique pour renforcer l'immunité des végétaux et éviter les traitements et les pesticides. Il a été rapporté également comme un excellent accélérateur de compost

Le screening phytochimique d'*Urtica dioïca* réalisé sur les racines et les feuilles a mis en évidence la présence des saponosides, des flavonoïdes, des tanins, des composés réducteurs et les terpenoides avec des proportions importantes De même, des études sur la composition de cette plante ont détecté la présence de 3 flavones (le chrysine, le 7-hydroxyflavone, et 3,6dihydroxyflavone); et aussi un acide phénolique . Ces substances présentent une activité nématicide importante.

Des travaux antérieurs effectués sur la composition d'*Urtica dioïca* ont décelé la présence des composés suivants ; le quercétine-3-0-ritinoside, kaempoférol-3-0-rutinoside et isorhamnetin-3-0-glucoside, acide caféique, rutine, quercétine, hyperin, isoquercetine, le Béta-sitostérol, trans-acide ferulique scopoletine, et p-hydroxybenzo-alcool .

II. Bibliographie Sur Les Champignons Phytopathogènes

II.1. Introduction

L'étude des accidents ou maladies causés par les bio-agresseurs au cours de croissance et après récolte, les altérations de leurs produits ; constitue la phytopathologie. Cette pathologie végétale a commencé dès les origines de l'agriculture il ya environ 9000 ans.

Parmi ces maladies phytopathogènes ; les maladies fongiques qui ont pour la plupart d'importantes répercussions socioéconomiques au travers de leur impact agronomique(**Anderson et al,2004).**On peut citer les rouilles du blé (*Puccinia sp)* ; la *pyriculariose* du riz (*Magroporthamegakarya)* ; qui provoque 40% de pertes dans les cacaoyètes d'Afrique ; ou encore la maladie sud américaine des feuilles de l'hévéa qui a joué un rôle majeur dans l'effondrement de la production de caoutchouc en Amérique du Sud. En 1845 et 1846, l'Irlande était touchée par le mildiou de la pomme de terre, aliment principal du pays, la famine provoque des centaines de milliers de victimes et l'émigration de millions d'Irlandais vers les Etats-Unis. En 1846, **J.Berkley** montre que le mildiou est causé par le développement d'un champignon parasite.

Le mildiou de la vigne fait son apparition et colonise toute l'Europe et l'Algérie .En 1861, l'allemand **Auton de Bary** décrit de nombreux phytopathogènes.IL confirme l'origine mycologique du mildiou de la pomme de terre et nomme l'agent pathogène « *Phytophtorainfestans* », il décrit également le cycle biologique des rouilles. Malheureusement, la production agricole nationale subit chaque année des pertes de récoltes très élevées provoquées par différents ennemis des cultures ou encore par des troubles d'ordre physiologique. Pour prémunir contre ces dégâts, le domaine de la protection des cultures doit inciter plus de maitrise pour éviter au maximum la réduction de la valeur marchande de la production agricole et encore préserver la sureté de la santé humaine et l'environnement.

II.2. Généralités sur les champignons phytopathogènes

Les champignons représentent un des groupes d'organismes vivants les plus abondants mais dont il reste beaucoup à découvrir, autant du point de vue de la diversité que de leurs applications possibles pour la société et les écosystèmes. En effet, un peu plus de 99 000espèces seulement sur 3,5 à 5,1 millions estimées en 2005 auraient été décrites **(O'brien, 2005, Blackwell, 2011).**

Les champignons sont des Eucaryotes possédant une paroi constituée de chitine qui est un polysaccharide composé de résidus N-acétylglucosamine, de glucanes et de mannoprotéines variées. Ils sont en général aérobies même si certaines levures peuvent être

aéro-anaérobies lors de processus fermentaires. Leur structure cellulaire varie et deux catégories principales sont distinguables : la forme unicellulaire, c'est le cas des levures, et la forme mycélienne pluricellulaire constituée d'hyphes. Parfois, des espèces dites «dimorphiques » peuvent présenter les deux formes selon les conditions environnementales, ce qui présente des avantages pour la colonisation de certains milieux. Ainsi, par exemple, la forme mycélium est plus adaptée à une croissance dans un milieu donné tandis que la forme levure est plus adaptée à la colonisation d'un tissu animal et ce, dépendamment de la température **(Carlile, 1994 ;Vega, 2012).**

II.3.Les champignons phytopathogènes à tester

II.3.1.Espèce 1 : Le pathogène "*Fusarium oxysporum*"

II.3.1.1.Classification botanique

Tab 03 : Classification De *Fusarium Oxysporum*

Classification	
Règne	**Fungi**
Division	**Ascomycota**
Classe	**Sordariomycetes**
Sous-classe	**Hypocreomycetidae**
Ordre	**Hypocreales**
Famille	**Nectriaceae**
Genre	**Fusarium**
Espèce	**Fusarium oxysporum**

II.3.1.2.Nuisibilité

- **Généralités**

En 1809, le genre *Fusarium* a été décrit pour la première fois par Link (Jeunot, 2005). Ce dernier se compose de plusieurs espèces phytopathogènes responsables de maladies appelées «*fusarioses* » sur un grand nombre de plantes. L'origine du nom *Fusarium* provient du latin *Fusus*, car ses spores sont en formes de fuseau (Jeunot, 2005). Le genre Fusarium est caractérisé par de nombreuses espèces très variables au niveau morphologique. Chacune d'elle étant représentée dans la nature par une majorité de souches saprophytes ou parasites de faiblesse au sein desquelles peuvent se différencier des formes plus ou moins spécialisées douées d'une véritable pathogenicité **(Fernon, 1970).**

Parmi le genre *Fusarium*, *Fusarium oxysporum* est certainement l'espèce de champignon tellurique la plus répandue dans la nature et dans tous les types de sols

(**Champion, 1997**, **Fravel et al., 2002**). Différentes souches de ce pathogène existent, celles qui envahissent le système vasculaire par les racines profondes induisant une maladie de type systémique et celles qui peuvent pénétrer les racines sans envahir les vaisseaux et causer la maladie (**Fravel et al., 2002**). En outre, il possède de nombreuses formes spécialisées ce qui lui permet de s'attaquer à une multitude de cultures, telles que les légumineuses (*F.oxysporum f. sp. pisi* sur pois) (**Champion, 1997**), les plantes maraichères (*F. oxysporum f.sp. lycopersici*) (**Messiaen et al., 1991),** le melon (*F. oxysporum f. sp.melonis) (***Oumouloud et al., 2001**), les plantes ornementales (*F. oxysporum f. sp.dianthi* sur ceillets) (**Ardila et al**., **2014)** et tropicales (*F. oxysporum f. sp. cubenses sur* bananiers) (**Nel et al**., **2006).** D'après tous ces auteurs, l'impact économique est très important. En effet, sur oeillets, la présence de *F. oxysporum f. sp. dianthi* a entrainé des pertes économiques et une diminution significative de la production **(Ardila et al., 2014).**

- **Ecologie**

F. oxysporum est certainement l'espèce de *Fusarium* la plus répandue dans la nature (**Champion, 1997**), allant des régions tropicales et désertiques aux régions tempérées. Les espèces de *Fusarium* survivent sur les débris végétaux laissés à la surface du sol et peuvent y fructifier, c'est-à-dire produire des spores (particules microscopiques). Ceux-ci ont de nombreuses formes spécialisées qui s'attaquent à de nombreux végétaux (pois, tomate, allium, pastèque, melon). Le parasite est réparti dans le sol de façon très hétérogène, mais il peut exister jusqu'à plus d'un mètre de profondeur (**Louvet et al., 1962**), avec une température idéale de croissance située entre 22 et 37°C avec un optimum à 28° C (**Gauthier, 2016**). La fusariose est transmissible par les semences. Bien que l'espèce soit classiquement retrouvée dans les sols, elle est également isolée d'endroits plus insolites : circuit d'eau d'hôpitaux, eau de mer, eau de rivière, eau du robinet, lave-vaisselle (eau, produits détergents), lentilles de contact ou nourriture (**Hageaskal et al., 2006** cités par **Lecompte, 2016**).

- **Cycle biologique**

Fusarium oxysporum est un parasite tellurique qui démarre son cycle de développement en infectant les racines puis envahissant les tissus conducteurs (**Mourichon**, **2003**). Une fois introduit dans le sol, le champignon peut y survivre pendant plusieurs années, et se propager par l'intermédiaire du sol, d'outils agricoles, des chaussures, de semences contaminées, de plantules contaminées, ou par des éclaboussements de pluie ou d'eau pendant l'irrigation (**James, 2010**). Le champignon migre dans les vaisseaux via les flux ascendants.

L'infection devient alors systémique et se propage plus rapidement dans les sols chauds à faible taux d'humidité. Ensuite son développement est lié aux modalités d'interaction entre la variété hôte et la race de l'agent pathogène. Dans un hôte résistant, cette progression est stoppée dans les cribles au niveau desquels on observe des tyloses obstruant (**Mourichon,2003**). Mais une fois que la maladie a atteint son stade ultime et que la plante après flétrissement généralisé est complètement sénescente, le champignon colonise les tissus bordant les vaisseaux, puis le mycélium se développe hors de l'hôte au contact directe des tissus nécrosés pour amorcer son développement saprophytique dans le sol (**Mourichon 2003).** Il forme alors des chlamydospores, considérées comme des structures de conservation extrêmement efficaces lui permettant de résister à des conditions environnementales très défavorables (dessiccation, absence d'hôtes...).

- **Incidence économique**

Le genre *Fusarium* est économiquement très important et regroupe de nombreuses espèces phytopathogènes susceptibles d'attaquer un grand nombre de plantes (**Bezuidenhoutet al., 1988** cités **par Moine**, **2013**). *Fusarium spp*. est parmi les champignons telluriques les plus agressifs causant des flétrissements et des pourritures racinaires de plusieurs espèces végétales **(Hibar et al., 2007**). De plus, beaucoup d'espèces saprophytes sont capables de se développer en tant que pathogènes secondaires sur des tissus végétaux sénescents. L'impact économique de *F. oxysporum* est important de par la diversité de ses plantes hôtes (**Lecomte,2016).** C'est un contaminant de nombreuses céréales (blé, avoine, orge), de légumes et d'arbres fruitiers (**Gauthier, 2016**) allant jusqu'à causer des cancers au champ et en forêt (**Li-JunMa et al., 2013**). Des cultures aussi importantes que la tomate, le coton, la vanille, le lin ou le concombre peuvent être attaquées (**Lecomte, 2016**). L'un des exemples les plus notables est certainement la *fusariose* du bananier (*Panama disease*) causée par *F. oxysporumf. sp. cubense*. Le marché mondial de la banane n'a été sauvé que par l'introduction du cultivar Cavendish, résistant au pathogène (**Stover, 1962 cité par Lecomte**, **2016).**

Le flétrissement qu'il cause est considéré comme l'une des plus importantes maladies et la plus dévastatrice de la tomate dans le monde entrainant des pertes partielles ou totales de récoltes (**Blancard et al., 2009 ; James, 2010, Bawa, 2016**). En effet, celle-ci est sujette à deux maladies *fusariennes* : la flétrissure *fusarienne* classique causée par *F. oxysporum f. sp.lycopersici (FOL*) et la pourriture des racines et du collet causée par *F. oxysporum f.*

sp.radicis-lycopersici (FORL). Durant la campagne 2000-2001, elle a causé des pertes pouvant atteindre 90% de plantes de tomate dans certaines serres en Tunisie (**Hibar et al., 2007**). Il produit également divers métabolites secondaires (mycotoxines) comme les trichothecènes et fumonisines qui peuvent contaminer les produits agricoles les rendant impropres à la consommation, engendrant par conséquent d'énormes pertes.

II.3.1.3.Méthodes de lutte

- **Lutte biologique**

Au regard de l'intérêt accordé à la préservation de l'environnement, à la pérennité des ressources naturelles et surtout à la réduction de l'utilisation des substances chimiques, la lutte biologique est très intéressante, mais son application sur le terrain reste faible. Par exemple, les recherches ont montré que l'utilisation de genre *Trichoderma* peut être un moyen de contrôle biologique efficace, capable de limiter la propagation et la sévérité de la *fusariose* dans la tomate **(Davis et Aegerter,2010).** De même, la mycorhization de tomate par *CMA* permet une bonne croissance et une résistance de la tomate aux attaques de *F. Oxysporum* (**Besserer et*al.*,2008**).

- **La lutte culturale**

C'est un ensemble de mesures prophylactiques visant à réduire le potentiel d'inoculum et à limiter la dissémination du *Fusarium oxysporum*. Ces mesures consistent à arracher et à brûler toutes les plantes infectées, à utiliser des semences saines, à observer une rotation des cultures permettant de réduire l'inoculum de *F.oxysporum***(Davis et Aegerter,2010).** La solarisation du sol permet également d'éliminer la plupart des propagules des espèces du genre de *Fusarium*. Quelques recommandations à suivre :

- ✓ Dés infection du sol.
- ✓ Recours à des graines enrobées.
- ✓ Protection vis-à-vis des insectes et des blessures.
- ✓ Traitements fongicides systémiques de la culture, post récolte avant stockage.
- ✓ Élimination des fruits et légumes légèrement atteint savant les stockages.
- ✓ Stockage réfrigéré(développementralentià10°C).
- ✓ Utilisation de cultivars plus résistants.

- **Lutte chimique**

Il s'agit de l'utilisation des fongicides à action systémique ou endothérapique. Ainsi,

l'utilisation d'un mélange de bromure de méthyle et de chloropicrine permet de désinfecter un sol contaminé par*F. oxysporum*. En effet, le bromure de méthyle possède une forte capacité de pénétration dans le sol et assure une bonne stérilisation. Mais ces produits sont peu stables dans le sol et risquent de favoriser la sélection des souches résistantes. De plus, en les utilisant de façon répétitive.

II.3.2.Espèce n°2 :Le pathogène"*Alternaria alternata*"

II.3.2.1.Classification botanique

Tab 04 :Classification De *Alternaria alternata*

Classification	
Règne	**Fungi**
Division	**Ascomycota**
Classe	**Dothideomycetes**
Sous- Classe	**Pleosporomycetida**
Sous- Règne	**Dikarya**
Sous-Division	**Pezizomycotina**
Ordre	**Pleosporacea**
Famille	**Pleosporaceae**
Genre	**Alternaria**
Espèce	**Alternaria alternata**

II.3.2.2.Nuisibilité

- **Généralités**

Le genre *Alternaria* regroupe plus de 100 espèces ubiquitaires extrêmement répandues dans les sols, la végétation, l'air ou les aliments (**Joly, 1964; Ellis, 1971, 1976** ; **Simmons 1992)** in (**Anonyme, 2011**). Si certaines espèces vivent à l'état saprophyte pouvant occasionnellement être des agents pathogènes opportunistes, d'autres sont responsables de maladies atteignant les plantes (**Schell, 2000; Ferrer et al., 2002**). Cependant la majorité des espèces du genre *Alternaria* sont des champignons phytopathogenes inféodés à une famille de plantes ou à une plante spécifiquement. Ils sont généralement présents sur les semences

provoquant des manques à la levée ou des fontes de semis. Les jeunes pousses atteintes constituent une source importante d'inoculum primaire pour les plantes matures où tous les organes aériens peuvent être affectés, La gamme de plantes hôtes concernées par *l'alternariose* est très variée et certaines espèces peuvent provoquer d'importants dégâts sur des espèces cultivées occasionnant des pertes financières significatives. C'est le cas, par exemple d'*A. triticina* sur les céréales, *A. douci* et *A. radicina* sur cultures maraîchères comme la carotte. *A. brassicicola* qui fait partie d'un complexe fongique avec *A. japonica* et *A.brassicae*, est responsable de la maladie de la tache noire spécifique des *Brassicacées*, famille végétale qui comprend notamment le chou (*Brassica oleracea*), la moutarde *(Brassica juncea)* ou le colza (*Brassica napus*) (**Champion, 1997**) in (**Anonyme, 2011**).

- **Écologie**

Les espèces d'*Alternaria* sont des mycètes démathiacés cosmopolites fréquemment isolés d'échantillons de plantes, de terre, de nourriture et d'air intérieur. Certaines espèces d'*Alternaria* sont reconnues en tant que phytopathogènes importants et comme saprophytes sur plusieurs autres substrats. Elles sont omniprésentes dans l'environnement et font partie de la flore fongique courante de tous les continents. De plus, elles sont les agents habituels de la décomposition de la matière végétale. Les spores de l'*Alternaria* sont aéroportées et sont trouvées dans la terre et dans l'eau ainsi qu'en environnement intérieur. Elles se retrouvent aussi dans une grande proportion des échantillons d'air, mais à des concentrations en deçà de 10 % des décomptes totaux.

- **Cycle biologique**

Le pathogène passe l'hiver dans des résidus culturaux infectés, dans le sol, des tubercules et d'autres hôtes, y compris la tomate, les poivrons et des mauvaises herbes de la famille des solanacées sous la forme de mycélium, de chlamydospores.

Le matériel infecté produit des spores, qui sont ensuite transportées par le vent. L'infection peut également se produire lorsque des feuilles entrent en contact avec du sol infesté. La maladie peut survenir en tout temps de l'année. L'*alternariose* se propage rapidement lorsqu'il y a alternance de temps sec et humide, car le temps sec favorise la dispersion des spores par le vent. La dissémination des conidies se fait en général par le vent , la pluie et la transmission par les semences.

Les plants carencés en azote et/ou en phosphore sont plus vulnérables à la maladie. *Alternaria alternata* est un champignon saprophyte que l'on trouve fréquemment sur les débris végétaux. L'infection des feuilles se produit directement ou par les stomates. Les feuilles plus vieilles sont plus vulnérables. La germination des conidies et leur pénétration requièrent des fraîches (comprises entre 18 et 25°C). Les rosées ou de faibles précipitations (5 mm)l'extension de la maladie mais il faut qu'elles soient répétées pour que l'évolution soit rapide.

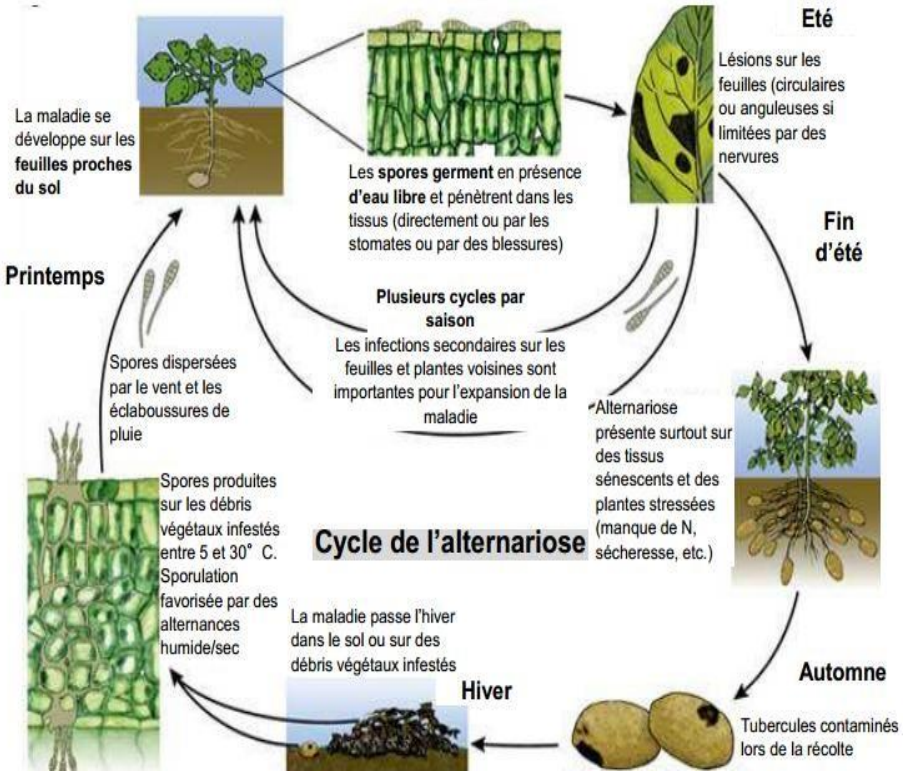


Fig 03: Cycle biologique de l'alternariose(André chassot,2016)

- **Incidence Economique**

L'*Alternariose* est une maladie très présente en Algérie ; elle affecte toutes les productions de plein champ et sous tunnels plastiques (serre), les conséquences de la défoliation sont graves, elles contribuent au ralentissement et à la diminution de la production(**ITCMI, 2010).**

Les dégâts de *l'alternariose* peuvent être conséquents si des conditions climatiques humides persistent et/ou aucune méthode de protection n'est envisagée. Elle entraine parfois des défoliations importantes à l'origine d'une réduction des rendements**.** Sur la culture de pomme de terre, la perte de rendement atteint jusqu'à 30-50% suite à une destruction précoce du feuillage et par conséquent une perte économique pour l'agriculture(**André Chassot**, **2016).** Les pertes de rendement en hausse de 79% en raison des dégâts de la brûlure précoce

ont été annoncées au canada, Inde, Etats-Unis et au Nigeria (**Basu, 1974b; Datar** et **Mayee, 1981;Sherfet MacNab, 1986;Gwary**et **Nahunnaro, 1998**).

La brûlure précoce réduit les régions photosynthétiques et qui dans des cas sévères peut défolier les plantes. Cette maladie débute sur les feuilles de la base et suivant les conditions du milieu, progresse rapidement vers le sommet (**Bovey, 1972).** Le rendement est réduit lors queles plantes ne parviennent pas à fructifier (**Glasscock, 1944**).

La brulure précoce peut affecter le feuillage, les tiges et dans des cas plus sévères, les fruits. C'est une maladie fongique qui affecte les cultures des Solanacées dans le monde entier(**Batistaet *al* ; 2006**).

II.3.2.3.Méthodes de lutte

- **Lutte culturale**

Détruire les fanes de pomme de terre malades afin de réduire la source d'inoculum. Garder les plants en bonne santé en les fertilisant adéquatement et en prévenant les autres maladies et les facteurs de stress. Commencer à dépister les plants juste avant l'émergence et vérifier la présence d'inoculum laissé par les cultures précédentes. Plus tard, surveiller chaque semaine la présence de lésions foliaires. Dans la mesure du possible, utiliser de la semence certifiée exempte de maladie. L'utilisation de modèles de prédiction de la maladie pourrait réduire le nombre d'applications de fongicides dans une saison.

- **Lutte génétique**

Variétés résistantes : Certains cultivars affichent une résistance à la maladie, surtout des cultivars tardifs.

- **Lutte chimique**

La plupart des produits utilisés contre le mildiou combattent aussi *l'alternariose.*

Or, ces dernières années, on a mis au point de nouveaux fongicides efficaces contre l'*alternariose* qui offrent un meilleur contrôle de cette maladie que les fongicides qui visent premièrement le mildiou. Les traitements visant uniquement l'*alternariose* peuvent ne pas être justifiés sur le plan économique dans toutes les régions. Aucun fongicide n'est homologué au Canada contre la tache brune.

CHAPITRE II :

PARTIE EXPEREMENTALE

I. Matériels et Méthodes

Notre expérimentation s'est déroulée dans la station régionale de la protection des végétaux (**S.R.P.V**) de Boufarik, Wilaya de Blida. Elle repose sur l'évaluation du pouvoir antifongique in vitro des extraits aqueux et alcooliques à base de la plante :*Urtica dioica .L* sur la croissance mycélienne des isolats de deux souches fongiques pathogènes :(*Alternaria alternata* et *Fusarium oxysporium f.sp.radicis lycopersicum* (*F ORL).*

I.1.Matériels

I.1.1.Matériel Physique : appareillage, verrerie et produits chimiques(voir annexe n°2)

I.1.2.Matériel biologique

- Les parties aériennes :feuilles et tiges de la plante *Urtica dioica*
- Les souches fongiques :*Alternaria alternata* (A.alt)et *Fusarium oxysporum* .f.sp radicis lycopersici (FORL)

La souche *FORL* nous a été fournie par le laboratoire Nématologie d'Ecole supérieure Agronomique d'EL Harrach de la part de Monsieur Babaali Dja afar (Maitre de conférenceà E.N.S.A).Et la souche *d'A.alt* a été isolée puis purifiée.

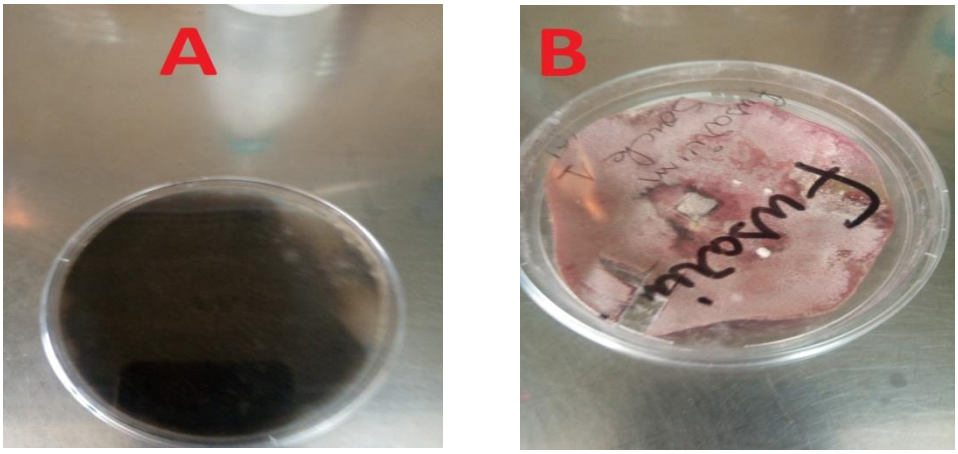


Fig04 :Aperçu sur les souches fongiques mères :A :*Alternaria alternata(A.alt)* ;B :*Fusarum oxysporium.f. sp radicis lycopersici (FORL)*

I.2.Méthodes

I.2.1.Préparation de la matière végétale

L'espèce Urtica dioica a été récoltée au mois de janvier 2021 de la région de Médéa (Ain El Moula) située au Nord Ouest du chef lieu de la commune de Draa Smar sur une superficie de 5Ha.

Les parties aériennes de l'espèce d'ortie ont été nettoyées et séchées à température ambiante et à l'abri de la lumière. Une fois bien séchées, elles sont conservées dans des sacs en papier.

I.2.2Présentation de la région de récolte

I.2.2.1.Position géographique



Fig 05 :Station d'étude (Ain EL Moula).(Google Maps)

I.2.2.2.Caractéristiques géographiques

Le tableau montre les principales caractéristiques climatiques de la station de récolte.

Tab 05:Synthèse des principales caractéristiques climatiques de la station étudiée

Station	Ain El Moula
Altitude (m)	**950**
Les coordonnées géographiques	**L :36°.1655.26N** **Long :2.437.95E**
Précipitations(mm/an)	**800-1000mm**
Climat	**Sub-humide**

I.2.3. Préparation des extraits

Les parties aériennes séchées d'*Urtica dioica L.*sont broyées puis soumises à deux types d'extraction :aqueuse et organique.

I.2.3.1.Préparation par macération d'extraits aqueux

Selon le protocole de **SANOGO et al. (2006)** en y apportant quelques modifications, l'extraction a été réalisée selon les étapes suivantes :

- 60g de la poudre du matériel végétal sont macérées dans 200 ml d'eau distillée durant 72 heures à température ambiante.
- L'extrait aqueux est filtré puis centrifugé (pour sédimenter la poudre en suspension).
- Après centrifugation, le culot a été jeté et l'extrait aqueux(1) est filtré plusieurs fois à l'aide d'un papier filtre.
- L'extrait aqueux(2) obtenu est évaporé puis séché à l'étuve à 45°C pendant 7 jours pour donner un extrait aqueux sec.

I.2.3.2. Préparation par macération des extraits organiques

Une macération de la poudre des parties aériennes de l'espèce d'*Urtica dioica* a été effectuée dans trois solvants durant 72 heures à température ambiante.

- Pour la préparation de l'extrait hydro-alcoolique, 60 g de poudre ont été macérés dans 200 ml de méthanol et 200 ml d'H_2O distillée
- L'extrait préparé est filtré puis centrifugé (pour sédimenter la poudre en suspension).
- Après centrifugation, le culot a été jeté et chaque extrait est filtré plusieurs fois à l'aide d'un filtreur sous pression à vide
- L'extrait est évaporé puis séché à l'étuve à 45 °C pour donner l'extrait hydro-alcoolique sec

Le même protocole a été suivi pour la préparation des deux autres extraits organiques l'extrait méthanolique et l'extrait acétonique :

- Pour la préparation de l'extrait méthanolique, 60g de la poudre végétale ont été macérées dans 200ml de méthanol;
- Pour la préparation de l'extrait acétonique, 60g de poudre ont été macérés dans 200ml d'acétone.

II. Evaluation de l'Activité Antifongique

II.1.Préparation de milieu de culture

Pour évaluer l'activité antifongique, nous avons utilisé le PDA (Potato Dextrose Agar) (**SINGH et al, 2006; CHENG et al, 2006; BAJPAI, KANG, 2010).**

Voici le Protocole utilisé pour la préparation de milieu de culture :

Constituants :

- Pomme de terre 200g ;
- 15 g de Dextrose ou de sucre blanc de cannes ;
- 20g d'agar-agar, gélose ou de gélatine ;
- 1 litre d'eau distillée .

Protocole :

- Dissoudre 20g d'agar-agar dans 300ml d'eau distillée, homogéneiser la solution ;
- Peser 200g de pomme de terre bien découpé avec 300 ml d'eau distillée, bouillir à 100° C pendant 20 à25mn, ensuite recueillir l'eau de la pomme de terre environ 300ml ;
- Le 300ml de l'eau venant de la pomme de terre est mélangé à 300ml de la solution agar-agar.
- Ajuster ensuite le volume du mélange au moyen de l'eau distillée jusqu'à1000 ml.
- Auto-claver le mélange à la température de 125°C,la pression de 1,4 bar pendant 15minutes.
- Sous hotte à flux laminaire, couler la solution obtenue sur des boites de pétri ;
- Laisser sécher pendant 24 à 48 heures.

II.2. Repiquage et purification des souches

On a procédé au premier lieu à la purification pour obtenir des souches filles pures à partir des cellules mères ensuite on procède au repiquage dans un milieu aseptique (sous une hotte) ; on met les disques mycéliens repiquées au centre des boites de pétri stériles à l'aide de pipettes pasteur (de 6mm de ∅)stériles. Une incubation pendant 7 jours à25°C doit être assurée.

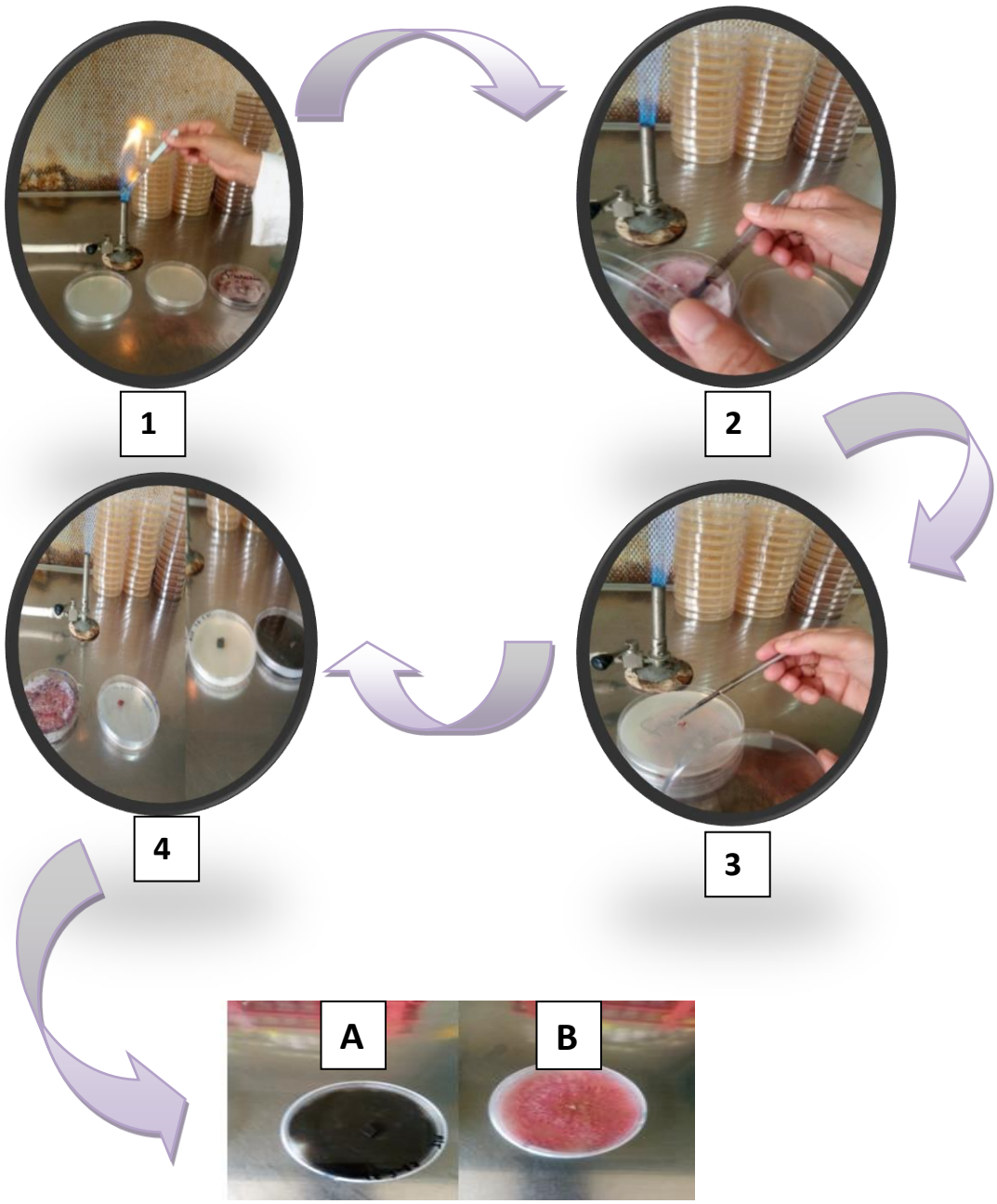


Fig 06 : Partie de purification, repiquage (1), (2), (3), (4) et obtention de souches filles

(A) :A.alt et (B) :F.O.R.L après 07 jours d'incubation à température optimale

II.3.Préparation des échantillons à tester

- 50 mg de chaque extrait aqueux ou alcoolique est pesé sur une balançoire électrique ;
- Le volume pesé (50mg) est ajoutée à 30 ml d'H2O stérile dans des tubes à essai aseptiques ;
- Les solutions sont homogénéisés à l'aide d'un agitateur électrique ;



Fig 07 : Protocole expérimental

II.4.Préparation des boites de pétri

- Les milieux de culture stérilisés à l'autoclave (20mn à115°C) sont mises dans un bain marie pour faciliter leur écoulement ;
- On prend 4ml de la solution préparée de chaque extrait avec une seringue stérile, on les met dans les boites de pétri stériles
- On prend 4ml de la solution aqueuse préparée de chaque extrait avec une seringue stérile, on le met dans les boites de pétri stériles(les tests sont répétés trois fois) ; pour les témoins 4ml d'H2O stérile (même procédure).
- On fait couler le milieu de PDA sous forme d'une couche d'une épaisseur d'au moins 3mm en boites de pétri stériles expérimentés de 9 cm $de\ \emptyset$ et on laisse pour refroidissement et solidification durant 30 mn dans un milieu aseptique à température ambiante. L'eau distillée stérile est utilisé comme témoin. Les tests sont répétés trois fois

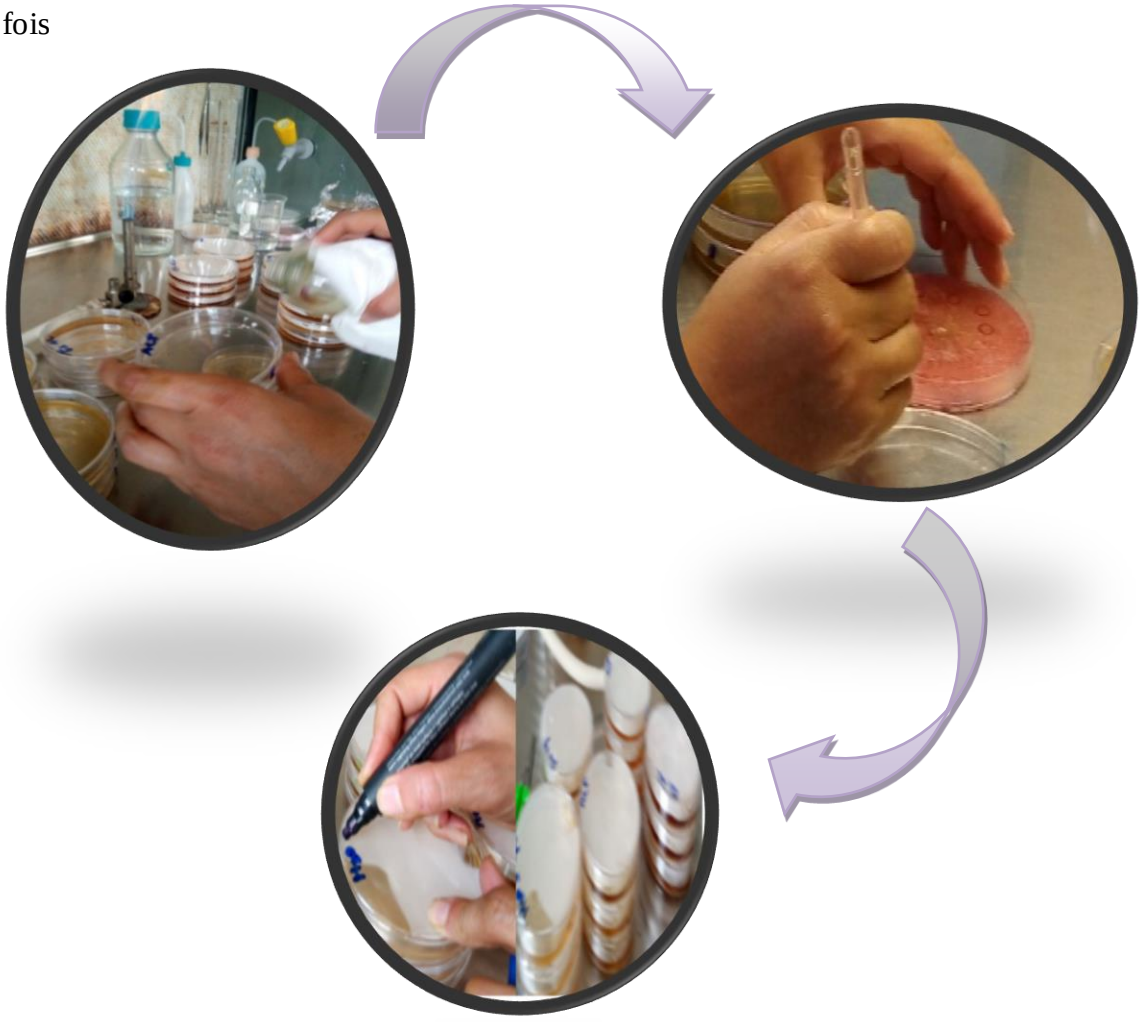


Fig08 : Confrontation et marquage de boites de Pétri

II.5.Protocole expérimental

L'objectif de cette étude est de tester les extraits aqueux et alcooliques d'*Urtica dioica* in vitro sur la croissance mycélienne du genre *Fusarium oxysporum* et *Alternaria alternata.*

Les bio-essais sont effectués au laboratoire de mycologie de la station régionale de Boufarik wilaya de Blida de l'Institut National de la Protection des Végétaux.

L'évaluation de l'activité antifongique a été effectuée par la méthode de diffusion technique décrite par **Panday et al (1982**), qui consiste à déposer au centre de la boite de pétri préparée, un disque mycélien (6 mm Φ) issu d'une culture fongique jeune âgée d'une semaine de sa croissance. Ensuite les boites de pétri sont fermées et incubées à 25°C pour surveiller le développent des souches fongiques *FORL* et *A.alt.*

II.5.2.Détermination de la croissance mycélienne radiale des pathogènes *FORL et A.alt*

La croissance mycélienne est mesurée dans notre expérience pendant la période d'incubation en calculant la moyenne des diamètres linéaires tracés sur le fond de chaque boîte de pétri ; le troisième et le septième jour .Ces mesures sont arrêtées lorsque l'une des colonies mycéliennes couvre l'ensemble de la boite.

Pour l'estimation de la croissance mycélienne radiale **(CM),** la technique utilisée est celle indiquée par **Rapilly** (1968) qui consiste à mesurer soit la croissance linéaire **(L)** soit la croissance diamétrale **(D)** des colonies du pathogène.

-La croissance diamétrale **(mm)= D = (Dc – d) Où Dc =** Diamètre de la colonie (mm) ; **d** = diamètre initial de l'explantât (mm).

- La croissance linéaire (**mm**) **=L = (Dc – d) /2**

La croissance mycélienne (**CM**) permet de calculer le pourcentage d'inhibition selon l'équation suivante (**Douhou et al ., 2004 ; Serghat** , **2004 ; Ramanet al ., 2004** ; **Attrassi** et **al ., 2005 ; Shafique et Shafique, 2008) :**

I % = (CMt - CM tr /CMt) × 100 où I %= Pourcentage d'inhibition,

CMt = Croissance mycélienne (estimé par D ou par L) du témoin, **CMtr** = Croissance mycélienne du traité en mm.

D'après **Hmouni et al. (2003)** et **Kpemissi (2007),** le taux d'inhibition de la croissance mycélienne est calculé selon la formule suivante**:**

I (%) = (D 0 - Dc/D 0) x 100 où D 0 = diamètre moyen des colonies témoins et

Dc = diamètre moyen des colonies traitées (**Hmouni et al**.,**2003 ; Kpemissi, 2007**). Selon **Kpemissi (2007**), l'extrait est dit:

- Très actif lorsqu'il possède une inhibition comprise entre **75 et 100 %,** la souche fongique est **dite très sensible**; ·

- Actif lorsqu'il possède une inhibition comprise entre **50 et 75 %,** la souche fongique est **dite sensible**;

- Moyennement actif lorsqu'il possède une inhibition comprise entre **25 et 50 %,** la souche est **dite limite**.

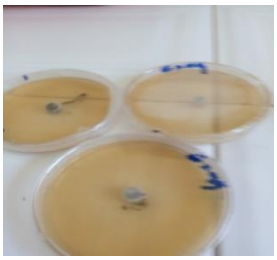
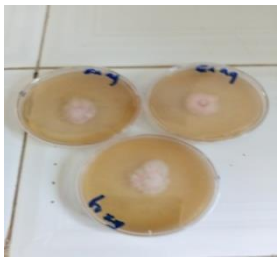
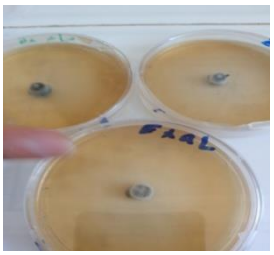
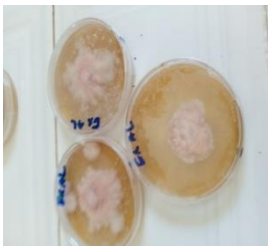
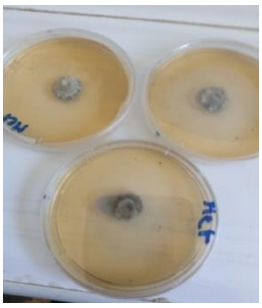
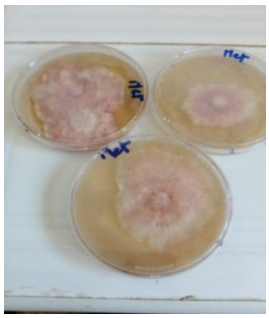
-**Peu ou pas actif** lorsqu'il possède une inhibition comprise entre **0 et 25 %,** la souche est **dite peu sensible ou résistante.**

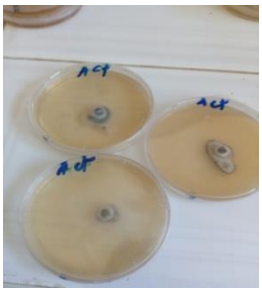
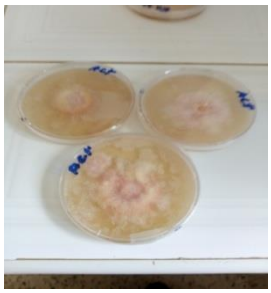
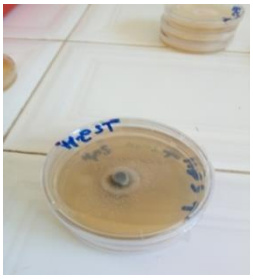
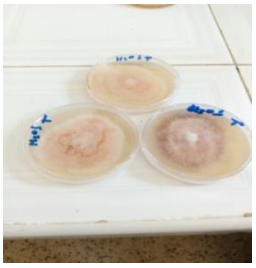
RESULTATS ET DISCUSSION

I. Détermination de la croissance mycélienne et taux d'inhibition

La figure en dessous donne un aperçu d'effet des extraits aqueux et alcooliques sur la CM et taux d'inhibition de la CM in vitro .Les diamètres mesurées indiquant la CM sont évaluées lors d'une lecture à l'aide d'une règle graduée en mm ;l'évaluation du taux d'inhibition est énumérée sur **ANNEXE N°4**

Tab 06 :Aperçu sur la croissance mycélienne in vitro.

Effet d'extrait alcoolique ou aqeux	La croissance mycélienne du pathogène	
	A.alt	**FORL**
E.Aqx		
Moyenne du diamète	**Au T1 ⇒ M.d= 0.5 mm** **Au T2 ⇒ M.d= 1 mm**	**Au T1 ⇒ M.d = 1.13 mm** **Au T2 ⇒ M.d = 2.5mm**
E.alco		
Moyenne du diamète	**Au T1 ⇒ M.d = 0.76 mm** **Au T2 ⇒ M.d = 1 mm**	**Au T1 ⇒ M.d = 2.83 mm** **Au T2 ⇒ M.d = 4.66 mm**
E.Meth		

Moyenne du diamète	**Au T1 ⇨ M.d = 2.1 mm** **Au T2 ⇨ M.d = 5.5mm**	**Au T1 ⇨ M.d = 3 mm** **Au T2 ⇨ M.d = 2.31 mm**
E.acet		
Moyenne du diamète	**Au T1 ⇨ M.d = 2,13 mm** **Au T2 ⇨ M.d = 2,96mm**	**Au T1 ⇨ M.d = 1.63mm** **Au T2 ⇨ M.d = 3.33 mm**
E.Tem		
Moyenne du diamète	**Au T1 ⇨ M.d = 2.46 mm** **Au T2 ⇨ M.d = 7 mm**	**Au T1 ⇨ M.d = 2.96 mm** **Au T2 ⇨ M.d = 2.5 mm**

Interprétation des résultats

Les traitements in vitro appliqués sur les souches fongiques (*A.alt et FORL*) ont démontré l'efficacité de l'extrait aqueux des parties aériennes d'*Urticadioica*à réduire significativement l'agressivité des deux agents pathogènes testés. Pour le testantifongique chez *FORL* pour l'extrait a cétonique, au premier temps d'exposition T1 (c.à.d le troisième jour) : à la mesure de M.d de la couche mycélienne 1,63 mm, le taux d'inhibition a été traduit par 43,93% donc l'extrait est moyennement actif sur *FORL*. Au deuxième temps d'exposition (T^2 : c.à.d le septième jour) le taux d'inhibition a été traduit à -33.2 % pour la mesure du diamètre à la M.d = 3.33mm de la couche mycélienne, donc l'effet est nulle. L'extrait alcoolique a manifesté une réduction d'inhibition au temps d'exposition T^2(le septième jour) à -86,4 % pour la mesure de M.d de la couche mycélienne à 4,66 mm, donc ya pas d'effet antifongique pour les deux extraits cités en dessus.

Les résultats de l'extrait aqueux ont été plus importants entre 61,82% au T1 et 100% au T2 aux M.d à 1,13 mm et 2,5 mm des zones d'inhibition .En comparaison avec les témoins la

croissance mycélienne a été normale à M.d = 2,5mm de diamètre, en absence d'extrait aqueux ou alcoolique, avec un taux d'inhibition normale à 100% .

Pour la souche *A.alternata* a semblé très sensible aux extraits aqueux et alcooliques d'*U.dioica*. Le taux d'inhibition a été signalé à 69,10% au T1 à M.d = 0,7 mm de lecture de la couche mycélienne ; au T2 à M.d = 1mm le taux d'inhibition a été de 85,71%, résultats exprimant l'effet antifongique efficace d'extrait alcoolique sur *A.alt.* Pour l'extrait aqueux ,le taux d'inhibition a été de 79,67% à M.d = 0 ,5mm au T1 et exprimé à 85,71% pour M.d=1mm au T2.

Donc les deux extraits se sont avérés plus efficaces en réduisant ou inhibant la croissance mycélienne ou taux d'inhibition d'*A.alt* significativement donc *A.alt* s'est révélé très sensible et remarquons que les deux extraits ont donné le même effet antifongique au deuxième temps d'exposition. La pathogénicité d'*A.alt* par rapport à l'extrait d'acétone a paru moins sensible à un taux d'inhibition égal à 57,71 % à M.d = 2,96mm au temps T2.

DISCUSSION GENERALE

L'étude de la croissance mycélienne des isolats fongiques testés (A.alternata et FORL) en présence d'extraits organiques et aqueux des parties aériennes (feuilles et tiges) d'Urticadioica montre une réduction de la croissance mycélienne et un effet du taux d'inhibition synchronisés avec les différents extraits utilisés (alcooliques ou aqueux) .Ces résultats montrent clairement que les deux paramètres utilisés (croissance mycélienne et taux d'inhibition de croissance) sont fortement influencés par l'ajout d'un extrait riche en substances actives dans le milieu de culture.

Donc d'une manière générale, l'activité antifongique est proportionnelle à la concentration de l'extrait. Les composés chimiques qui présentent la plus grande efficacité et qui sont à plus large spectre sont les phénols (Dorman et Deans ,2000,FranchommePénoél et al,1990).Selon Arras et al (2001) et de Billerbeck et al (2001) , les phénols provoquent contre les champignons plusieurs dégâts tels que des perturbations morphologiques des hyphes mycéliens, la rupture de la membrane plasmique et l'altération de la structure des mitochondries.

Les extraits utilisés sont comme suit : E.acet, E.alco, E.Meth étant alcooliques, E.aq et E.Tem pour comparaison. Les résultats obtenus au cours du test anti-fongique sur les deux souches (A.alt et FORL) sont présentés comme suit : chez FORL, l'effet anti-fongique pour l'E.acet au premier temps d'exposition (T1 :3eme jour) à la mesure de la M.d de la couche mycélienne de 1,7mm a été de 44,93% donc l'extrait est moyennement actif sur FORL .Au deuxième temps d'exposition(T2 :7eme jour)pas d'effet, le taux d'inhibition a été réduit de (-100%) à la M.d =5mm de la couche mycélienne. De même pour E.alco avec un taux d'inhibition réduit à 4,39 % pour M.d=2,83 mm au Temps T1 et au temps T2 pas d'effet antifongique(-86,4 % à M.d=4 ,66 mm). L'effet d'E.Meth est tout à fait nul sur FORL pour (-1, 35 % à la M.d=3mm au T1; 7,6% à la M.d=2,31mm). E.aq a été efficace sur FORL au temps T1 la réduction du taux d'inhibition a été marquée pour 61,82% à M.d=1,13mm.Au temps T2, le taux d'inhibition a été complètement réduit sur FORL pour 100% à M.d=2,5 mm donc la souche FORL est très sensible à l'E.aq. En comparaison avec E.Tem le taux d'inhibition est réduit à 100% de façon normale.

L'efficacité des extraits aqueux et alcoolique sur la soucha A.alt a été très actif, traduite par une réduction du taux d'inhibition pour E.alco ,au temps d'exposition T1,de 69,10% sur M.d=0.76 mm et au T2 de 85,71% à M.d=1mm donc A.alt a été très sensible.

Pour l'effet d'E.aq ,le résultat a été au temps T1 de 79,67% sur M.d=0,5mm et au temps T2 85,71% sur M.d=1mm. Remarquons que le pouvoir antifongique est semblable au T2 (à 85,71%) des deux extraits sur A.alt. Le pouvoir antifongique d'E.acet a été peu ou pas actif sur A.alt à un taux d'inhibition de 13,41% à M.d=2,13mm au T1 et au T2 a été exprimé de 57,71% à M.d=2,96 mm alors A.alt est dite sensible à E.acet. L'effet d'E.Meth sur A.alt a été nul (au T1 :36% à M.d=2,1mm ,au T2 :21,42% à M.d=5,5mm).En comparaison des résultats avec le témoin ,le taux d'inhibition a été de 100% .

Donc les résultats révèlent des réponses variables en fonction des souches et le type d'extrait utilisé cependant l'extrait aqueux d'ortie (U.dioica) a montré un effet antifongique significatif remarquable contre les deux phytopathogènes testés. L'activité antifongique d'extrait aqueux peut être expliqué par l'effet synergique entre les différents composés d'extrait. En effet, les composés majoritaires sont souvent responsables de l'activité antifongique de cet extrait (Giordani et al., 2008).

Cependant la différence de l'activité antifongique est remarquable entre les deux pathogènes, comme A.alt est un champignon aérien parait plus sensible par rapport au FORL qu'est un champignon tellurique plus résistant à cet effet, Blancard et al (2009) disait que la lutte contre Fusarium oxysporum n'est pas aisée car ce champignon se conserve très longtemps dans le sol, les substrats et qu'il les recolonise très rapidement lorsque ceux-ci ont été des infectés.

Des études menées par Mekuria et al(2005),sur l'activité antifongique in vivo des extraits d'Urticadioica ont souligné aussi une réduction significative des maladies causées par Alternaria solani, Phytophtora infestans et Oidium lycopersicum sur tomate. Erysiphegraminisf.sp.tritici sur blé et Uromyces appendiculatus sur les haricots.

Rappelons aussi que nos résultats sont comparables à de nombreux travaux antérieurs ayant déjà confirmé l'efficacité d'extraits d'Urtica dioica dans le biocontrôle des maladies phytopathogènes. En effet , l'étude similaire à la notre a été effectuée par Hadizadeh et al.(2009),montre que les résultats actuels du criblage antifongique ont indiqué que les extraits éthanoliques dérivés de diverses plantes inhibaient de manière marquée la croissance mycélienne de tous les champignons testés à une concentration de 0,9%.Les extraits d'ortie

ont complètement (100%) ou presque complètement (97%) inhibé la croissance mycélienne d'A.alternaria et R.solani et ont montré un degré de contrôle relativement élevé contre F.oxysporium (80 -90%) et F.solani(75-80%).Cette différence d'efficacité antifongique est due à des concentrations plus élevées du même produit chimique ou à une composition chimique différente entre les plantes .De même, Khanal et al (2004),ont affirmé le pouvoir inhibiteur important de l'extrait d'Urtica dioica sur la croissance mycélienne d'Alternaria alternata sur pomme de terre et radis (avec une efficacité moindre qu'in vitro, à une concentration de 2 à 4% (MS) et également contre l'oidium du concombre .Felizian et al (2013) ont quand à eux obtenu de très bons résultats en traitant des cerises après la récolte : à 0,2% d'ortie en matière sèche ,le développement de Monilia laxa ,Botrytis linerea, Rhizopus stolonifer et A.alternata est réduit de 66% à 85% selon l'espèce.

Plusieurs travaux ont été faits sur la composition chimique des différents extraits de la partie aérienne (feuille –tige)d'Urtica dioica L par plusieurs auteurs tels que Moussoumi et al.(2012), Ghaima et al.(2013) et Sayed-Ahmed et al.(2014) par ces derniers sont variables et présentés dans l'annexe N °5.

D'après les résultats de test phytochimique par technique de coloration réalisés par Moussouni et al. (2012), l'extrait méthanolique des feuilles contient des phytostérols, saponines, flavonoïdes, tanins, tanins hydrolysables, composés phénoliques, protéines et des acides aminés avec l'absence des alcaloïdes. Les résultats de criblage phytochimique réalisé par Ghaima et al. (2013) montrent que l'extrait d'acétate d'éthyle des feuilles d'Urticadioïca L. contient des alcaloïdes, tannins, flavonoïdes, terpénoïdes, glycosides et phénols et l'absence des stéroïdes et saponines.

D'après l'analyse phytochimique qualitative préliminaire réalisée par Sayed-Ahmed et al.,(2014),sur cinq extraits de la partie aérienne d'Urtica dioïca. L.ont révélé que tous les extraits testés étaient positifs pour les composés phénoliques. Tandis que les terpénoïdes n'ont été trouvés que dans les extraits d'hexane, de dichlorométhane et aqueux. Les glycosides dans les extraits aqueux et l'hexane, les flavonoïdes ont été présents dans l'extrait éthanolique et l'extrait d'acétone. De son côté, Daret al,(2012) associent l'efficacité antimicrobienne des extraits d'Urtica dioica à leurs teneurs en terpènes et en composés phénoliques.

Dans ce sens de nombreux travaux de recherche relatifs à l'activité antifongique des préparations à base de plantes sont actuellement connus et coïncident avec nos résultats .Dellavalle et al .(2011) ont mis en évidence le pouvoir antifongique des extraits de Salvia officinalis et Rosmarinus officinalis vis-à-vis de la croissance mycélienne d'Alternaria

sp.Goussous et al.(2010) ont également évalué l'effet inhibiteur in vitro de l'extrait brut et à différentes concentrations de Rosmarinus officnalis à l'égard d'Alternaria solani. Ils ont constaté une inhibition totale de la croissance mycélienne et de la germination des spores de ce phytopathogène. Les études de Kouki et al .(2002) ont souligné aussi que l'apport des extraits de composts de Posidonia oceanica à différentes concentrations sur milieu de culture de Fusarium oxysporumf.sp.radicis –lycopercisi(FORL :agent causal de la fusariose de la tomate) a engendré l'inhibition totale de la croissance mycélienne de ce phytoparasite.

Donc ce qui caractérise la phytochimie d'Urtica dioica c'est la présence des substances phénoliques. Ces dernières jouent un rôle très actif dans les mécanismes de résistance de la plante contre les parasites. Les substances phénoliques sont aussi impliquées dans la résistance induite à travers la biosynthèse des phytoalexines. El Modhafar et coll, constatent que l'infection des racines du palmier dattier (Phoenix dactylifera) par le champignon pathogène Fusarium oxysporum f.sp albedinis, responsable du Bayoud, engendre la synthèse et l'accumulation de phytoalexines identifiées à des coumarines et à des dérivés de l'aesculétine. Le mécanisme de la défense comporte une accumulation rapide des phénols à l'emplacement d'infection, qui fonctionnent pour ralentir la croissance du pathogène. La capacité de l'espèce végétale à résister à l'attaque des insectes et des microorgansimes est souvent corrélée avec la teneur en composés phénoliques.

Pour de nombreuses plantes, en fonction de la date de la récolte il aura des variations très importantes dans la composition chimique et donc dans l'efficacité biologique (Balansard, 2007). Enfin, l'activité antimicrobienne est dépendante des caractères physico-chimiques des composés phytobiotiques et des souches employées (Sari et al, 2006). Kalemba et Kunicka(2003) ont établi la corrélation entre la composition chimique et l'activité antimicrobienne, et ont classé les molécules chimiques selon leur importance du point de vu activités biologiques comme suit: phénols, alcools, aldéhydes, cétones, éther et hydrocarbures.

CONCLUSION GENERALE

Ce travail a fait pour objectif l'évaluation du pouvoir antifongique de préparations à base d'une plante aromatique connue sur le territoire algérien qu'est l'ortie (H'reig) nommée scientifiquement Urtica dioica. L de la famille des Urticacées sur la croissance des pathogènes fongiques de la fusariose (FORL) et l'alternariose (A.alt) ainsi que l'inhibition de la croissance mycélienne en utilisant des extraits à différentes polarités (organiques et alcooliques) testés in vitro.

L'effet antifongique a été significatif selon l'espèce, la concentration de l'extrait, la souche testée, l'origine de l'extrait (la partie aérienne : feuilles et tiges). En effet une variabilité a été mise entre les deux souches phytopathogènes (FORL et A. alt) et entre les extraits en exprimant une activité antifongique.

Les tests antifongiques ont révélé que les extraits aqueux ont été fongicides sur A.alt au deuxième temps d'exposition avec un pourcentage d'inhibition de 85,71% de même l'extrait alcoolique a donné le même effet fongicide sur une zone d'inhibition semblable à 1 mm. Pour le FORL, le taux d'inhibition d'extrait aqueux a été de 100%.

Les résultats de la présente étude portant sur l'activité antifongique de l'espèce *Urtica dioica*. L révèlent que cette plante présente des potentialités et peut être exploitée avec succès pour la gestion des pathologies végétales.

PERSPECTIVES

Cette étude est une première étape dans la recherche de biopesticide d'origine végétale, qui mérite d'être étudiée in vivo pour confirmer son activité.

Dans ce sens, plusieurs portes s'ouvrent à la recherche :

- Etude du profil phytochimique des extraits *d'Urtica dioica.L*
- Modalités d'action et mécanismes de résistance induites par les traitements à base de la plante
- Tester les activités en plein champs
- Rémanence des traitements à base de la plante
- Pouvoir antifongique de la plante sur d'autres agents phytopathogènes redoutables.

Références Bibliographiques

-**ABBAS, W.BEHAR**, **R**.(**2020).** Etude phytochimique et biologique d'Urtica dioica L. [Mémoire de Master. Filière: Biotechnologie. Spécialité: Biotechnologie microbienne. Université: Akli Oulhadj Bouira],.. p :13,23.

-**Agriculture and Agri- Food Canada,** Crop Profile for Potato in Canada. 2011. P: 28, 29.

- **BAJPAI V.K., KANG S.G,** 2010- Anti-fungal activity of the essential oil and extracts of Metasequoia glyptostroboides Miki ex Hu. J Am OilChem Soc, 87: 327-336.

-**BELABES, M.** (**2020**). Composition chimique et propriétés biologiques des polyphénols de l'ortie (Urticadioica L..). [Thèse de doctorat. Filière: Sciences Agronomiques. Specialité : Nutrition et santé. Université Abd El Hamid Ben Badis Mostaganem],.. p: 13.

-**BELARBI M, BEGHDAD CH**, **SOUR S, SOUALEM, Z, BOUALI S, BOUSSEDI S,** 2008- étude de l'activité antioxydante des polyphenols d'Urtica dioica.

-**BENCHEIKH, K. DERARDJA, A .LOUAIL, I. (2017).** Evaluation de l'activité antifongique de l'extrait de Nerium oleander(Laurier rose)de la région deBordj Ghedir (Bourdj Bou Arreridj). [Mémoire de Master. Filère: Sciences biologiques. Spécialité: phytopathologie. Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi B.B.A],.. p: 33.

-**BENNOUAR,Y . CHEKAKTA ,S.(2017).** Etude phytochimique et biologique chez l'espèce Urtica dioica au niveau des deux parties: racinaire et aérienne. [Mémoire de Master. Filière: Biologie et Physiologie Végétale. Spécialité: Métabolisme Secondaire et Molécule bioactive. Université des frères Mentouri Constantine],..p: 23-24 ,31.

- **BERTRAND B, J-P. COLLAERT, E. PETIOT, 2007**- Purin d'ortie et compagnie, Terran Eds De, 2007 (ISBN 2913288650).

-**BOUAYED**, **D, L.(2016).** Contribution à l'étude de l'effet antibactérien et antioxydant de l'extrait aqueux d' Urtica dioica (l'ortie). [Mémoire de Master. Filière: sciences agronomiques. Spécialité: Technologie des industries agro-alimentaires. Université: TLEMCEN],..P: 15,25.

-**BOULADJERAF, N. (2017).** Etude in vitro et in vivo l'efficacité de l'extrait phénolique de Salvia officinalis sur Botrytis cinerea et Rhizoctonia solani. [Mémoire de Master. Filère: sciences agronomiques. Spécialité : Protection des cultures. Université de Mostaganem],.. p:65.

-**BOUTEBAKH, F/Z. (2019).** Contribution à l'étude de l'aptitude des champignons mycoriziens arbusculaires et de T. viride à protéger les plantules de tomate variété (super strain) contre F.oxysporium durant les premiers stades de leur developpement. [Mémoire de Master. Filiére: sciences agronomiques. Option: Phytopharmacie Appliquée. Université de

JIJEL),..p:3,22-23.

-**CHRISTELLE, R .(1997).** Etude comparative de l'ortie dioique: Urtica dioica.L. (Urticacées) et du lamier blanc; Lamium album L. (Lamiacées). [Thèse pour Doctorat en pharmacie. Université de Limoges. Faculté de pharmacie],..p:1.

-**CRISTANI, M., D'ARRIGOM., MANDALARI G., CASTELLI F., SARPIETRO M.G., MICIELI** oils with modeles membranes: application for their antibacterial activity. J. Agric Food Chem, 55: 6300-6308.

-DAHIA, H.(2015). Etude de la valeur alimentaire d'an foin d'ortie (Urtica dioica). [Mémoire de Master. Filière: Biotechnologie. Spécialité : Biotechnologie de l'alimentation et amélioration des performances animales. Université: Saad Dahleb de Blida], ..p :9-13.

-Dorota Kregiel, Ewelina Pawlikowska and Hubert Antolak, Urtica spp: Ordinary Plants with Extraordinary Properties.Pdf.

-FERRAGUENA, A, Z. BOUDELIOUA, A. (2018). Contribution phytochimique et évaluation in vitro et in vivo des activités biologiques de la plante Urtica dioica L. [Mémoire de Master. Filiére: Sciences biologiques. Spécialité: Biochimie de la nutrition .Université des frères Mentouri Constantine],..p :9-10

-Francine, D. (2005). L'ortie dioique (Urtica dioica.L): étude bibliographique. [Thèse de doctorat en pharmacie. Université HENRI POINCARE NANCY. Faculté de pharmacie],..p:14-15.

-GOMMERS F.J. AND BARKER J., 1988- Physiological diseases induced by plant response or products. In: G.O. Poiner and H.B. Jansson, Editors, Diseases of Nematodes vol. 1, Boca Raton, CRC Press Inc., Florida, USA, pp.3-22

-**GOTTLIEB, O. R., BORIN, M. R. AND BRITO, N. R.,2002**- Integration of ethnobotany and phytochemistry: dream or reality?. Phytochemistry 60: 145-152.

-**GUENNOUNI,H. HAMMIA,I. (2019**). Détermination des mycotoxines de Fusarium : Caractérisation et réduction de la toxicité. [Mémoire de Master. Filière :Sciences biologiques. Spécialité: Toxicologie. Université Echahid Hamma Lakhdar-EL OUED],..p :1

-HADJIMI,G. (2011). Production d'alcaloides in vitro à partir de tissus de Datura stramorim.L et effet sur la croissance mycelienne de Fusarium oxysporum f.sp.albedinis (Killian et Maire) W.L.Godon. [Magister. Filière: Sciences agronomiques. Spécialité: Biotechnologies appliquées à la protection des plantes. Université: EL HARRACH Alger],..p :40.

-**Hadizadeh, Peivastegan and M.Kolahi**, Antifungal Activity of Nettle (Urtica dioica.L), Colocynth (Citrullus colocynthisL. Schrad), Oleander (Nerium oleander.L) and Konar (Ziziphus spina-christis L) Extracts on Plants Pathogenic Fungi, pdf

-**HIEN, S, M.(2017).** Efficacité d'extraits de Cymbopogon citratus (D.C.) Stapf, Azadirachta indica (A)JUS et Cassia occidentalis (L.) contre Fusarium oxysporum (Schlecht. emend. Snyder et Hanse) en culture de tomate (Solanum lycopercicum (L)). [Mémoire de Master. Filiére: Génie Rurale. Option: Agronomie. Université :NOZI BONI (U.N.B)],..p :15-16.

-KABA, H. (2018). Prospection, isolement et purification d'isolats d'alternaria sp, Sur la culture de pomme de terre de saison dans la wilaya de Mostaganem. [Mémoire de Master. Filière: Agronomie. Specialité: Protection des cultures. Université de Mostaganem],..p :1-2,16.

-KRITILI,S,M.(2012). Pouvoir antifongique in vivo des préparations à base de plantes à l'égard de Phytophtora infestans (Mont.) de Bary agent responsable du mildiou de la pomme de terre en Algérie. [Mémoire de Master. Filière: Sciences Agronomiques. Université Saad Dahleb de Blida],..p :55-56

-LUCINI E.I., ZUNINO M.P., LOPEZ M.L., ZYGADLO J.A., 2006- Effect of monoterpenes on liquid composition and sclerotial development. J. Phytopat, 154: 441-446.

-**MAOUEL, S. MAHFOUF, F. (2016).** Les métabolites primaires et secondaires à activité Biologique d'Urtica dioica (la grande ortie) et contrôle de qualité de quelques produits alimentaires Commercialisés. [Mémoire de Master. Filiere: Biologie. Specialité: Biochimie appliquée. Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou],..p :2-3.

-**MOTIEJŪNAITĖ O., PEČIULYTĖ D. 2004**- Pinus sylvestris L. fungicidai– patalpų orokokybei gerinti. Medicina, 40(8): 787-794.

- **MYAH , O. TOUATI , F. (2020)**. Etude phytochimique et biologique de l'espèce urtica. [Mémoire de Master. Filière: Biologie. Option: Microbiologie Appliquée. Université Mohamed Boudiaf de M'ssila],.. p: 28, 31- 32 .

-**OMIDBEYGI M., BARZEGAR M., HAMIDI Z., 2007**- Antifungal activity of thyme, summer savory and clove essential oils against Aspergillus flavus in liquid medium and tomato paste. Food Control 18: 1518-1523.

- **Karolina P.Jakubczyk ,Katarwyna Janda ,S.Szkyrpan, Izabila Gutowska,** Stinging nettle (Urtica dioica L), botanical characteristicts, biochemical composition and health benefits, pdf.

-**TAFIFET L**, **KRIMI Z, NEBIH D,** Efficacité de lutte biologique par utilisation des extraits totaux de plantes adventices, laboratoire de phytobactériologie, université de Blida.pdf

-**TAFIFFET, L.(2010).** Effet bactéricide, fongicide et nematicide in vitro de quatre espèces végétales spontanées . [Mémoire de Magister. Spécialité: Protection des plantes et environnement. Université Saad Dahleb de Blida. Faculté des sciences agro-vétérinaires],..p:99-100, 102- 103 .

-TOUBAL , S.(2018). Caractérisation de la relation chémotypes de l'Ortie –bactéries vectorisées associées et évaluation de leurs activité sur Culex sp. [Thèse de doctorat. Filière: Biologie. Option: Ecologie des Systèmes Vectoriels. Universté M'hamed Bougara - Boumerdes],..p :4-6

-**TRIPATHI A., SHARMA N., 2006-** Fungitoxicity of the essential oil of Citrus cinensis on post-harvest pathogens. World J. Microbiol.Biotechnol. 22: 587-593.

- YRJÖNEN T., 2004- Extraction and planar chromatographic separation techniques in the analysis of naturals product. Conference room 513 at Viikki infocentre. Faculty of pharmacy of the university of Helsinki. P: 64.

- VALNET J., 2005. L'aromathérapie. Ed. Maloine S.A. ISBNE. 2-253-03564.

Annexes

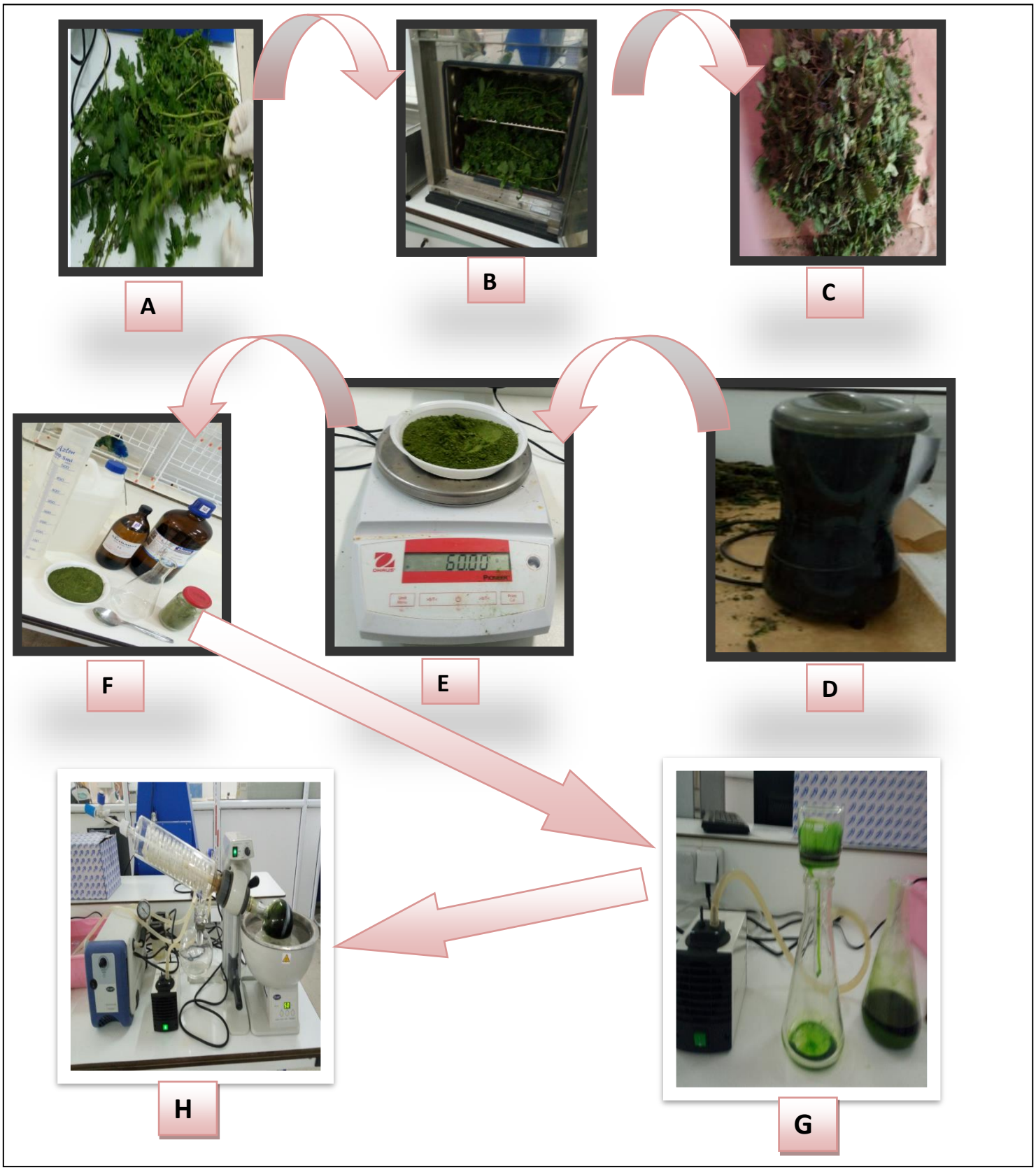
Annexe 01 :La composition chimique des différentes parties de l'ortie

Partie de la plante	Composition chimique	Références bibliographiques
Racine	- composés phénoliques - En C6-C3 (acides phénols, scopolétol, aldéhydes, alcools) - En C6-C2 (alcoolhomovanilique libre et glycosylé) - des tanins, des lignanes, des hétérosides steroidiques dérivés du sitostérol - Une fraction polysaccharidique Racine. Présence de l'acide p-coumarique et l'acide férulique.	(LEFIEFE-DELCOURTE-2012)
Les parties aériennes	- Très fortement minéralisées. (notamment en fer, en silicium organique, calcium, et potassium); - une source de chlorophylle; -Renferment également des caroténoïdes, des vitamines (A et C): -De l'acide caféique, chlorogénique et caféylmalique, duscopolétol, du sétostérol, des acides phénols et de nombreux flavonoïdes ; -Riches en protéines complètes; -Les poils urticants contiennent de l'histamine, de l'acétylcholine, de la sérotonine, des leucotriènes et de l'acide formique ; -L'huile essentielle est riche en terpènes.	(KRAUSHOFER et SONTAG, 2002).
Les graines	-Riches (25-33%) en lipides à acides gras (GUIL-GUERRERO et al., insaturés (acide linoléique, environ 80 %) avec un peu de 8-tocophérol et des caroténoïd.	(GUIL-GUERRERO ET AL 2003)

Annexe 02 : Matériel physique.

Appareillage	Verrerie	Produits
- Rota vapeur ; - Balance électrique ; - Agitateur électrique ; - Four pasteur ; - à Hôte aseptique et étuve 25°C ; - Autoclave ; - Filtreur sous-pression à vide ;	- Erlenmayer ; -Boites de pétri ; -Pipette pasteur ; -serringues stériles ; - Entonnoir à filtration ;	$-H_2O$ distillée stérile ; -Méthanol ; - Acéthanol ; - Chloroforme ; - Poudre de La M.V - Milieu de Culture P.D.A .

Annexe 3 :Etapes de préparation, macération, et extraction de la matière végétale verte d'*U.dioica*



A :Matière végétale verte préparée d'U.dioica

B :Matiere végétale mise à l'étuve pour sécher à45°C durant 7 jours ;

C :Matière végétale sèche

D : Broyage de la M.V sèche ; **E : Pesage de 60 g de M.V sèche ;**

F : Préparation pour macération des solvants alcooliques et aqueux ;

G :Filtration des solutions macérées ; **H :Evaporation par Rota vapour.**

Annexe 4 : les Valeurs de la croissance mycélienne et du taux d'inhibition.

Plante	Champ	Produ	Temps	Croiss. Myc	Taux d'inh
Ortie	FORL	acet	T1	1,3	61,76
Ortie	FORL	acet	T1	1,9	24
Ortie	FORL	acet	T1	1,7	43,33
Ortie	FORL	acet	T2	1,5	40
Ortie	FORL	acet	T2	3,5	-40
Ortie	FORL	acet	T2	5	-100
Ortie	FORL	alco	T1	2,9	14,7
Ortie	FORL	alco	T1	2,7	-8
Ortie	FORL	alco	T1	2,9	3,33
Ortie	FORL	alco	T2	3,5	-40
Ortie	FORL	alco	T2	6	-140
Ortie	FORL	alco	T2	4,5	-80
Ortie	FORL	Meth	T1	3,9	-14,7
Ortie	FORL	Meth	T1	2,7	-8
Ortie	FORL	Meth	T1	2,4	20
Ortie	FORL	Meth	T2	2,8	-12
Ortie	FORL	Meth	T2	1,15	40
Ortie	FORL	Meth	T2	3	-20
Ortie	FORL	Aqx	T1	1	70,58
Ortie	FORL	Aqx	T1	1,5	40
Ortie	FORL	Aqx	T1	0,9	70
Ortie	FORL	Aqx	T2	3	-20
Ortie	FORL	Aqx	T2	2,5	0
Ortie	FORL	Aqx	T2	2	20
Ortie	FORL	Tem	T1	3,4	0
Ortie	FORL	Tem	T1	2,5	0
Ortie	FORL	Tem	T1	3	0
Ortie	FORL	Tem	T2	2,5	0
Ortie	FORL	Tem	T2	2,5	0
Ortie	FORL	Tem	T2	2,5	0
Ortie	Alternat	acet	T1	3	-0,42
Ortie	Alternat	acet	T1	1,9	29,62
Ortie	Alternat	acet	T1	1,5	42,3
Ortie	Alternat	acet	T2	3	50
Ortie	Alternat	acet	T2	2,3	67,14
Ortie	Alternat	acet	T2	3	62,5
Ortie	Alternat	alco	T1	0,8	61,9
Ortie	Alternat	alco	T1	0,8	70,37
Ortie	Alternat	alco	T1	0,7	73,07

Ortie	Alternat	alco	T2	1	83,33
Ortie	Alternat	alco	T2	1	85,71
Ortie	Alternat	alco	T2	1	87,5
Ortie	Alternat	Meth	T1	1,6	-23,8
Ortie	Alternat	Meth	T1	2,7	0
Ortie	Alternat	Meth	T1	2	23,07
Ortie	Alternat	Meth	T2	5,5	8,33
Ortie	Alternat	Meth	T2	6	14,28
Ortie	Alternat	Meth	T2	5	37,5
Ortie	Alternat	Aqx	T1	0,5	76,19
Ortie	Alternat	Aqx	T1	0,5	81,48
Ortie	Alternat	Aqx	T1	0,5	80,76
Ortie	Alternat	Aqx	T2	1	83,33
Ortie	Alternat	Aqx	T2	1	85,71
Ortie	Alternat	Aqx	T2	1	87,5
Ortie	Alternat	Tem	T1	2,1	0
Ortie	Alternat	Tem	T1	2,7	0
Ortie	Alternat	Tem	T1	2,6	0
Ortie	Alternat	Tem	T2	6	0
Ortie	Alternat	Tem	T2	7	0
Ortie	Alternat	Tem	T2	8	0

Annexe 5 : Identification de la composition chimique des différents extraits de la partie aérienne *d'Urtica dioica. L*

Etude	**Moussouni *et al.*(2012)**	**Ghaima *et al.*(2013)**	**Sayed Ahmed *et al.*(2014)**				
Solvant / **Composé**	Méthanol	Acétate d'éthyle	Hexane	Dichlo-méthane	Eau	Ethanol	Acétone
Phytostérols	+	--	--	--	--	--	--
Saponines	+	-	-	--	+	-	-
Flavonoïdes	+	+	+	-	-	+	+
Tanins	+	+	--	--	--	--	--
Tanins hydrolysables	+	--	--	--	--	--	--
Composés phénoliques	+	+	+	+	+	+	+
Protéines	+	--	--	--	--	--	--
Acides aminés	+	--	--	--	--	--	--
Alcaloïdes	-	+	-	-	-	+	-
Terpénoïdes	--	+	-	+	+	-	-
Glycosides	--	+	+	-	-	+	-
Stéroïdes	--	-	--	--	--	--	--

+ Présence, - Absence, -- N'est pas rechercher

Liste des Annexes

Annexe 01: La composition chimique des différentes parties de l'ortie

Annexe 02: Matériel physique.

Annexe 3: Etapes de préparation, macération, et extraction de la matière végétale verte d'U.dioica

Annexe 4: les Valeurs de la croissance mycélienne et du taux d'inhibition.

Annexe 5: Identification de la composition chimique des différents extraits de la partie aérienne d'Urtica dioica. L