



**Université des Frères Mentouri Constantine 1**  
**Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie**  
**Département de Biologie et Ecologie Végétale**



**Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master II**  
**Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie**  
**Filière : Science Biologique**  
**Spécialité : Métabolisme Secondaire et Molécules Bioactives**

**Intitulé**

**Études phytochimiques et biologiques comparatives chez  
l'espèce *Nigella arvensis* (Habba sawda)  
et *Nigella sativa* (Sinoudj)**

**Présenté par**

- SEMMAR Rania Narimane
- BENSIKHELIFA Narimane

**Encadré par**

- Pr. LABBANI Zelikha

Soutenu le : 19/06/2017

**Jury d'évaluation :**

- Président : Mme. CHAIB Ghania                      M.C.A–UFM Constantine
- Encadreur : Mme. LABBANI Zelikha                      Pr –UFM Constantine
- Examinatrice : Mme. BOUCHARBEB Radia                      M.C.B- UFM Constantine

Année universitaire : 2016/2017

# *Remerciement*

Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience et le courage d'accomplir ce modeste travail.

Nous tenons à remercier Mme **LABBANI Zelikha**, Professeur au Département de Biologie et Ecologie Végétale, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université des Frères Mentouri Constantine 1 qui nous a honorées en acceptant de diriger ce travail, pour ses encouragements, ses conseils, sa disponibilité, Nous étions satisfaites de votre bonne enseignante.

Nous remercions Mme **CHAIB Ghania**, Maître de conférences classe A au Département de Biologie et Ecologie Végétale, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université des Frères Mentouri Constantine 1 d'avoir accepté de nous faire l'honneur de présider notre travail.

Nous remercions également Mme **BOUCHAREB Radia** Maître de conférences classe B au Département de Biologie et Ecologie Végétale, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université des Frères Mentouri Constantine 1 d'avoir accepté d'examiner ce travail et de participer aux membres de jury.

Nous tenons à vous remercier Monsieur **CHIBANI Salih** pour vos diverses initiatives pour nous soutenir dans notre pratique.

Nous remercions Professeur **KABOUCHE Zahia**, Directrice du laboratoire d'obtention de substances thérapeutiques, Faculté des Sciences de la Matière, Université des Frères Mentouri Constantine 1 de nous avoir accueilli au sein de son laboratoire, ainsi que toutes les personnes de son laboratoire.

À la fin nos remerciements vont à toute personne qui a participé de près ou de loin dans la réalisation de ce travail.

# Dédicace

*Je dédie ce modeste travail :*

*À mes chers parents,*

*À mes sœurs, mon frère et mon neveu,*

*À toute ma famille.*

*À ma chère amie Narimane*

*À mes amies.*

SEMMAR RANIA Narimane.

*Je dédie ce modeste travail :*

*À mes chers parents,*

*À mes sœurs, mes neveux et mes nièces.*

*À toute ma famille.*

*À ma chère amie Narimane*

*À mes amies.*

BENSIKHELIFA Narimane.

## Résumé

La Nigelle est une plante aromatique, médicinale présente de nombreux principes actifs connus par leurs propriétés thérapeutiques.

Ce travail concerne l'étude phytochimique de deux espèces *Nigella arvensis* et *Nigella sativa*, appartenant à la famille des Renonculacée. Le but de ce travail est de montré que *Nigella arvensis* et *Nigella sativa* sont deux espèces différentes.

Les tests phytochimiques réalisés sur différents extraits, montrent la richesse des composés phénoliques et des composés azotés chez les deux espèces et plus particulièrement chez *Nigella arvensis*.

Parallèlement une étude biologique a été effectuée sur 04 souches bactériennes et 02 souches fongiques. Les résultats obtenus ont montré qu'il y'a une activité antibactérienne plus marqué chez la souche *Escherichia coli* avec un diamètre d'inhibition de 30mm.

**Mots clé :** *Nigella arvensis*, *Nigella sativa*, Cumin noir, Renonculacée, Chromatographie CCM, Activité biologique.

## **Abstract**

Nigella is an aromatic; medicinal plant always remains the reliable source of active ingredients known for their therapeutic properties.

This study is about the phytochemical of the plants Renonnculaceae. The purpose of this work is to identify secondary metabolites in *Nigella arvensis* and *Nigella sativa*.

The phytochemical test was carried out on deferent extract, showed us this plant is rich of polyphenol compositions and Alkaloids especially in *Nigella arvensis*.

In other side, the microbiologic studies done on some types of batteries and fongique show sensible interaction on *Nigella arvensis* with *Escherichia coli* its diameter was estimated by 30 mm.

**Keywords** : *Nigella arvensis*, *Nigella sativa*, Black seed, Renonnculaceae, Chromatographie CCM, biological activity.

## الملخص

الحبة السوداء من النباتات العطرية والنباتات الطبية التي لا تزال مصدر موثوق من المكونات النشطة والمعروفة لخصائصها العلاجية.

هذه الدراسة تخص التحليل الفيتو كيميائية للسينوج و حبة البركة من العائلة الحوذانية. والهدف من هذا العمل هو تبين وتوضيح المركبات الثانوية لحبة السينوج و حبة البركة.

الاختبار الفيتو كيميائي الذي جريا على مختلف المحاليل، أظهر لنا مدى غناء وتوفير القلويدات ومتعدد الفينول للنبنتين وبالأخص في حبة البركة.

من جهة اخرى تبين الدراسات الميكروبيولوجية المنجزة حول 04 انواع البكتيريا و02 من الفطريات انها تستجيب بحساسية كبيرة عند حبة البركة مع بكتيريا اشيريشيا كولي حيث قدر قطرها ب 30مم.

### الكلمات مفتاح:

الحبة السوداء – حبة البركة- السينوج -العائلة الحوذانية-المضاد للبكتيريا-المضاد للفطريات.

# Lexiques

**Aflatoxine** : une mycotoxine produite par des champignons

**Alcaloïde** : Substances azotées basiques.

**Analgésiques** : Combat la douleur.

**Annuelle** : Se dit d'une plante dont le cycle de vie est de un an.

**Anthocyanes** : Des pigments naturels des feuilles, des pétales et des fruits, situés dans les vacuoles des cellules, solubles dans l'eau, allant du rouge orangé au bleu pourpre dans le spectre visible.

**Anthraquinone** : Appartient à la famille chimique des hydrocarbures aromatiques polycycliques Présent à l'état naturel chez un certain nombre d'animaux et de plantes.

**Anti-inflammatoire** : Qui calme les inflammations.

**Antifongique** : Molécule agit contre les infections provoquées par les champignons ou les levures parasites

**Antimicrobien** : Détruit les micro-organismes.

**Anti nématodes** : Détruit les vers, dont la majorité des espèces sont invisibles à l'oeil nu.

**Antioxydant** : Molécules ou ensemble de molécules capables de neutraliser des radicaux libres.

**Aromatique** : Se dit d'une plante odorante.

**Broyage** : Transformation de la matière végétale en poudre fine.

**Caroténoïdes** : Sont des pigments plutôt orange et jaunes répandus chez de très nombreux organismes vivants.

**Champignons** : Ce dit d'une substance active contre les virus Aromathérapie : C'est l'utilisation des huiles essentielles à des fins thérapeutiques.

**Chromatographie** : Analyse (identification ou dosage) des constituants d'un mélange, fondée sur leur adsorption sélective par des solides pulvérulents ou leur partage en présence de phase liquide ou gazeuse.

**Chronotrope** : Qui associé à un facteur, peut être positif ou négatif. Il représente la variation de la fréquence cardiaque et est utilisé essentiellement pour qualifier un médicament

**Composée** : Se dit d'une feuille dont le limbe est divisé en folioles

**Composés azotés** : Alcaloïdes, bétalaïne, hétérosides cyanogènes et glucosinolates

**Composés phénoliques** : Molécules aromatiques constituées d'un groupement phényle et d'un hydroxyle OH Espèce : ensemble d'individu interfécond pouvant donner une descendance fertile

**Composés Terpénoïques** : Hydrocarbure d'origine végétale, de formule brute  $(C_5H_8)_n$ .

**Criblage** : technique qui prouve la présence ou l'absence des métabolites secondaires dans un extrait de plante.

**Evaporation** : Opération qui consiste à séparer le solvant du filtrat aux principes actifs

**Extraction** : Technique chimique classique pour obtenir des composés organiques à partir du matériel végétal séché ou frais

**Filtration** : Etape permet de séparer un mélange liquide de la matière végétale macérée.

**Flavonoïdes** : Pigments rencontrés chez les végétaux qui donnent des couleurs aux fruits et légumes.

**Huile végétale** : Huile constituée d'un ensemble des acides gras. Huile obtenue par pression à chaud ou à froid

**Macération** : Est un procédé qui consiste à laisser séjourner un solide dans un liquide froid pour en extraire les composés solubles

**Métabolite** : Produit de la transformation d'une substance de l'organisme.

**Molécules bioactives** : Molécules qui possèdent des propriétés biologiques ou des substances biologiquement actives dans un but curatif ou préventif.

**Neuroleptique** : sont des médicaments psychotropes utilisés pour leur effet tranquilisant majeur.

**Quinones** : Des composés aromatiques.

**Rotavapor** : Est un appareil utilisé en chimie afin de distiller rapidement des solvants

**Stéroïdes** : Sont un groupe de lipides dérivant de triterpénoïdes

**Tanins** : Sont des substances végétales de la famille des polyphénols, le plus souvent hydrosolubles, qui possèdent la capacité de précipiter les protéines, alcaloïdes et polysaccharides, à partir de leur solution aqueuse

**Test phytochimique** : Est un ensemble des méthodes et techniques de préparation et d'analyse des substances organiques naturelles de la plante.

**Thérapeutiques** : un ensemble de mesures appliquées par un professionnel de la santé

**Ulcère** : Une plaie de la peau, des yeux ou d'une muqueuse, accompagnée d'une désintégration du tissu.



# Liste des Tableaux

**Tableau 01** : Classification de *Nigella sativa* et *Nigella arvensis*.

**Tableau 02** : Composition des graines de *Nigella sativa*.

**Tableau 03** : Les principaux flavonoïdes de *Nigella sativa*.

**Tableau 04** : Composition d'acide gras de l'huile fixe de *Nigella Sativa L.*

**Tableau 05** : Les principales classes de composés phénoliques.

**Tableau 06** : Molécules impliquées dans la biosynthèse des flavonoïdes.

**Tableau 07** : Les principales classes des quinones et ses structures.

**Tableau 08** : Classification en fonction du nombre  $n$  (entier) d'unités pentacarbonées (en  $C_5$ ).

**Tableau 09** : Les deux espèces de nigelle étudiées.

**Tableau 10** : Les différentes compositions de la phase mobile pour les deux espèces.

**Tableau 11** : Les différents extraits aqueux pour le dépôt.

**Tableau 12** : Les souches choisies pour l'activité antibactérienne.

**Tableau 13** : Les champignons choisis pour l'activité antifongique.

**Tableau 14** : Composition de bouillon nutritif.

**Tableau 15** : Les différentes concentrations utilisées pour préparation des dilutions.

**Tableau 16** : Résultat des tests phytochimiques de *Nigella arvensis* et *Nigella sativa*.

**Tableau 17** : Les colorations obtenues par le criblage sur l'extrait de *Nigella arvensis* et *Nigella sativa*.

**Tableau 18** : Identification la structure des flavonoïdes selon leurs fluorescences et  $R_f$ .

**Tableau 19** : Résultats de la zone inhibitrice des bactéries en mm.

**Tableau 20** : Activité antibactérienne de *Nigella arvensis* et *Nigella sativa*.

**Tableau 21** : Résultats de la zone inhibitrice des champignons en mm.

# Liste des Figures

- Figure 01.** Le mélange de panch phoran.
- Figure 02.** Diagramme floral *Nigella*.
- Figure 03.** Aspect morphologique de l'espèce *Nigella sativa* L. (A : la morphologie de *Nigella sativa*, B : la fleur de *Nigella sativa*).
- Figure 04.** Structure chimique des principaux alcaloïdes de *Nigella sativa*.
- Figure 05.** Structure des polyphénols de *Nigella sativa*.
- Figure 06.** Description morphologique de *Nigella arvensis* L. (A : Aspect morphologique de la plante *Nigella arvensis* L. ; B : Fleur de *Nigella arvensis*).
- Figure 07.** Schéma biosynthétique simplifié des flavonoïdes.
- Figure 08.** La structure des anthocyanes.
- Figure 09.** Schéma de préparation de la matière végétale.
- Figure 10.** Schéma du protocole d'étude expérimentale.
- Figure 11.** Macération dans eau distillée.
- Figure 12.** Macération méthanol/eau.
- Figure 13.** Macération éther de pétrole/eau.
- Figure 14.** Macération chloroformique
- Figure 15.** Fractionnement de l'extrait brut.
- Figure 16.** Extrait brut de *Nigella sativa*.
- Figure 17.** Extrait brut de *Nigella arvensis*.
- Figure 18.** Dépôt des échantillons (1 : *Nigella arvensis*, 2 : *Nigella sativa*)
- Figure 19.** Plaque à UV.
- Figure 20.** Photographie au microscope optique de bactéries *Bacillus brevis*.
- Figure 21.** Photographie au microscope optique de bactéries *Escherichia coli*.
- Figure 22.** Photographie au microscope optique de bactéries *Salmonella sp.*
- Figure 23.** Photographie au microscope optique de bactéries *Staphylococcus aureus*
- Figure 24.** Photographie au microscope optique de chaîne de conidies d'*Alternaria sp.*
- Figure 25.** Photographie au microscope optique de *Rhizopus stolonifer*.
- Figure 26.** Les bactéries dans le bouillon nutritif.
- Figure 27.** Etalement les souches microbiennes à la surface du milieu gélosé.
- Figure 28.** CCM analytique chromatographie de *Nigella arvensis* sur plaque de gel de silice développée dans le système solvant (Butanol/ acide acétique/eau : 40 /10/50).
- Figure 29.** CCM analytique chromatographie de *Nigella sativa* Sur plaque de gel de silice développée dans le système solvant (Butanol/ acides acétique/eau : 40 /10/50).

# Liste des abréviations

**CCM** : Chromatographie sur Couche Mince

**CG-MS** : chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse.

**CoA** : Coenzyme A

**FeCl<sub>3</sub>** : chlorure de fer

**h** : heure

**H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>** : Acide sulfurique sulfate d'hydrogène

**Hcl** : Acide chlorhydrique

**HPLC** : chromatographie liquide haute performance.

**KDa** : unité de masse atomique unifiée.

**KOH** : Hydroxyde de potassium

**Mg** : Magnésium

**mg** : Milligramme

**Min** : Minute

**ml** : Millilitre

**mm** : Millimètre

**NaOH** : Hydroxyde de sodium

**R<sub>f</sub>** : Rapport frontal

**UV** : Ultra-Violet.

**V** : Volume

# TABLES DES MATIERES

## Partie 01 : Données bibliographiques

### I. Notion sur la Nigelle

1. Histoire de la plante Nigelle.....	01
2. Utilisations .....	01
3. Description botanique de la famille.....	02
4. Taxonomie et systématique.....	02
5. Description botanique des espèces .....	03
5.1. Aspect botanique de <i>Nigella arvensis</i> .....	03
5.1.1. Compositions en métabolites secondaires de <i>Nigella arvensis</i> .....	04
5.2. Aspect botanique de <i>Nigella sativa L.</i> .....	05
5.2.1. Composition générale de <i>Nigella sativa</i> .....	06
6. Activités biologiques et Propriétés pharmacologiques.....	09

### II. Les métabolites secondaires

1. Aperçu de l'immense diversité des structures et des fonctions pharmacologiques des métabolites secondaires des plantes.	
1.1. Les composés phénoliques des plantes.....	10
1.1.1. Les phénols.....	10
1.1.2. Les flavonoïdes.....	11
1.1.3. Les quinones.....	12
1.1.4. Les anthraquinones.....	13
1.1.5. Les tanins.....	13
1.1.6. Les anthocyanes.....	14
1.2. Les terpenoïdes.....	14
1.2.1. Les stéroïdes.....	16
1.2.2. Les caroténoïdes.....	16
1.2.3. Les alcaloïdes.....	16
2. Rôle écologique potentiel des composés secondaires.....	16
2.1. Favoriser la coopération avec les animaux.....	16
2.2. Lutter contre la compétition avec d'autres plantes.....	16
2.3. Lutter contre la prédation et les attaques des agents pathogènes.....	17
2.4. Les métabolites secondaires des plantes utilisés par les animaux.....	17

## **Partie 02 : Matériel et Méthodes**

<b>I. Choix de matériel végétal</b> .....	18
<b>II. La méthode adoptée</b> .....	20
1. Préparation des extraits.....	21
1.1 Macération en milieux aqueux.....	21
1.2 Macération en présence des solvants.....	21
2. Tests phytochimiques.....	22
2.1 Les composés polyphénoliques.....	22
2.2 Les composés Terpénoïques.....	23
2.3 Les composés azotés.....	24
3. Fractionnement de l'extrait brut.....	25
4. Chromatographie sur CCM.....	26
4.1. Principe de technique.....	26
4.2. Mode opératoire.....	26
4.2.1 La phase stationnaire.....	27
4.2.2 Préparation de la phase mobile.....	27
4.2.3 Le dépôt.....	27
4.2.4 Révélation.....	28
5. Evaluation de l'activité biologique.....	28
5.1 Choix des souches bactériennes et fongiques.....	28
5.2 Préparation et Choix des milieux de culture.....	30
5.2.1 Milieux de culture liquide des bactéries.....	30
5.2.2 Préparation milieux d'isolement des bactéries.....	31
5.2.3 Milieux de culture des champignons.....	31
5.3 Étude de l'activité d'un principe actif sur une souche bactérienne.....	31
5.4 Préparation des disques.....	31
5.5 Préparation l'extrait organique.....	31
5.6 Protocole expérimentale.....	32
5.7 Dépôt de disques.....	32

## **Partie 03 : Résultats et Discussion**

<b>I. Tests phytochimiques</b> .....	33
--------------------------------------	----

<b>II. Chromatographie CCM</b> .....	37
1. Révélation.....	37
2. Identification .....	38
<b>III. Les activités biologiques</b> .....	40
1. Activité antibactérienne.....	40
2. Activité antifongique.....	44

**Conclusion**

**Partie 04 : Références bibliographiques**

**Annexes**



# *Introduction*



THE LONDON

## Introduction :

Les plantes produisent des composés (des métabolites primaires et secondaires), synthétisés par des voies métaboliques complexes. Les métabolites primaires sont des molécules présentes dans toutes les cellules végétales.

Par contre, les métabolites secondaires ne sont pas essentiels à la croissance et au développement des plantes.

On distingue trois familles principales de métabolites secondaires :

- Les composés phénoliques.
- Les composés azotés (les alcaloïdes).
- Les composés terpenoïdes.

Un très grand nombre des plantes contient des milliers de substances actives trouvées dans leurs différents organes soit dans les feuilles, les fleurs ou dans les racines. La plupart des produits pharmaceutiques modernes contiennent des substances actives dont on connaît bien la structure chimique, donc, de leur molécule. Il existe par ailleurs de nombreux cas où les molécules utilisées dérivent du principe actif initial afin d'améliorer l'activité thérapeutique et de réduire la toxicité. On utilise souvent le terme de molécule pour parler du principe actif d'un médicament, Ces molécules bioactives sont utilisées dans la fabrication des médicaments.

- Phytothérapie (plantes entières ou parties de plantes, ex. tisanes),
- Aromathérapie (huiles essentielles ou essences),
- Gemmothérapie (bourgeons),
- Homéopathie (la plupart des médicaments homéopathiques),
- Allopathie (présence d'extraits végétaux dans certaines spécialités, molécules actives extraites de plantes...).

Les espèces cultivées courantes ne poussent pas spontanément dans la nature. En revanche, parmi les plantes sauvages, on peut trouver parfois des formes ressemblant à ces espèces cultivées.

En réalité, la sélection exercée par l'homme sur les plantes cultivées retient des caractéristiques morphologiques différentes de celles qui sont favorables pour les plantes sauvages.

Ce travail a pour objectif principal d'effectuer une analyse phytochimiques sur les deux espèces *Nigella arvensis* (sauvage) et *Nigella sativa* (cultivée) qui sont identiques botaniquement, mais sont-elles réellement identiques chimiquement et quel est leur actions sur l'activité biologique ?



*Partie 01*

*Données bibliographiques*

# I. Données bibliographiques

## 1. Histoire de la plante Nigelle

L'humanité n'a pas attendu la seconde moitié du 20<sup>ème</sup> siècle pour se soigner. Depuis des millénaires, tous les peuples ont élaboré des médecines selon leur intelligence, leur génie, leur conception culturelle de la santé et de la maladie et les rapports qu'ils entretenaient avec leur environnement.

Nous nous intéressons dans ce travail à l'espèce *Nigella arvensis* comme à l'espèce *Nigella sativa*, toutes les deux appartiennent à la famille des Renonculacées. Cette dernière est composée d'environ 1500 à 2000 espèces regroupées en une soixantaine de genres.

La nigelle est utilisée depuis la nuit des temps surtout chez les Egyptiens ainsi que les arabes et les indiens. A l'arrivée de l'islam, cette utilisation est devenue beaucoup plus accentuée au niveau de la communauté musulmane en se référant à la parole du prophète (HADIT NABAWI) en disant : « Soignez-vous en utilisant la graine noire, car elle contient un remède pour toutes les maladies à l'exception de celle qui est toxique, donc équivaut la mort »

« عليكم بهذه الحبة السوداء، فإن فيها شفاء من كل داء إلا السام. والسام: الموت ». رواه البخاري

La nigelle a été introduite par la suite dans plusieurs pays d'Europe et d'Afrique.

## 2. Utilisations

En Algérie, les graines de nigelle sont utilisées beaucoup plus dans la boulangerie. Du point de vue artisanal, ces graines sont aussi utilisées pour garnir le pain traditionnel (khobz el dar).

En Bangladesh, les graines de Nigelle entrent dans la fabrication panchphoran (**Figure 01**) ce dernier est un produit composé de 05 épices (le cumin, le fenouil, la moutarde, le fenugrec et la nigelle) dans la région du Bengale, entre l'Inde et le Bangladesh (**Panchphoron, 2012**). La nigelle est indiquée aussi dans la médecine Ayurvédique (médecine ancienne indienne). (**Aggarwal et kunnnumakkara, 2009**).

En Arabie Saoudite, l'huile extraite de la nigelle est utilisée en usage externe en cas de raideur et de douleurs articulaires, ainsi qu'en cas d'asthme

Brulure et d'eczéma. (**Houghton et al. 1995**).



**Figure 01.** Le mélange de Panchphoron. (Panchphoron, 2012).

### 3. Description botanique de la famille :

Elles sont pour la plupart des plantes herbacées, plus rarement grimpantes et ligneuses. Presque toutes sont des herbes terrestres, vivaces ou annuelles, certaines sont aquatiques. Les feuilles sont généralement alternes, simples, entières ou découpées, ou même composées, habituellement dentées, ou crénelées, à nervation pennée palmée, sans stipules et les fleurs sont spiralées ou spiralo-cycliques.

L'androcée (ensemble des étamines) comporte de nombreuses étamines libres, centripètes, avec anthères à déhiscence longitudinale.

Le gynécée (ensemble des ovaires), est constitué d'un ovaire supère à carpelles libres, parfois soudés. Le fruit est soit un akène, soit un follicule, ou bien une capsule pour la nigelle.

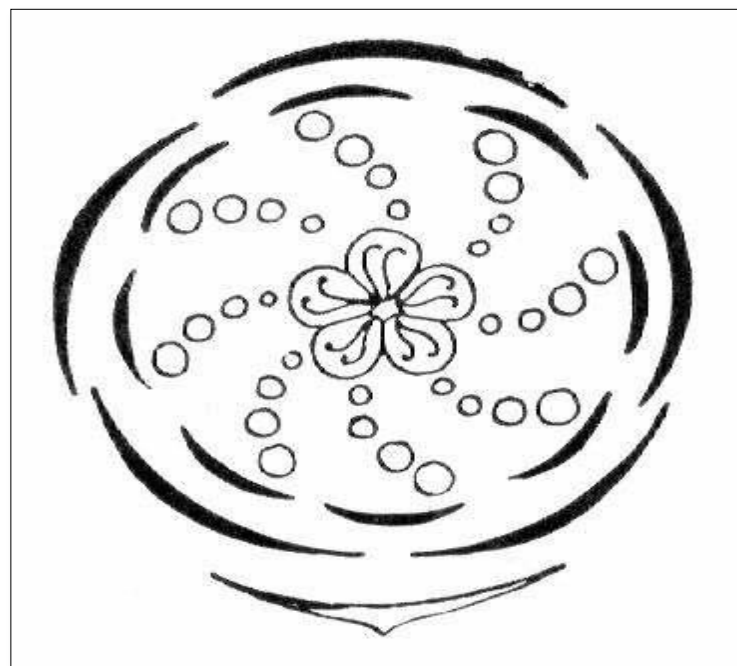
La famille des Renonculacées contient 40 genres et 1500 espèces, surtout localisés dans les régions tempérées et froide de l'hémisphère nord et qui montrent des formes très variées, d'on certaines difficultés pour définir les caractères de cette famille, que l'on qualifie de « famille par enchainement ».

### 4. Taxonomie et systématique

**Tableau n° 01 :** Classification de *Nigella arvensis* et *Nigella sativa*.

Taxons	<i>Nigella arvensis</i>	<i>Nigella sativa</i>
Sous règne	Cormophytes	Cormophytes
Embranchement	Spermaphytes	Spermaphytes
Sous embranchement	Angiospermes	Angiospermes

<b>Classe</b>	Eudicotylédones	Eudicotylédones
<b>Sous classe</b>	Audicotsarchaïques	Audicotsarchaïques
<b>Ordre</b>	Renonculales	Renonculales
<b>Famille</b>	Renonculacées	Renonculacées
<b>Sous famille</b>	Helloboroidées	Helloboroidées
<b>Genre</b>	Nigelle	Nigelle
<b>Espèce</b>	<i>Nigella arvensis</i> (L. 1753)	<i>Nigella sativa</i> (Guignard 2001)



**Figure 02.** Diagramme floral de *Nigella*.

## 5. Description botanique des espèces

### 5.1. Aspect botanique de *Nigella arvensis*

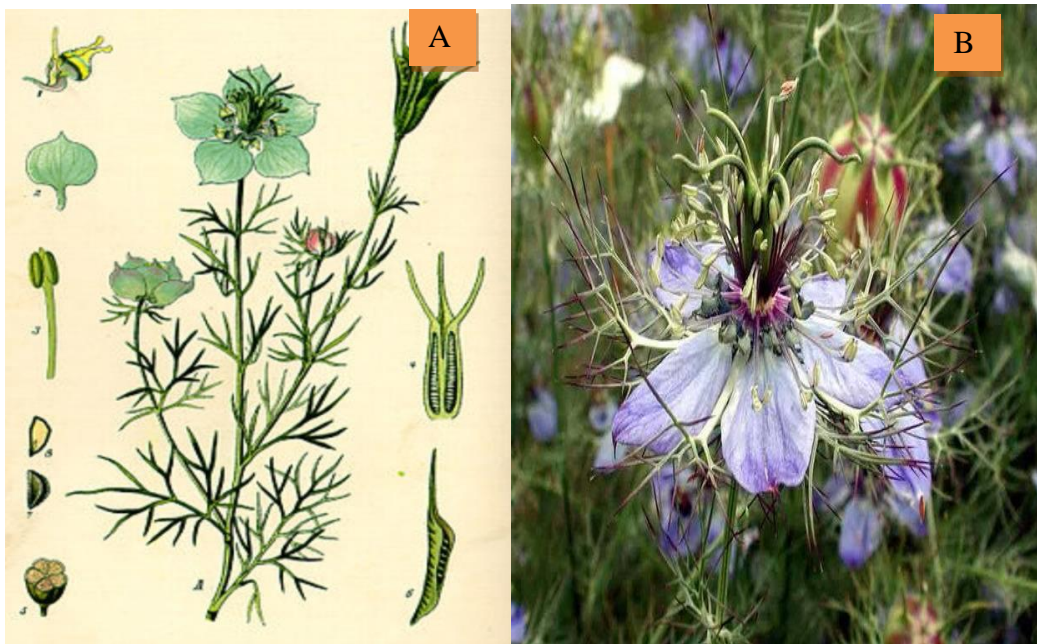
- Synonyme : Nigelle des champs - Nielle sauvage - Nielle bâtarde - Fleur de Sainte Catherine - Œil de chat.
- Nom vernaculaire : habba es'souda – habbat el baraka.

La nigelle des champs (*Nigella arvensis*) est une plante herbacée annuelle de 50cm, à tige dressé, glabre, anguleuse et rameuse. Portent des feuilles bi-tripennatiséquées à division large de moins de 1mm, brièvement acuminée.

Fleurs solitaires à l'extrémité de la tige, avec 5 sépales pétaloïdes de 10-15mm, bleu clair, spatulés. Nectaires plus courts, en forme de gobelets, pointus, avec la lèvre inférieure bilobée.

Étamines nombreuses, anthères apicules. Carpelles soudés ensemble jusqu'à mi-longueur. Elle se retrouve dans d'autres régions du monde comme l'Europe méridionale et centrale, l'Afrique du Nord, l'Asie mineure et Iran.

Les graines sont ovoïdes et mesurent 4 à 7mm ; elles présentent 3 ou 4 angles avec une face supérieure finement brillante et lisse.



**Figure 06.** Description botanique de *Nigella arvensis* L. (A : Aspect morphologique de la plante *Nigella arvensis* L. ; B : la fleur de *Nigella arvensis*)

### 5.1.1 Compositions générales de *Nigella arvensis*

De l'extrait d'éthanol d'une plante entière de *Nigella arvensis*. Les fractions d'alcaloïde tertiaire et quaternaire étaient obtenues.

Huit alcaloïdes d'aporphine connus ont été isolés à partir des fractions alcaloïdes par chromatographie.

Les structures des alcaloïdes ont été élucidées par comparaison directe de leurs valeurs R<sub>f</sub>, IR, MS et des données spectrales de RMN 1H avec celles de l'authentique Échantillons.

Les principaux alcaloïdes sont la glaucine (Kuzmanov et al. 1992) et de l'oxoglaucine (Philipov et al., 1998). Les autres alcaloïdes sont :

- La prédicentrine (Philipov et al., 1983),
- Bracteoline (Mollov et Philipov 1979),
- Isoboldine (Guinaudeau et al., 1975),

- La N-méthylgluine (**Guinaudeau et al., 1983**),
- La N-méthyllautétanine (**Kande al., 1994**) et l'asimilobine (**Philipov et al., 2000**).

Les analyses (GC) et MS ont montré la présence de 69 composants, principalement des monoterpènes. Les principaux constituants étaient l'éther méthylique de Carvacrol (26,4%), le  $\beta$ -pinène (21,4%), le n-undécane (13,2%) et l' $\alpha$ -pinène (5,7%).

## 5.2. Aspect botanique de *Nigella sativa* L

La graine de nigelle est connue dans le monde sous différents noms :

- Synonyme : *Nigella sativa* - Nigelle cultivée - cumin noir – poivre-nigelle de Crète - nielle du Levant- nielle romaine- sésame noir- nielle (La nielle : maladie de l'épi des céréales).
- Noms vernaculaires : sanoudj – sinoudj – kammoun el aswad–shunez

La nigelle cultivée (*Nigella Sativa*) est une herbacée annuelle atteignant 30 à 60cm de haut de la famille des Renonculacées originaire de l'Asie occidentale, du moyen orient et de l'Inde (**Mokkadem, 2004, Teuscher et al., 2005**). La plante est reconnaissable à sa tige dressée pouvant atteindre 60 cm de hauteur.

Ses feuilles divisées en petites lanières courtes et ses fleurs avec 5 ou 6 pétales. Ces dernières peuvent être de couleurs variées allant du bleu ou blanc en passant par la rose.

La floraison est observée au mois de juin-juillet. L'espèce *Nigella sativa* est principalement cultivée dans les régions méditerranéennes, Asie occidentale, Inde, Arabie Saoudite au Soudan et en Ethiopie.

Les graines sont ovoïdes et mesurent 2 à 3,5 mm ; elles présentent 3 ou 4 angles avec une face supérieure finement granuleuse et réticulée (**Bonnier, 1990 ; Ghedira, 2006**).





**Figure 03.** Aspect morphologique de l'espèce *Nigella sativa* L.

(A : la morphologie de *Nigella sativa* (Meziti, 2009). B : la fleur de *Nigella sativa* Anonyme. (2012))

### 5.2.1. Composition générale de *Nigella sativa*

Les recherches sur la composition des graines de *Nigella sativa* ont débuté en 1880 Greenish, qui publia le premier rapport mentionnant la présence de 37% d'huiles végétales et 4,1% d'éléments minéraux.

Par la suite, des études ont montré la présence d'une diversité de substances naturelles regroupant des lipides, des dérivés terpéniques, des flavonoïdes, des alcaloïdes et des Saponines.

*Nigella sativa* constitue également une importante source de protéines et de sels minéraux : phosphore, calcium, potassium, magnésium et sodium.

Les valeurs et les proportions fournies par la littérature diffèrent d'un auteur à l'autre ; la variété et l'origine des échantillons peuvent en être partiellement responsables. Une approximation de la composition est donnée dans le (Tableau 02).

**Tableau 02 :** Composition des graines de *Nigella sativa* (Greenish, 1880).

Constituant	Quantité (%)
Lipides	30-35
Protéines	16-21
Glucides	33-34

<b>Fibres alimentaires</b>	<b>4,5-6,5</b>
<b>Sels minéraux</b>	<b>3,7-7</b>
<b>Saponines</b>	<b>0,013</b>
<b>Eau</b>	<b>6</b>

#### **a. Protéines**

La graine de *Nigella sativa* est très riche en protéines (20 à 26%). L'analyse des acides aminés de l'hydrolysate de ces protéines révèle la présence de 17 acides aminés, y compris 8 acides aminés essentiels. Quantitativement, les acides aminés constitutifs majoritaires sont non essentiels (69,81%), avec dominance d'acide glutamique (22,4%), d'acide aspartique (10,05%) et d'arginine (9,18%) (Al- Jassir, 1992 ; Salem, 2005 ; El- Obeid et al., 2006).

Le fractionnement des protéines de *Nigella sativa* par électrophorèse en polyacrylamide dans les conditions dénaturantes (PAGE-SDS) montre des protéines avec des poids moléculaires allant de 10 à 94 KDa (Salem, 2005).

#### **b. Lipides**

L'extraction au solvant de *Nigella sativa* a donné un vert extrait huileux avec une forte odeur aromatique.

Huit des acides gras ont été identifiés dans l'extrait, qui Représentait environ 99,5% de l'acide gras total Composition (**Tableau 03**).

L'extrait était composé de quatre acides gras saturés (17,0%) et quatre acides gras non saturés. Acides gras (82,5%). L'acide linoléique (55,6%), l'acide oléique (23,4%) et l'acide palmitique (12,5%) ont été les principaux composants.

Les gras Composition acide déterminée par la présente enquête est similaire aux valeurs de la littérature. (Houghtonet al. 1995).



**Tableau 03** : Composition d'acide gras de l'huile végétal de *Nigella Sativa L.*

Compositions d'acides	Formule brute	Pourcentage
L'acide laurique	C <sub>12</sub> H <sub>24</sub> O <sub>2</sub>	0.6
L'acide myristique	C <sub>14</sub> :0	0.5
L'acide palmitique	C <sub>16</sub> H <sub>30</sub> O <sub>2</sub>	12.5
Acide stéarique	C <sub>18</sub> H <sub>36</sub> O <sub>2</sub>	3.4
L'acide oléique	C <sub>18</sub> H <sub>34</sub> O <sub>2</sub>	23.4
L'acide linoléique	C <sub>18</sub> H <sub>30</sub> O <sub>2</sub>	55.6
Acide Linoléique	C <sub>18</sub> H <sub>30</sub> O <sub>2</sub>	0.4
Eicosadiénoï	/	3.1
<b>Total des acides gras</b>	/	<b>99.5</b>

## 6. Flavonoïdes

Les Renonculacées sont riches en flavonols et flavones. Les plus abondants sont la catéchine et l'épigénine qui représentent respectivement 7,26% et 6,83%.

On y trouve aussi la flavone, l'amentoflavone, la quercitrine et l'épicatéchine avec des proportions respectives de 3,4%, 2,91%, 2,56% et 1,28% (Bourgou et al., 2008). (Tableau 04).

En 1997, à partir des graines de *Nigella sativa* L ont été isolés trois nouveaux flavonoïdes triglycosylés.

1. quercétine 3-glycosyl (1→2) galactosyl (1→2) glucoside
2. kœmpférol 3-glycosyl (1→2) galactosyl (1→2) glucoside
3. quercétine 3-(6-feruloglucosyl) (1→2) galactosyl (1→2) glucosid

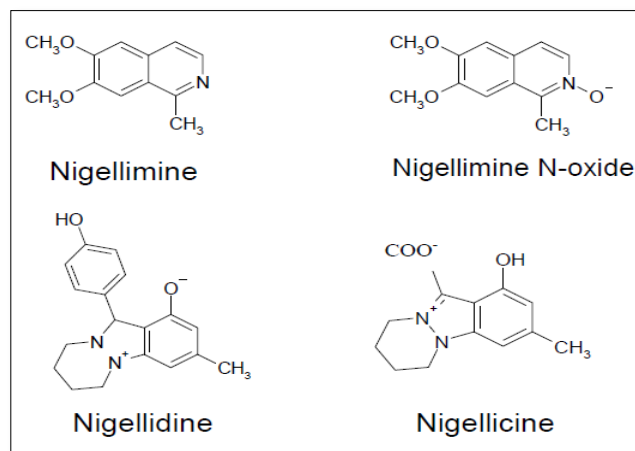
**Tableau 04** : Les principaux flavonoïdes de *Nigella sativa* (Bourgou et al., 2008).

Flavonoïdes	La teneur (mg/100g)
Quercétine	2,56
Epicatéchine	1,28
Catéchine	7,26
Apigénine	6,83
Amentoflavone	2,91
Flavone	3,4

## 7. Alcaloïdes

Les graines de *Nigella sativa* contiennent également des alcaloïdes :

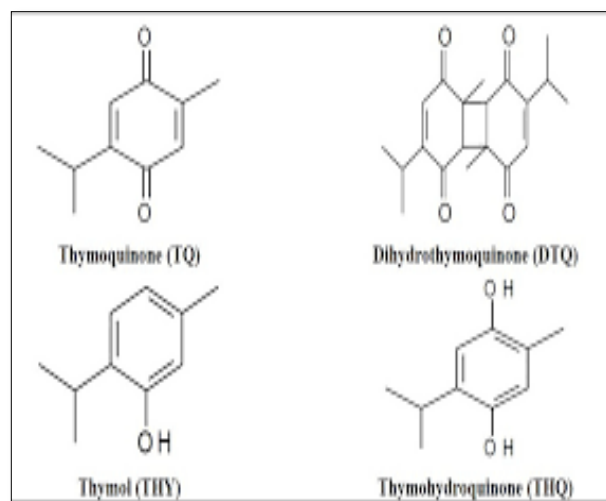
- Nigellicine (Atta-Ur-Rahman *et al.* 1985a) et nigellidine, ayant un noyau indazol (Atta-Ur-Rahman *et al.*, 1995),
- L'isoquinone nigellimine (Atta-Ur-Rahman *et al.*, 1992) et son N-oxyde (Atta-Ur-Rahman *et al.*, 1985b),
- Les alcaloïdes diterpènes Dollabllane-types nigellamines A1, A2, B1, B2, A3, A4, A5, et C (Morikawa *et al.*, 2004b).



**Figure 04.** Structure chimique des principaux alcaloïdes de *Nigella sativa* (D'après Atta, 1995)

## 8. Polyphénols

Les polyphénols de *Nigella sativa* (Figure 05) sont les plus actifs pharmacologiquement. A partir de l'huile essentielle, 04 constituants ont été isolés et identifiés structuralement par HPLC et RMN ; la thymoquinone, le dithymoquinone, le thymohydroquinone et le thymol (Gilani *et al.* 2004 ; Ghedira, 2006).



**Figure 05.** Structure des polyphénols de *Nigella sativa* (D'après Salem, 2005).

## **9. Activités biologiques et Propriétés pharmacologiques**

Durant les années 1960 et depuis lors, de nombreux travaux ont porté sur l'étude de *Nigella sativa*, notamment sur les effets dus aux extraits de la graine, ainsi qu'aux principaux constituants, surtout la thymoquinone.

Ces dernières années, les graines de nigelle ont été soumises à une gamme d'investigations pharmacologiques. Ces études ont montré une gamme étendue d'activités telles que l'activité antibactérienne, anti-tumoral, anti-inflammatoire, dépresseur et analgésique, hypoglycémiques, relaxant-musculaire lisse, antipyrétique, galactogène (qui favorise et augmente la sécrétion lactée), anti-diarrhéique, cytotoxique et immunostimulant.

Certaines de ces activités ont été principalement attribuées aux huiles végétales et essentielles. Plusieurs autres activités biologiques de Nigelle ont été rapportées dans la littérature. La liste suivante en cite la majeure partie :

Activité chrono trope négative, Activité anti-nématodes, Inhibition de plaque dentaire, Inhibition de la formation de l'aflatoxine, Activité analgésique, Activité hémostatique, Activité neuroleptique, Protection contre la fibrose et la cirrhose du foie, Protection contre l'ulcère et Activité anti-oxydante

## II. Les métabolites secondaires

### 1. Aperçu de l'immense diversité des structures et des fonctions pharmacologiques des métabolites secondaires des plantes

#### 1.1. Les composés phénoliques des plantes

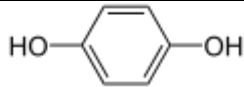
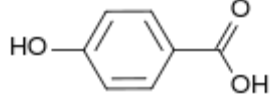
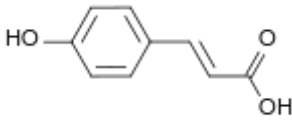
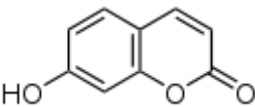
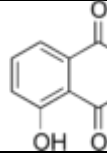
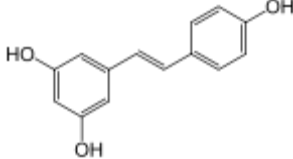
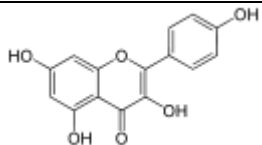
##### 1.1.1. Les phénols

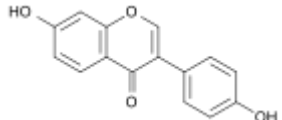
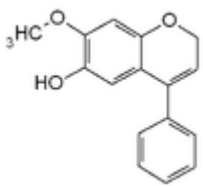
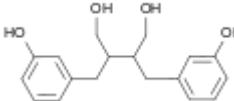

Les phénols simples sont rares dans la nature (catéchol, phloroglucinol 1...). Les acides phénols sont des dérivés de l'acide benzoïque 2 (composés en C<sub>6</sub>-C<sub>1</sub>) tels que l'acide gallique 3 élément constitutif des tanins hydrolysables ou de l'acide cinnamique (composés en C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>) comme l'acide caféique 4 qui sont souvent estérifiés.

On peut dégager les principales classes de composés phénoliques suivantes :

**Tableau 05** : Les principales classes de composés phénoliques.

(<https://fr.wikipedia.org/wiki/Polyph%C3%A9nol>).

Composés phénoliques				
Squelette carboné	Classe	Exemple	Structure	Origine
C <sub>6</sub>	Phénols simples	Hydroquinone		Busserole
C <sub>6</sub> -C <sub>1</sub>	Acides hydroxybenzoïques	Acide parahydroxybenzoïque		Épices, fraises
C <sub>6</sub> -C <sub>3</sub>	Acides hydroxycinnamiques	Acide paracoumarique		Tomates, ail
	Coumarines	Ombelliférone		Carottes, coriandre
C <sub>6</sub> -C <sub>4</sub>	Naphtoquinones	Juglon		Noix
C <sub>6</sub> -C <sub>2</sub> -C <sub>6</sub>	Stilbénoides	Trans-resvératrol		Raisin
C <sub>6</sub> -C <sub>3</sub> -C <sub>6</sub>	Flavonoïdes lato sensu	Kaempférol		Fraises

	Isoflavonoïdes	Daidzéine		Graines de soja
	Anthocyanes	Dalphinol		<i>Dalbergia sissoo</i> , petits fruits rouges
$(C_6-C_3)_2$	Lignanes	Entérodiol		Bactéries intestinales, lin
$(C_6-C_3)_n$	Lignines			Bois, fruits à noyaux
$(C_6-C_3-C_6)_n$	Tanins condensés	Procyanidine		Raisins, kaki

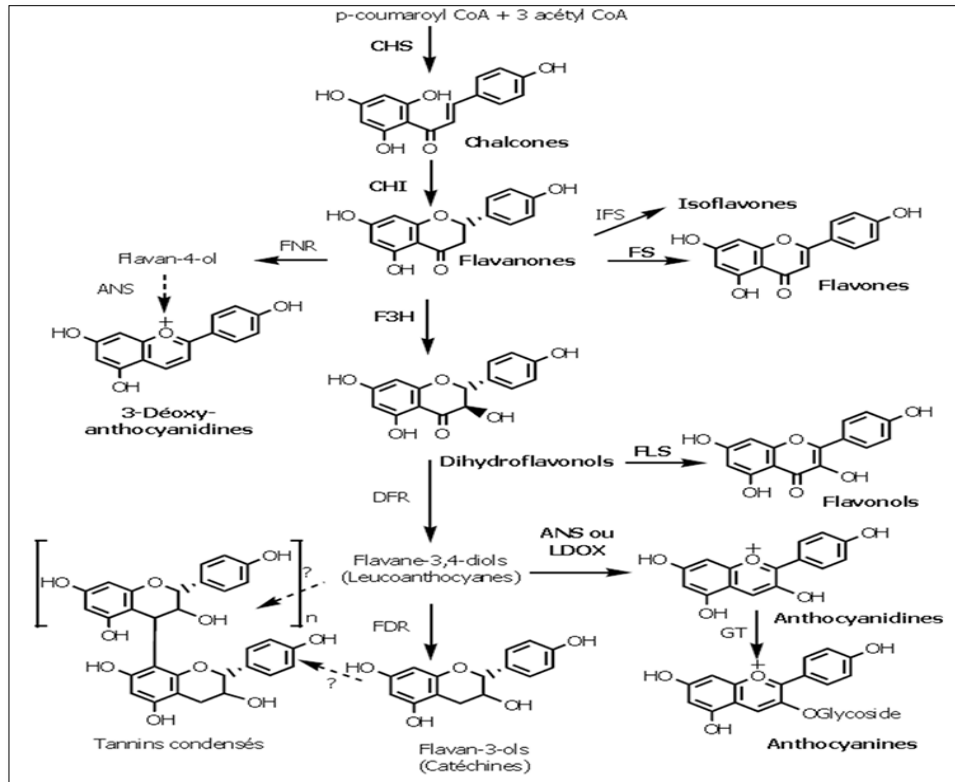
### 1.1.2. Les flavonoïdes

Les flavonoïdes sont des pigments végétaux, simples ou glycosylés, responsables de la coloration des fleurs, des fruits et parfois des feuilles.

Toutes les étapes de la biosynthèse des flavonoïdes ne sont pas encore clairement élucidées, mais elle constitue l'une des plus élaborées en rapport avec les métabolites secondaires. Grâce à des réactions enzymatiques, un grand nombre de sous-classes de flavonoïdes deviennent des intermédiaires, dont nous proposons de décrire quelques étapes clés (**Tableau 06**)

**Tableau 06** : Molécules impliquées dans la biosynthèse des flavonoïdes. (HELLER, W. ; FORKMANN, G. MACHEIX, J. J.)

Enzymes	Intermédiaires synthétisés
<b>CHS</b> (Chalcone synthase)	Chalcone
<b>CHI</b> (Chalcone Isomérase)	Flavanone
<b>FS</b> (Flavone Synthase)	Flavone
<b>F3H</b> (Flavanone-3-Hydroxylase)	Dihydroflavonol
<b>FLS</b> (Flavonol Synthase)	Flavonol
Chaîne enzymatique	Dérivés anthocyaniques



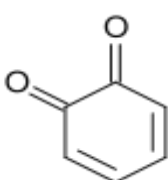
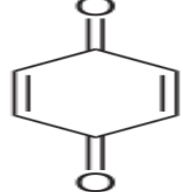
**Figure 07.** Schéma biosynthétique simplifié des flavonoïdes. (HELLER, W. ; FORKMANN, G. MACHEIX, J. J.)

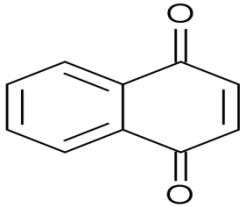
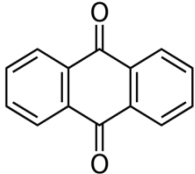
### 1.1.3. Les quinones

Les quinones constituent une série de diènes plutôt que des composés aromatiques comportant un noyau de benzène sur lequel deux atomes d'hydrogène sont remplacés par deux atomes d'oxygène formant deux liaisons carbonyles (dicétones éthyléniques conjuguées cycliques).

Les quinones sont des transporteurs d'électrons dans la membrane mitochondriale interne et dans la membrane des thylakoïdes.

**Tableau 07.** Les principales classes des quinones et ses structures.

Classe	Squelette carboné	Structure
Benzoquinone Ou quinone	(C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub> )	  1,2-Benzoquinone      1,4 Benzoquinone

<b>Naphtoquinone</b>	$(C_{10}H_6O_2)$	
<b>Anthraquinone</b>	$(C_{14}H_8O_2)$	

#### 1.1.4. Les anthraquinones

Les anthraquinones sont, elles, largement répandues, présentes à la fois chez les champignons, lichens et chez les Angiospermes.

Beaucoup de naphtoquinones, comme la juglone 24, sont antibactériennes et antifongiques conférant, Des activités anti-protazoaires et antivirales sont décrites.

#### 1.1.5. Les tanins

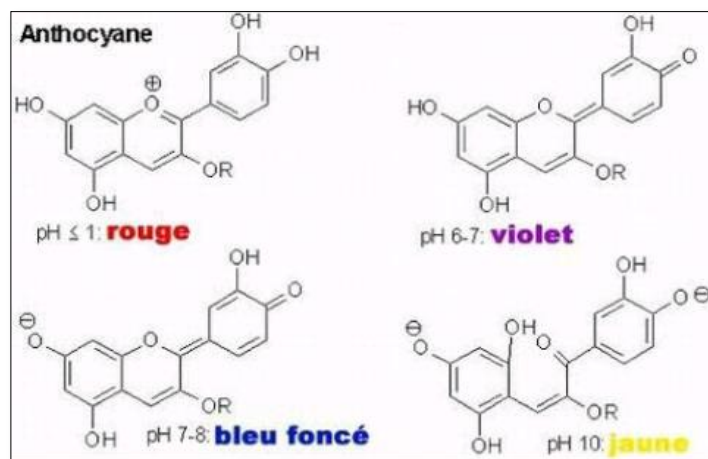
Les tanins sont définis comme des composés phénoliques hydrosolubles, de masse moléculaire comprise entre 500 et 3000, ayant la propriété de précipiter la gélatine et d'autres protéines et de se colorer par les sels ferriques. On distingue :

- Les tanins hydrolysables, esters d'un sucre, qui est très généralement le glucose, et de l'acide gallique.
- Les tanins condensés ou proanthocyanidols, non hydrolysables résultant de la polymérisation d'unités flavan-3-ols 23. Ils forment dans les vacuoles des solutions pseudo-colloïdales et peuvent aussi se fixer au niveau des lignines, renforçant encore l'imputrescibilité du bois de cœur.

La disparition des tanins, lorsque les fruits ont atteint leur maturation, montre que comme d'autres composés phénoliques, ils peuvent être réutilisés par la plante.

#### 1.1.6. Les anthocyanes

Les anthocyanosides, et particulièrement ceux issus des fruits de la myrtille (*Vaccinium myrtillus* L. Ericaceae) sont utilisés pour le traitement symptomatique des troubles circulatoires et en ophtalmologie au niveau de la rétine et de la choroïde. Leur usage en nutraceutique pour améliorer la vision nocturne est également répandu.



**Figure 08.** La structure des anthocyanes.

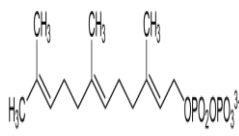
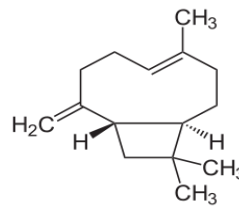
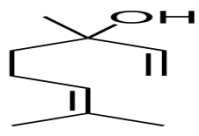
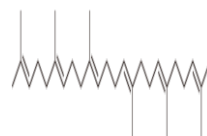

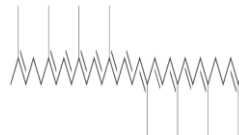
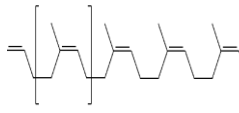
## 1.2. Les terpénoïdes

Issus des mêmes précurseurs, et formés à partir de l'assemblage d'unités à 5 carbones ramifiées, dérivées du 2-méthylbutadiène (polymères de l'isoprène), les terpénoïdes et les stéroïdes constituent probablement la plus large classe de composés secondaires. Les terpènes ne sont pas formés à partir de l'isoprène  $C_5H_8$  bien qu'ils aient pour formule de base des multiples de celle-ci, c'est-à-dire  $(C_5H_8)_n$ . En fonction du nombre  $n$  (entier) d'unités pentacarbonées (en  $C_5$ ) ramifiées, on peut classer les terpénoïdes selon le tableau suivant : (**Tableau 08**).

**Tableau 08 :** Classification en fonction du nombre  $n$  (entier) d'unités pentacarbonées (en  $C_5$ ).

Nombre $n$	Classe	Formule brute	Origine	Exemples	Structure
$n = 2$	Monoterpènes	$(C_{10}H_{16})$	Les résines et les huiles essentielles	Menthol	
				Pinène	



$n = 3$	Sesquiterpènes	$(C_{15}H_{24})$	Huiles essentielle	Farnesol	
			Piquant du poivre	Caryophyllène	
$n = 4$	Diterpènes	$(C_{20}H_{32})$	Gibberellin, huile essentielle	Linalol	
$n = 6$	Triterpènes	$(C_{30}H_{48})$	Sébum Humain	Squaléne	
$n = 8$	Tétraterpènes	$(C_{40}H_{64})$	Carotte	Caroténoïdes	
			Tomate	Lycopéne	
$n > 8$	Polyterpènes	/	Combustible fossiles.	Le caoutchouc naturel	

### **1.2.1. Les stéroïdes**

Les stéroïdes peuvent être considérés comme des triterpène stétracycliques ayant perdu au moins trois méthyles. Ce sont des métabolites secondaires dont l'intérêt thérapeutique et l'emploi industriel est majeur. Qui peuvent diminuer la valeur nutritive des fourrages ou expliquer la toxicité de certaines plantes.

### **1.2.2. Les caroténoïdes**

Ce sont des molécules tétraterpéniques, constituées de l'enchaînement de 8 unités isopréniques, possédant un chromophore caractéristique (au moins 10 doubles liaisons conjuguées) expliquant leur couleur jaune-orangée et leur sensibilité à l'oxydation.

### **1.3. Les alcaloïdes**

Ce sont des produits azotés basiques, d'origine naturelle dont l'atome d'azote est inclus dans un système hétérocyclique et dont l'activité pharmacologique est significative. Les pseudo-alcaloïdes ne sont pas des dérivés des acides aminés. On les nomme alors alcaloïdes Terpéniques et les proto-alcaloïdes sont des amines simples dont l'azote n'est pas inclus dans un système hétérocyclique. Les alcaloïdes ont, de plus, la propriété de réagir avec des sels de métaux lourds, ce qui permet leur caractérisation aisée (réactifs de Mayer, de Dragendorf).

## **2. Rôle écologique potentiel des composés secondaires**

### **2.1. Favoriser la coopération avec les animaux**

Les métabolites secondaires peuvent être des moyens de signalisation et d'interaction entre les plantes et les animaux disséminateurs ou pollinisateurs par l'intermédiaire de couleurs (anthocyanes, caroténoïdes...) et d'odeurs (huiles essentielles et différentes substances volatiles). (Paige et Whitham, 1985).

### **2.2. Lutter contre la compétition avec d'autres plantes**

Des phénomènes d'allélopathie (« toxicité pour les autres ») sont connus pour différentes espèces de plantes. Ainsi les feuilles de noyer contiennent un glucoside phénolique qui, lorsqu'elles tombent au sol, s'hydrolyse et s'oxyde en juglone 24 sous l'action de la pluie.

La juglone est une Naphtoquinone, toxique pour la plupart des plantes, empêchant leur germination, excepté quelques-unes comme le paturin qui est devenu résistant (Harborne, 1988 ; Sévenet, 1994).

### **2.3. Lutter contre la prédation et les attaques des agents pathogènes**

On prête aux métabolites secondaires des plantes un rôle de défense contre les prédateurs et les pathogènes. Certaines observations semblent en accord avec cette hypothèse.

Ce sont souvent ces formes immatures qui produisent des défenses chimiques qui disparaissent ensuite. **(Bryant et al., 1992)**

### **2.4. Les métabolites secondaires des plantes utilisés par les animaux**

Si beaucoup de plantes semblent à l'abri de l'attaque des prédateurs grâce à leur composition chimique, certaines subissent néanmoins l'attaque d'animaux qui se sont spécialisés, pouvant ainsi exploiter, voire même ravagé, certaines espèces. En voici un exemple.

Des insectes peuvent utiliser des substances d'origine végétale comme protection par rapport aux prédateurs : la chenille du papillon *Danaus plexippus* se nourrit sur une Asclepiadacées (*Asclepias curassavica*) contenant des cardénolides cardiotoxiques. Les prédateurs de ces insectes, des oiseaux, évitent alors ceux qui se sont nourris sur cette plante. **(Harborne, cité par Sévenet).**

Cet exemple montre la multiplicité des stratégies et des interactions existant au sein des systèmes plantes-pathogènes-prédateurs. Aux mécanismes de défense des plantes, répondent des adaptations des insectes par exemple. Une coévolution et une diversification des mécanismes s'ensuivent.





*Partie 02*

*Matériel et méthodes*

## I. Choix de matériel végétal

Nous avons travaillé sur 02 espèces de nigelle qui sont *Nigella sativa* et *Nigella arvensis*, ont été procuré chez un herboriste à EL khroub wilaya de Constantine le 15/02/2017, 200g de chaque espèce. Après nettoyage et broyage au moulin électrique. La poudre est récupérée dans des bocaux en verre séparés.

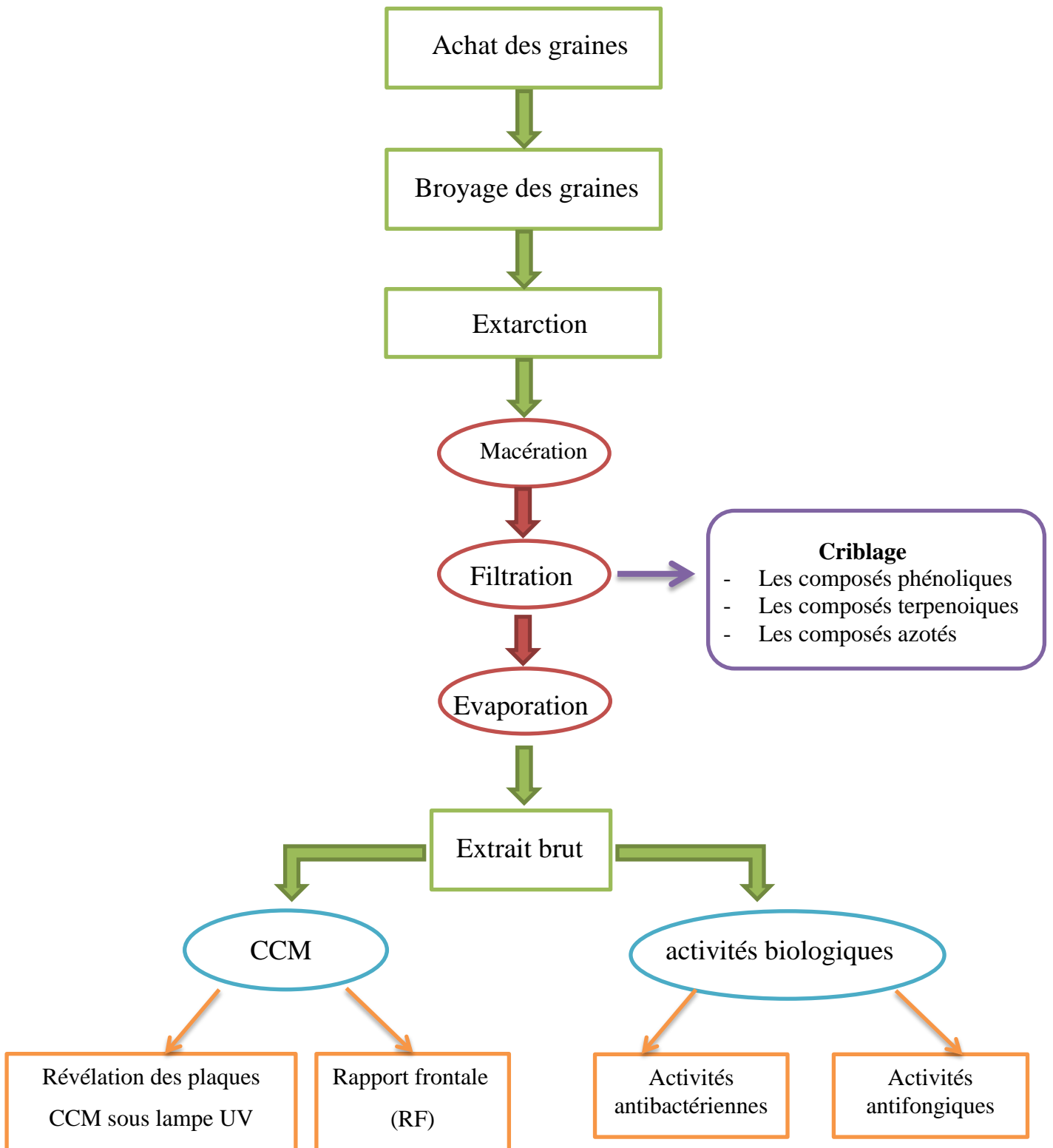
**Tableau 09 :** Présentation des deux espèces de nigelle étudiées.

	<i>Nigella arvensis</i>	<i>Nigella sativa</i>
<b>Présentation</b>		
<b>Nom français</b>	Nigelle des champs	Cumin noir
<b>Nom arabe</b>	Habbat el baraka	Sinouj
<b>Famille</b>	Renonculacée	Renonculacée
<b>Partie utilisée</b>	Graine	Graine
<b>Taille</b>	4 à 7mm	2 à 3.5mm
<b>Couleur</b>	Marron foncé	Noire
<b>Aspect</b>	Brillante et Lisse	Granuleuse et réticulée
<b>Odeur</b>	Très forte	Très forte
<b>Gout</b>	Piquant	Piquant
<b>Lieux d'achat</b>	Le marché d'El khroub	Le marché d'El khroub
<b>Prix /kg</b>	4000DA	1000DA



**Figure 09.** Schéma de préparation de la matière végétale

## I. La méthode adoptée




**Figure 10.** Schéma du protocole d'étude expérimentale



## 1. Préparation des extraits

### 1.1 Macération en milieux aqueux

La macération est une opération consistant à placer un fragment végétal (fleur, feuille, racine...etc.) dans un liquide à froid pendant une durée déterminée.

Le protocole	La figure
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Macération pendant 72 heures, de 10g du matériel végétal dans 100ml d'eau distillé.</li> <li>• Filtration.</li> </ul>	 <p><b>Figure 11.</b> Macération dans eau distillée.</p>

### 1.2 Macération en présence des solvants

Le protocole	La figure
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Macération 10g de la matière végétale dans le mélange méthanol/eau (70 :30) (v/v) pendant 72 heures.</li> <li>• Filtration.</li> </ul>	 <p><b>Figure 12.</b> Macération méthanol/eau.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Macération 10g de la matière végétale dans le mélange éther de pétrole /eau (70 : 30) (v/v) pendant 72 heures.</li> <li>• Filtration.</li> </ul>	 <p><b>Figure 13.</b> Macération éther de pétrole/eau.</p>



- Macération pendant 72 heures, de 10g du matériel végétal dans 100ml de chloroforme.
- Filtration.



**Figure 14.** Macération chloroformique.

## 2. Tests phytochimiques

Des tests phytochimique ont été appliqué sue les différents extraits aqueux. L'un des buts essentiels d'un test phytochimique consisté à l'identification des différentes familles de métabolites secondaires existants dans la partie étudiée de la plante. Ces réactions sont basées sur des phénomènes de précipitation ou de coloration par des réactifs spécifiques à chaque famille ainsi que de l'examen en lumière Ultraviolette.

### 2.1 Les composés polyphénoliques

<b>Les Flavonoïdes</b>
<p>Dans un tube à essai.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre 1ml d'extrait macéré dans du méthanol/eau</li> <li>• Addition 0,01g de copeaux de magnésium.</li> <li>• Addition : de 3gouttes d'acide chlorhydrique (HcI)</li> <li>• Les flavonoïdes donnent généralement avec le magnésium en présence d'acide chlorhydrique une coloration rose, jaune, orange ou rouge (<b>Randerath 1971</b>).</li> </ul>
<b>Les quinones</b>
<p>Dans un tube à essai.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre 1ml d'extrait macéré dans l'éther du pétrole</li> <li>• Addition : de 1ml d'une solution aqueuse de l'hydroxyde de sodium (NaOH) 1%</li> <li>• En présence des quinones, il se développe une coloration jaune, rouge ou violet (<b>Ribéreau Gayon, Peynaud 1968</b>).</li> </ul>

### Les Anthraquinones

Dans un tube à essai.

- Mettre 1ml de l'extrait macéré dans le chloroforme.
- Addition : de 2ml (KOH) 1%.
- En présence des anthraquinones, il se développe une coloration rouge (**Rizk, 1982**).

### Les tanins

Dans un tube à essai.

- Mettre 1ml d'extrait macéré dans l'eau distillée.
- Préparation d'une solution aqueuse 0.2g de  $\text{FeCl}_3$  dans 20ml d'eau distillée.
- Préparation d'une solution aqueuse 0.2g de gélatine dans 20ml d'eau distillée.

Test 1  $\Rightarrow$  Ajouter 1 ml de solution aqueuse de  $\text{FeCl}_3$  à 1 %. En présence de tanins, il se développe une coloration vert-noir en présence de tanins galliques et un brun verdâtre en présence de tanins catéchiques.

Test 2  $\Rightarrow$  Ajouter 3 gouttes de la gélatine, En présence de tannins. Il se développe un précipité. (**Rizk, 1982**).

### Les anthocyanes

Dans un tube à essai.

- Mettre 1ml d'extrait macéré dans le méthanol.
- Addition 3gouttes d'HCl.
- Incuber dans le bain marie pendant 30min.
- En présence des anthocyanes. Il se développe une coloration rouge (**Rizk 1982**).

## 2.2 Les composés Terpénoïques :

### Les caroténoïdes

Dans un tube à essai.

- Mettre 1ml d'extrait macérés dans l'eau distillée.
- Addition : de 2ml d'HCl essai.
- Addition : de 2ml de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- Il apparaît dans les deux cas une coloration vert-bleu qui témoigne de la présence des caroténoïdes (**Études Rwandaises, 1977**).

### Les stéroïdes

Dans un tube à essai.

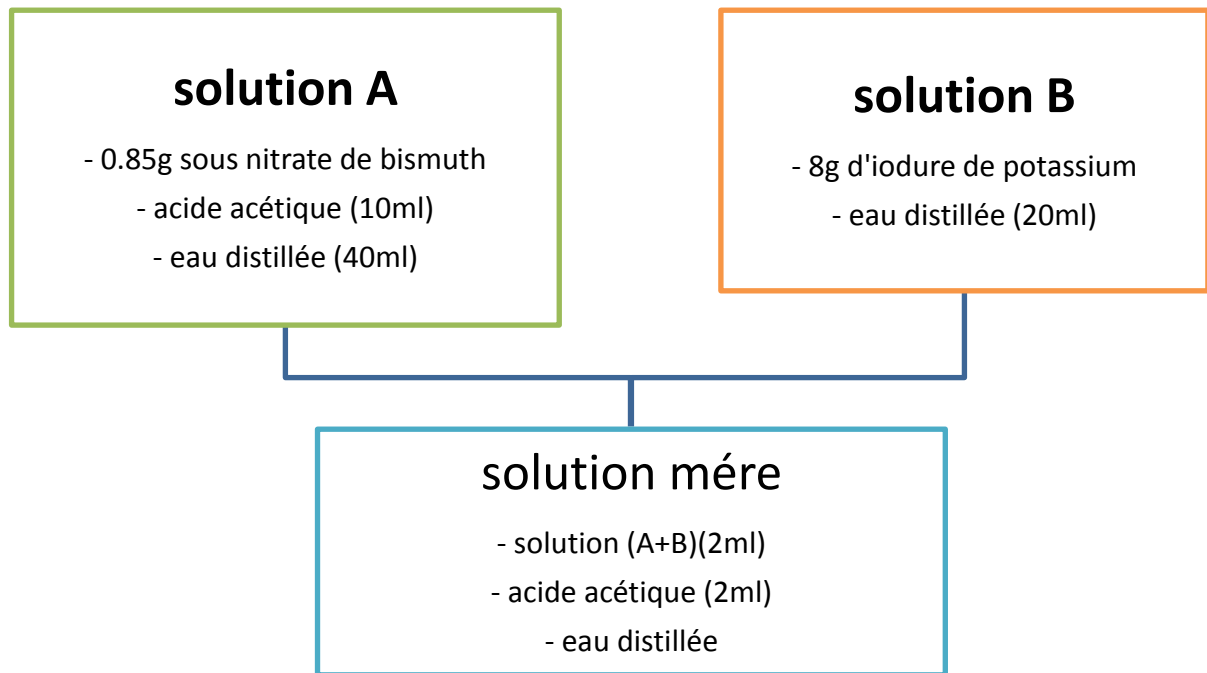
- Mettre 1ml de l'extrait macérés dans du chloroforme.
- Le filtrat s'évaporé à la plaque chauffante.
- Addition : de 2ml d'anhydride acétique.
- Addition : de 3gouttes de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.
- En présence des stéroïdes. Il se développe une coloration rouge. (**Etudes Rwandaises, 1977**)

### 2.3 Les composés azotés :

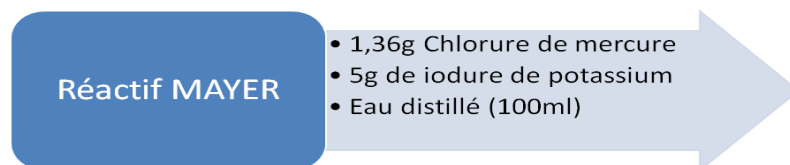
#### Les composés azotés

Préparation des réactifs :

##### a. Réactif de DRAGENDORF :



##### b. Réactif de MAYER :



Dans 2 tubes à essais.

- Mettre 1ml de l'extrait macéré dans l'eau distillée.

Test 1  $\Rightarrow$  Réactif de DRAGENDORF apparaît un précipité de couleur orange-rouge qui témoigne la présence des alcaloïdes.

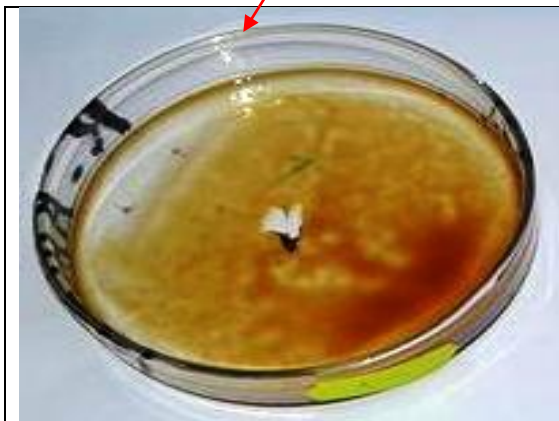
Test 2  $\Rightarrow$  Réactif de MAYER apparaît un précipité blanc-jaunâtre (**Randerath 1971**).

### 3. Fractionnement de l'extrait brut

On prend trois béchers dans lequel nous mettons 10g de matériel végétal puis nous ajoutons à chacun un solvant différent respectivement : 50ml de (méthanol 70%, eau distillée 30%), (70% éther de pétrole, 30% l'eau distillée) et (l'eau distillée) que nous laissons macérer pendant 24h et filtrer les mélanges. Ces derniers sont asséchés dans un évaporateur rotatif 40°C au niveau du laboratoire de biochimie.



**Figure 15.** Fractionnement de l'extrait brut.



**Figure 16.** Extrait brut de *Nigella sativa*



**Figure 17.** Extrait brut de *Nigella arvensis*

## 4. Chromatographie sur CCM

### 4.1 Principe de technique

La chromatographie est une méthode physique de séparation des mélanges en leurs constituants. Elle est basée sur les différences d'affinité des substances à l'égard de deux phases, l'une stationnaire ou fixe, l'autre mobile. La chromatographie sur couche mince, ou sur plaque (CCM), est effectuée surtout en vue d'une analyse d'un mélange. La phase stationnaire solide est fixée sur une plaque, et la phase mobile liquide, nommée éluant, est un solvant ou un mélange de solvants.

On dépose sur la phase fixe une petite quantité du mélange à séparer et on met cette phase au contact de la phase mobile.

La phase mobile migre de bas en haut, par capillarité, le long de la phase fixe en entraînant les constituants du mélange. C'est le phénomène d'élution, qui permet la séparation des constituants du mélange à analyser.

Chaque constituant migre d'une certaine hauteur, caractéristique de la substance, que l'on appelle rapport frontal ou rétention frontale ( $R_f$ ).

### 4.2 Mode opératoire :

- Remplir la cuve chromatographique du mélange des solvants (hauteur  $\cong 0,5$  cm).
- La recouvrir, afin que l'atmosphère dans la cuve reste saturée en vapeurs d'éluant.
- Sur la plaque chromatographique, tracer au crayon de papier un trait horizontal à 1 cm environ du bord inférieur. Ce trait ne doit pas tremper dans le solvant d'élution contenu dans la cuve.
- Déposer sur le trait, à l'aide de cure-dents, à 0,5 cm d'intervalle, une microgoutte de l'extrait préparé.
- Laisser sécher les taches avant d'éluer.
- Déposer la plaque verticalement dans la cuve et la couvrir.
- Lorsque le solvant a atteint les  $\frac{3}{4}$  environ de la hauteur de la plaque (1 cm du bord supérieur), sortir la plaque de la cuve et marquer immédiatement le front du solvant (car le solvant s'évapore très vite).
- Lorsque le solvant s'est évaporé, mesurer :
  - La hauteur du front,
  - Les  $R_f$  des substances différentes

#### 4.2.1 La phase stationnaire

Une couche mince d'une matière adsorbante (gel de silice) fixée sur une plaque en aluminium.

#### 4.2.2 Préparation de la phase mobile

La phase mobile est un solvant ou un mélange de solvants, elle est déterminée selon la bibliographie.

Nous avons choisi 3 compositions différentes pour la phase mobile et pour les deux espèces étudiées (**tableau 10**) :

**Tableau 10** : les différentes compositions de la phase mobile pour les deux espèces.

Nombre d'essai	Les solvants	Volume (ml)
N 1	butanol/ acides acétique/eau	(40/10/50)
N2	chloroforme/ méthanol	(50/50)
N3	cyclohexane/acétone	(90/10)

La phase mobile choisie est :

Nombre d'essai	Les solvants	Volume (ml)
N3	butanol/ acides acétique/eau	(40/10/50)

#### 4.2.3 Le dépôt

Les échantillons des deux espèces *Nigella sativa* et *Nigella arvensis* sont dilués dans trois solutions aqueuses (méthanol, éther de pétrole, eau : (2ml pour chaque extrait).

L'échantillon est déposé à l'aide d'une micropipette sur un point qui se situe à environ 1cm-2cm de la bordure inférieure de la plaque.

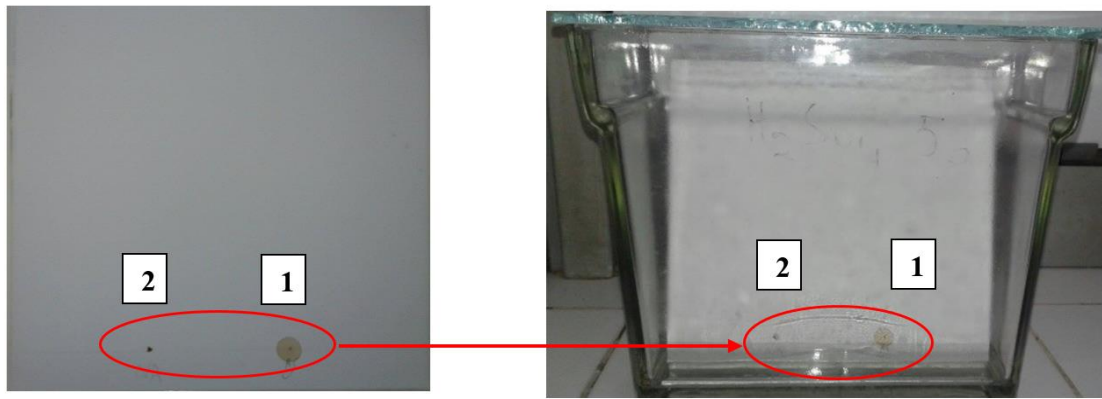
Nous avons choisi 3extraits aqueux différents pour le dépôt et pour les deux espèces étudiées (**tableau 11**) :

**Tableau 11** : Les différents extraits aqueux pour le dépôt.

Espèces	Extrait aqueux 1	Extrait aqueux 2	Extrait aqueux 3
<i>Nigella arvensis</i>	Méthanol	Ether du pétrole	Eau
<i>Nigella sativa</i>	Méthanol	Ether du pétrole	Eau

Les extraits aqueux choisis sont :

<i>Nigella arvensis</i>	<i>Nigella sativa</i>
Méthanol	Ether de pétrole



**Figure 18.** Dépôt des échantillons (1 : *Nigella arvensis*, 2 : *Nigella sativa*)

#### 4.2.4 Révélation

Si les constituants sont colorés, ils seront directement visibles sur la plaque, sinon la révélation peut se faire soit aux UV ou bien par des méthodes chimiques.

Révélation aux UV : elle permet de mettre en évidence sous forme des tâches des substances qui absorbent les UV 254nm.



**Figure 19.** Plaque à UV.

## 5. Evaluation de l'activité biologique

### 5.1 Choix des souches bactériennes et fongiques

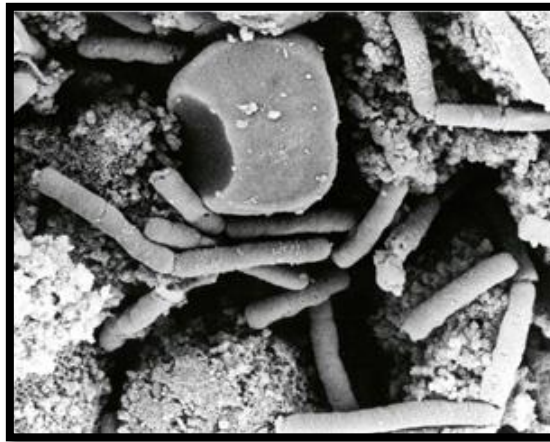
L'activité antibactérienne a été évaluée sur quatre (04) souches bactériennes et qui sont indiquées dans le (Tableau 5). Ces dernières ont été récupérées de la part de l'étudiante de Master II, Département de microbiologie, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université des Frères Mentouri Constantine 1.

#### a) *Bacillus brevis*

C'est un bacille à Gram positif de la famille des Bacillacées, mobile, aérobic strict. Il vit sur divers substrats organiques (les poussières, le sol, le lait, l'eau, Et les plantes sèches). Il appartient au genre *Bacillus*. Il n'est pas considéré comme pathogène pour l'homme, mais il



peut contaminer des aliments et peut exceptionnellement provoquer des intoxications alimentaires. (Michiko; Peter, 1998).

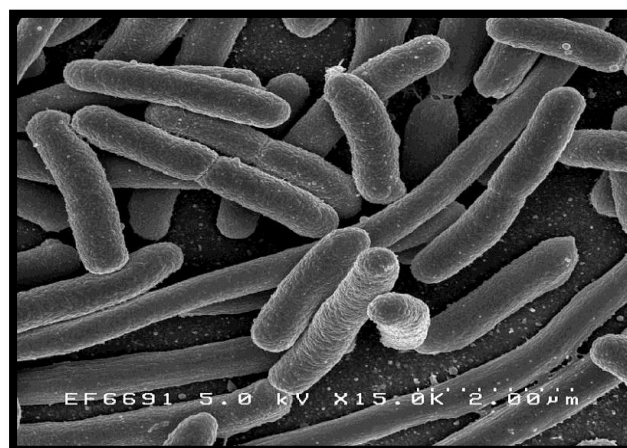


**Figure 20.** Photographie au microscope optique de bactéries *Bacillus brevis*.

### ***b) Escherichia coli***

C'est un bacille mobile à gram négatif qui appartient à la famille des Enterobactériacées, c'est un hôte commun de la microflore commensale intestinale de l'homme. C'est un germe le plus fréquemment responsable d'infections urinaires. Cette bactérie est aussi à l'origine de septicémies, méningites chez le nourrisson ainsi que de manifestations intestinales telles que les diarrhées (Evans et al., 2007)

Elle n'est pas pathogène à l'état normal. Dans certain cas, elle peut acquérir une virulence très grande et engendrer des infections urinaires. Elle produit habituellement de l'indole. Fermente le lactose, mais ne produit pas d'acétone



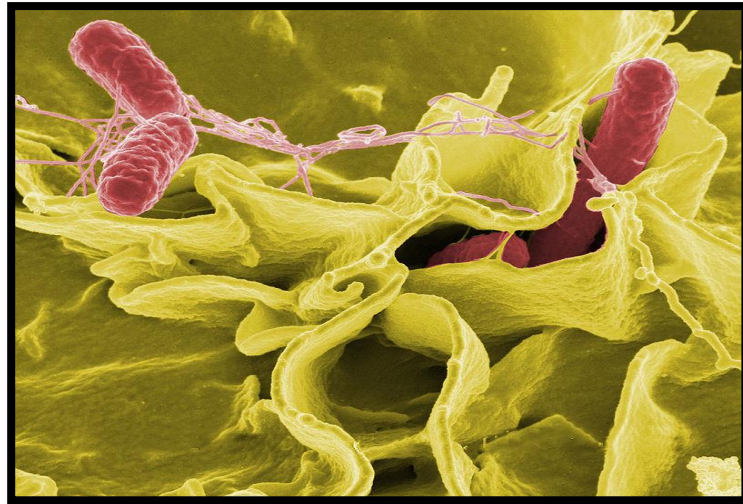
**Figure 21.** Photographie au microscope optique de bactéries *Escherichia coli*.

(<http://fr.wikipedia.org/wiki/>)



**c) *Salmonella sp***

Les salmonelles (*Salmonella*) forment un genre de protéobactéries appartenant à la famille des entérobactéries. Elles mesurent 0,7 à 1,5µm de diamètre, pour 2 à 5µm de longueur avec un flagelle. Elles provoquent chez l'espèce humaine des maladies telles que la fièvre typhoïde, la fièvre paratyphoïde et la salmonellose, une des principales causes de toxi-infection alimentaire collective (TIAC). (<https://fr.wikipedia.org/wiki/Salmonella>).



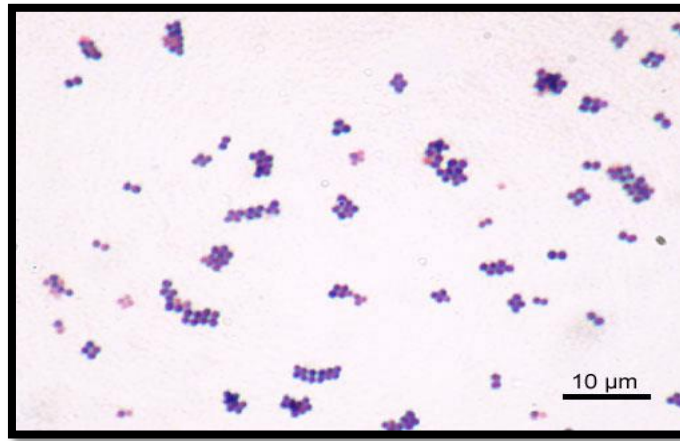
**Figure 23.** Photographie au microscope optique de bactéries *Salmonella sp.*

(<http://fr.wikipedia.org/wiki/>)

**d) *Staphylococcus aureus***

Le genre *Staphylococcus* est une coque à gram positif appartenant à la famille des *Staphylococcus* : immobiles, caractérisés par leurs groupements rappelant celui des grains d'une grappe de raisins. C'est un germe ubiquitaire, retrouvé dans le sol, l'air et l'eau. Il est aussi un commensal de la peau et des muqueuses de l'homme. Il est trouvé chez 15 à 30 % des individus sains au niveau de leurs fosses nasales. *Staphylococcus aureus* possède un pouvoir. Il est susceptible de sécréter différentes toxines et des enzymes qui entraînent des liaisons suppuratives et nécrotiques

(Singh, V et al, 2007)



**Figure 22.** Photographie au microscope optique de bactéries *Staphylococcus aureus*.

(<http://fr.wikipedia.org/wiki/>)

**Tableau 12 :** Les souches choisies pour l'activité antibactérienne.

Souches	Nature	Paroi	Forme	Type respiratoire	Type
<i>Bacillus brevis</i>	Gram+	Double	Bacilles	Aérobies ou aéro-anaérobies	Pathogène
<i>Escherichia coli</i> ( <i>E. Coli</i> )	Gram-	Simple	Bacilles	Aéro-anaérobies	Pathogène
<i>Salmonella sp</i>	Gram-	Simple	Bacilles	Aéro-anaérobies	Pathogène
<i>Staphylocoques aureus</i>	Gram+	Double	Cocci	Aéro-anaérobies	Pathogène

L'activité antifongique a été évaluée sur deux (02) champignons sont présentés dans (Tableau 13) :

#### e) *Alternaria sp*

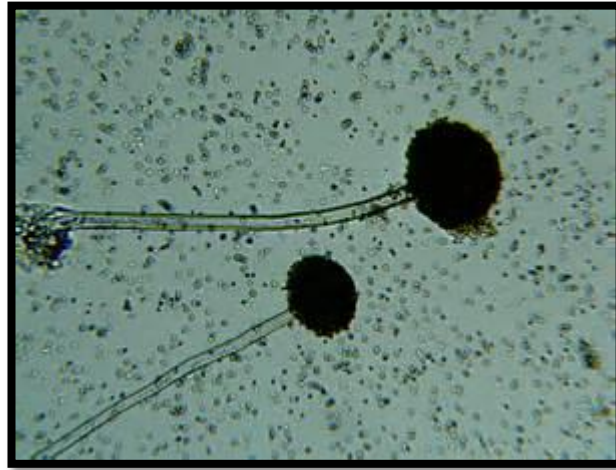
*Alternaria* est un genre de champignons à reproduction asexuée (Deutéromycètes) de la famille des Pleosporaceae. Ce genre renferme un grand nombre d'espèces (plus de soixante) parasites ou saprophytes. (<https://fr.wikipedia.org/wiki/Alternaria>)



**Figure 24.** Photographie au microscope optique de chaîne de conidies d'*Alternaria sp*

### f) *Rhizopus stolonifer*

*Rhizopus* est un genre de moisissures communes qui se développent sous forme de filaments dans les sols, sur les fruits et les végétaux en décomposition, sur les fèces des animaux et sur le pain. Il fait partie de l'ordre des *Mucorales*. Il produit à la fois des spores sexuées et des spores asexuées. (<https://fr.wikipedia.org/wiki/Rhizopus>).



**Figure 25.** Photographie au microscope optique de *Rhizopus stolonifer*.

**Tableau 13 :** les champignons choisis pour l'activité antifongique.

Les champignons	Reproduction	Forme	La famille	Type	Origine
<i>Alternaria</i> <i>sp</i>	Asexuée	Une conidie	Pleosporacées	Pathogène	Université des Frères Mentouri Constantine 1. Département de biologie (laboratoire N° 1). (Dr. BAAZIZ Nacera)
<i>Rhizopus stolonifer</i>	Sexuée et Asexuée	Filament	Mucoracées	Pathogène	

## 5.2 Préparation et Choix des milieux de culture

### 5.2.1 Milieux de culture liquide des bactéries

Le bouillon nutritif est un milieu de culture liquide le plus usuellement utilisé en bactériologie. Généralement distribué dans les tubes à essais, il favorise une croissance rapide de micro-organismes étudiés. (**Figure 26**). Il s'agit en général d'une solution stérile mentionnée dans le (**Tableau 14**) :

**Tableau 14** : composition de bouillon nutritif.

Compositions	Mesures
Extrait de viande	1g/l
Extrait de levure	2g/l
Peptone	5g/l
Chlorure de sodium	5g/l
Eau distillée	1l
PH	7,4 à 25°C

**Figure 26.** Les bactéries dans le bouillon nutritif.

### 5.2.2 Préparation milieux d'isolement des bactéries

Le milieu utilisé pour revivifier les souches bactériennes est une gélose nutritive, Il se compose d'une base (agar, eau) (23g/l), cette gélose a été préparée dans le laboratoire n°2 de biologie et physiologie végétale pendant 2heures. Puis, a été stérilisé à 120°C pendant 20 min dans un autoclavage au niveau de laboratoire n°11.

### 5.2.3 Milieux de culture des champignons

Le milieu PDA (Potato Dextrose Agar) a été choisi pour assurer la culture des champignons. Il s'agit d'un milieu de routine à base de pomme de terre. Cette dernière constitue un milieu complexe qui sert à l'isolement, l'entretien et la culture des champignons. Ce milieu a été préparé par Dr : BAAZIZ Nacera.

## 5.3 Étude de l'activité d'un principe actif sur une souche bactérienne

La méthode des disques consiste à poser sur la surface d'un milieu gélosé ensemencé de micro-organismes, des disques de papier filtre desséchés et imprégnés des substances à tester. Les disques sont déposés à égale distance l'un de l'autre. Les substances contenues dans les disques diffusent dans le milieu et peuvent influencer la croissance des micro-organismes. Au bout de 24 heures d'incubation, (Rotsart et Courtejoie 1984) ou 36 heures (Bourret, 1978) un cercle d'activité (zone d'inhibition) de chaque disque est observé dans le milieu qui entoure ce disque. Suivant l'efficacité de la substance sur le germe en question, une surface plus ou moins étendue peut être vue, où les colonies microbiennes ont disparu. Il peut être choisi avec quasi-certitude le traitement le plus efficace (Rotsart et Courtejoie, 1984).

## 5.4 Préparation des disques

Les disques ont été préparés à partir du papier Wattman №40 avec un diamètre de 6mm par l'emporte-pièce. Puis, ces disques ont été stérilisés à 120°C pendant 20 min dans un autoclavage.

## 5.5 Préparation l'extrait organique

Les disques stérilisés ont été imbibés dans l'extrait éthanolique de chaque espèce étudiée de 3 différentes concentrations. (**Tableau n°15**).

**Tableau 15** : Les différentes concentrations utilisées pour préparation des dilutions.

Concentration	Pesé des deux espèces(mg)/éthanol(ml)
1	0,5mg /1ml
2	1mg/1ml
3	1,5mg/1ml

## 5.6 Protocole expérimentale

Nous avons coulé aseptiquement sous la haute le milieu de culture gélosé nutritif dans les boîtes de pétri de 90 mm de diamètre (20ml) par boîte.

Après solidification du milieu de culture, nous avons étalé 1ml de chaque suspension microbienne à la surface du milieu gélosé à l'aide d'une pipette pasteur stérile. (**Figure 27**).



**Figure 27.** Étalement les souches microbiennes à la surface du milieu gélosé.

## **5.7 Dépôt de disques**

Une fois les géloses nutritivesensemencées, les disques sont imbibés dans chaque extraits (*Nigella sativa et Nigella arvensis*), puis disposés sur la surface de la gélose (6disques/boite) à l'aide d'une pince stérilisée au bec bunsen.



*Partie 03*

*Résultats et Discussions*



## I. Tests phytochimiques

Les tests phytochimiques, réalisés sur les différents modes d'extractions, préparés dans différents solvants (eau, méthanol, chloroforme et éther de pétrole) des graines de *Nigella sativa* et *Nigella arvensis*, ont permis de détecter les différentes familles des métabolites secondaires présents dans l'espèce étudiée. Dans ce travail 08 composés secondaires ont été analysés et qui sont résumés dans les tableaux suivants :

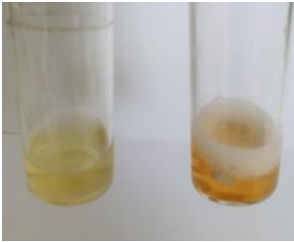


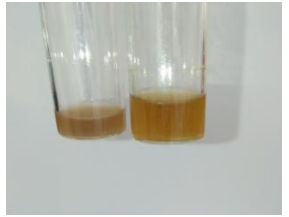
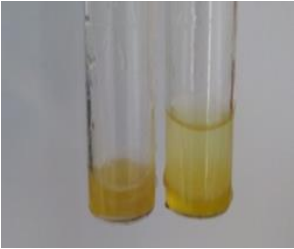
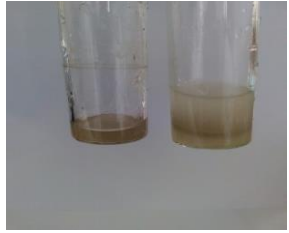




**Tableau 16** : Résultat des tests phytochimiques de *Nigella arvensis* et *Nigella sativa*.

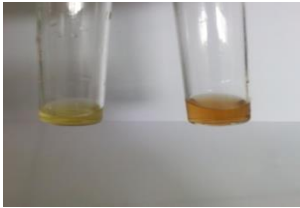
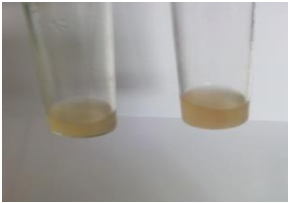
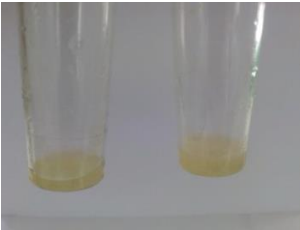



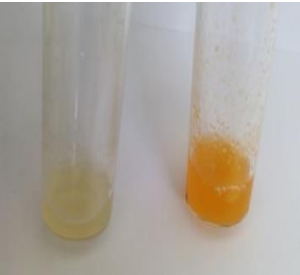

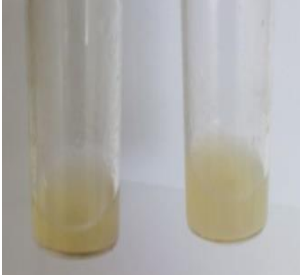

N°	Métabolite testé	Réactifs	Résultats		Référence
			<i>Nigella arvensis</i>	<i>Nigella sativa</i>	
1	Flavonoïdes	Mg + HCl	+++	+	Randerath, 1971
2	Quinones	NaOH	++	+	Ribéreau-Gayon, Peynaud 1968
3	Anthraquinones	KOH	-	-	Rizk, 1982
4	Tanins	FeCl <sub>3</sub>	+++	+++	Rizk, 1982
		Gélatine	+	+	
5	Anthocyanes	HCl	++	-	Rizk, 1982
6	Caroténoïdes	HCl+H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	-	-	Rwandaises, 1977
7	Stéroïdes	Anhydride acétique+H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	-	-	Marston ; Muiret ; Schöpke 2000,
8	Alcaloïdes	Dragondrof	+++	+++	Randerath, 1971
		Mayer	+++	+++	

**N.B :** +++ Fortement positif ; ++ : Moyennement positif ; + : Faiblement positif ; -Négatif.



**Tableau 17 :** les colorations obtenues par le criblage sur l'extrait de *Nigella arvensis* et *Nigella sativa*.

Composés recherchés	Couleur	<i>Nigella arvensis</i>	Couleur	<i>Nigella sativa</i>
1	Orange		Rose	
2	Jaune claire		Jaune foncé	
3	/		/	
4	Vert-noire		Brun Verdâtre	
	Précipité		Précipité	

5	Rouge		/	
6	/		/	
7	/		/	
8	Orange		Orange	
	Précipité blanc		Précipité Blanc	

On comparant les résultats des tests phytochimiques effectués sur *Nigella arvensis*, avec ceux obtenus sur *Nigella sativa*, on constate qu'il existe une différence basée sur la présence ou l'absence de la couleur identifiant le composé en question.

Pour *Nigella arvensis*, le test a révélé une forte réaction vis-à-vis des flavonoïdes, quinones, tanins et anthocyane par contre *Nigella sativa* a réagi moyennement avec les réactifs vis-à-vis

ces métabolites. En ce qui concerne les alcaloïdes, les réactions chimiques effectuées avec les réactifs, ont révélé une forte présence dans les deux échantillons.

D'autre part, ce test a affirmé l'absence des anthraquinones, caroténoïdes et stéroïdes chez les deux espèces. **(Voir tableau 16-17)**

Le test phytochimique qui a été réalisé sur les deux espèces étudiées, montre qu'elles ne sont pas identiques cependant de point de vue qualitatif, la *Nigella arvensis* est plus riche en métabolites secondaires que *Nigella sativa*, ce qui est exprimé par l'intensité de la différence de coloration (le plus foncé s'est le plus riche), cela est dû à son évolution en milieu sauvage ce qui la rend plus résistante et expose cette plante à un stress biotique et abiotique.

## II. Chromatographie CCM

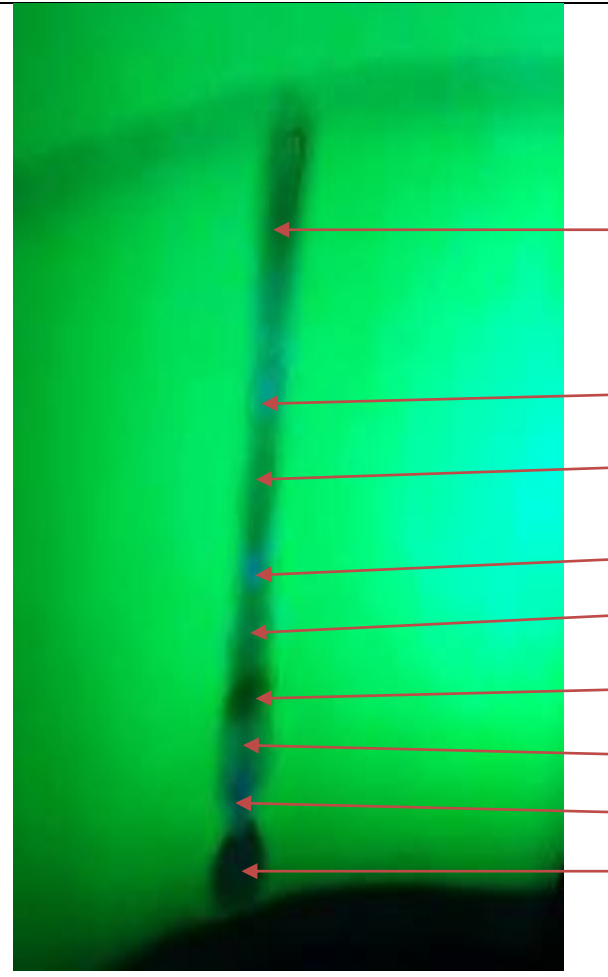
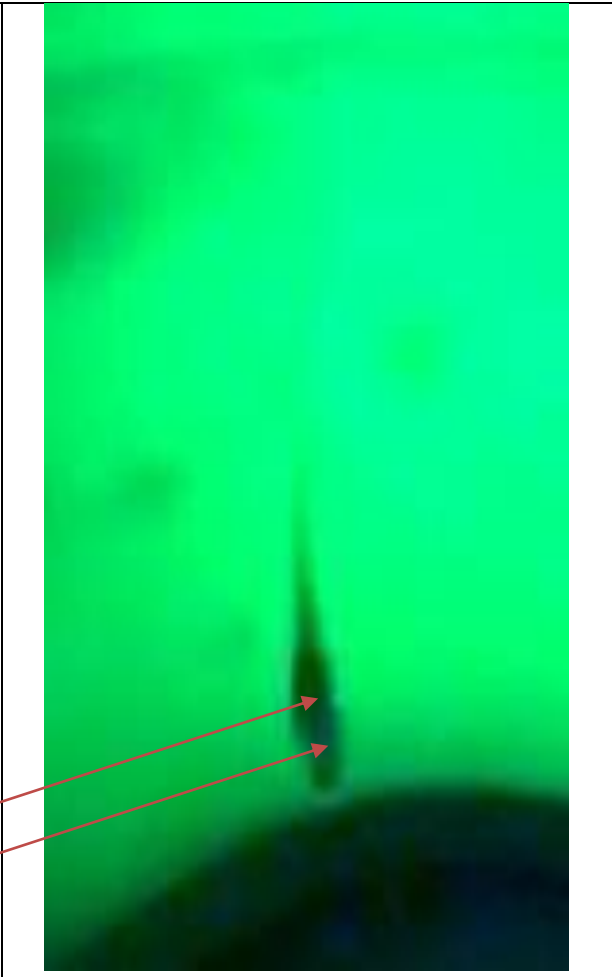
Pour déterminer la présence des flavonoïdes au niveau de nos extraits, une chromatographie analytique sur couche mince a été réalisée en utilisant un système solvant : (Butanol/ acide acétique/eau). Une fois que les produits isolés sont purifiés, les techniques suivantes sont utilisées pour déterminer la structure des composés flavonoïques sous lumière UV 254 nm les différents spots de produits qui se présentent sur les chromatogrammes.

### 1. Révélation

L'analyse par CCM a délimité la présence de 09 spots pour *Nigella arvensis*, et 02 spots pour *Nigella sativa*. **(Figures 28,29)**.

La relation  $R_f$ - structure a été établie par Bate-Smith et Westall **(Hoffmann, 1999 ; Mabry et al. 1970)**.  $R_f$  est une valeur importante à connaître et facile à déterminer, il est défini comme le rapport entre la distance  $d$  parcourue par l'origine de la substance ayant migré et la distance  $D$  parcourue par l'origine et le front du solvant :

$$R_f = d/D$$

	<p>9</p> <p>8</p> <p>7</p> <p>6</p> <p>5</p> <p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p>	
<p><b>Figure28.</b> CCM analytique chromatographie de <i>Nigella arvensis</i> sur plaque de gel de silice développée dans le système solvant (Butanol/ acide acétique/eau : 40 /10/50).</p>	<p><b>N° de Spot</b></p>	<p><b>Figure 29.</b> CCM analytique chromatographie de <i>Nigella sativa</i> Sur plaque de gel de silice développée dans le système solvant (Butanol/ acides acétique/eau : 40 /10/50).</p>

## 2. Identification

Le (Tableau n°24) résume la relation entre les fluorescences des spots flavonoïques et leurs structures (El-Ghonemy et al. 1983).

**Tableau 18 :** identification la structure des flavonoïdes selon leurs fluorescences et Rf.

Les espèces	N° de spot	Rf	Fluorescence	Type de flavonoïde
<i>Nigella arvensis</i>	1	0,09	Verte-noire	Flavonols
	2	0,22	Violet	Flavones, Chalcones, isoflavones, dihydroflavonols, flavonones
	3	0,31	Violet	Flavones, Chalcones, isoflavones, dihydroflavonols, flavonones
	4	0,36	Verte-noire	Flavonols
	5	0,45	Jaune foncé	Flavonols, glycosides, Aurones, Chalcones, flavonones
	6	0,51	Bleue claire	Flavones
	7	0,65	Jaune foncé	Flavonols, glycosides, Aurones, Chalcones, flavonones.
	8	0,75	Bleue claire	Flavones
	9	0,95	Verte-noire	Flavonols
<i>Nigella Sativa</i>	1	0,12	Violet	Flavones, Chalcones, isoflavones, dihydroflavonols, flavonones
	2	0,21	Verte-noire	Flavonols

Selon le tableau, on remarque que les fractions du chromatogramme obtenues sont variables selon les valeurs du Rf pour différencier la fraction méthanol pour *Nigella arvensis* et l'éther du pétrole pour *Nigella sativa*.

Le Rf de la phase Méthanol est le plus élevé (09 spots) il est riche en flavonoides (**voir tableau 18**).

On remarque que la migration des molécules est déférente d'une phase a l'autres ce qu'explique que la migration est en fonction de la polarité des substances, de la polarité de l'éluant et du pouvoir d'adsorption de la phase stationnaire. Cette migration est due à une mutilation des regroupement (OH), moins nombreuse des flavonoides dans la fraction d'éther du pétrole (02 spots).et donc *Nigella arvensis* est plus riche en flavonoides.

Ce résultat correspond bien aux travaux de **Bourgou et al., 2008**, Les Renonculacées sont riches en flavonols et flavones.

Le taux élevé des flavonoides permet la protection contre les UV, la défense contre les pathogènes et les insectes. Chaque espèce végétale à ses caractéristiques propres à elle-même c'est

une forte raison pour différencier les constituants, leurs teneurs entre les espèces en générale et précisément entre *Nigella arvensis* et *Nigella sativa*.

### III. Les activités biologiques

L'antibiogramme est le résultat de l'étude de la sensibilité d'un micro-organisme aux divers antibiotiques. Il renseigne sur les activités bactériostatiques ou bactéricides des antibiotiques. La sensibilité ou la résistance de la bactérie est appréciée en mesurant autour du disque contenant l'antibiotique le diamètre de la zone d'inhibition de sa croissance. Le diamètre varie avec la concentration et le pouvoir de diffusion des antibiotiques employés (Delafontaine, et Balmadier, 1966).

#### 1. Activité antibactérienne

L'activité antimicrobienne effectuée sur les 03 espèces *staphylocoques*, *Escherichia coli* et *salmonella* ont mis en valeur des zones d'inhibition importantes autour des disques imprégnés de principes actifs chez les deux espèces.

Par contre, l'inhibition antibactérienne sur le genre *Bacillus* est faible chez les deux espèces.

Nous avons déterminé l'effet antimicrobien des deux espèces sur les quatre souches bactériennes testés. La sensibilité de ces dernières est estimée par mensuration des diamètres des zones d'inhibition dans les deux sens perpendiculaires autour des disques.

Les zones d'inhibition, variant entre 5 et 20mm, indiquent que les souches sont sensibles à *Nigella arvensis* et *Nigella sativa*.

En fonction de l'existence ou non des zones d'inhibitions, deux réponses sont possibles :

- Souche sensible : L'apparition de la zone d'inhibition.
- Souche résistante : Absence de zone d'inhibition (résultats négatif).

**Tableau 19** : Résultats de la zone inhibitrice des bactéries en mm.

Bactérie testés	Espèce	La zone d'inhibition en (mm)			Résultats de l'activité antibactérienne
		C <sub>1</sub> (0,5mg/ml)	C <sub>2</sub> (1mg/ml)	C <sub>3</sub> (1,5mg/ml)	
<i>Bacillus</i>	<i>Nigella arvensis</i>	00	00	00	
	<i>Nigella sativa</i>	00	00	00	
<i>Escherichia coli</i>	<i>Nigella arvensis</i>	10	30	30	
	<i>Nigella sativa</i>	10	25	25	
<i>Salmonella sp</i>	<i>Nigella arvensis</i>	00	00	20	
	<i>Nigella sativa</i>	10	15	15	

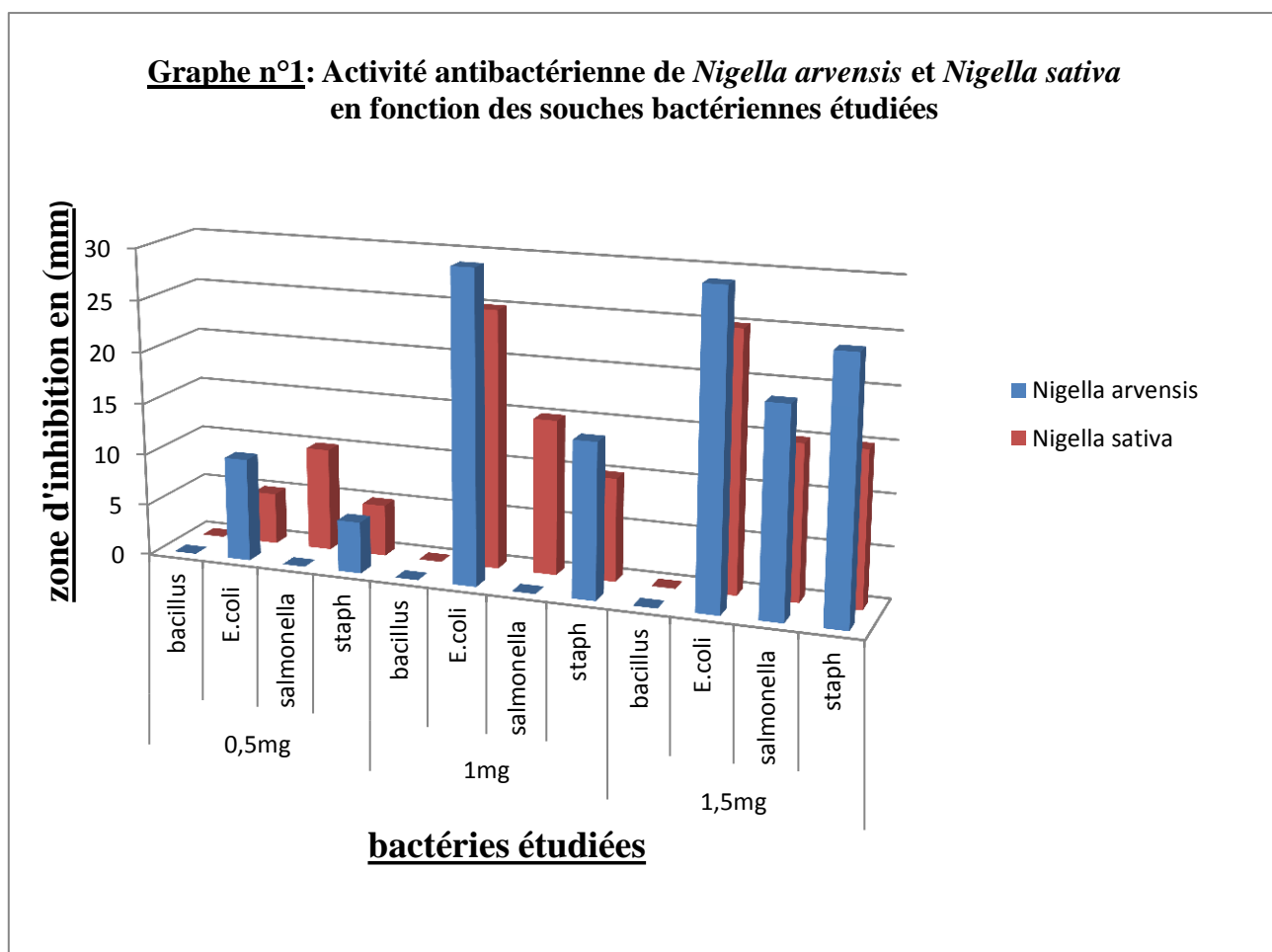
<i>Staphylocoque Aureus</i>	<i>Nigella arvensis</i>	05	15	25	
	<i>Nigella sativa</i>	05	10	15	

Nous avons comparé les résultats obtenus au laboratoire par les résultats théoriques :

**Tableau 20** : Les résultats de l'activité antibactérienne.

Bactérie	Type	Paroi	Résultat	
			Théoriquement	Obtenu au laboratoire
<i>Bacillus brevis</i>	Gram <sup>+</sup>	Double	Résistante	Résistante pour les espèces
<i>E. Coli</i>	Gram <sup>-</sup>	Simple	Sensible	Sensible pour les deux espèces
<i>Salmonella sp</i>	Gram <sup>-</sup>	Simple	Sensible	Sensible pour les deux espèces
<i>Staphylocoques aureus</i>	Gram <sup>+</sup>	Double	Résistante	Sensible pour les deux espèces





Selon nos résultats, nous constatons que les deux espèces de nigelle ont un effet inhibiteur efficace contre 03 espèces bactériennes mais avec des diamètres variables. (**Voir tableau 19**) Nous avons constaté que la bactérie Gram négatif *Escherichia coli* est la bactérie la plus sensible à l'activité des nigelles avec un diamètre de (30mm pour la *Nigella arvensis* et 25mm pour la *Nigella sativa*). Ceci pourrait s'expliquer par le fait, que les bactéries à Gram<sup>-</sup> sont dépourvues de paroi ce qui facilite l'entrée des molécules de l'extrait à l'intérieure de la bactérie et entraînant par conséquent l'inhibition de la croissance bactérienne.

Les bactéries à Gram<sup>+</sup> sont pourvues à une paroi constitués de couche lipopolysaccharide qui pourrait être une barrière efficace contre n'importe quel intrant. Cependant les constituants des nigelles arrivent à pénétrer les bactéries Gram<sup>+</sup> et avoir un effet inhibiteur antibactérien remarquable.

On peut expliquer les résultats obtenus par la toxicité de nos extraits bruts à ces bactéries. Le mécanisme de toxicité peut être lié à l'inhibition des enzymes hydrolytiques (les protéases et les carbohydrase) ou d'autres interactions pour inactiver les multiplications microbiennes, les protéines de transport de l'enveloppe cellulaire.

On peut résumer que l'effet antibactérien des deux espèces selon le diamètre de la zone d'inhibition comme suit :

***Escherichia coli* > *Staphylocoque aureus* > *salmonella sp* > *Bacillus brevis*.**

Ce résultat correspond bien aux travaux de [Ali et Blunden, 2002](#), Une étude par la méthode de diffusion sur disque a mis en évidence la forte activité inhibitrice de l'huile essentielle diluée au centième contre plusieurs bactéries dont *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella*.

Et l'étude de [Khan et al., 2003](#), Les différents extraits des graines de *Nigella sativa* présentent un large spectre d'inhibition vis-à-vis de nombreuses souches bactériennes.

Il est noté que l'activité antimicrobienne la plus élevée a été enregistré avec *Nigella arvensis* avec une valeur moyenne d'inhibition de 30mm ceci peut être expliqué par le fait que *Nigella arvensis* est plus riche en métabolites secondaire que *Nigella sativa* ainsi que le nombre des molécules.

Les composés phénoliques présents dans les deux espèces seraient responsables de cet effet antibactérien, la présence des tanins justifierait la sensibilité d'*Escherichia coli*, *staphylocoques* et *salmonella* Il semble que cette composition est la formule excellente pour cette fonction antimicrobienne mais sur *Bacillus* il apparaît des mutants qui pourraient à la longue désensibiliser le germe aux extraits.

### **Activité antifongique**

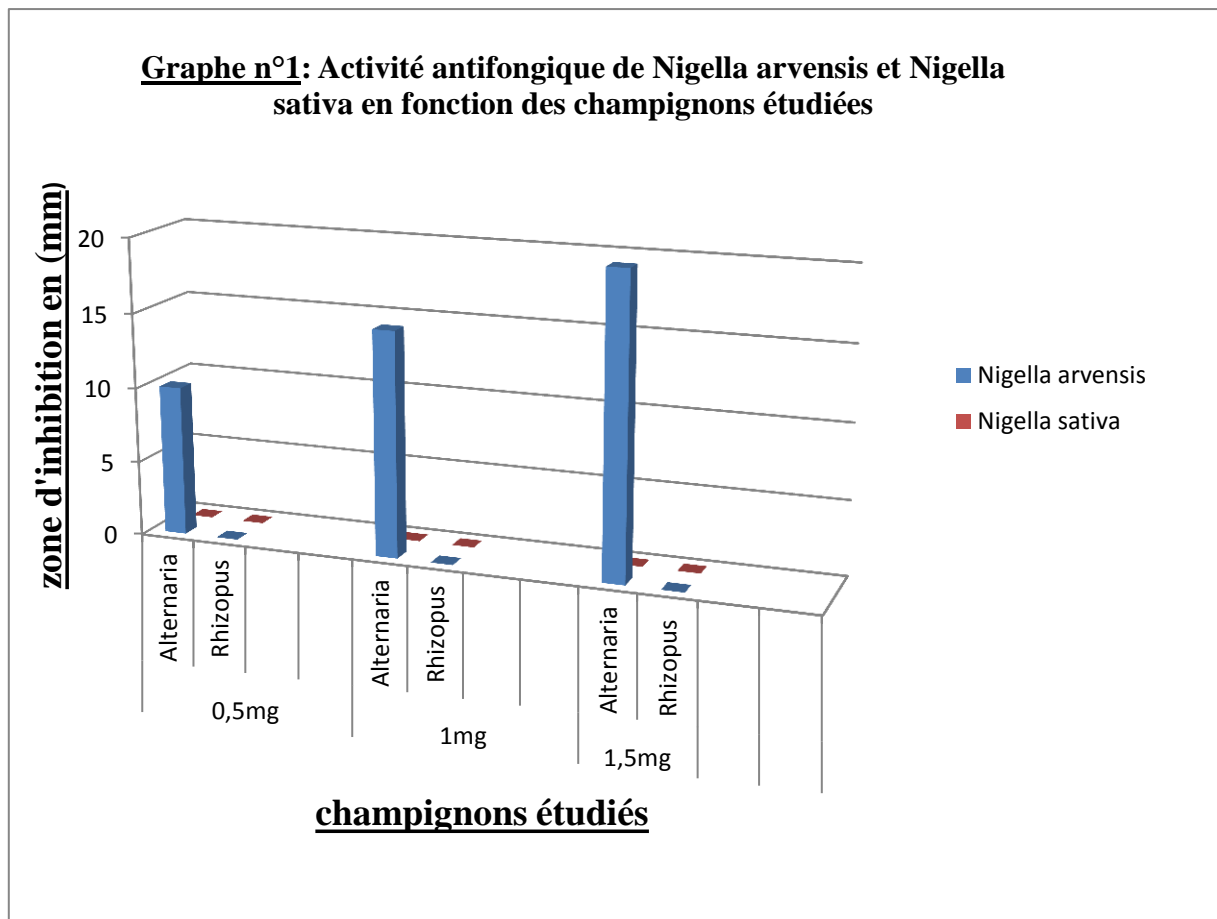
Nous avons déterminé l'effet antifongique des deux espèces de nigelle sur les souches fongiques testées. Pour cela la sensibilité de ces derniers est estimée par la mesure des diamètres des zones d'inhibition dans les deux sens perpendiculaires à auteur des disques.

En fonction de l'existence ou non de zone d'inhibition, deux réponses sont possibles :

- Souche sensible : L'apparition de la zone d'inhibition.
- Souche résistante : Absence de zone d'inhibition (résultats négatif).

**Tableau 21** : Résultats de la zone inhibitrice des champignons en mm.

Champignon testés	Espèces	La zone d'inhibition en (mm)			Résultats de l'activité antifongique
		C1 (0,5mg/ml)	C2 (1mg/ml)	C3 (1,5mg/ml)	
<i>Alternaria sp</i>	<i>Nigella arvensis</i>	10	15	<b>20</b>	
	<i>Nigella sativa</i>	00	00	00	
<i>Rhizopus stolonifer</i>	<i>Nigella arvensis</i>	00	00	00	
	<i>Nigella sativa</i>	00	00	00	



Nos tests démontrent une inhibition de l'activité de champignon *Alternaria* (un diamètre 20mm) pour *Nigella arvensis*, par conséquent le champignon est sensible à l'extrait, par contre nous n'avons noté aucune activité inhibitrice des extraits de *Nigella sativa* sur le même champignon. Ceci pourrait être expliqué par le fait que *Nigella arvensis* est plus sensible que *Nigella sativa* aux champignons *Alternaria*.

Contrairement, *Rhizopus* nous n'avons remarqué aucune inhibition chez les deux extraits étudiés, Donc le champignon est résistant aux extraits étudiés.

On peut remarquer que ces extraits n'ont pas posséder un pouvoir antifongique sur la souche fongique à cause de ses composés additifs.

Généralement, ces souches fongiques ont été isolées à partir des éléments riches en flavonoïdes (comme la tomate qui est riche en anthocyane), ce qui exprime la production et la multiplication des spores et donc on peut les considérer comme milieu de culture pour certains champignons. Alors, il n'y a pas une inhibition fongique chez *Nigella sativa* parce qu'ils sont très riches en flavonoïde.



*Conclusion*

## Conclusion

La Nigelle est une plante aromatique, médicinales. Elle est la source des molécules bioactives à effet thérapeutique.

L'étude phytochimique a montré la présence des flavonoïdes, des quinones, des tanins, des anthocyanes et des alcaloïdes chez les deux espèces étudiées, beaucoup plus chez *Nigella arvensis*, contrairement les anthraquinones, les caroténoïdes et les stéroïdes ne sont pas présent chez les deux espèces.

Grâce à des séparations chromatographiques sur CCM, nous avons pu isoler 09 spots de flavonoïdes chez *Nigella arvensis* qui ont été identifiés grâce à l'UV pour mettre en évidence des Flavones, Chalcones, isoflavones, dihydroflavonols, flavonones, Flavonols, glycosides, Aurones. Et 02 spots de flavonoides chez *Nigella sativa* Chalcones, isoflavones, dihydroflavonols, flavonones et Flavonols.

Parallèlement une activité biologique a été suivie sur 04 souches bactérienne (deux souches de Gram<sup>+</sup> et deux souches de Gram<sup>-</sup>) et 02 champignons.

Ce test biologique a montré l'efficacité des graines de *Nigella arvensis* et *Nigella sativa* pour l'ensemble des souches étudiées notamment pour *Escherichia coli*. Les deux espèces ont montré un test négatif sur *Bacillus brevis* et *Rhizopus*.

Les deux espèces de graine ont un pouvoir entrent inhibiteur que ce soit sur les bactéries Gram<sup>-</sup> qui peu les Gram<sup>+</sup>, ce résultat coïncide avec les paroles (HADITH NABAWI) du prophète qui dit que habbat aswad peut guérir toutes maladies.



*Références*

*Bibliographiques*

## Références bibliographiques

- Aboutabl. E, El-azzouny. A, et Hammerschmidt. F** (1986). Aroma volatiles of *Nigella sativa* L. seeds. Progress in Essential Oil Research. Berlin, New-York. *Walter de Gruyter & Co.*
- Aggarwal. B.B, et Kunnumakkara. A. B.** (2009). Molecular targets and therapeutic uses of spices: Modern uses for ancient medicine. *World Scientific Publishing Co.* DOI: 10.1142/7150.
- Agrawal R, Kharya M.D, Shrivastava R.** (1979). Antimicrobial anthelmintic activities of the essential oil of *Nigella sativa* Linn. *Indian journal of experimental biology.* pp : **17** : 1264-1265.
- ALI, B., & BLUNDEN, G.** (2002). Pharmacological and Toxicological properties of *Nigella sativa*. *Phytother Res,* pp : **15**, 59-69.
- Aljabre S.H.M., Randhawa M.A, Akhtar N, Alakloby O.M, Alqurashi A.M, Aldossary A.** (2005). Antidermatophyte activity of ether extract of *Nigella sativa* and its active principle, thymoquinone. *Journal of Ethnopharmacology.* pp : **101** : 116-119.
- Al-Jassir. M.S.** (1992). Chemical composition and microflora of black cumin (*Nigella sativa* L.) seeds growing in Saudi Arabia. *Food Chem.,* pp : **45** : 239–242.
- Anonyme. (2012).** Plantes et Botanique. *Botanique.* Consulté le 10 Janvier 2012, sur PLANTES ET BOTANIQUE.
- Atta U.R, Malik. S, Zaman. K.** (1992). Nigellimine, a new isoquinoline from the seeds of *Nigella sativa*. *Journal of natural products.* pp : **55** : 676-678.
- Atta U.R., Malik S, Ahmed S, Choudhary M.I, Habib-ur-Rehman.** (1985). Nigellimine-N-oxide-a new isoquinoline alkaloid from the seeds of *Nigella sativa*. *Heterocycles.* pp : **23** : 935-955.
- Atta-UR-Rahman. M, Hassan. S, Coudhary. M, Clardy. J.** (1995). Nigellidine : a new indazole alkaloid from the seeds of *Nigella sativa*. *Tetrahedron letters.* (36), pp : 1993-1996.
- Atta-ur-Rahman, Malik. S, Cun-Heng. H, et Clardy. J.** (1985). Isolation and structural determination of nigellicine, a novel alkaloid from the seeds of *Nigella sativa*. – *Tetrahedron Lett,* pp : **26** : 2759-2762.
- Bonnier. G.** La grande flore en couleur. Paris : Belin. 1990.
- Bourgou. S, Ksouri. R, Bellila. A, Skandrani. I, Falleh. H, Marzouk. B.** (2008). Phenolic composition and biological activities of Tunisian *Nigella sativa*. *Shoots and roots. Comptes Rendus Biologies.* Pp : **331** : 48-55.
- Bourret. I.,** (1979), le défi de la médecine par les plantes, *Paris, France-Empire,* pp : 335 pages



- Bryant. J.P, Reichardt. P.B, Clausen. T.P, Provenza. F.D, Kuropat. P.J.** (1992). Woody Plant-Mammal Interactions. In Rosenthal, G.A., Berenbaum, M.R. (Eds), *Herbivores : their interactions with secondary plant metabolites*, 2E, volume 2. *Ecological and Evolutionary Processes*, New York Academic Press.
- Delafontaine. P et balmadier. J.** (1966), Manuel de l'élève-infirmière, éd. Médicales, Flammarion, Paris, pp : 25-28.
- Dghim Fairouz et al.** (2014). Journal de la Société Chimique. Tunisie. pp :15, 163-173.
- El-Ghonemy. A.A.** (1993). *Encyclopedia of Medicinal Plants of the United Arab Emirates. First Edition, Univercity of United Arab Emirates.* pp: 51-62.
- Rwandaïses.** (1977), Médecine traditionnelle et pharmacopée rwandaïse, *Butare, UNR*, 19 pages.
- Geppert. B, Drozd. B, Kielezewki. M, Holub. M.** (2006). *Acta. Soc. Bot. Pol.*, 1983, pp : 23-52.
- Ghedira. K.** La Nigelle cultivée : *Nigella sativa*. (Renonculacée). *Phytothérapie.* pp : 4, 1-7.
- Greenish. H.** (1880). Contribution to the Chemistry of *Nigella sativa* (Vol. 10). *Pharmacol J Trans.*
- Guignard. J L.** (2001). In *Botanique systématique moléculaire. 12ème Edition Masson (Paris).* pp : 304.
- Guinaudeau. H., Leboeuf. M et Cave. A.** (1975). Aporphine alkaloids. – *Lloydia*, pp : **38** : 275-338.
- Guinaudeau. H., Leboeuf. M. et Cave. A.** (1983). Aporphinoid alkaloids, *III.* – *J. Nat. Prod. (Lloydia)*, pp : **46** : 761-835.
- Harborne, J.B.** (1988). *Introduction to ecological biochemistry.* Academic Press, London.
- Harraz, F. M., Kassem, F. F., El-shaer, A. J.** (1994), *Pharm. Sci.*, 8(3), 219.
- Heller. W, Forkmann. G.** (1986). The flavonoids. advances inrese archince. *chapman & hall : london,*
- Harborne. j. b.** (1980). secondary plant products. En cycl opeedia of plant physiology, *springer-verlag : berlin.* pp : 329-402.
- Houghton. P, Zarka, R, De Las Heras. B, et Hoult. J.** (1995). Fixed oil of *Nigella sativa* and eicosanoid generation in leukocytes and membrane lipid peroxidation derived thymoquinone inhibit. *Planta medica (61)*, pp : 33-36.
- Kande. K. M, Philipov. S, et Dutschewska. H.** (1994). Alkaloids of *Stephania abyssinica*. *Fitoterapia*, pp : 55- 90.

- Khan. M.** (1999). Chemical composition and medicinal properties of *Nigella sativa* Linn. *Inflammopharmacology*, pp : 7 (1), 15-35.
- Khan. M, Ashfaq. M, Zuberi. H., Mahmood. M, et Gilani. A.** (2003). The in vivo antifungal activity of the aqueous extract from *Nigella sativa* seeds. *Phytother Res*, pp : **17**, 183-186.
- Kuzmanov. B, Philipov. S, et Deligiozova-Gegova. I.** (1992). Comparative phytochemical and chemosystematic research of populations of *Glaucium flavum* Crantz in Bulgaria. – *Fitologiya*, pp : **43** : 52-57.
- Macheix. J. J.** (2005) ; fleuriet a. ; jay-allemand c. ; les composés phénoliques des végétaux ; *presses polytechniques et universitaires romandes : lausanne*, ; pp 39-54.
- Manou. I, Bouillard. L, Devleeschouwer. M.J, et Barel. A.O.** (1998). Evaluation of the preservative properties of *Thymus vulgaris* essential oil in topically applied formulations under a challenge test. *Journal of Applied Microbiology*. pp : **84** : 368-376.
- Merfort. I, Wray. V, Barakat H., Hussein. S.A.M., Nawwar. M.A.M, WilluhnG.** (1997). Flavonol triglycosides from seeds of *Nigella sativa*. *Phytochemistry*. pp : **46** : 359-363.
- Meziti. A.** (2009). Activité antioxydante des extraits des graines de *Nigella sativa*. *Mémoire Pour l'obtention du Diplôme de magister en biochimie appliquée Université El-Haj Lakhdar Batna*, pp : 21-32.
- Mokkedem. A.** (2004). Guide pratique des cultures en secs de quelques plantes médicinales, condimentaire et aromatiques. *INRAA. El-harrach*. Pp : 10.
- Mollov. N, et Philipov. S.** (1979). Reaktionsfähigkeit von Aporphin Alkaloiden gegenüber Formaldehyd. – *Chem. Ber.* pp : **112** : 3737-3739.
- Morikawa T., Xu F., Ninomiya K., Matsuda H., Yoshikawa M.** (2004). Nigellamines A3, A4, A5 and C, new dolabellane-type diterpene alkaloids, with lipid metabolism promoting activities from the Egyptian medicinal food black cumin. *Chemical & pharmaceutical bulletin*. pp : **52**:494-497.
- Paige. K.N, Whitham.T.G.** (1985). Individual and population shifts in flower color by scarlet gila : a mechanism for pollinator tracking. *Science*. pp : **227**, 315-317.
- Philipov, S., Doncheva, Ts., Istatkova, R. & Vitkova, A.** (2003). Alkaloids from *Nigella arvensis*. *Institute of Organic Chemistry with Centre of Phytochemistry. Bulgarian*. pp : 253–255.
- Plantes et Botanique.** Botanique. Consulté le 10 Janvier 2012, sur PLANTES ET BOTANIQUE.
- Ramadan, M.** (2007). Nutritional value, functional properties and nutraceutical applications of black cumin (*Nigella sativa* L). *anoverview. Int J Food Sci Technol*. pp : 42, 1208-1218.

- Randerath. K.** (1971) - Chromatographie sur couches minces. *Paris : Édition Gauthier-Villars.*  
pp : 337-339.
- Randhawa. M.A, Al-Akloby. O.M, Al-jabre. S.H.M, Al-qurashi. A.M, et N.AKhtar.** (2005). Thymoquinone, an active principale of *Nigella sativa*, inhibited *Fusarium solani*. *Pak. J. Med. Res.* pp : **44** :1-3.
- Ribéreau-Gayon. J, Peynaud. E.** (1968). - Les composés phénoliques des végétaux. Traité d'œnologie. *Paris : Édition Dunod,* pp : 254.
- Rizk .A.M.** (1982) - Constituents of plants growing in Qatar. – *Fitoterapia.* pp : **52(2)**, 35-42.
- Rotsart. H, et coll,** (1984). Notions de pharmacologie pour les régions tropicales, Kangu/mayumbe (Zaïre). BERPS. pp : 277.
- Salem. M L.** (2005). Immunomodulatory and therapeutic properties of the *Nigella sativa* L. Seed. *Inter Immunopharmacol.* pp : **5** : 1749-1770.
- Sévenet. T.** (1994). Plantes, molécules et médicaments. *CNRS Édition, Paris.*
- Strid. A.** (1971). Past and present distribution of *Nigella arvensis* L. ssp. *Arvensis in Europe.*  
*Bot. Not.* pp : **124** : 231-236.
- Toparslan Cihan.** (2012). À propos de *Nigella sativa* L. *Université de lorraine faculté de pharmacie.* pp :1-11, 18-25.
- Tuter. M, Aksoy. H.A, Ustun. G, Riva. S, Secundo. F, Ipekler. S.** (2003). Partial purification of *Nigella sativa* L. seed lipase and its application in hydrolytic reactions. enrichment of  $\gamma$ -linolenic acid from borage oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society.* pp : **80** : 237-241.

## **Webographie**

[http://www.aly-abbara.com/voyages\\_personnels/syrie/plantes/nigelle\\_sativa.html](http://www.aly-abbara.com/voyages_personnels/syrie/plantes/nigelle_sativa.html)

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Polyph%C3%A9nol>.

<http://www.plantes-botanique.org/sousclasse%20magnoliidae>.

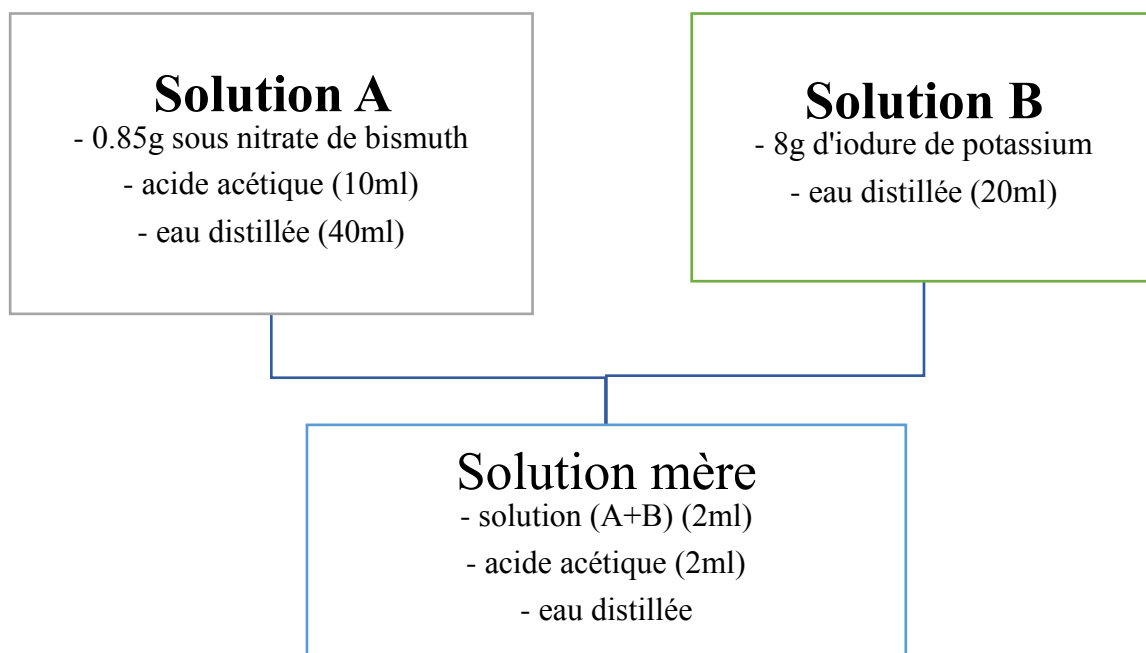


*Annexe*

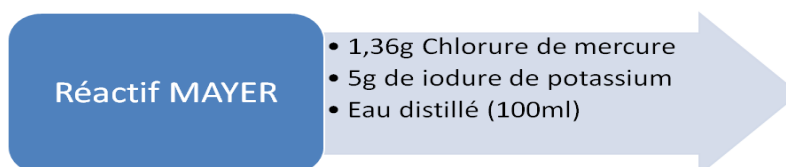
## Annexe

### I. Préparation des réactifs DRAGONDROF et MAYER :

#### 1) Réactif DRAGONDROF :



#### 2) Réactif MAYER :



### II. Calcule le rapport frontal :

Le rapport frontal est une valeur importante à connaître et facile à déterminer, il est défini comme le rapport entre la distance **d** parcourue par l'origine de la substance ayant migré et la distance **D** parcourue par l'origine et le front du solvant :

$$R_f = d/D$$

### III. Composition de bouillon nutritif :

<b>Compositions</b>	<b>Mesures</b>
Extrait de viande	1g/l
Extrait de levure	2g/l
Peptone	5g/l
Chlorure de sodium	5g/l
Eau distillée	1l
PH	7,4 à 25°C

Année universitaire : 2016/2017

présenté par : SEMMAR Rania Narimane

BENSIKHELIFA Narimane

**Études phytochimiques et biologiques comparatives chez  
l'espèce *Nigella arvensis* (Habba sawda)  
et *Nigella sativa* (Sinoudj)**

**Mémoire de fin de cycle pour l'obtention du diplôme de Master en  
Métabolisme Secondaire et Molécules Bioactives**

**Résumé :**

La Nigelle est une plante aromatique, médicinale reste toujours la source fiable des principes actifs connus par leurs propriétés thérapeutiques.

Ce travail concerne l'étude phytochimique de l'espèce *Nigella arvensis* et *Nigella sativa*, appartenant à la famille Renonculacée. Le but de ce travail est de montrer que *Nigella arvensis* et *Nigella sativa* sont deux espèces différentes.

Les tests phytochimiques réalisés sur différents extraits, montrent la richesse des composés phénoliques et des composés azotés chez les deux espèces et plus particulièrement chez *Nigella arvensis*.

Parallèlement une étude biologique a été effectuée sur 04 souches bactériennes et 02 souches fongiques. Les résultats obtenus ont montré qu'il y'a une activité antibactérienne plus marquée chez la souche *Escherichia coli* avec un diamètre d'inhibition de 30mm.

**Mots clés :** *Nigella arvensis*, *Nigella sativa*, Cumin noir, Renonculacée, Chromatographie CCM, Activité biologique.

**Jury d'évaluation :**

- Président : Mme. CHAIB Ghania M.C.A–UFM Constantine
- Encadreur : Mme. LABBANI Zelikha Pr –UFM Constantine
- Examinatrice : Mme. BOUCHARBEB Radia M.C.B- UFM Constantine

**Date de soutenance : 19/06/2017**