

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'enseignement supérieur  
et de la recherche scientifique  
Université Chadli Bendjedid  
El Tarf



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
الشاذلي بن جديد

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département des sciences Vétérinaires

جامعة الشاذلي بن جديد  
UNIVERSITE CHADLI BENDJEDID

كلية علوم الطبيعة والحياة  
قسم العلوم البيطرية



## Projet de Fin d'Études

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de Docteur Vétérinaire

**Contribution à l'étude des activités anxiolytiques et  
adaptogènes de quelques plantes de la région d'El-Tarf**

Présenté Par :

BARAOUI Allaeddine Né le : 07/04/1993

N'HAR Salem Né le : 01/02/1992

**Promoteur:** Dr BOUMENDJEL Mahieddine, Maître de conférences. Univ. El-Tarf  
Dr ZAAFOUR Moncef, Maître de conférences, Univ. Annaba

**Président :** Dr ZEROUAL faysel MCB Université d'El tarf  
**Examineur :** Dr METAI abdallah MAA. Université d'annaba

Année universitaire 2016 – 2017

## Remerciements

Louanges à Dieu, le Clément, le Tout Miséricordieux.

Nous tenons à remercier notre encadreur **Dr Boumendjel Mahieddine**, Maître de Conférences au département d'Agronomie, pour ses précieux conseils et son aide durant toute la période du travail.

Nos remerciements vont également au **Dr ZAAFOUR Moncef**, Maître de Conférences au département de Biologie de l'Université d'Annaba, pour la problématique proposée et le partage d'expérience dans le domaine de science. Il nous a donné l'avantage de sa longue expérience et son génie dans le domaine.

Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail Et de l'enrichir par leurs propositions.

Nos remerciements vont également à **Dr TAIBI Faiza**, Directrice du Laboratoire de Recherche sur la Biodiversité et la Pollution des Ecosystèmes, pour les facilités offertes au laboratoire et les conseils judicieux dans l'extraction des huiles essentielles. Merci pour ses bonnes explications qui nous ont éclairé le chemin de la recherche et sa collaboration avec nous dans l'accomplissement de ce travail.

Nos vifs remerciements vont également à Monsieur **Samar Mohamed Faouzi** pour tous les efforts fournis pour la mise en place d'un laboratoire fonctionnel pour les étudiants de la faculté.

Je tiens à exprimer mes remerciements à **Dr TOUBAL Azzeddine**, **Dr REKIOUA Naouel** et **Dr BOUZERAA Nawal** pour leur aide à la collecte des plantes.

Nous remercions aussi **Dr METAI Abdallah** pour ses conseils relatifs aux manipulations et traitement des rats. M<sup>elle</sup> **TAGUIDA Amira** pour nous avoir guidés durant la phase pratique et notamment lors des injections intra péritonéales. Nous remercions également M<sup>elle</sup> **ZAIDI Hadjer** doctorante au Laboratoire de Recherche sur la Biodiversité et la Pollution des Ecosystèmes pour toute l'assistance technique et l'aide à la mise en place et l'entretien des élevages de rats Wistar. Enfin, nous remercions la technicienne de labo M<sup>me</sup> **Anissa** pour sa patience et sa présence auprès de nous durant la période pratique de notre projet de recherche.

## Résumé

La présente étude a été conçue pour étudier l'activité adaptogène de quelques plantes de la région d'El-Tarf, entre autres *Lavandula soechas* L(lavande sauvage), *Cinnamomum camphora*(camphrier),*Rosmarinus officinalis*(romarin) et *Eucalyptus globulus*(Eucalyptus femelle). Les tests ont été conduits *in vivo* sur des rat Wistar élevés dans des conditions standard de laboratoire. L'activité anxiolytique a été évaluée sur le dispositif de croix surélevée (*elevated plus maze*). L'efficacité de l'extrait d'huile essentielle (200 mg/kg) a été comparée au médicament anxiolytique standard DIAZEPAM 1mg. Les animaux administrés par l'huile essentielle de *Lavadula soechas*, *Cinnamomum camphora*,*Rosmarinus officinalis*et *Eucalyptus globulus* ont montré un comportement proche de ceux du lot témoin positif traité au diazépam. Les résultats ont montré que l'huile essentielle de ces plantes augmentait considérablement le temps passé dans les bras ouverts de la croix surélevée avec une augmentation du nombre de mouvements dans les bras ouverts pour l'eucalyptus.

## **Abstract**

This study was designed to study the adaptogenic activity of *lavandula soechas* L (wild lavender), *cinnamomum camphora* (camphoria), *rosmarinus officinalis* (rosemary) and *eucalyptus globulus* (Eucalyptus) on Wistar rats. Anxiolytic activity was evaluated on elevated cross (elevated plus maze). The efficacy of the extract (200 mg / kg) was compared with the standard anxiolytic drug DIAZEPAM 1 mg. Animals administered by the essential oil of *lavandula soechas* L (wild lavender), *cinnamomum camphora* (camphoria), *rosmarinus officinalis* (rosemary) and *eucalyptus globulus* (Eucalyptus) showed a behavior similar to those treated with diazepam. The results showed that the essential oil of these plants greatly increased the time spent in the open arms of the elevated cross (elevated plus maze), with an increase in number of movement in the arms in Euclyptus.

الهدف من دراستنا هو دراسة التأثير السلوكي (ازالة الفلق) لنباتات الضرم(الخزامى البرية) والكافور واكليل الجبل والأوكالبتس عريض الورق على جردان تجارب. التأثير السلوكي تم قياسه بتركيز 200 للكلوغرام ومقارنته بالعقار المزيل للقلق المعيارى "ديازيبام" 1مغ . الحيوانات المحقونة تحت الصفاق بالزيت الأساسى لكل من الضرم(الخزامى البرية) والكافور واكليل الجبل والأوكالبتس عريض الورق أظهرت تقاربا سلوكيا مع الفئران المحقونة بالديازيبام. النتائج أظهرت ان زيوت هذه النباتات تزيد في الوقت المقضى في الأذرع المفتوحة للجهاز مع تنشيط وزيادة في الحركة بالنسبة لنبته الأوكالبتس عريض

## Liste des figures

Figure 1. Elevage de rats de souche Wistar répartis en lots de 5 individus.....	3
Figure 2. La Lavande sauvage ( <i>Lavandula stoechas</i> L) .....	4
Figure 3. Le camphrier ( <i>Cinnamomum camphora</i> ) .....	5
Figure 4. Le Romarin ( <i>Rosmarinus officinalis</i> ).....	6
Figure 5. L'Eucalyptus ( <i>Eucalyptus globulus</i> ).....	7
Figure 6. Schéma d'un montage d'une hydrodistillation .....	8
Figure 7. Clevenger utilisé dans notre expérimentation.....	9
Figure 8. Cage laboratoire type 3 .....	10
Figure 9. Cage laboratoire type 4 .....	10
Figure 10. Biberon gradué en plastique.....	11
Figure 11. La gamelle qui se fixe aux barreaux .....	12
Figure 12. Gamelle en plastique pour rongeurs.....	12
Figure 13. Gamelle en céramique pour rongeurs .....	12
Figure 14. Tube Eppendorf 5,0 mL.....	13
Figure 15. Granulés pour rongeurs.....	13
Figure 16. Litière de chanvre .....	14
Figure 17. Litière de lin .....	15
Figure 18. Litière de maïs.....	15
Figure 19. Litière de cellulose.....	16
Figure 20. Litière de coton.....	17
Figure 21. Elevated plus maze (croix surélevée).....	18
Figure 22. Fabrication du dispositif expérimental en croix surélevée .....	19
Figure 23. Injection intra péritonéale des huiles essentielles.....	20
Figure 24. L'effet de l'injection de l'huile essentielle de <i>Rosmarinus officinalis</i> .....	21

Figure 25. Radar des comportements à l'issue du traitement au romarin.....	21
Figure 26. L'effet de l'injection de l'huile essentielle de <i>Lavandula stoechas</i> .....	22
Figure 27. Radar des comportements à l'issue du traitement à la lavande .....	22
Figure 28. L'effet de l'injection de l'huile essentielle de <i>Cinnamomum camphora</i> ....	23
Figure 29. Radar des comportements à l'issue du traitement au camphrier .....	23
Figure 30. L'effet de l'injection de l'huile essentielle d' <i>Eucalyptus globulus</i> .....	24
Figure 31. Radar des comportements à l'issue du traitement à l'Eucalyptus.....	24
Figure 32. Effet sur le temps passé sur les bras ouverts du dispositif .....	25
Figure 33. Effet sur le temps passé sur les bras fermés du dispositif .....	25
Figure 34. Effet sur le temps passé sur le carré central du dispositif.....	26
Figure 35. Effet sur le nombre de passage aux bras ouverts du dispositif .....	26
Figure 36. Effet sur le nombre de passage aux bras ouverts du dispositif .....	27
Figure 37. Effet sur le nombre de passage au carré central du dispositif .....	27
Figure 38. Superposition des radars comportementaux par rapport aux axes "huile essentielle" .....	28
Figure 39. Superposition des radars des huiles essentielles par rapport aux axes "comportementaux" .....	29

# Table des matières

<b>RESUME</b> .....	<b>I</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>II</b>
.....	<b>III</b>
<b>LISTE DES FIGURES</b> .....	<b>IV</b>
<b>TABLE DES MATIERES</b> .....	<b>VI</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
<b>MATERIEL ET METHODES</b> .....	<b>3</b>
1.1 <b>MATERIEL BIOLOGIQUE</b> .....	<b>3</b>
1.1.1 <i>Rats Wistar</i> .....	<b>3</b>
1.1.2 <i>Plantes utilisées</i> .....	<b>3</b>
1.1.2.1    La Lavande sauvage (Lavandula stoechas L).....	<b>4</b>
1.1.2.2    Le camphrier (Cinnamomum camphora).....	<b>5</b>
1.1.2.3    Le Romarin (Rosmarinus officinalis) .....	<b>6</b>
1.1.2.4    L'Eucalyptus (Eucalyptus globulus).....	<b>7</b>
1.2 <b>REACTIFS</b> .....	<b>8</b>
1.2.1 <i>Le diazépam</i> .....	<b>8</b>
1.2.2 <i>Extraction des huiles essentielles</i> .....	<b>8</b>
1.3 <b>MATERIEL DE LABORATOIRE POUR EXPERIMENTATION ANIMALE</b> .....	<b>10</b>
1.3.1 <i>Cages métalliques de laboratoire</i> .....	<b>10</b>
1.3.2 <i>Biberons gradués en plastique</i> .....	<b>11</b>
1.3.3 <i>Gamelles</i> .....	<b>11</b>
1.3.4 <i>Caméra de surveillance</i> .....	<b>12</b>
1.3.5 <i>Tubes Eppendorf 5,0 mL</i> .....	<b>13</b>
1.3.6 <i>Aliment (pellets pour rats)</i> .....	<b>13</b>
1.3.7 <i>Litière pour les rats</i> .....	<b>13</b>
1.3.8 <i>Gants de laboratoire</i> .....	<b>17</b>
1.3.9 <i>Trousse à dissection complète</i> .....	<b>17</b>
1.4 <b>DISPOSITIF EXPERIMENTAL</b> .....	<b>18</b>
1.4.1 <i>Description du test</i> .....	<b>18</b>
1.4.2 <i>Dispositif utilisé</i> .....	<b>18</b>
1.4.3 <i>Variables mesurées</i> .....	<b>19</b>
1.5 <b>L'INJECTION INTRA PERITONEALE</b> .....	<b>20</b>
<b>RESULTATS</b> .....	<b>21</b>

1.1	L'EFFET DE L'INJECTION DE L'HUILE ESSENTIELLE DE <i>ROSMARINUS OFFICINALIS</i> .....	21
1.2	L'EFFET DE L'INJECTION DE L'HUILE ESSENTIELLE DE <i>LAVANDULA STOECHAS</i> .....	22
1.3	L'EFFET DE L'INJECTION DE L'HUILE ESSENTIELLE DE <i>CINNAMOMUM CAMPHORA</i> .....	23
1.4	L'EFFET DE L'INJECTION DE L'HUILE ESSENTIELLE D' <i>EUCALYPTUS GLOBULUS</i> .....	24
1.5	EFFET SUR LE TEMPS PASSE SUR LES BRAS OUVERTS DU DISPOSITIF .....	25
1.6	EFFET SUR LE TEMPS PASSE SUR LES BRAS FERMES DU DISPOSITIF .....	25
1.7	EFFET SUR LE TEMPS PASSE SUR LE CARRE CENTRAL DU DISPOSITIF.....	26
1.8	EFFET SUR LE NOMBRE DE PASSAGE AUX BRAS OUVERTS DU DISPOSITIF .....	26
1.9	EFFET SUR LE NOMBRE DE PASSAGE AUX BRAS OUVERTS DU DISPOSITIF .....	27
1.10	EFFET SUR LE NOMBRE DE PASSAGE AU CARRE CENTRAL DU DISPOSITIF.....	27
<b>DISCUSSION .....</b>		<b>28</b>
<b>CONCLUSION.....</b>		<b>30</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</b>		<b>31</b>

## Introduction

Les Plantes anxiolytiques et adaptogènes, un concept assez ancien connu à travers le monde entier dans le domaine de la pharmacopée. Le concept d'adaptogène a été élaboré en 1947 par un scientifique russe, le Docteur N.V. LAZAREV, qui cherchait à définir l'action de plantes comme le ginseng.

Il s'agit d'une substance qui augmente les capacités d'adaptation de l'organisme de façon non spécifique. Le Docteur LAZAREV a élaboré trois critères pour classer une substance comme adaptogène.

Elle doit :

- causer un minimum de variations dans les fonctions biologiques.
- augmenter la résistance du corps de manière non spécifique contre divers agresseurs
- avoir un effet normalisateur améliorant plusieurs conditions ou états et n'en aggravant aucuns (une normalisation d'un organe ou d'une fonction physiologique).

Un adaptogène aide donc l'organisme à lutter contre le stress de façon globale.

Parmi les plantes adaptogènes les plus connue *Nepeta cataria* ou "herbe aux chats" est une plante aromatique du genre *Nepeta* appartenant à la famille des Lamiacées. Elle est cultivée comme plante ornementale (ainsi que d'autres népétas) et comme plante médicinale. Elle contient une huile répulsive pour les insectes, ainsi que du menthol. Elle est réputée comme antispasmodique et antihystérique. La cataire produit des effets exceptionnels sur les chats. Elle contient un produit chimique connu sous le nom de népétalactone ; ce terpène est connu pour le déclenchement supposé des phéromones sexuelles dans le cerveau du chat. D'autres félins comme le tigre y seraient aussi sensibles. Cette plante a été découverte en 1781 par le célèbre botaniste Michel Grandjean II<sup>ème</sup> du nom. Cette plante un exemple type de plantes anxiolytiques utilisées en médecine vétérinaire.

L'objectif de notre étude est donc de tester certaines plantes de la région d'El-Tarf et de tester leurs éventuelles activités anxiolytiques et adaptogènes.

Pour cela, nous avons utilisé le dispositif en Croix Surélevée (*Elevated Plus Maze* en anglais). Ce dispositif normalisé, testant l'aversion à la hauteur des rats, permet de comparer un lot témoin négatif à un lot témoin positif traité au diazépam, puis de voir l'effet des huiles injectées également en intra péritonéale sur des lots expérimentaux. Les résultats permettent de définir par rapprochement l'effet de chacun des extraits de plante.

## Matériel et Méthodes

### 1.1 Matériel biologique

#### 1.1.1 Rats Wistar

Notre matériel biologique est le rat mâle blanc *Ratus ratus* de la souche Wistar de poids moyen de  $250\text{g} \pm 50\text{g}$  provenant de l'Institut Pasteur d'Alger élevé dans des conditions standards de laboratoire. Les rats utilisés sont répartis en lots de cinq individus chacun.



Figure 1. Elevage de rats de souche Wistar répartis en lots de 5 individus

#### 1.1.2 Plantes utilisées

Dans le cadre de notre expérimentation, nous nous sommes intéressés à quelques plantes de la région d'El-Tarf et de ses environs.

Ces plantes réputées -ou soupçonnées- présenter des activités adaptogènes, ont été collectées au mois de mars 2017, puis séchées deux semaines aux températures standard de laboratoire, à l'abri de la lumière et de l'humidité.

### 1.1.2.1 La Lavande sauvage (*Lavandula stoechas* L)

Sous-arbrisseau de 30-60 cm, tomenteux-blanchâtre, à rameaux peu allongés, tétragones, feuilles presque jusqu'au sommet. Feuilles blanches-tomenteuses sur les 2 faces, fasciculées aux nœuds, linéaires ou linéaires-oblongues, en coin à la base. Fleurs d'un pourpre foncé, en épis courtement pédoncules, ovales ou oblongs, compacts, quadrangulaires, surmontés d'un faisceau de grandes bractées stériles violacées bractées fertiles larges, obovales-subtrilobées, membraneuses, veinées, plus courtes que le calice très velu aux carpelles ovales à 3 angles, Côteaux arides siliceux du Midi : Provence, Languedoc, Roussillon

Toute la région méditerranéenne. = Avril-juin.



Figure 2. La Lavande sauvage (*Lavandula stoechas* L)

### 1.1.2.2 Le camphrier (*Cinnamomum camphora*)

Le camphrier ou arbre à camphre (*Cinnamomum camphora*) est une espèce d'arbres de la famille du laurier (Lauraceae) dont on extrait le camphre par distillation de son bois, dit « bois de Ho ».

C'est un arbre de taille moyenne, de 15 à 25 m de haut, à feuilles alternes, entières, coriaces et persistantes, pouvant présenter des domaties. De forme générale ovale, elles sont longues de 10 cm environ et dégagent une forte odeur de camphre au froissement. Les fruits sont des drupes charnues sphériques portées par un pédoncule vert épais. Ils sont bleu sombre à noir à maturité.

Son aire d'origine se situe en Chine, à Taïwan et au Japon. Il s'est naturalisé dans les autres continents et se comporte parfois comme une espèce envahissante.

Utilisation: Décoratif par son feuillage toujours vert, il est souvent planté dans les rues comme arbre d'alignement dans les pays chauds.

L'huile essentielle extraite des feuilles des camphriers acclimatés à Madagascar est le "ravintsara", considéré en aromathérapie comme un antiviral majeur et comme un excellent immunostimulant et antidépresseur,

Le bois du camphrier, dont l'odeur particulière persiste pendant plusieurs années, bénéficie de vertus insectifuges qui éloignent les mites.



Figure 3. Le camphrier (*Cinnamomum camphora*)

### 1.1.2.3 Le Romarin (*Rosmarinus officinalis*)

Le romarin ou romarin officinal (*Rosmarinus officinalis*), est un arbrisseau de la famille des Lamiacées (ou labiées), poussant à l'état sauvage sur le pourtour méditerranéen, en particulier dans les garrigues arides et rocailleuses, sur terrains calcaires<sup>1</sup>. Fraîche ou séchée, cette herbe condimentaire se retrouve dans la cuisine méditerranéenne, et une variété domestiquée se cultive dans les jardins<sup>1</sup>. C'est une plante mellifère ; le miel de romarin, ou « miel de Narbonne » est réputé<sup>1</sup>. C'est également un produit fréquemment utilisé en parfumerie. Enfin, on lui attribue de nombreuses vertus phytothérapeutiques ou phylogénétique.

Le romarin peut atteindre jusqu'à 1,50 m de hauteur, voire jusqu'à 2 m en culture. Il est reconnaissable en toute saison à ses feuilles persistantes sans pétiole, coriaces, beaucoup plus longues que larges, aux bords légèrement enroulés, vert sombre luisant sur le dessus, blanchâtres en dessous. Leur odeur, très camphrée .

La floraison commence dès le mois de février, parfois en janvier, et se poursuit jusqu'en avril-mai. Certaines variétés peuvent fleurir une deuxième fois en début d'automne. La couleur des fleurs, qui se présentent en grappes assez semblables à des épis, varie du bleu pâle au violet.



Figure 4. Le Romarin (*Rosmarinus officinalis*)

#### 1.1.2.4 L'Eucalyptus (*Eucalyptus globulus*)

L'Eucalyptus commun ou Gommier bleu (*Eucalyptus globulus*) est un arbre sempervirent de la famille des Myrtaceae originaire d'Australie. Il est largement cultivé et peut croître jusqu'à 30-55 m de haut.

L'écorce du gommier bleu pèle en larges bandes. Les feuilles des arbres juvéniles apparaissent par paires sur des tiges carrées. Elles mesurent de 6 à 15 cm de long et sont couvertes d'une pruine cireuse bleu-gris, qui est à l'origine du nom de « gommier bleu ». Les feuilles des arbres matures sont alternes, étroites, en forme de faux et d'un vert foncé luisant. Elles poussent sur des tiges cylindriques et mesurent de 15 à 35 cm de long. Les boutons floraux en forme de toupie sont côtelés et recouverts d'un opercule aplati portant un bouton central. Les fleurs couleur crème sont solitaires à l'aisselle des feuilles et produisent un abondant nectar que les abeilles transforment en un miel à saveur prononcée. Les fruits ligneux mesurent de 1,5 à 2,5 cm de diamètre ont une capsule très dure. De nombreuses petites graines s'échappent par des valves qui s'ouvrent sur le dessus du fruit.



Figure 5. L'Eucalyptus (*Eucalyptus globulus*)

## 1.2 Réactifs

### 1.2.1 Le diazépam

Le diazépam est un médicament de la famille des benzodiazépines. Il est utilisé pour ses propriétés anxiolytiques, sédatives, anticonvulsivantes et également comme hypnotique. Il possède également des propriétés myorelaxantes et amnésiantes.

Le diazépam a été utilisé en tant que témoin positif à partir des articles consultés sur les bases de données scientifiques.

### 1.2.2 Extraction des huiles essentielles

Parmi les techniques d'extraction d'une huile essentielle, l'hydrodistillation ou entraînement à la vapeur est l'une des plus anciennes (remonte à l'Antiquité). Elle est très facile à mettre en œuvre. Le principe est le suivant : dans un ballon, on porte à ébullition un mélange d'eau et de la plante dont on souhaite extraire l'huile essentielle. Les cellules végétales éclatent et libèrent les molécules odorantes, lesquelles sont alors entraînées par la vapeur d'eau créée. Elles passent par un réfrigérant à eau où elles sont condensées, puis sont récupérées dans un récipient.

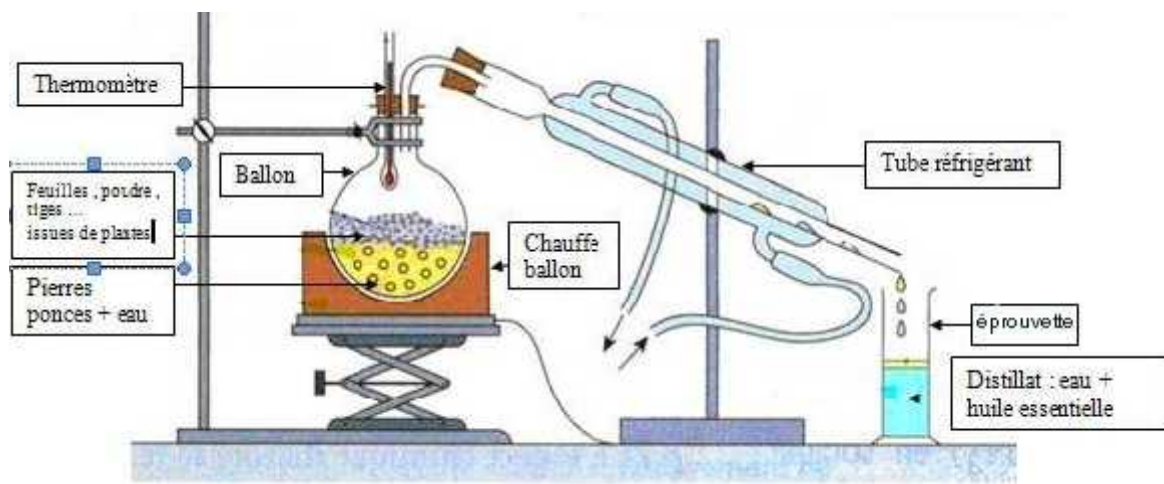


Figure 6. Schéma d'un montage d'une hydrodistillation

Les grains de pierre ponce régulent l'ébullition et homogénéisent la température du mélange.

Le récipient contient à ce moment deux phases : une phase aqueuse et une phase organique odorante appelée huile essentielle. On sépare maintenant ces deux

phases par relargage. Cette technique consiste à ajouter du chlorure de sodium au distillat afin d'augmenter la polarité de l'eau. En effet, l'eau est une molécule polaire, et les huiles essentielles sont peu polaires, c'est pourquoi l'huile essentielle est peu soluble dans l'eau. Cependant les phases sont rarement totalement séparées. Le chlorure de sodium, un composé ionique, se dissout dans l'eau et augmente sa polarité, ce qui sépare plus nettement les deux phases. Il est ensuite facile de récupérer l'huile essentielle à l'aide d'une burette graduée.

Longueur de l'opération: Généralement, on fixe la durée d'une hydrodistillation aux alentours d'une demi-heure, mais si l'on veut extraire toute l'huile essentielle contenue dans la plante, l'hydrodistillation doit durer beaucoup plus longtemps.



Figure 7. Clevenger utilisé dans notre expérimentation

## 1.3 Matériel de laboratoire pour expérimentation animale

### 1.3.1 Cages métalliques de laboratoire

pour élevage des rats, souris, etc.

- Grandes cages : [T4 \(58cmx38cmx20 cm\)](#).
- Petites cages : [T3 \(43cmx27cmx16 cm\)](#).



Figure 8. Cage laboratoire type 3



Figure 9. Cage laboratoire type 4

### 1.3.2 Biberons gradués en plastique

Permettent de doser les médicaments plus facilement. Il ne faut pas mettre des biberons trop petits car les rats boivent beaucoup. Un 500 centilitres pour deux ou trois rats est l'idéal. Il permet de s'absenter deux ou trois jours sans s'inquiéter d'avoir à remplir le biberon.



Figure 10. Biberon gradué en plastique

### 1.3.3 Gamelles

En inox, ou en plastique, ou en grès.

- Les gamelles qui se fixent aux barreaux en inox ou en plastique. Elles s'accrochent aux barreaux et permettent d'éviter que la nourriture soit noyée sous la litière.
- Les gamelles en grès. Lourdes et solides, elles résistent au poids des rats en équilibre dessus et ne se renversent pas. À placer de préférence sur un étage pour éviter les projections de litière.



Figure 11. La gamelle qui se fixe aux barreaux

La gamelle qui se fixe aux barreaux. En inox ou en plastique, elle s'accroche aux barreaux et permet d'éviter que la nourriture soit noyée sous la litière.



Figure 12. Gamelle en plastique pour rongeurs



Figure 13. Gamelle en céramique pour rongeurs

#### 1.3.4 Caméra de surveillance

Pour enregistrements des mouvements des rats expérimentés.

### 1.3.5 Tubes Eppendorf 5,0 mL

Pour travailler avec volumes d'échantillons de tailles moyennes. Il comble le fossé entre les différents formats de tubes existants et permet un traitement simple et sûr de volumes d'échantillons allant jusqu'à 5,0 mL.



Figure 14. Tube Eppendorf 5,0 mL

### 1.3.6 Aliment (pellets pour rats)

Formule spécifiquement développée pour les rongeurs en batterie d'élevage. Équilibrée, contenant des fibres, riche en protéines, cette nourriture permet à la fois un bon transit mais aussi d'éviter un comportement alimentaire sélectif de la part du rat/souris comme cela serait le cas avec un nourrissage à base de graines diverses. La forme et la consistance des pellets permettent d'entretenir la dentition des rongeurs. Couramment utilisé en laboratoire, ce type de nourriture sèche se conserve facilement et longtemps.



Figure 15. Granulés pour rongeurs

### 1.3.7 Litière pour les rats

Choisir une bonne litière est important à la fois pour la santé des rats, pour le budget et pour l'odeur des cages.

Litières autorisées et vivement recommandées :

- **Le chanvre** : la litière de chanvre est fabriquée à partir de la chènevotte, partie centrale de la tige du chanvre (plus couramment appelée Cannabis). C'est une litière extrêmement absorbante (absorbe à 500% : 1 litre de litière peut absorber 5 litres d'eau), utilisée principalement pour les chevaux. Peu poussiéreuse et confortable, elle préserve les voies respiratoires et les pattes des rats. Malheureusement, les animaleries n'en vendent pas toujours, et quand elles en vendent, elles privilégient les petits conditionnements (toutefois, il devient de plus en plus courant d'en trouver en animalerie).



Figure 16. Litière de chanvre

- **Le lin** : la litière de lin est composée d'anas de lin. Les anas de lin sont obtenus en broyant la tige centrale de la plante de lin. La litière de lin est particulièrement utilisée dans le domaine équestre, parce qu'elle est naturelle, non poussiéreuse et surtout très absorbante. Son prix peu élevé constitue également un avantage. De plus, elle est particulièrement douce et convient tout à fait aux pattes fragiles des rats. En revanche, le lin retient mal les odeurs. Pour que la litière conserve son côté absorbant, il faut « l'aérer » régulièrement en la retournant.



Figure 17. Litière de lin

- **Le maïs** : à base de rafle de maïs séchée et broyée, la litière de maïs est très absorbante et contrôle plutôt bien les odeurs. Non poussiéreuse, elle ne présente pas de danger pour les rats.

En revanche, elle est très peu confortable pour les rats, parce que les petits grains de maïs sont durs. Elle peut être utilisée dans une volière ou une cage haute, lorsque les rats ne sont pas souvent dans la litière, ou dans un bac à excréments par exemple. Il est également possible de la recouvrir de chanvre ou de lin pour améliorer le confort. Elle convient très bien aux rats nus, parce qu'elle ne produit pas de fibres qui se collent à la peau du rat et qui risquent de le blesser.



Figure 18. Litière de maïs

- **La cellulose** : elle est le constituant principal du bois. Litière formellement interdite dans la cage des rongeurs à cause de sa forte toxicité ! Ne vous inquiétez pas, la cellulose a été traitée pour retirer les hydrocarbures aromatiques qui sont à l'origine de l'irritation des voies respiratoires des rats. Très douce pour les pattes des rats, elle n'est pas poussiéreuse et a un bon pouvoir absorbant. Elle est très bien pour les cas d'allergie (que ça soit pour l'humain ou pour les rats) et pour le nid d'une rate gestante. La version blanche, composée de petits carrés d'alpha-cellulose, et la version marron, à base de cellulose recyclée. Cependant, c'est une litière très chère et très difficile à trouver.



Figure 19. Litière de cellulose

- **Le coton** : (à ne pas confondre avec le coton qui est vendu comme « nid de hamster », qui lui est dangereux pour le rat car il y a un risque de strangulation ou de griffes coincées).

Composée de bande de cotons, c'est une litière qui a été spécialement conçue pour les rongeurs. Elle est très douce au toucher, pas poussiéreuse et présente un fort pouvoir d'absorption. De plus, elle leur tient chaud en hiver et aucun risque qu'une brindille se plante dans leurs yeux. Elle absorbe bien, et est agréable au toucher (pas poussiéreuse non plus), mais il faut en mettre une couche épaisse pour tapisser le fond de la cage et les petites « graines » de la litière se confondent avec les excréments, ce qui n'est pas évident pour le nettoyage quotidien.



Figure 20. Litière de coton

### 1.3.8 Gants de laboratoire

Les gants appartiennent à la famille des **EPI** (Équipement de Protection Individuelle).

### 1.3.9 Trousse à dissection complète.

Aménager un espace de travail assez confortable pour les manipulateurs.

## 1.4 Dispositif expérimental

### 1.4.1 Description du test

Montgomery (1955) décrit l'aversion des rongeurs pour l'espace vide et la hauteur lors des séances d'exploration libre à partir d'un milieu familier. Sur cette base, Handley et Mithami (1984) développent le labyrinthe en croix surélevée, qui sera rapidement validé chez le rat (Pellow 1985) puis chez la souris (Lister, 1987), comme un dispositif de mesure de l'anxiété chez les rongeurs. La validation du labyrinthe surélevé en tant que dispositif pour la mesure de l'anxiété chez les rongeurs est basée sur des critères comportementaux, physiologiques et pharmacologiques.



Figure 21. Elevated plus maze (croix surélevée)

### 1.4.2 Dispositif utilisé

Le dispositif est en forme de croix et élevé à une hauteur de 40 à 60 cm du sol. Il se compose d'une partie centrale (10 × 10 cm), de deux bras protégés ouverts sans parois (50 × 10 × 50 cm) qui s'opposent à deux autres bras, perpendiculaires aux précédents, fermés par des parois (Fig.3.B). Le test dure 10 minutes et débute lorsque le rat est placé au centre du labyrinthe, face à un bras ouvert. Un animal qui explore les bras ouverts sera décrit comme étant «peu anxieux» et un animal qui reste confiné dans les bras fermés du dispositif, sera lui, décrit comme étant «anxieux».

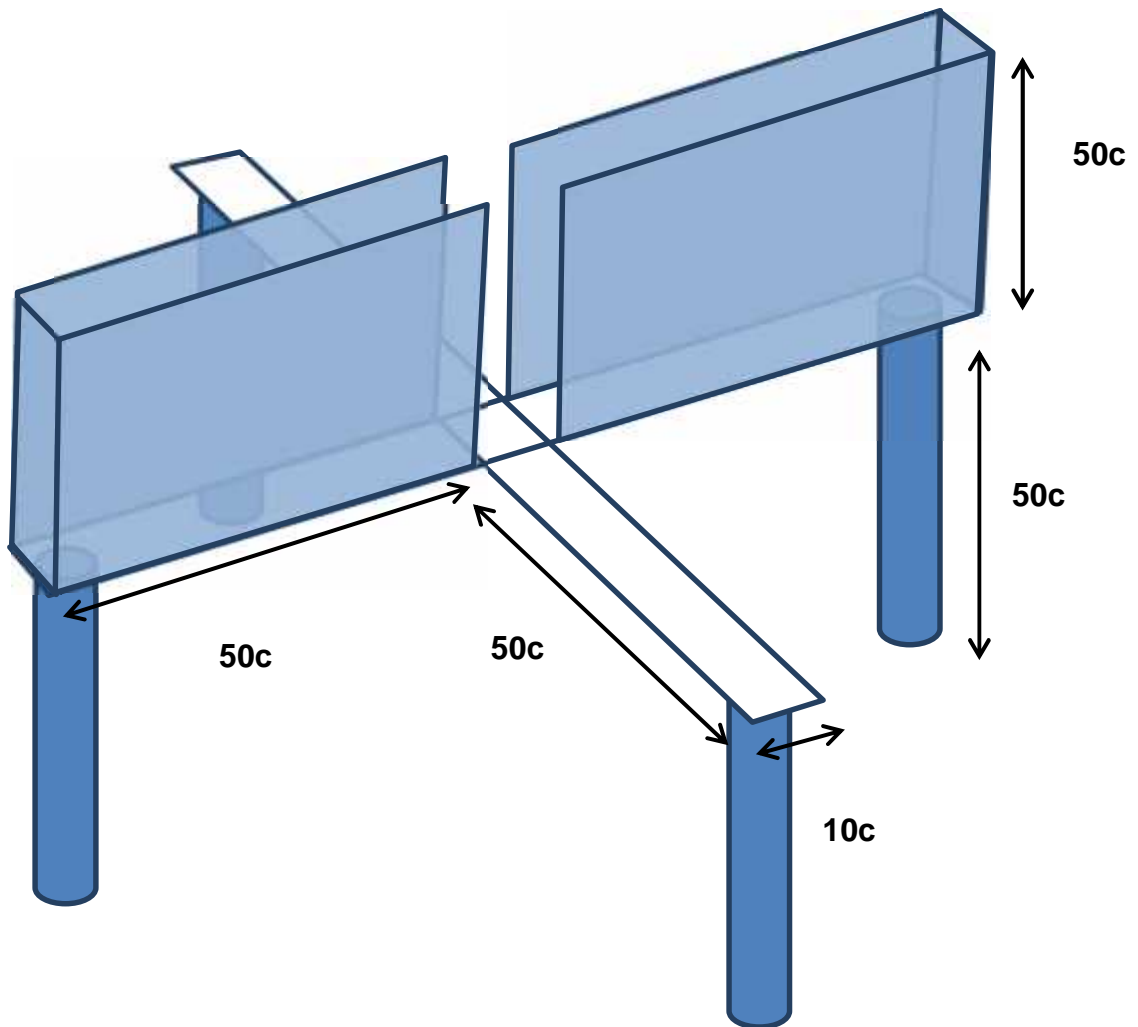


Figure 22. Fabrication du dispositif expérimental en croix surélevée

### 1.4.3 Variables mesurées

Durant ce test, les variables mesurées sont : Temps au centre (Sec) ; Temps dans les bras ouverts (Sec) ; Temps dans les bras fermés (Sec); Entrées dans les bras ouverts; Entrées dans les bras fermés ; Entrées dans le centre.

## 1.5 L'injection intra péritonéale

L'injection intra péritonéale ou l'injection IP est l'injection d'une substance dans le péritoine (cavité corporelle). Il est plus souvent appliqué aux animaux qu'aux humains.



Figure 23. Injection intra péritonéale des huiles essentielles

## Résultats

### 1.1 L'effet de l'injection de l'huile essentielle de *Rosmarinus officinalis*

Ci-dessous le graphique représentant le comportement des rats soumis au traitement à base de romarin.

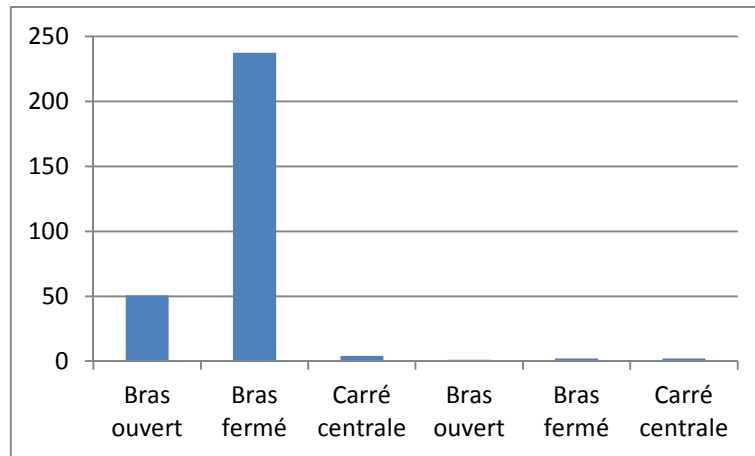


Figure 24. L'effet de l'injection de l'huile essentielle de *Rosmarinus officinalis*

Nous remarquons une différence très hautement significative du comportement des rats dans leur déplacement et temps passés sur les bras ouverts et les bras fermés.

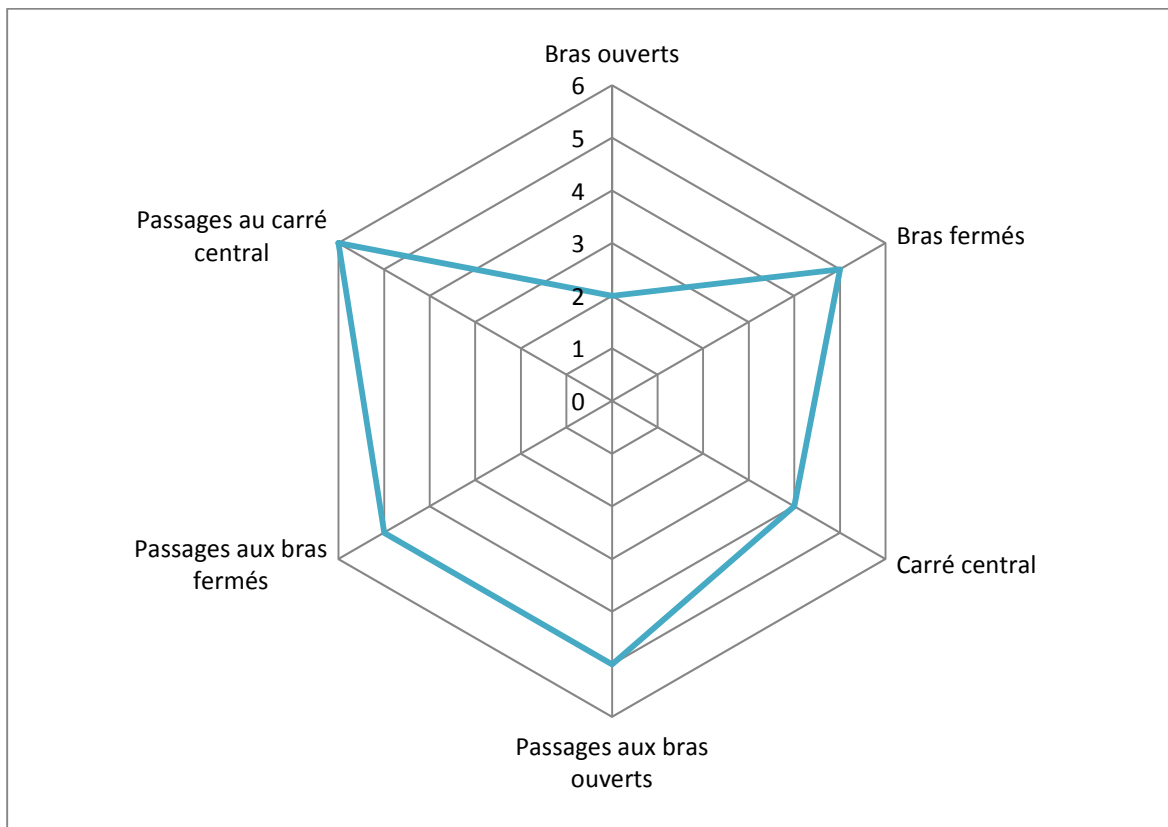


Figure 25. Radar des comportements à l'issue du traitement au romarin

## 1.2 L'effet de l'injection de l'huile essentielle de *Lavandula stoechas*

Ci-dessous le graphique représentant le comportement des rats soumis au traitement à base de lavande sauvage.

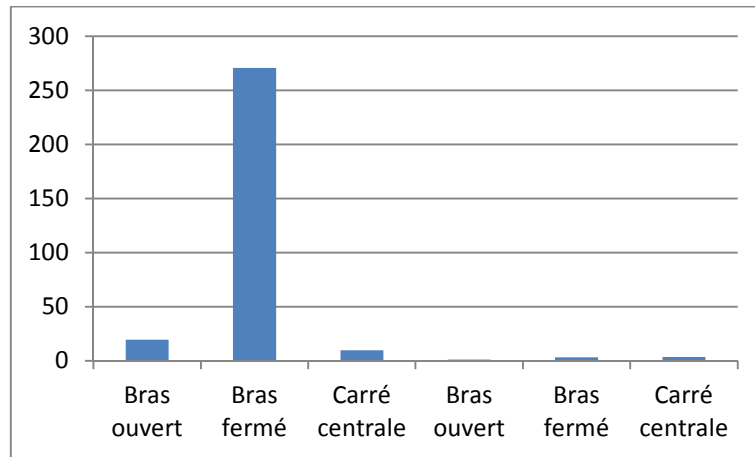


Figure 26. L'effet de l'injection de l'huile essentielle de *Lavandula stoechas*

Nous remarquons une différence très hautement significative du comportement des rats dans leur déplacement et temps passés sur les bras ouverts et les bras fermés.

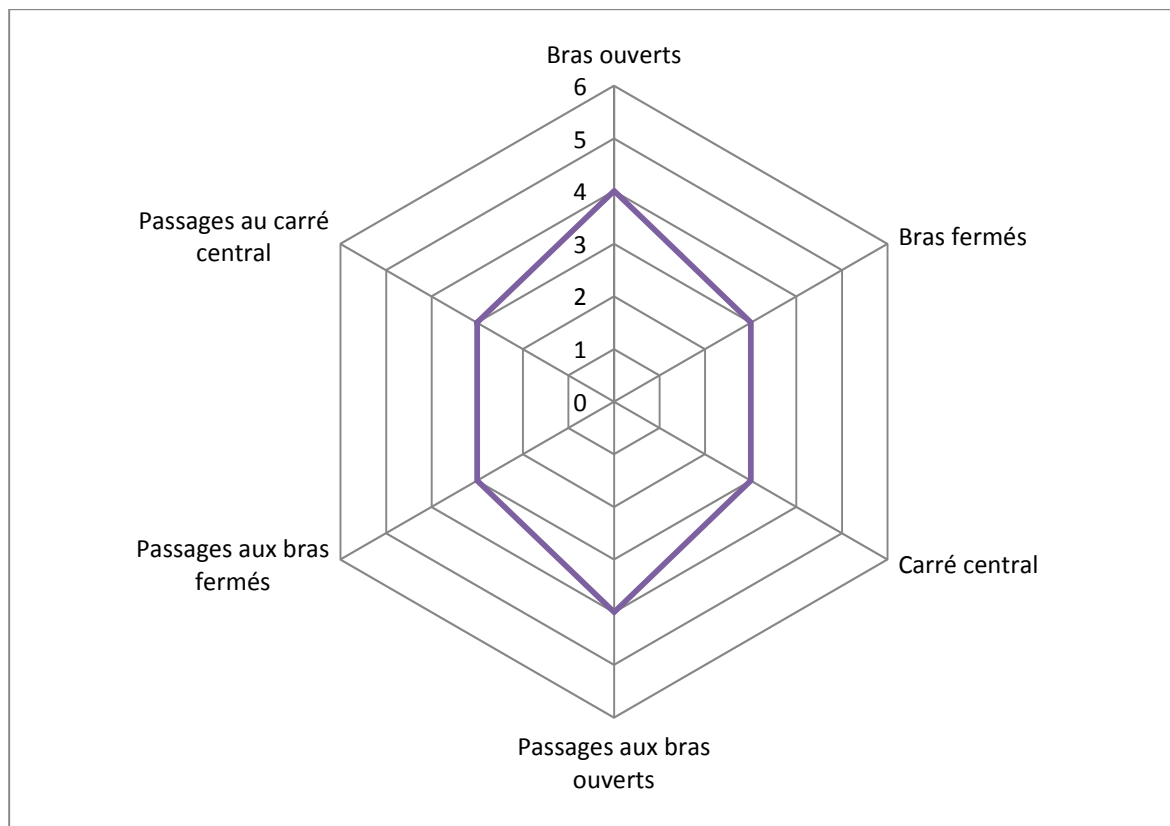


Figure 27. Radar des comportements à l'issue du traitement à la lavande

### 1.3 L'effet de l'injection de l'huile essentielle de *Cinnamomum camphora*

Ci-dessous le graphique représentant le comportement des rats soumis au traitement à base de camphrier.

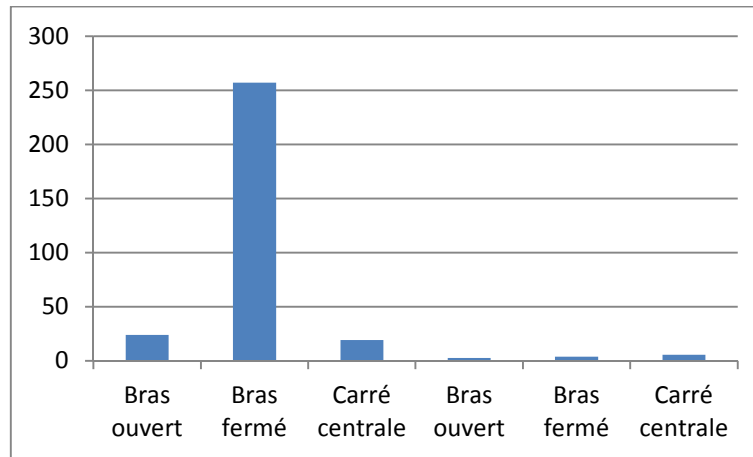


Figure 28. L'effet de l'injection de l'huile essentielle de *Cinnamomum camphora*

Nous remarquons une différence très hautement significative du comportement des rats dans leur déplacement et temps passés sur les bras ouverts et les bras fermés.

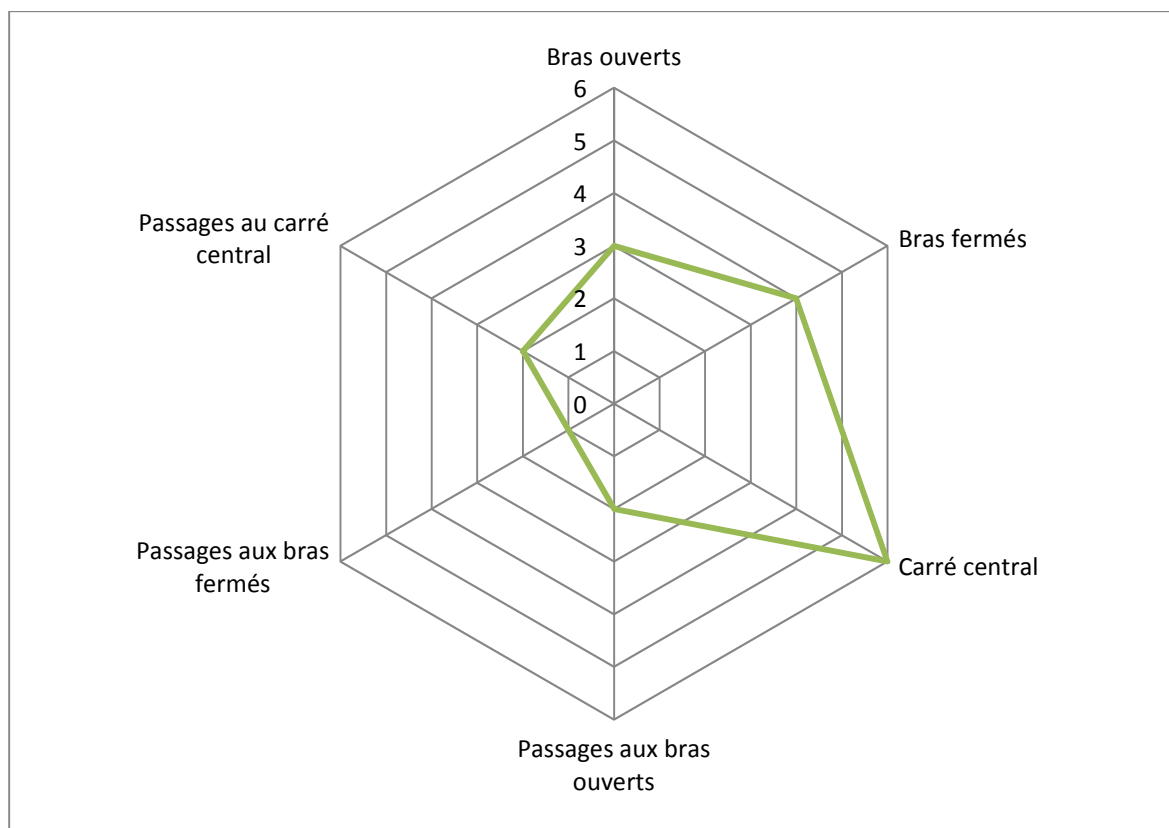


Figure 29. Radar des comportements à l'issue du traitement au camphrier

### 1.4 L'effet de l'injection de l'huile essentielle d'*Eucalyptus globulus*

Ci-dessous le graphique représentant le comportement des rats soumis au traitement à base d'eucalyptus.

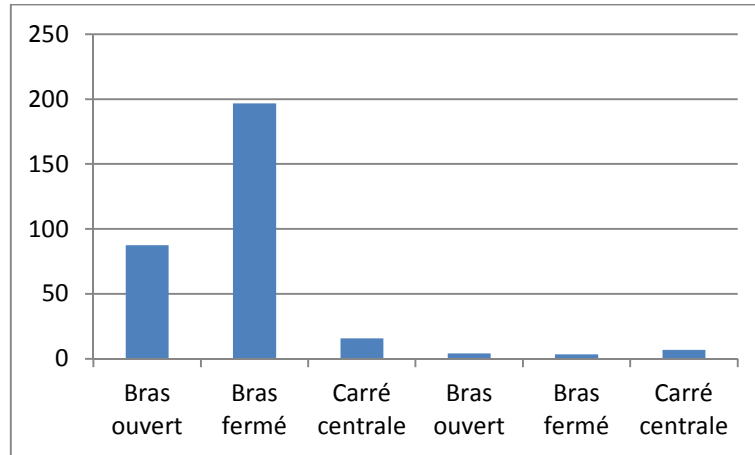


Figure 30. L'effet de l'injection de l'huile essentielle d'*Eucalyptus globulus*

Nous remarquons une différence très hautement significative du comportement des rats dans leur déplacement et temps passés sur les bras ouverts et les bras fermés.

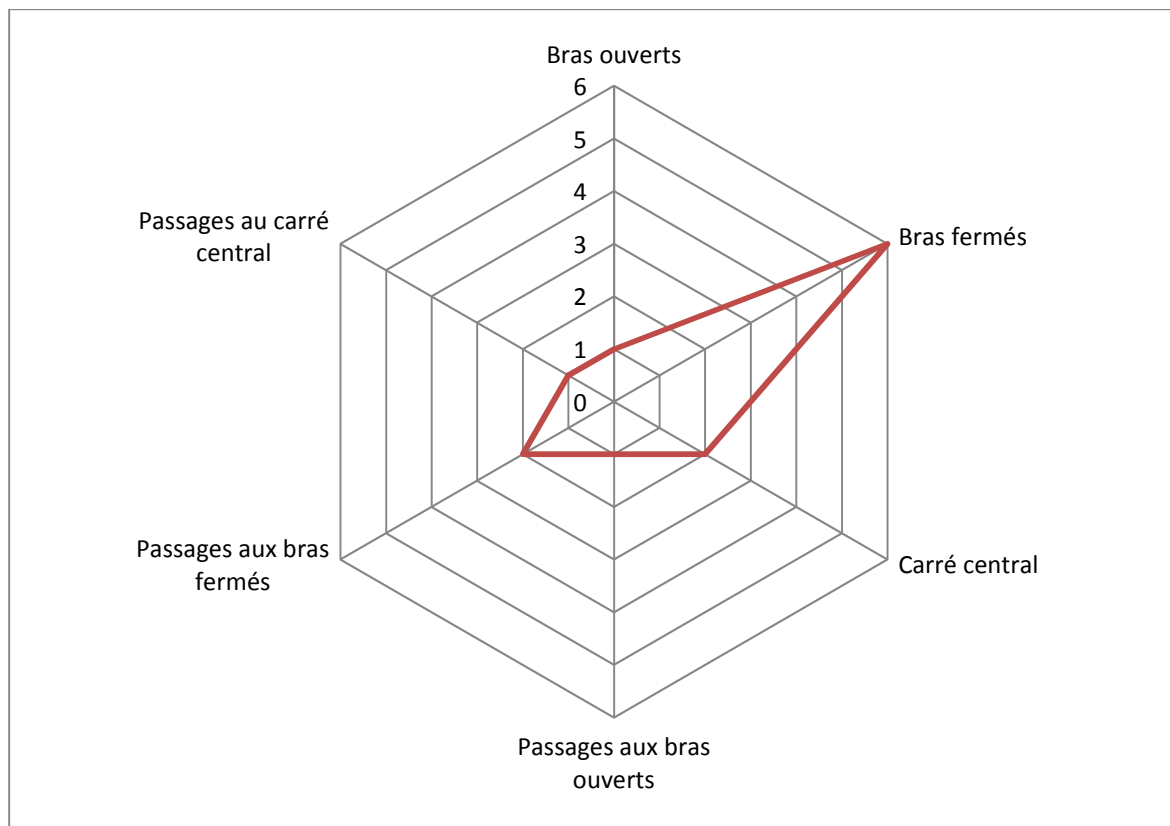


Figure 31. Radar des comportements à l'issue du traitement à l'*Eucalyptus*

### 1.5 Effet sur le temps passé sur les bras ouverts du dispositif

Nous remarquons sur la figure ci-dessous que le temps passé sur les bras ouverts est variable d'une molécule à une autre. La majorité des huiles utilisées présente un état de relâchement du comportement des rats. Le relâchement le plus important dans le temps passé sur les bras ouverts est observé pour l'Eucalyptus suivi du Romarin avec des différences significatives par rapport au standard diazépam utilisé.

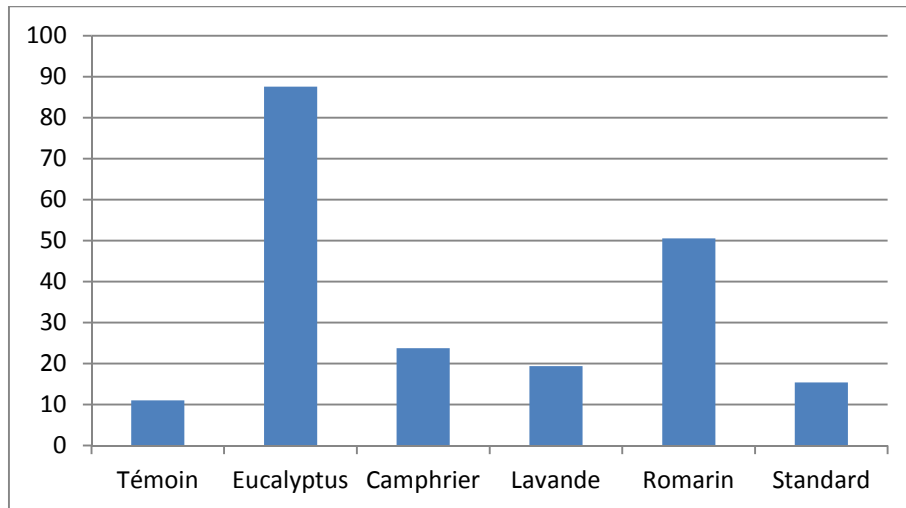


Figure 32. Effet sur le temps passé sur les bras ouverts du dispositif

### 1.6 Effet sur le temps passé sur les bras fermés du dispositif

Nous remarquons sur la figure ci-dessous que le temps passé sur les bras fermés est peu variable entre les huiles testées. La majorité des huiles utilisées présente un temps passé sur les bras fermés inférieur par rapport au standard diazépam utilisé.

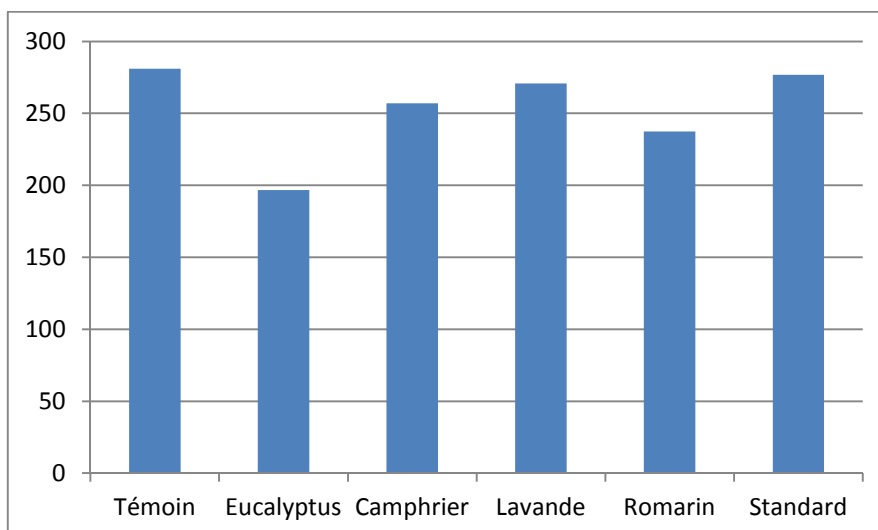


Figure 33. Effet sur le temps passé sur les bras fermés du dispositif

### 1.7 Effet sur le temps passé sur le carré central du dispositif

Nous remarquons sur la figure ci-dessous que le temps passé sur le carré central est variable d'une huile à une autre. La majorité des huiles utilisées présente un état de relâchement du comportement des rats. Le relâchement le plus important dans le temps passé sur carré central est observé pour le Camphrier, suivi de l'Eucalyptus avec des différences significatives par rapport au standard diazépam utilisé.

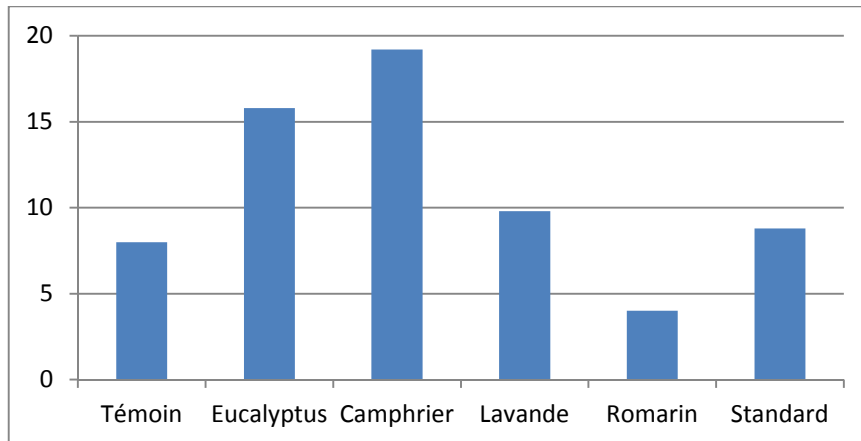


Figure 34. Effet sur le temps passé sur le carré central du dispositif

### 1.8 Effet sur le nombre de passage aux bras ouverts du dispositif

Nous remarquons sur la figure ci-dessous que le nombre de passage aux bras ouverts est très variable d'une huile à une autre. La moitié des huiles utilisées présente un état de relâchement du comportement des rats, relâchement observé par l'augmentation du nombre de passage vers les bras ouverts par rapport au blanc positif. La valeur la plus élevée est observée pour l'Eucalyptus suivi du Camphrier avec des différences significatives par rapport au standard diazépam utilisé.

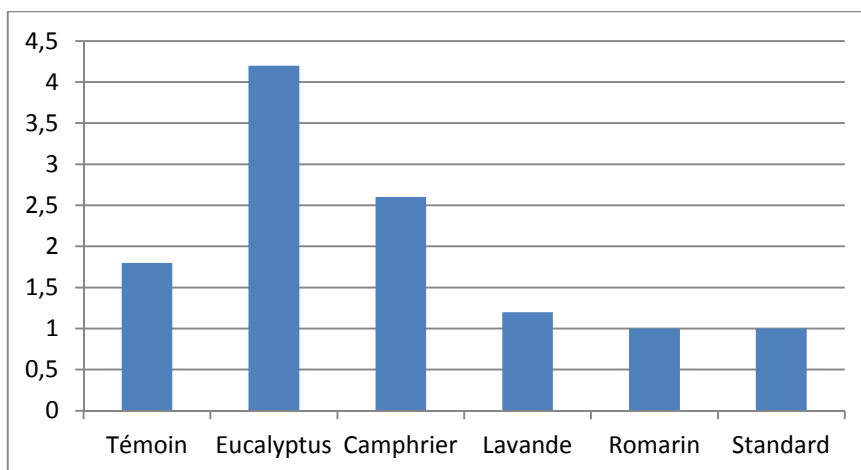


Figure 35. Effet sur le nombre de passage aux bras ouverts du dispositif

### 1.9 Effet sur le nombre de passage aux bras ouverts du dispositif

Nous remarquons sur la figure ci-dessous que le temps passé sur le carré central est variable d'une huile à une autre. La majorité des huiles utilisées présente un état de relâchement du comportement des rats. Le relâchement le plus important dans le temps passé aux bras ouverts est observé pour le Camphrier suivi de l'Eucalyptus puis de la lavande avec des différences significatives par rapport au diazépam.

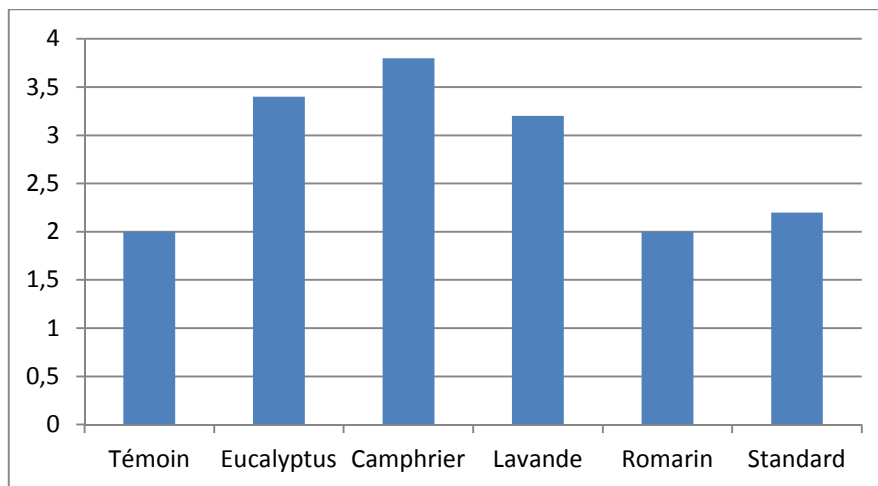


Figure 36. Effet sur le nombre de passage aux bras ouverts du dispositif

### 1.10 Effet sur le nombre de passage au carré central du dispositif

Nous remarquons sur la figure ci-dessous que le temps passé sur le carré central est variable d'une huile à une autre. La majorité des huiles utilisées présente un état de relâchement du comportement des rats. Le relâchement le plus important dans le temps passé sur carré central est observé pour l'Eucalyptus suivi du Camphrier avec des différences significatives par rapport au standard utilisé.

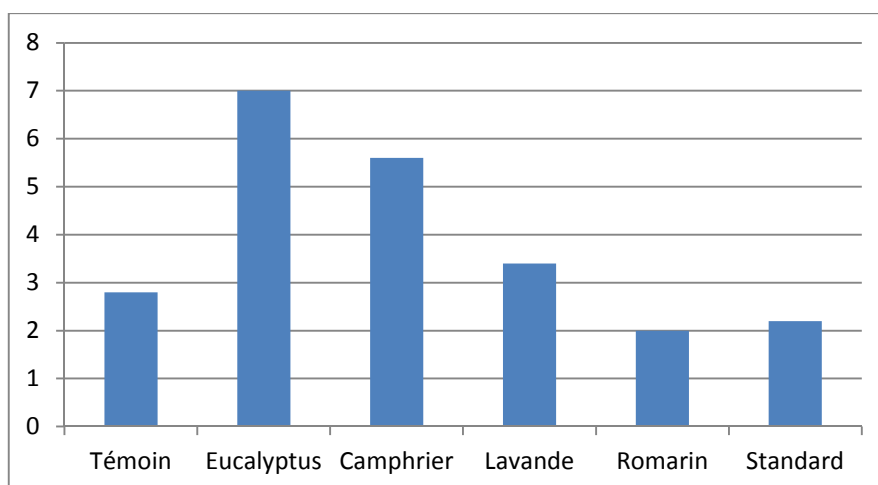


Figure 37. Effet sur le nombre de passage au carré central du dispositif

## Discussion

Le diazépam est utilisé comme anxiolytique standard et a été fréquemment employé dans la pharmacologie comportementale comme composé de référence à une substance potentiellement anxiolytique (taukulis et Goggi, 1990; Guimaraes et al., 1990 ; whright et al., 1992). Comme prévu, le diazépam a produit des augmentations significatives du temps passé dans les bras ouverts et du nombre d'entrées dans les bras ouverts par rapport aux témoins négatifs n'ayant pas reçu de traitement; La diminution de l'aversion au bras ouvert est le résultat d'un effet anxiolytique exprimé par un nombre accru d'entrées de bras ouverts et le temps passé sur ces dernières.

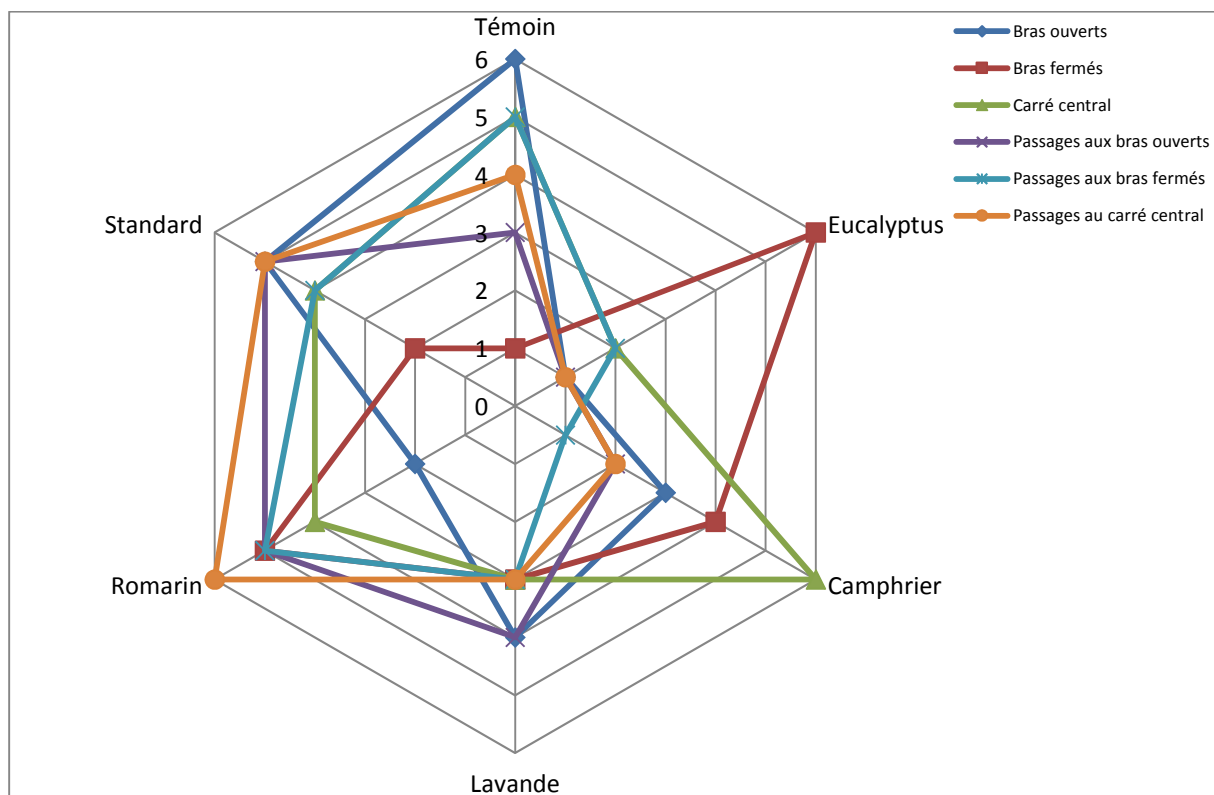
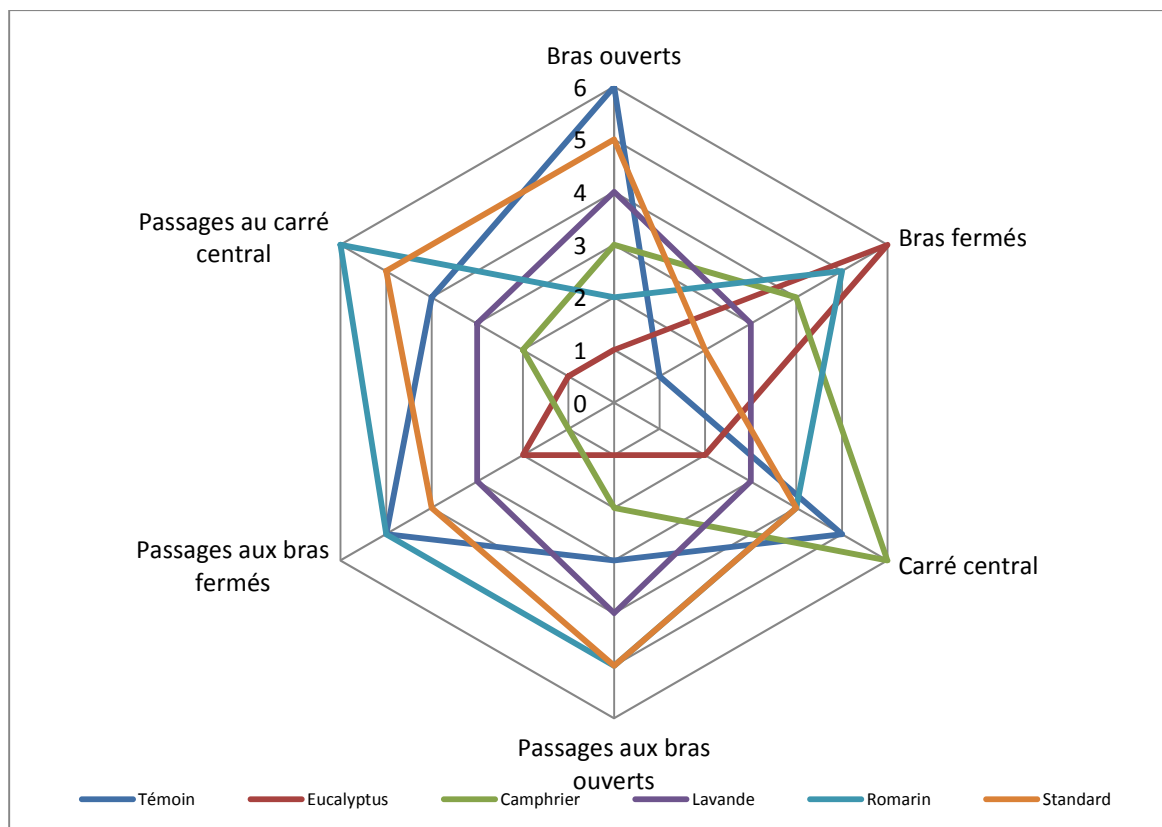


Figure 38. Superposition des radars comportementaux par rapport aux axes "huile essentielle"

Pour le lot traité par l'huile essentielle d'*Eucalyptus globulus* à dose de 200mg nous notons une augmentation du temps passé dans les bras ouverts par rapport à celui enregistré chez les rats traités par le diazépam. Cela montre un effet anxiolytique de l'huile essentielle de l'*Eucalyptus globulus*. L'augmentation du nombre d'entrées aux bras fermés, ouverts et le carré central peut être due à un effet tonique de l'*Eucalyptus*.

Concernant les lots traités par l'huile essentielle du romarin, de la lavande et du camphrier à dose de 200mg, nous notons une augmentation du temps passé dans

les bras ouverts et une diminution de temps passé dans les bras fermés. Ceci a surtout concerné le romarin parmi les quatre huiles testées, ce qui explique l'effet anxiolytique de ces plantes. Nous notons également une diminution du nombre d'entrées dans les bras fermés, les bras ouverts et le nombre de passage dans le carré central, cela montre que ces plantes a un effet inhibiteur sur les rats Wistar.



**Figure 39. Superposition des radars des huiles essentielles par rapport aux axes "comportementaux"**

L'ensemble de ces résultats ouvrent des pistes afin de mieux explorer les mécanismes d'action des huiles essentielles des plantes et de pousser l'investigation plus loin avec d'autres dispositifs, tels que celui de la nage forcée, afin de vérifier avec plus de rigueur les résultats présentés plus haut.

Une analyse fine de la composition de l'huile essentielle permettrait de mieux cerner les molécules impliquées dans ces phénomènes adaptogènes et anxiolytiques des plantes.

## Conclusion

La présente étude a été conçue pour étudier l'activité adaptogène de quelques plantes de la région d'El-Tarf, entre autres *Lavandula soechas* L(lavande sauvage), *Cinnamomum camphora*(camphrier),*Rosmarinus officinalis*(romarin) et *Eucalyptus globulus*(Eucalyptus femelle). Les tests ont été conduits *in vivo* sur des rat Wistar élevés dans des conditions standard de laboratoire. L'activité anxiolytique a été évaluée sur le dispositif de croix surélevée (*elevated plus maze*). L'efficacité de l'extrait d'huile essentielle (200 mg/kg) a été comparée au médicament anxiolytique standard Diazépam®1mg. Les animaux administrés par l'huile essentielle de *Lavandula soechas*, *Cinnamomum camphora*,*Rosmarinus officinalis*et *Eucalyptus globulus* ont montré un comportement proche de ceux du lot témoin positif traité au diazépam. Les résultats ont montré que l'huile essentielle de ces plantes augmentait considérablement le temps passé dans les bras ouverts de la croix surélevée avec une augmentation du nombre de mouvements dans les bras ouverts pour l'eucalyptus.

Pour le lot traité par l'huile essentielle d'*Eucalyptus globulus* à dose de 200mg nous notons une augmentation du temps passé dans les bras ouverts par rapport à celui enregistré chez les rat traité par le diazépam cela montre un effet anxiolytique de l'*Eucalyptus globulus*,et l'augmentation de nombre d'entrée dans les bras fermé, ouvert et le carrée centrale peut être due à un effet tonique de l'eucalyptus. Pour les lots traité par l'huile essentielle de chacune de romarin et la lavande et le camphrier à dose de 200mg on note une augmentation du temps passé dans les bras ouvert et une diminution de temps passé dans les bras fermé d'EPM surtout le romarin parmi les trois ce qui explique l'effet anxiolytique de ces plantes, et on note également une diminution de nombre d'entrée dans les bras fermé , les bras ouvert et le nombre de passage dans le carré centrale, cela montre que ces plantes a un effet inhibiteur.

Il est conclu que les huiles essentielles d'*Eucalyptus globulus*, *Lavandula stoechas*, *Cinnamomum camphora* ,*Rosmarinus officinalis* ont un effet anxiolytique dans l'EPM avec un effet inhibiteur pour *Lavandula stoechas*, *Cinnamomum camphora*,*Rosmarinus officinalis* et tonique pour l'*Eucalyptus globulus*.

## Références bibliographiques

- [01]. Richard J. Bodnar, Endogenous opiates and behavior: 2006, *Peptides*, Volume 28, Issue 12, December 2007, Pages 2435-2513, ISSN 0196-9781, <https://doi.org/10.1016/j.peptides.2007.09.002>.  
(<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0196978107003646>)
- [02]. V. Preininger, Chapter 5 The Pharmacology and Toxicology of the Papaveraceae Alkaloids, In: R.H.F. Manske, Editor(s), *The Alkaloids: Chemistry and Physiology*, Academic Press, 1975, Volume 15, Pages 207-261, ISSN 1876-0813, ISBN 9780124695153, [https://doi.org/10.1016/S1876-0813\(08\)60277-8](https://doi.org/10.1016/S1876-0813(08)60277-8).  
(<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876081308602778>)
- [03]. T. Hennebelle, S. Sahpaz, F. Bailleul, Plantes sédatives : évaluation pharmacologique et clinique, *Médecine du Sommeil*, Volume 4, Issue 13, September 2007, Pages 4-14, ISSN 1769-4493, [https://doi.org/10.1016/S1769-4493\(07\)70029-8](https://doi.org/10.1016/S1769-4493(07)70029-8).  
(<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1769449307700298>)
- [04]. Rachid Soulimani, Chafique Younos, Salah Jarmouni-Idrissi, Dalila Bousta, Farid Khalouki, Amazzale Laila, Behavioral and pharmaco-toxicological study of *Papaver rhoeas* L. in mice, *Journal of Ethnopharmacology*, Volume 74, Issue 3, March 2001, Pages 265-274, ISSN 0378-8741, [https://doi.org/10.1016/S0378-8741\(00\)00383-4](https://doi.org/10.1016/S0378-8741(00)00383-4).  
(<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378874100003834>)
- [05]. Les plantes adaptogènes Jean-François MALVES 2008
- [06]. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Cataire>
- [07]. Jean-Claude Rameau et al., *Flore forestière française: Région méditerranéenne*, 2008
- [08]. [Historique de l'exploitation de l'huile essentielle de bois de rose \[archive\]](#) - [CITÉ \[archive\]](#) publié le 25 mars 2010. (consulté le 26 mai 2016)
- [09]. [Ravintsara / Ravensara, une précision botanique et biochimique \[archive\]](#). Par [Michel Sommerard](#). (consulté le 26 mai 2016)
- [10]. [Stéphanie Bonvicini](#), [Louis Vuitton](#). *Une saga française*, Paris, [Fayard](#), 2004 (ISBN 2213618798, [présentation en ligne \[archive\]](#)), p. 177
- [11]. [https://fr.wikipedia.org/wiki/Eucalyptus\\_globulus](https://fr.wikipedia.org/wiki/Eucalyptus_globulus)